

Inhalt

Vorwort

XIII

Lerninnovationen & E-Learning

Ralph Kölle, Glenn Langemeier

Analyse und Unterstützung virtueller Lernteams bei der objektorientierten Softwareentwicklung 1

Joachim Griesbaum

Curriculare Vermittlung von Informationskompetenz: Konzepte, Ziele, Erfahrungen eines experimentellen Retrievalkurses (K3) 23

Wolfgang Semar

Gratifikationsstrategien für kollaboratives Wissensmanagement in der Ausbildung 39

Information als Kulturgut

Kurt Deggeller

Die Erhaltung audiovisueller Dokumente als Ware, Kunstwerk und Kulturgut 53

Hanspeter Andres, Markus Reist, Pascal Beer, Marcel Wälchli, Beat Vogelsanger

papersave swiss Massenentsäuerungsanlage - Erkenntnisse und Erfahrungen aus 4 Jahren Betrieb 65

Jürgen Reischer

Der Informationsbegriff der Alltagssprache - ein Wittgensteinisches Familienähnlichkeitskonzept 85

E-Archive & Records Management

Stefan Gemperli

Mit kleinen Schritten in Richtung elektronisches Archiv: Werkstattbericht aus dem Staatsarchiv St. Gallen 93

Daniel Osterwalder

Records Management und Total Quality Management: Ein noch unberührtes Forschungsgebiet? 101

<i>Christina Bieber, Werner Schweibenz</i>	
Digitalisierung und Langzeitarchivierung von Fotonegativen: Ein Erfahrungsbericht aus dem Kunsthistorischen Institut in Florenz ..	125

Bibliotheken und Mehrwertdienste

<i>Peter Mutschke</i>	
Autorennetzwerke: Netzwerkanalyse als Mehrwertdienst für Informationssysteme	141
<i>Christian Schlögl, Juan Gorraiz</i>	
Zeitschriftennachfrage bei der Dokumentlieferung: Eine Analyse der Artikelbestellungen an der Österreichischen Zentralbibliothek für Physik	163
<i>Josef Herget, Sonja Hierl, Norbert Lang</i>	
Libraries of Excellence in der Wissensgesellschaft: Grundlagen, Modelle und Umsetzung	187

Agententechnologien und Evaluierungskonzepte

<i>Oliver Bendel</i>	
Merkmale, Ziele und Funktionen pädagogischer Agenten	213
<i>Hagen Engelmann, Marcello L'Abbate, Ulrich Thiel</i>	
Beratungsdiallog im WWW: Ein konversationales Modell und seine Implementierung	227
<i>Michael Kluck</i>	
Die GIRT-Testdatenbank als Gegenstand informationswissenschaftlicher Evaluation	247

Information Retrieval & Suchmaschinen

<i>Robert Strötgen</i>	
ASEMOS. Weiterentwicklung der Behandlung semantischer Heterogenität	269
<i>Joachim Griesbaum, Bernard Bekavac</i>	
Web-Suche im Umbruch? Entwicklungstendenzen bei Web-Suchdiensten	283

Dirk Lewandowski

Datumsbeschränkung bei WWW-Suchanfragen: Eine Untersuchung der Möglichkeiten der zeitlichen Einschränkung von Suchanfragen in den Suchmaschinen Google, Teoma und Yahoo 301

Usability & Mobility

Tino Schmidt, Christian Wolff

Dokumentbezogenes Wissensmanagement in dynamischen Arbeitsgruppen: Text Mining, Clustering und Visualisierung 317

Christopher Lueg, Omer Mahmood

Combining Mobile Data Transport and Mobile Data Recharging to Address Public Transport Information Maintenance Problems in Rural and Remote Australia 337

Informations- & Wissensmanagement

Annette Pattloch

Implementierung von IT in Organisationen: Zur Relevanz von Motivation in der strukturierungstheoretischen Perspektive 349

Ragna Seidler-de Alwis, Evi Hartmann

The significance of tacit knowledge on company's innovation capability 373

Elisabeth Milchrahm

Bestandsaufnahme des US-amerikanischen Stellenmarktes im Wissensmanagement 395

Open Access

Rafael Ball

Open Access - die Revolution im wissenschaftlichen Publizieren? 413

Heike Stintzing

Open Access versus Urheberrecht: Wird das Urhebergesetz dem Medium „Internet“ gerecht? 433

Poster

- Caren Andresen*
Added values in the electronic environment - expectations and solutions 457
- Jochen Brüning, Rainer Kuhlen*
Creative Commons: Ein Stück Autonomie in der Wissenschaft zurückgewinnen 459
- Hans W. Giessen*
Neue Medien, neue Inhalte - alte Bewertungsstandards? Zum Einsatz des Computers im Sprachunterricht 463
- Manfred Hauer*
Dandelon.com - ein internationales Wissenschaftsportal mit morphosyntaktischer Indexierung und semantischem Retrieval 465
- Alexander Eckl*
Effizientes Navigieren in umfangreichen wissenschaftlichen Nachschlagewerken 469
- Alois Kempf*
Der Impaktfaktor, ein Begriff im Plural 471
- Thomas Sporer, Anton Köstlbacher, Hanna Knäusel Anton*
Knowledgebay - Projektvorstellung auf der ISI 2004 475
- Christopher Lueg*
How Anti-Spam Measures Impact on Your Email 479
- Daniel Nerlich*
Xylix Software Suite – "virtual archives" im Archiv für Zeitgeschichte 481
- Jana Neuhaus*
Usability-Kontext - Strukturanalyse von Wissen und Kompetenzen bei der Web-Gestaltung und Web-Nutzung 485
- Dirk Owerfeldt*
Portable Database Images (.PDI). Ein Datenformat zur Extraktion von Wissen aus Datenbanken: Technologie, Potenzial und Vision 487
- Barbara Thönssen*
Das Projekt OntoGov: Ontology enabled eGovernment Service Configuration..... 491

Heike vom Orde

**IZI-Datenbank.de: Eine bilinguale Datenbank zum Kinder-,
Jugend- und Bildungsfernsehen 495**



Digitalisierung und Langzeitarchivierung von Fotonegativen

Ein Erfahrungsbericht aus dem Kunsthistorischen Institut in Florenz – Max-Planck-Institut

Christina Bieber, Werner Schweibenz

Kunsthistorisches Institut in Florenz
Max-Planck-Institut
Via Giuseppe Giusti 44
I-50121 Firenze
bieber@khi.fi.it, schweibenz@khi.fi.it

Zusammenfassung

Der Beitrag beschreibt die Erfahrungen der *Fotothek des Kunsthistorischen Instituts in Florenz – Max-Planck-Institut* bei der Digitalisierung und Langzeitarchivierung von Fotonegativbeständen im Rahmen eines DFG-Projekts. Als Schwerpunkte werden behandelt: die Gründe für die Digitalisierung und Langzeitarchivierung der Bestände, Fragen des Retrievals und der Präsentation der Inhalte der Bilddatenbank und *digilib*, die Digitalisierung der Bestände sowie die noch offenen Fragen der Langzeitarchivierung.

Abstract

The paper provides a summary of the experiences of the photo library of the German Art History Institute (Max-Planck-Institute) in digitizing and archiving photo negatives. The focus is on reasons for digitization and long-term archiving, information retrieval and presentation of image content using *digilib*, how the images were digitized and which questions remain for long-term archiving.

1 Kurzvorstellung KHI

Das *Kunsthistorische Institut in Florenz* (KHI) blickt auf eine über hundertjährige Geschichte zurück. 1897 wurde es als eine private Einrichtung durch einen Kreis von Kunsthistorikern mit dem Ziel gegründet, die



Erforschung der italienischen Kunstgeschichte zu unterstützen. Zu diesem Zweck werden eigene Forschungsprojekte durchgeführt, regelmäßige Veranstaltungen organisiert wie z. B. Vorträge, Kolloquien, Fachtagungen oder Studienkurse für den wissenschaftlichen Nachwuchs und daraus resultierende Ergebnisse publiziert. Bibliothek und Fotothek dienen Wissenschaftlern jeder Nation als Informationsbasis für Forschungsprojekte. Seit 2002 befindet es sich das KHI in der Trägerschaft der *Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.* (MPG) und ist somit neben der *Bibliotheca Hertziana* in Rom das zweite Max-Planck-Institut (MPI) zur Italienforschung. Das Institut zählt rund 60 Mitarbeiter und 10 Stipendiaten.

Das zu beschreibende Projekt ist an der Fotothek des KHI angesiedelt. Hier können ca. 600.000 Fotografien zu Kunstwerken Italiens vom Mittelalter bis zur Gegenwart konsultiert werden. Die besondere Qualität für die Forschung liegt in der allgemeinen Breite und Vollständigkeit des Bestandes mit z. T. umfangreichen, geschlossenen visuellen Dokumentationen zu einzelnen Kulturgütern. Der Umfang und die Dichte der kontinuierlich aufgebauten Bestände erlaubt es oft, Veränderungen über einen längeren Zeitraum systematisch zurückzuverfolgen, und dies teils bis zu den Anfängen der Fotografie.

2 Gründe für eine Digitalisierung und Langzeitarchivierung

Bis 1993 erfolgte die Erschließung des Fotothekbestandes konventionell über Zettelkataloge. Seitdem werden Neuzugänge und dazugehörige Altbestände mit der Software *HiDA* wissenschaftlich dokumentiert. Bisher konnten Metadaten zu ca. 15% des Bestandes eingearbeitet werden. Eine Recherche ist sowohl über die Web-Site¹ des Instituts möglich als auch über die vom *Bildarchiv Foto Marburg*² koordinierte Verbunddatenbank, in die die Datenbestände fast aller großen deutschen Kunstmuseen, Denkmalpflegeämter und weiterer wissenschaftlicher Institute einfließen. Von Seiten des KHI wurden in die Datenbank bisher lediglich Textinformationen zu den Fotografien angeboten, nicht jedoch die Bilder selbst. Eine Konsultation des gesamten Bestandes erfordert folglich eine Reise nach Italien und somit auch ausreichende Zeit und Geldmittel sowie einen Nachweis der wissenschaftlichen Zielsetzung, um Zugang zum Institut zu erhalten.

¹ Deutsches Kunsthistorisches Institut in Florenz. URL = <http://www.khi.fi.it>.

² Bildarchiv Foto Marburg. URL = <http://www.fotomr.uni-marburg.de>.

Durch die technischen Möglichkeiten ist es mittlerweile eine selbstverständliche und völlig gerechtfertigte Anforderung seitens der Nutzer (und Geldgeber), die Bildmaterialien selbst über das Internet zugänglich zu machen und weitere bestehenden Möglichkeiten (Mehrwerte) des Netzes sinnvoll zu nutzen. Hier galt es Anschluß zu finden an Entwicklungen und Angebote, die in anderen - vor allem kommerziellen Bereichen - längst üblich sind. Angesichts zunehmender kommerzieller und auch monopolistischer Tendenzen beim Zugang insbesondere zum fotografischen kulturellen Erbe geschieht dies am KHI bewusst mit einer nicht-kommerziellen Zielsetzung in der Absicht, alternative Strukturen zu Forschungszwecken zu erarbeiten. Das benötigte technische Know-how rund um den Aufbau, die Pflege und Verwaltung eines digitalen Bildarchivs wird daher langfristig innerhalb der Einrichtung auf- und ausgebaut, um damit auch den Wechsel von der konventionellen auf die digitale Fotografie und die damit verbundenen Arbeitsprozesse vorzubereiten.

In Anbetracht einer erhöhten Nutzung der Bildmaterialien sollte gleichzeitig einerseits die Schonung der analogen Originalnegative sichergestellt sein (scan once, use many), während andererseits Vorkehrungen zur langfristigen Sicherung der Digitalisate getroffen werden.

3 Projektvorstellung

Die Pionierphase konnte im Rahmen eines zweijährigen Projektes bis zum September 2004 realisiert werden, für das die *Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)* die Kosten für die Personalmittel übernahm und zwar sowohl für die Digitalisierung als auch für die wissenschaftliche Dokumentation von 20.000 Aufnahmen. Hierfür konnten eine promovierte Ganztagskraft, zwei Halbtagskräfte und eine studentische Hilfskraft unter Vertrag genommen werden. Gelder für drei Arbeitsplätze wurden ebenfalls von der DFG bereit gestellt. Ein wesentlicher Aspekt des Projekts ist die Erstellung einer Web-Präsentation, bei der Bild- sowie Textinformationen über eine neu zu gestaltende Oberfläche mit verbessertem Retrieval und einem leistungsfähigen Bildviewer gemeinsam recherchierbar und wissenschaftlich nutzbar gemacht werden. Für Nutzer mit weitergehenden Interessen ist zudem eine Bestellfunktion geplant. Auf einige kritische Aspekte der Datenbankstruktur für das Information Retrieval soll hier eingegangen werden, ebenso auf einige ausgewählte Fragen der Gestaltung der Bilddatenbank.

Im Rahmen des Projekts gewann auch der Aspekt des Urheberrechts an Fototheksmaterialien neue Bedeutung. Bisher war es für viele Fototheken nur von Bedeutung, überhaupt einen Bildnachweis zu einem bestimmten Objekt zu haben. Mit der Digitalisierung und der Verbreitung von Fototheksmaterialien über das Internet, stellt sich die Frage des Urheberrechts am Bildmaterial bzw. den Negativen. Das KHI besitzt durch Ankäufe und Schenkungen sowie eigene Fotokampagnen zur gezielten Bestandsabrundung und -vergrößerung das Urheberrecht an ca. 50.000 Fotografien bzw. Negativen.

Für die Digitalisierung wurden die wichtigsten Originalbestände (also Aufnahmen, bei den das KHI über das Urheberrecht verfügt) ausgewählt, beispielsweise

- das Archivio Lotz mit Aufnahmen zur Florentiner Urbanistik vor dem zweiten Weltkrieg,
- die geschlossene fotografische Dokumentation der Freskenausstattung der Kirchen in Assisi aus den 70er Jahren (diese bildeten eine wichtige Grundlage für die Restaurierungsarbeiten nach dem Erdbeben im Jahre 1997),
- Architektur und Ausstattung von Sieneser Kirchen, oder
- die Ausmalung Florentiner Paläste.

4 Problemfeld Information Retrieval und Bilddatenbank

Für die Erfassung und Pflege der Fotodaten wird in der Fotothek seit 1993 die Datenbank HiDA (*Hierarchischer Dokument-Administrator* in der Version 3.0) in Kombination mit dem kunsthistorischen Inventarisierungssystem *Marburger Informations-, Dokumentations- und Administrations-System (MIDAS)* verwendet (Bove, Jens/Heusinger, Lutz/Kailus, Angela 2001) verwendet. HiDA3 ist ein etwas in die Jahre gekommenes hierarchisch organisiertes Datenbanksystem mit graphischer Benutzeroberfläche, das im Verbund des *Digitalen Informationssystems für Kunst- und Sozialgeschichte (DISKUS)* eingesetzt wird, dem auch die Fotothek angehört. Aufgrund der Zugehörigkeit zu diesem Verbund müssen einige Nachteile von HiDA in Kauf genommen werden, beispielsweise, dass HiDA in der Version 3.0 nur in sehr eingeschränktem Umfang Bilddateien verwalten und einbinden kann. Die Software ermöglicht eine sehr dezidierte, wissenschaftliche Beschreibung von kulturhistorischen Objekten vielfältigster Art, doch gerade komplexe Suchfragen führen nicht immer zu befriedigenden Ergebnissen. Es wurde daher die

Entscheidung getroffen, HiDA zwar weiterhin für die Eingabe und die Zusammenarbeit im Verbund zu nutzen, aber für ein verbessertes Retrieval sowie kombinierte Text-/Bild-Darstellung nach neuen Möglichkeiten zu suchen. Die Wahl fiel auf das als Open-Source-Produkt bestehende Content-Management System *ZOPE/Plone*.

Hierbei wird eine Datenausgabedatei in HiDA erzeugt. Die hierarchischen Strukturen werden über Skripte zerlegt, umgestaltet und in eine relationale Datenbank geladen. Die Festlegung und retrievaldienliche Steuerung dieser Prozess der Strukturauflösung, Umgestaltung sowie neuen Verknüpfung und Indexierung war mit einigem Aufwand verbunden. Ein weitere Konsequenz waren intensive Datenpflege und die Überarbeitung einiger Eingaberegeln zu Gunsten eines verbesserten Retrievals.

4.1 Indizes und Textdarstellung mit ZOPE

Das Retrieval in der Bilddatenbank erfolgt über verschiedene Indizes, die auf den entsprechenden Angaben aus HiDA basieren und für die Ausgabe im Web visuell aufbereitet wurden. Die wichtigsten sind:

- **Künstlerindex:** er bietet einen Überblick über alle in der Datenbank vorhandenen Künstler, in ihrer lexikalisch üblichen Form (Thieme-Becker/Allgemeines Künstlerlexikon).
- **Ortsindex:** eine alphabetische Liste aller in der Datenbank vorhandenen Ortsnamen oder die Suche über eine differenzierte Liste nach Regionen in Italien. Jeder Ortslink führt zu einer Liste aller erfassten Bauwerke und Monumente.
- **Gesamtindex:** erlaubt unter anderem die Suche nach Entstehungsort, Datierung, Gattung, Standort, Bildinhalt.

Ferner ist es möglich auch nach folgenden Kriterien direkt zu suchen: dargestellte Personen, Fotografen, sonstige Personen (hier sind z.B. Auftraggeber oder Besitzer gemeint), alle Personen (Gesamtindex Personen), Künstlernationalität, Material / Technik, Standort, Art des Werks, Bauwerk oder Bildinhalt (hier finden sich die Hauptkategorien der *Iconclass*-Thesaurus).

Für die Indexsuche gelten folgende **Grundregeln**:

- Mit Hilfe der Listenindizes (erreichbar über den Button „Index“) kann mit einem Phrasen- bzw. einem **Keywordindex** gesucht werden, bei selbständiger Eingabe wird im Einzelwortindex gesucht (**Freitextsuche**).
- **Abkürzungszeichen** ist der Stern: "corregg*" (anstatt Correggio).
- Suchbegriffe können durch "**and**" oder "**or**" miteinander verknüpft werden. Werden die Begriffe einfach aneinander gereiht, gilt automatisch die Verknüpfung mit „und“, z.B. „florenz assisi“.
- **Umlaute** werden als Umlaute eingegeben.
- **Apostrophs** müssen weggelassen werden: "Abate, Nicolo dell" statt "Abate, Nicolò dell' ".

Verknüpfungen mit „und“ sind besonders dort sinnvoll, wo verschiedene Felder in einem Index gebündelt werden, z.B. unter Standort „florenz via masaccio“. Es können zudem mehrere Ausdrücke eines Index mit einem weiteren Index kombiniert werden: Beispiel: Art des Werkes: „palazzo or palast“, Standort: „florenz“.

Die Treffer werden in einer knappen Strukturansicht in einem Extrafenster angezeigt (Navigator). Von dort können Vollansichten oder die Galerieansicht angesteuert werden.

Ein kritischer Aspekt bei einer Bilddatenbank ist der Schutz des Bildmaterials vor unerwünschter oder unerlaubter Vervielfältigung und Verwendung. Gerade bei kommerziell verwertbaren Bildern wie Kunstfotografien können keine Bilddateien in reproduktionsfähigen Größen ins Web gestellt werden. Deshalb entschieden wir uns für *Digilib*.

4.2 Bildpräsentation mit *Digilib*

*Digilib*³ ist eine Web-basierte Client-Server-Technologie für Bilder, die als Open-Source-Software vom *Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte*, der *Universität Bern* und weiteren Projektpartnern entwickelt wird. *Digilib* erlaubt die Verwendung einer Vielzahl von Bildformaten, beispielsweise JPG und TIF. Im Hintergrund liegt ein Thumbnail im JPG-Format für die schnelle Galerieansicht und ein hochaufgelöstes, im Falle der bisherigen überwiegend schwarzweißen Dokumentationsfotografie durchschnittlich 20 MB große TIF-Dateien. Auf der Basis der TIF-Datei erzeugt die Software –on the fly– eine bildschirmfüllende Gesamtansicht oder etwa vom Benutzer gewünschte

³ Digilib-Homepage. URL: <http://digilib.berlios.de/>

Zooms in Teilbereiche des Bildes. So können die Betrachter der Bilder mit einer geringen Bandbreite auskommen und gleichzeitig die Zoom-Möglichkeiten bis an die Grenzen des Filmkorns nutzen. Gerade die Betrachtung der auf den konsultierbaren Fotoabzügen meist nicht oder nur kaum erkennbaren Details stellt einen großen Mehrwert der Datenbank gegenüber der konventionellen Fotothek dar. Darüber hinaus kann das Verzeichnis, das die Bilder enthält, über das Rechte-Management von *Digilib* so geschützt werden, dass ein Herunterladen der vollständigen Bilder unterbunden wird.

Digilib, das ursprünglich für digitale Bibliotheken entwickelt wurde, bietet eine Reihe von interessanten Arbeitshilfen für Kunsthistoriker:

- *Digicut* ermöglicht die Simulation eines Leuchtpultes, auf dem alle Aufnahmen zu einem Kunstwerk im Überblick betrachtet werden können.
- Die Zoom-Funktion erlaubt das Vergrößern von interessanten Bildbestandteilen, wobei der Vergrößerungsausschnitt selbst gewählt werden kann.
- Eine Annotationsfunktion erlaubt es, bis zu acht Markierungen im Bild zu setzen. Dies ist eine wichtige Arbeitshilfe für die wissenschaftliche Kommunikation bedeutet, da schnell und eindeutig auf entsprechende Markierungen im Bild Bezug genommen werden kann.
- Die Referenz-Funktion erlaubt das Versenden einer URL zu einem annotierten Bildausschnitt.

Diese Funktionen machen *Digilib* zu einem interessanten Arbeitsmittel für die kunsthistorische Arbeit online.

5 Problemfeld Digitalisierung

Zu Beginn galt es, die technische Zielsetzung (Auflösung, Farbtiefe etc.) der Digitalisierung genau zu definieren, da sich hiervon das weitere Vorgehen ableitet. Zu entscheiden war, für welche Zwecke gescannt werden sollte:

- für die volle Bildschirmanzeige,
- für Ausdruckmöglichkeit bis DIN A4 oder
- in der Absicht, die gesamte Informationsfülle der Negative im Mittelformat (6x6 cm) bis Großformat (bis 18x24 cm) zu sichern, die problemlos Vergrößerungen bis zum Plakatformat ermöglichen.

Es zeigte sich bald, daß es für uns hier keinen befriedigenden Mittelweg zwischen einer Anzeige in befriedigender Bildschirmqualität und digitaler Faksimilierung gab. Die finanzielle Ausstattung des Projekts ermöglichte – ergänzt durch Mittel des KHI und Sondermittel der MPG - eine Entscheidung zu Gunsten der zweiten Variante. Nachdem das Ziel definiert und erste Vorstellung der technischen Parameter zu dessen Erreichung in Erfahrung gebracht waren, mußte entschieden werden, ob eine interne Lösung oder die Vergabe an einen Dienstleister zu bevorzugen war.

Bereits früh bestand Einigkeit darüber, externe Hilfen oder Dienstleistungen dort zu nutzen, wo eine interne Lösung ineffektiv ist. Eine Kalkulation der damaligen Preise pro hochaufgelöstem Masterscan ergab jedoch bzgl. Kosten und Organisation langfristige Vorteile zugunsten einer internen Projektabwicklung, bei gleichzeitiger der Wahrung der Unabhängigkeit von externen Anbietern.

Auf dem anspruchsvollen und noch weitgehend unbearbeiteten Gebiet der digitalen Archivierung ließen wir uns von Prof. Rudolf Gschwind vom *Fachbereich Medienwissenschaften der Universität Basel*, beraten, einem Mitautor des Grundlagenbericht zur Digitalisierung und Sicherung fotografischer Materialien für das *Schweizer Amt für Zivilschutz* (Gschwind, Rosenthaler & Frey 2002). Bei der Entwicklung der Negative in Photoshop und der Einführung eines konsequenten digitalen Farbmanagements beriet uns Annette Keller, Fotoingenieurin der Florentiner Restaurierungswerkstätten *Opificio delle pietre dure*.

5.1 Ausstattung

Die Hardware-Ausstattung - im wesentlichen der Scanner, spezielle Monitore, Spektralometer, ein Drucker sowie ein projekteigene Server - wurden von der MPG finanziert. Unter Berücksichtigung der zu bearbeitenden Objekte (durchsichtiges Material, etwa Film oder Glas, Formate von Kleinbild bis 18 x 24 cm, hohe Dichte-Werte) und der Zielsetzung wurde ein Flextight 2848 - Scanner des Dänischen Anbieters *IMACON* angeschafft. Dieses High-End-Gerät erreicht die Qualität von Trommelscannern, erspart jedoch die umständliche Montage, und das Umkopieren der Glasnegative.

Überschlagsrechnungen gingen von einem Datenvolumens von rund 100 MB pro Master und ca. 20 MB pro Arbeitskopie aus. Die Arbeitskopien sollen dauerhaft im Hause verbleiben, während die Masterscans nur bis zum Aufbau einer gesicherten, verteilten, externen “Endlagerung” intern gespeichert

werden sollten. Für die zentral organisierte Datenhaltung wird ein Windows Server von 1,7 Terabyte mit RAID5 System verwendet. Das Backup erfolgt mit Hilfe von LTO-Bändern. Als Arbeitsplatzrechner werden 2 *Apple Power MAC G5* mit Dualprozessor sowie leistungsfähige Pentium-4-Rechner im institutsinternen Windows XP-Netzwerk eingesetzt. Entscheidend war die Wahl von farbverbindlichen *Lacie* -Monitoren und die Einführung eines Farbmanagements. Gedruckt wird auf einem *Epson*-Drucker vom Typ *Stylos Photo 2100*. Dieser ermöglicht randlose Ausdrücke bis DIN A3 und wird mit sechs Pigmenttintenpatronen sowie archivsicheren Fotopapieren betrieben . Alle Ein- und Ausgabegeräte werden regelmäßig kalibriert und ermöglichen eine konstante Farbrepräsentation.

5.2 Scanstandards, Ordnungssystem und Workflow

Wie bereits erwähnt galt es für den Aufbau des digitalen Fotoarchivs, die rein technischen Parameter für Master und Arbeitskopien festzulegen, Benennungen zu finden und daraus resultierende Ordnungs- und Speicherstrukturen einzurichten und einen neuen Workflow inklusive Qualitätssicherung auszuarbeiten. Die technischen Parameter sollen hier nur skizzenhaft beschrieben werden.

Der **Masterscan** enthält den maximalen Informationsgehalt und dient ausschließlich konservatorischen Zwecken:

- TIF-Format unkomprimiert
- 16 Bit Farbtiefe (65.536 Farben) pro Kanal (bisher nur s/w-Materialien gescannt).
- Die hohe Farbtiefe bedingt erhebliche Dateivolumen, die jedoch mit Blick auf den benötigten Spielraum für digitale Laborarbeit unbedingt erforderlich ist, andernfalls müßten starke Qualitätseinbußen akzeptiert werden.
- Punktauflösung / dots per inch (dpi):
- Die Punktauflösung richtet sich einerseits nach dem Informationsgehalt der Vorlagen (Material / Entstehungszeit) und andererseits nach dem qualitativsten zu bedienenden Ausgabemedium bzw. den dort anvisierten maximalen Abmessungen (Höhe x Breite). Folglich wurde die dpi-Anzahl für alle Formate und Materialien separat ermittelt.

Beispiele:

Vorlage	Zielmedium	Vergrößerung	Ausgabeformat	dpi für Scan
6 x 6 cm	Kunstdruck 600 dpi	x 4,5	27 x 27 cm	2.700 dpi
	Offsetdruck 300 dpi	x 9	54 x 54 cm	2.700 dpi
13 x 18 cm	Kunstdruck 600 dpi	X 2,5	32,5 x 45 cm	1.500 dpi
	Offsetdruck 300 dpi	x 5	65 x 90 cm	1.500 dpi

Unsere so genannten "**Arbeitskopien**" werden vom Masterscan ausgehend über zwei Batchverfahren und die manuelle digitale Laborarbeit in Photoshop erstellt. Angestrebt werden dabei qualitätsvolle Bilder, die für möglichst viele weitere Anwendungen (Internet, Papierausdruck, Publikation) verwendbar sind:

- TIF-Format unkomprimiert
- 8 Bit Farbtiefe
- Schmalseite per Batch auf 4000 Pixel reduziert (ca. 33cm bei 300 dpi-Druck)
- 300 dpi

Der folgende, gekürzte Dokumentations- und Digitalisierungs-**Workflow** gibt einen Überblick über den Ablauf, wobei Aspekte der Arbeitsteilung und der zeitlichen Abfolge unberücksichtigt bleiben:

- Erstellung der wissenschaftlichen Dokumentation in HiDA an Hand der „Fotopappe“ (aufgeklebter Abzug, mit Beschriftung und Stempel)
- Zusammenführung von in HiDA erfaßten Abzügen und zugehörigen Negativen aus dem Negativarchiv
- Digitalisierung der Negative und Speicherung der Masterscans in nach Tagesdatum geordneten Verzeichnissen (so genannte "Tagesordner")
- Erstellung der Arbeitskopien: Bildbearbeitung und Batchverfahren mit dem Ziel, das digitale Bild in Qualität und Ausschnitt den bestehenden Abzügen auf der Fotopappe anzupassen
- Einarbeitung der folgenden Scandaten in die bestehende Objektdatensätze in HiDA:
 - Dateiname
 - Dateiformat

Jahr und Monat der Erstellung
Name des verwandten Scanners
Urheberrechtlicher Hinweis

- In gewissen zeitlichen Abständen erfolgt eine Endkontrolle von Masterscans und Arbeitskopien, nach der die Dateien aus den "Tagesordnern" in die endgültige Verzeichnisstruktur überführt werden. Dieser Verzeichnisbaum hat zwei Hauptwurzeln für Masterscans und Arbeitskopien. Die weitere Verzweigung ist in beiden Teilen identisch und folgt der hauseigenen Nummerierung in Tausenderschritten.

5.3 Erfahrungen

Nachdem Digitalisierungsstandards, Ordnungssysteme und Workflow in wesentlichen Zügen festgelegt worden waren, erfolgte die Beschaffung der Ausstattung. Ursprünglich erschien die Geschwindigkeit des Scanners von großer Bedeutung, was sich inzwischen relativiert hat. Die Erfahrung zeigte, daß in vier Stunden nur etwa 40 Scans möglich sind, da zum einen großformatige Glasplatten nicht wie gerahmte Dias im Stapel "durchgejagt" werden können, zum anderen gerade bei Negativmaterialien zur Erzielung optimaler Ergebnisse eine individuelle Anpassung der Scaneinstellung (Weiß- und Schwarzpunkt, längere Belichtungszeit bei besonders dichtem Material, Anpassung der Gradationskurve) notwendig ist. Hinzu kommt noch etwa der gleiche Zeitaufwand für die individuelle Bildbearbeitung in Photoshop (Wahl des Bildausschnitts, Geradestellen, Ausgleich ungünstiger Lichtverhältnisse, Farb- und Kontrastabstimmung) und weitere administrativen Vorgänge, wie das Erstellen von Kontaktabzügen, Pflege von Arbeitslisten und verschiedene Kontrollvorgänge, bei denen neue aber teils auch alte Fehler zu entdecken und zu beseitigen sind.

6 Problemfeld Langzeitarchivierung

"Die Langzeitarchivierung digitaler Dokumente ist zum Problem geworden, das noch dadurch gesteigert wird, daß dieses Faktum im Allgemeinen gleichmütig hingenommen wird."; mit diesen dramatischen Worte beschreibt Hermann Leskien, Generaldirektor der Bayerischen Staatsbibliothek die aktuelle Lage. Leskien weist zu Recht darauf hin, daß die Erhaltung von digitalen Informationen über lange Zeiträume noch nicht geklärt ist und daß die Gefahr besteht, daß digitale Informationen für immer verloren gehen. Einige Autoren gehen sogar soweit, von einem heraufziehenden "digital dark age" (Kuny 1997) zu sprechen, in dem elektronisch gespeichertes Wissen

verloren geht. Dies mag etwas übertrieben erscheinen, aber es gibt tatsächlich Beispiele für Datenverluste, die zeigen, daß diese Befürchtungen nicht unbegründet sind. So gingen in den 1970er Jahren in den USA Daten der NASA über die Entwicklung des brasilianischen Regenwaldes verloren und ebenso etwa 10.000 Datensätze aus der Volkszählung von 1960 (Borghoff et al. 2003: 136). Diese Beispiele zeigen, daß es dringend notwendig ist, im Rahmen von Digitalisierungsprojekten die Frage der Langzeitarchivierung zu berücksichtigen. Unter Langzeitarchivierung wird in Anlehnung an Dobratz & Tappenbeck (2002: 257) verstanden, daß ein archiviertes digitales Objekt auch in ferner Zukunft noch verfügbar und nutzbar sein soll.

Im Gegensatz zu Büchern, die ohne Hilfsmittel gelesen werden können, benötigt man für den Zugriff auf digitale Objekte Hard- und Software als technische Hilfsmittel. Diese technischen Hilfsmittel sind für die Langzeitarchivierung ein Problem, weil sie einem rapiden Wandel unterworfen sind (Kuny 1997; Russel 1999). Dies kann dazu führen, daß schon nach relativ kurzen Zeiträumen der Zugriff auf digitale Objekte, die auf älteren Medien und in älteren Formaten gespeichert sind, erhebliche technische Schwierigkeiten bereitet. Verschiedene Forschungsprojekte legen die Schlußfolgerung nahe, daß Computer (noch) keine idealen Medien für die Langzeitarchivierung sind (Russel 1999). Denn derzeit steckt die wissenschaftliche Forschung und Diskussion noch in den Anfängen und die Frage nach den Möglichkeiten und Bedingungen einer zuverlässigen Langzeitarchivierung ist heute noch weitgehend unbeantwortet (Dobratz & Tappenbeck 2002: 257).

6.1 Methoden der Langzeitarchivierung

Für die Langzeitarchivierung digitaler Objekte sind vier Methoden in der Diskussion:

- Erstellung von Hardcopies: es werden Ausdrücke von digitalen Informationen erstellt und in Papierform archiviert. Der Vorteil ist, daß man über umfangreiche Erfahrung in der Archivierung von Papier verfügt. Der Nachteil ist, daß mit dem Ausdruck digitaler Objekte nicht nur ihre Authentizität verloren geht, sondern auch ein mehr oder weniger großer Teil ihrer Funktionalität (z. B. bei Hypertexten oder hypermedialen Anwendungen). Deshalb wird dieser Ansatz von Kritikern als nicht akzeptabel bezeichnet.
- Erhaltung von Hard- und Software: dieser Ansatz geht davon aus, daß von allen verfügbaren Computermodellen ein voll funktionsfähiges Exemplar bereit gehalten wird, damit künftige Generationen bei Bedarf

digitale Objekte in ihrer ursprünglichen Wiedergabeumgebung betrachten können. Der Vorteil wäre eine nicht zu übertreffende Authentizität der Archivierung, weil die Originalwiedergabeumgebung verwendet wird. Ein möglicher Nachteil könnte sein, daß potentielle Benutzer in 100 Jahren nicht mehr mit der Originalwiedergabeumgebung vertraut sind und für den Zugriff erst geschult werden müßten. Ein weit größerer Nachteil ist der Aufwand, der betrieben werden muß, um die Original-Hardware dauerhaft funktionsfähig zu halten. Kritiker bestreiten, daß dies in der Praxis möglich und finanzierbar ist.

- Datenmigration: bei der Migration wird versucht, die Daten ständig auf dem aktuellen Stand der Darstellungsform zu halten. Dazu werden sie in bestimmten zeitlichen Abständen auf die nächste Computergeneration überspielt.

Der Vorteil ist, daß die digitalen Objekte immer in einer aktuellen Form vorliegen und bearbeitbar sind. Der Nachteil ist, daß es bei der Migration zu Veränderungen der digitalen Objekte kommen kann und daß ursprüngliche Informationen verloren gehen können. Weiterhin müssen für jeden Migrationsschritt alle Objekte bearbeitet werden, so daß die Migration im Laufe der Zeit immer aufwendiger wird. Hierin sehen Kritiker ein Realisierungs- und Finanzierungsproblem.

- Emulation: bei diesem Ansatz werden die digitalen Objekte in ihrer Originalform gespeichert, aber auf die Erhaltung der Original-Hardware wird verzichtet. Statt dessen wird die Funktionsweise der Hardware auf einem künftigen Computer nachgebildet (emuliert). Es werden also nicht die digitalen Objekte migriert, sondern die Wiedergabeumgebungen, weil nicht praktikabel erscheint, die Original-Hardware dauerhaft funktionsfähig zu halten. Der Vorteil der Emulation ist, daß das Originalobjekt unverändert verfügbar bleibt und der Aufwand für die Emulation - im Gegensatz zur Migration - unabhängig von der Anzahl der Objekte ist. Der Nachteil der Emulation ist, daß künftige Computer, die aktuellen Computer simulieren sollen, erheblich leistungstärker sein müssen als die aktuellen, weil durch die Emulation Leistung verloren geht. Kritiker bestreiten die praktische Umsetzbarkeit der Emulation wegen technischer und urheberrechtlicher Probleme.

Für weiterführende Informationen bezüglich dieser Methoden wird auf Borghoff et al. (2003) verwiesen.

Nach dem derzeitigen Stand der Kunst werden für die Archivierung digitaler Objekte häufig so genannte kombinierte oder Hybridlösungen befürwortet, bei denen die Informationen auf zwei Arten archiviert werden (Russel 1999; Borghoff et al. 2003: 144):

- für die Kurzzeitarchivierung werden die Informationen in digitaler Form aufbewahrt, um die Vorteile des elektronischen Zugriffs und der digitalen Verbreitung und Verarbeitung zu haben und
- für die Langzeitarchivierung werden die Informationen auf Mikrofilm gespeichert.

Das KHI hat sich hingegen für eine rein digitale Langzeitarchivierung auf Basis der Datenmigration entschieden. Einerseits sind die analogen Originale bei entsprechender fachgerechter Lagerung bereits relativ beständig. Die gängigen Mikrofilmformate würden andererseits zu einer wesentlichen Reduzierung des Informationsgehaltes führen. Die Kritiker der ausschließlich digitalen Sicherung argumentieren häufig mit der Größe der entstehenden Datenvolumina, ferner Schwierigkeiten bei der Verwaltung und den letztlich hohen Kosten. Unsere Kalkulationen hinsichtlich des Datenvolumens gehen zwar in den Terabyte-Bereich, sind aber angesichts der rasanten Entwicklung auf dem Gebiet der Speichertechnologien zunehmend als unproblematisch einzuschätzen. Auch die Verwaltung und Ordnung der digitalen Daten sehen wir zumindest in unserem Falle mit keinen besonderen Schwierigkeiten verbunden. Allerdings gehört die technische Gewährleistung einer derartigen Langzeitarchivierung nicht zu den Kernaufgaben eines kunsthistorischen Forschungsinstitutes. Hier wurde nach einer externen Lösung gesucht.

6.2 Konzept der digitalen Datenhaltung

Für die langfristige Datenhaltung und –archivierung ist die Zusammenarbeit mit zwei großen externen Rechenzentren begonnen worden, nämlich mit der *Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbh (GWDG)* in Göttingen und dem *MPI für Plasmaphysik* in Garching bei München. Durch die Kooperation mit diesen Partnern soll die ständige Verfügbarkeit der Daten, ihre sichere Aufbewahrung sowie ihre zeitgerechte Migration sichergestellt werden.

Der Datentransfer von Italien nach Deutschland erfolgt über das italienische bzw. deutsche Wissenschaftsnetz. Zur Zeit können hierbei 512 Kbit / sec ausgenutzt werden. Dies entspricht etwa 5 GB in 24 Stunden. Für den Abgleich der Datenstände und der Transfer wurden *rsync*-Prozesse eingerichtet. In Göttingen befinden sich eine Online-Version und zwei Band-Backups an räumlich getrennten Stellen. Ein *AFS-Client (Andrew File System – Client)* ermöglicht jeder Zeit eine Einsichtnahme und Kontrolle und gegebenenfalls Rückübertragung von Daten am Garchinger Standort. Dort existieren zwei getrennte Versionen in großen Bandrobotersystemen. Neben

dem Transfer über Leitungen wurden auch größere Datenmengen auf USB Platten gespeichert und über Kurierdienste versandt, der normale Postweg ist nicht zu empfehlen. Checksummen dienen als Kontrollinstrument für eine fehlerfreie Übermittlung der Daten. Die Verzeichnisstruktur ist systembedingt offen angelegt, da nicht systematisch bestimmte Nummernbereiche gescannt wurden, sondern die Auswahl inhaltlichen Kriterien folgte. So können jederzeit weitere Dateien in schon bestehende Verzeichnisse abgelegt werden oder auch weitere Verzeichnisse entstehen

6.3 Erfahrungen und Ansätze in der Langzeitarchivierung

Die Problematik der Langzeitarchivierung dringt erst langsam ins allgemeine Bewußtsein. Wenige Einrichtungen insbesondere im geisteswissenschaftlichen Bereich haben bisher direkt mit dem Ziel einer Langzeitsicherung digitalisiert. In jüngster Zeit taucht das Thema auf den Vortragslisten von Tagungen auf und der Aufbau des zentralen Kompetenznetzwerkes *NESTOR*⁴ wurde in Angriff genommen. Auch innerhalb der Max-Planck-Gesellschaft wird hier zunehmend Handlungsbedarf für die Bereitstellung zentraler Speichermöglichkeiten und Migrationskonzepte gesehen. Die GWDG ist deshalb dabei, in Kooperation mit verschiedenen Max-Planck-Instituten den Bedarf zu analysieren und ein Konzept für die Max-Planck-Gesellschaft zu entwickeln (Ullrich 2004). Im Mittelpunkt steht dabei die „Bitstream Preservation“ als zuverlässige langfristige Speicherung der Datenobjekte. Darunter wird die langfristige Speicherung der Datenobjekte verstanden.

Zwei Schlüsselthemen im Zusammenhang mit der Herausforderung Langzeitarchivierung sind die technische Gewährleistung und die Frage der Verantwortung. Sicherungszeiträume von dreißig, fünfzig oder auch mehr Jahren werden häufig genannt. Technisch überschaubar ist jedoch allenfalls die nächste Rechner- und Speichergeneration, womit ein Zeitraum von eventuell drei bis fünf Jahren gemeint ist. Aussagen über längere zukünftige Zeiträume beruhen auf der Extrapolierung vergangener Entwicklungen und Erfahrungen. Mit dem Anwachsen der zu bewahrenden Daten stellt sich auch die Frage nach dem Träger der Verantwortung. Das KHI erzeugt zwar Daten von kulturhistorischer und wissenschaftlicher Bedeutung wünscht sich für die verantwortungsvolle Sicherung jedoch Unterstützung von erfahrenen Rechenzentren. Diese sehen ihrerseits die Frage der Verantwortung als nicht gelöst an und erhoffen sich eine Klärung auf nationaler und politischer Ebene.

⁴ Kompetenznetzwerk Langzeitarchivierung URL: <http://www.langzeitarchivierung.de/>

7 Zusammenfassung

Die Erfahrung aus dem Digitalisierungsprojekt hat gezeigt, dass der Aufwand für ein solches Projekt nicht unterschätzt werden darf (vgl. Pfenniger 2001: 10). Gerade die Digitalisierung der Archivbestände erfordert umfangreiche Vor-, Begleit- und Nacharbeiten, die den bisherigen Arbeitsablauf in Frage stellen und organisatorische Änderungen notwendig machen können. Bei der Gestaltung der Suche in der Bilddatenbank stellte sich die hierarchische Struktur der Bildmetadaten aus HiDA als eine besondere Herausforderung dar. Durch verschiedene Indizes konnte aber ein umfassender Zugriff auf die Bilddaten ermöglicht werden. Mit Digilib bietet die Bilddatenbank ein nützliches Werkzeug für die wissenschaftliche Arbeit online. Die Frage der Langzeitarchivierung konnte noch nicht abschließend beantwortet werden. Mit einer parallelen Datenhaltung in zwei Rechenzentren und der Teilnahme an den Langzeitarchivierungsplänen der MPG wurde ein Weg beschritten, der zukunftsfähig erscheint.

8 Literatur

- Borghoff, Uwe M./Rödig, Peter/Scheffczyk, Jan/Schmitz, Lothar (2003): Langzeitarchivierung. Methoden zur Erhaltung digitaler Dokumente. Heidelberg: dpunkt Verlag.
- Dobratz, Susanne/Tappenbeck, Inka (2002): Thesen zur Zukunft der digitalen Langzeitarchivierung in Deutschland. In: Bibliothek 26 (3) 2002: 257-261.
- Bove, Jens/Heusinger, Lutz/Kailus, Angela (2001): Marburger Informations-, Dokumentations- und Administrations-System (MIDAS). (Literatur und Archiv Bd. 4) München: Saur
- Gschwind, Rudolf/Rosenthaler, Lucas/Frey, Franziska (2002): Digitale Archivierung fotografischer Sammlungen, ein Grundlagenbericht. Internet, URL <http://www.abmt.unibas.ch/downloads/KGS-Grundlagenbericht.pdf>. Zugriff: 30.07.04.
- Kuny, Terry (1997): A Digital Dark Ages? Challenges in the Presevation of Electronic Information. In: Proceedings of the 63rd IFLA Council and General Conference. Internet, URL <http://www.ifla.org/IV/ifla63/63kuny1.pdf>. Version: 08/27/1997. Zugriff: 30.07.04.
- Pfenniger, Kathryn (2001): Bildarchiv digital. (Rundbrief Fotografie; Sonderheft 7) Esslingen: Museumsverband Baden-Württemberg.
- Russell, Kelly (1999): Digital Preservation: Ensuring Access to Digital Materials Into the Future. Internet, URL <http://www.leeds.ac.uk/cedars/Chapter.htm>. Version: June 1999. Zugriff: 30.07.04.
- Ullrich, Dagmar (2004): Digitale Langzeitarchivierung. In: GWDG- Nachrichten für die Benutzer des Rechenzentrums, 27. Jg. 7/2004. Internet, URL <http://www.gwdg.de/forschung/publikationen/gwdg-nr/GN0407/gn0407.pdf>. Version: 07/2004. Zugriff: 30.07.04.



Analyse und Unterstützung virtueller Lernteams bei der objektorientierten Softwareentwicklung

Ralph Kölle¹, Glenn Langemeier²

¹ Angewandte
Informationswissenschaft
Universität Hildesheim
ralph@vitaminl.de

² Technik, Physik und Wirtschaft
Universität Hildesheim
glenn@vitaminl.de

Zusammenfassung

Die konstruktivistische Lerntheorie geht davon aus, dass Wissen vom Lernenden auf Basis seiner Erfahrungen, seines Vorwissens und des sozialen Kontextes aktiv und individuell konstruiert wird. Folglich gibt es sehr viele Möglichkeiten der Wissenskonstruktion, ein Lernprozess ist kaum vorhersagbar. Ziel ist daher „die Entwicklung von Lernumwelten, in denen kognitive Lernprozesse in handelnder Auseinandersetzung mit der Umwelt stattfinden können“ (Schulmeister 1997, 78).

Das Projekt VitaminL (*Virtuelle Teams: Analyse und Modellierung in netzbasierten Lernumgebungen*, Kölle & Langemeier 2004) greift diese Idee auf und überträgt sie auf virtuelle Lernteams. In solchen Lernteams findet eine spezielle Art von Wissensmanagement als kooperativer Prozess statt. Individuelles Wissen muss kommunikativ in das Team übertragen werden, indem es reflektiert und verarbeitet wird.

In der universitären Praxis finden solche Prozesse innerhalb von Gruppenübungen, insbesondere in Tutorien zur objektorientierten Programmierung, statt. Dort werden Aufgaben gestellt, die im Team zu lösen sind. Treten Probleme auf, so werden anwesende Tutoren um Hilfe gebeten. Für die Übertragung auf virtuelle Teams wird an der Universität Hildesheim im Rahmen des Projekts VitaminL eine CSCL-Umgebung entwickelt, die solche Teams bei der kurzzeitigen, synchronen Bearbeitung von Programmieraufgaben aus dem Bereich der objektorientierten Software-Entwicklung unterstützt. Die Lehre der objektorientierten Software-Entwicklung an der Universität Hildesheim ist durch hohe Interdisziplinarität geprägt, Lerngruppen bestehen aus Studierenden verschiedenster Studiengänge, die bzgl. Programmierkenntnissen als Anfänger bezeichnet werden müssen. So findet auch die Weiterentwicklung des VitaminL-Projekts



in Kooperation des Instituts für Technik (Informatik-Ausbildung) und des Instituts für Angewandte Informationswissenschaft statt.

Die Übertragung der Gruppenübungen (Tutorien) ins E-Learning in Form von virtuellen Tutorien mittels der CSCL-Umgebung hilft zum einen, die personalintensiven Präsenztutorien zu entlasten, zum anderen ermöglicht es überhaupt erst die Durchführung dieser kooperativen Lernform unabhängig von Raum und Zeit. Ähnliche Ansätze verfolgen die Projekte ENFORUM (Kuhlen 2004a) des Hochschulverbandes für Informationswissenschaft (HI), das ebenfalls interdisziplinär ausgerichtet ist und ein virtuelles kollaboratives Wörterbuch mit enzyklopädischen Eigenschaften zur Verfügung stellt und K³-forum (Kuhlen 2004b), das in Ergänzung zum ENFORUM ein System zur kooperativen Produktion und Aneignung von konzeptorientiertem Wissen entwickelt. Auch das Projekt SELIM (Software Ergonomie und Lernen im Multimedialen Kontext, Schudnagis 2002) virtualisiert Tutorien für die informationswissenschaftliche Ausbildung (an der Universität Hildesheim), unterstützt dabei allerdings die individuelle Lernform.

Bei VitaminL wird auf der Basis eines speziell auf den o.g. Anwendungsbereich adaptierten Rollenmodells eine Software-Komponente entwickelt, die ein virtuelles Team während der Zusammenarbeit beobachtet und Informationen über dessen Zusammensetzung liefert. Die Analyse erfolgt mittels eines stochastischen Verfahrens und liefert Rollenprofile der Teammitglieder als Ergebnis. Diese Profile werden von einer zweiten Komponente verarbeitet und auf Defizite untersucht. Mittels *Case Based Reasoning (CBR)* werden mögliche Problemsituationen während der Aufgabenbearbeitung erkannt und Lösungsansätze in das Team eingebracht, die zur Zielerreichung beitragen sollen, ohne das Team von den für den Lernerfolg wichtigen Teilaufgaben zu entlasten.

1 Einleitung

Komplexe Aufgaben und Probleme werden heute üblicherweise im Team bearbeitet und gelöst, aber auch kleinere Aufgaben lassen sich im Team oft leichter lösen. Ebenso gilt die Übertragung auf Lernprozesse: geht die Lernsituation über den reinen Wissenserwerb hinaus, so sind „*kooperative Lernformen dem individuellen Lernen oft überlegen*“ (Schulmeister 2001, S.196).

Findet eine räumliche und ggf. auch zeitliche Entkopplung der Teammitglieder statt, so spricht man von virtuellen Teams (vgl. Konradt & Hertel, 2002, S.18). Moderne Informations- und Kommunikations-

technologien stellen solchen Teams verschiedene Werkzeuge für synchrone und asynchrone Kommunikation und Kollaboration zur Verfügung. Man unterscheidet dabei CSCW-Systeme (*Computer Supported Collaborative Work*) für kooperatives Arbeiten und CSCL-Systeme (*Computer Supported Collaborative Learning*) für kooperatives Lernen. Forschungsarbeiten beschäftigen sich in diesem Zusammenhang meistens mit Teams, deren Zusammenarbeit eher langfristig orientiert ist.

Im Projekt VitaminL hingegen wird eine CSCL-Umgebung entwickelt, die Lernteams bei der synchronen und kurzzeitigen Zusammenarbeit unterstützt. Unter Verwendung synchroner Kommunikationswerkzeuge werden dabei Programmieraufgaben der objektorientierten Software-Entwicklung bearbeitet. Neben der Kurzzeitigkeit liegt ein weiterer Schwerpunkt auf der Zusammensetzung der jeweiligen Gruppen. Ausgehend von einem rollenbasierten Arbeitsmodell wird ein virtuelles Team während seiner Zusammenarbeit beobachtet und analysiert. Die Ergebnisse werden im Anschluss an Software-Komponenten weitergereicht, die versuchen, Problemsituationen zu erkennen und das Team zielgerichtet zu unterstützen.

2 Ausgangssituation

2.1 Lernen im Team

Lehrveranstaltungen zur Programmierung setzen sich in der Regel aus Theorie- und Praxisteilen zusammen. Der Theorieteil findet in der traditionellen Lehre häufig als Vorlesung statt, im E-Learning gibt es ganz verschiedene Ansätze, von einfachen Hypertext-Tutorials bis hin zu komplexen adaptiven Hyperbook-Systemen (Henze et al. 2001).

Die Vertiefung der Theorie im Praxisteil findet meist in von Tutoren unterstützten Gruppenübungen, sogenannten Tutorien, statt. Die Lerngruppe bekommt eine Aufgabe aus dem aktuellen Lernkontext und hat diese innerhalb einer bestimmten Zeit zu lösen. Die Vorgehensweise der Gruppe entspricht dabei prinzipiell einem der aus der Softwareentwicklung bekannten Vorgehensmodelle, z.B. dem Wasserfallmodell (Rechenberg & Pomberger 1999). Die Aufgabe ist zu analysieren, Lösungsansätze sind zu erkennen, es folgt die Umsetzung und die termingerechte Abgabe der Lösung. Die Bearbeitungszeit der Aufgaben beträgt in der Regel 30-90 Minuten. Bei

Problemen werden Tutoren oder anwesende Dozenten befragt, die dann adäquate Hinweise geben, ohne aber eine fertige Lösung zu präsentieren.

Das Prinzip dieser gemeinsamen Lösungsfindung im Team ist sehr praxisorientiert und entspricht dem konstruktivistischen Lernansatz mit all seinen Vorteilen. Gerade beim Lernen einer ersten Programmiersprache ist die Kombination aus Experimentieren, Lernen aus Fehlern und Selbstreflexion sehr wichtig. Neben den fachlichen Lerninhalten wie Syntax und Semantik müssen sich die Teilnehmer in ihren Gruppen organisieren, Teilaufgaben verteilen und über mögliche Lösungsansätze diskutieren. Verschiedene Niveaus von Vorwissen, bedingt durch Teilnehmer verschiedenster Studienbereiche und verschiedenster Zielsetzungen, aber auch verschiedenartige Kompetenzen sozialer Art erzwingen Diskussionen und Wissenstransfer innerhalb der Gruppe, was wiederum die Notwendigkeit der Reflexion des jeweiligem individuellen Wissens impliziert.

2.2 Problemsituationen

Bei den Teilnehmern der Lehrveranstaltungen zur Programmierung handelt es sich häufig um Anfänger, oft lernen sie ihre erste Programmiersprache. Während der Bearbeitung der Übungsaufgaben stoßen die Gruppen naturgemäß immer wieder auf Probleme verschiedener Art. Das können Verständnisprobleme bei der Aufgabenstellung sein oder aber Syntax- und Semantikprobleme. Ferner können Probleme mit dem objektorientierten Ansatz oder Unstimmigkeiten zwischen den Teammitgliedern auftreten.

Neben dem grundsätzlich didaktische Kernproblem, wie die theoretischen Konstrukte aus der Vorlesung in die Programmierübung umzusetzen sind, liegt einer der Gründe für das Auftreten dieser Problemsituationen oftmals in der personellen Zusammensetzung des Teams: für die Zielerreichung wichtige Funktionen sind unterrepräsentiert oder gar nicht vorhanden. Daher wurden im Rahmen von VitaminL verschiedene Rollenmodelle auf die Eignung der Anwendung auf Lernteams der objektorientierten Software-Entwicklung untersucht (vgl. Kap. 4.3).

2.3 Rollen und Funktionen

Zur effizienten Ausnutzung der Potenziale eines Teams ist eine sinnvolle Aufgabenverteilung unter Berücksichtigung der jeweiligen Fähigkeiten und Neigungen der einzelnen Teammitglieder wichtig. Den Mitgliedern werden im Zuge einer solchen Funktionsdifferenzierung Rollen zugeteilt: „*Eine Rolle*

ist ein sozial definiertes Verhaltensmuster, das von einer Person, die eine bestimmte Funktion in einer Gruppe hat, erwartet wird“ (Zimbardo & Gerrig, 2000, S. 723).

Die Rollenstruktur einer Gruppe wird mittels sog. Rollenmodelle beschrieben. Jede Rolle eines solchen Modells beinhaltet die mit ihr verbundenen Verantwortlichkeiten und deren charakteristische Eigenschaften. Das Lehrer-Lerner-Modell als einfachstes Modell besteht aus dem Lehrer als Experten eines bestimmten Fachgebiets und dem Lerner als demjenigen, der Wissen aus eben diesem Gebiet erwerben möchte (Pilkington et al., 1999; Daradoumis, 1999 ; Soller & Busetta, 2003). Das Projekt *AlgebraJam* von Singley et al. (2000) verfeinert das Lehrer-Lerner-Modell nach dem Ansatz von Vygotsky (*the zone of proximal development*; Vygotsky, 1978), wonach sich der Lernende im Lernprozess über mehrere Stufen vom zunächst passiven Beobachter bis hin zum Trainer entwickelt.

Die Frage, welche Faktoren den Erfolg bzw. den Misserfolg von Teams bestimmen, stand bei den Untersuchungen von Belbin (2003) im Vordergrund. Dazu wurden Teams und ihre Mitglieder bei Planspielen beobachtet, sämtliche Aktionen codiert und aufgezeichnet und letztlich mittels eines IPA-basierten Systems (*Interaction Process Analysis*; Bales, 1950) ausgewertet. Als Resultat konnten neun unterschiedliche Teamrollen vom Macher über den Vorsitzenden bis hin zum Spezialisten identifiziert werden.

Mehr an den Persönlichkeiten der Teammitglieder als an deren Aufgaben orientiert sich das Rollenmodell von Eunson (1990), der in seinem Rollenmodell über 20 verschiedene Rollen beschreibt und diese in Aufgabenrollen, sozio-emotionale Rollen und zerstörerische Rollen unterteilt. Neben aufgabenorientierten Rollen wie dem Initiator und dem Informationsgeber sind in diesem Modell auch der Mutmacher und der Friedensstifter, aber auch Schwätzer, Störer und Manipulierer zu finden.

Ein Rollenmodell im Sinne einer Aufgabenverteilung wurde mit dem *Team Management System (TMS)* von Margerison & McCann (Margerison, 1990) entwickelt. Dort wird der Begriff *Rolle* mit *Arbeitsfunktion* gleichgesetzt. Basierend auf der These, dass erfolgreiche Teams neun zentrale Funktionen wahrnehmen, entstand das Rad der Arbeitsfunktionen (*Types of Work Wheel*). Die Schwerpunkte können je nach Anforderungsprofil variieren, aber kein Bereich darf durch das Team vernachlässigt werden, sonst „läuft das Rad nicht rund“.

2.4 Persönlichkeitstypen - der Ansatz von Spencer und Pruss

Der Rollenbegriff umfasst also unterschiedlichste Interpretationen wie Arbeitsfunktion, Charaktereigenschaft und Verhaltensmuster. Zu dieser Erkenntnis gelangen auch Spencer & Pruss (1995) bei ihren Untersuchungen und Beobachtungen. Sie trennen daher Funktionen und Persönlichkeitstypen voneinander und definieren ein Rollenmodell, das zehn unterschiedliche Persönlichkeitstypen wie bspw. den *Visionär*, den *Trainer*, den *Friedensstifter* und das *Arbeitsstier* benennt und charakterisiert (s. Abbildung 1).

Auch Spencer & Pruss weisen darauf hin, dass im Hinblick auf eine ideale Teameffizienz, das sog. Teamgleichgewicht, alle Rollen besetzt sein sollten. Soll ein Team mit neuen Mitgliedern ergänzt werden, so ist folglich darauf zu achten, dass diese geeignete Neigungen besitzen, um das Teamgleichgewicht zu wahren bzw. wieder herzustellen. Mittels eines umfangreichen Fragebogens können tendenzielle Neigungen zu den verschiedenen Rollen des Modells von Spencer & Pruss ermittelt werden.



Abbildung 1: Ein typisches Rollenprofil nach Spencer & Pruss

3 Ziele

3.1 Virtuelle Tutorien

Um raum- und zeit-unabhängige Gruppenübungen realisieren zu können und so den diskursiven Vorgang virtueller Lerngruppen bei der objektorientierten Software-Entwicklung zu ermöglichen, ist es ein Ziel, virtuelle Tutorien

durchzuführen, d.h. die reale Tutoriumssituation in das E-Learning zu adaptieren. Ganz nebenbei werden dadurch personalintensive Präsenztutorien entlastet. Eine zentrale Frage bei der Umsetzung ist die, wie mit Problemsituationen umgegangen wird, da im virtuellen Tutorium prinzipbedingt kein Tutor vor Ort ist. Die Funktion des Tutors ist also zu ersetzen. Ansonsten entspricht die Situation der eines realen Tutoriums: einem Team wird eine Aufgabe gestellt, die es gemeinsam analysiert und bearbeitet. Treten Probleme auf, so greift normalerweise der Tutor helfend ein. Dabei ist aus didaktischer Sicht zu beachten, dass nicht zu viel und nicht zu wenig geholfen wird. Zuviel Hilfe verhindert den Lerneffekt, zu wenig Hilfe untergräbt die Motivation. Tritt ein Problem aufgrund mangelnder Rollenbesetzung im Team auf, so nimmt der Tutor automatisch die Rolle ein, die der Problemsituation entspricht bzw. in der Problemsituation hilft.

Genau diese Tatsache wird im Projekt VitaminL technisch umgesetzt. Im virtuellen Tutorium treffen sich Mitglieder eines Teams zur gemeinsamen Aufgabebearbeitung. Als Kommunikations- und Arbeitsplattform steht eine CSCCL-Umgebung zur Verfügung, die Werkzeuge zur Kommunikation und zur gemeinsamen Bearbeitung von Dokumenten enthält. Wie auch in realen Tutorien wird es zu Problemsituationen kommen. Diese Problemsituationen werden vom System erkannt und einer Rolle zugeordnet. Diese entspricht genau der Rolle, die in der realen Situation der Tutor einnehmen würde. Eine Analysekomponente erkennt auf der Basis eines zugrunde liegenden Rollenmodells, welche Rollenstruktur das Team hat. Entspricht die Problemsituation einer Rolle, die dem Team fehlt, so greift das System helfend ein. Entspricht sie einer Rolle, die im Team vorhanden ist, so überlässt es das Team sich selbst, dann muss es die Lösung selbst finden. Hier ist also das bekannte Problem intelligenter tutorieller Systeme zu lösen zu entscheiden, ob helfend eingegriffen werden soll oder nicht.

3.2 Analyse von Teamarbeit

Auf Basis eines entwickelten Rollenmodells für die oben beschriebene Situation eines virtuellen Tutoriums zur Programmierung beobachtet eine Softwarekomponente virtuelle Teams bei der Bearbeitung der Aufgaben und analysiert die Rollenstrukturen. Zur Ermittlung der Rollenstruktur werden z.Z. statistische bzw. probabilistische Verfahren geprüft (vgl. Kap. 5.2). Unter der Voraussetzung einer idealen Rollenstruktur werden Defizite im Team ermittelt und an eine weitere Softwarekomponente weitergeleitet. Diese simuliert somit eine oder mehrere Rollen, indem sie im Rahmen der Rolle bei auftretenden Problemsituationen helfend eingreift. Diese Hilfe wird über die

Kommunikationsschnittstelle umgesetzt und unterscheidet sich in ihrer Form nicht von der „normalen“ Kommunikation der Teammitglieder.

3.3 Kompensation von Defiziten durch Simulation

Wie schon erwähnt findet die Simulation nur im Rahmen der Rolle(n) statt, die der Problemsituation entspricht, um das Problem zu umgehen, das dem Team zu viel geholfen werden könnte und somit ein Teil des Lernerfolgs verloren ginge. Andererseits ist die Hilfe wichtig, um die Motivation zu erhalten, die benötigt wird, um die Aufgabe erfolgreich zu Ende zu bringen. Das Verfahren der Simulation wird z.Z. erarbeitet, der aktuelle Stand ist in Kap. 5.3 und 5.4 dokumentiert.

4 Vorgehensweise und Konsequenzen

4.1 Projektstudie

Zur Vorbereitung des Forschungsprojekts *VitaminL* wurden in einer dem Projekt vorgelagerten Pilot-Phase erste Daten gesammelt und ausgewertet. Dazu wurde zunächst der Teamfragebogen von Spencer & Pruss (1995, S. 56ff) elektronisch umgesetzt und von mehreren Teams ausgefüllt. Ergänzend dazu wurde ein erster Prototyp der *VitaminL*-Lernumgebung entwickelt und in Benutzertests eingesetzt.

4.1.1 Fragebogen

Um im Vorfeld mögliche Informationen darüber zu bekommen, wie die Rollenstrukturen der Teams aussehen, wurde auf der Basis von Spencer & Pruss (1995) ein elektronischer Fragebogen entwickelt, der als Ergebnis ein Rollenprofil für jedes Teammitglied liefert. So lässt sich später feststellen, ob das von der Analysekomponente erkannte Rollenprofil dem entspricht, das der Fragebogen liefert. Außerdem lassen sich die Ergebnisse des Fragebogens dazu verwenden zu entscheiden, in welchem Bereich sich eine Unterstützung von Teams „lohnt“. Ansonsten müsste mit der Entwicklung der Unterstützungskomponente so lange gewartet werden, bis die Analyse fertig ist. Die Datenbasis der Fragebögen umfasst zur Zeit etwa 70 Datensätze und wächst pro Semester um 30-40. Da der Fragebogen als Web-Formular umgesetzt ist und per *JSP (Java Server Pages)* die Daten direkt an das Projekt weiterleitet, ist es sehr leicht, weitere Studierende folgender Programmierkurse einzubeziehen.

Inhaltlich ergibt sich aus der Beantwortung der Fragebögen ein Profil, das für jede vorhandene Rolle und Befragten einen Wert zwischen Null und 30 liefert (vgl. Abbildung 1). Diese Bandbreite von 30 wird dabei über die bisher Befragten relativ stark ausgeschöpft, die Differenz zwischen dem minimalen Wert und dem maximalen Wert bei einer Rolle schwankt zwischen 12 (Bibliothekar, min=10, max=22) und 22 (Friedensstifter, min=5, max=27).

Bricht man die Ergebnisse auf die einzelnen Gruppen herunter, indem man für die jeweiligen Rollen Durchschnittswerte über die Mitglieder berechnet, so ergeben sich starke Unterschiede. Erfüllt eine Gruppe die Entdeckerrolle zu 12,5 Punkten, so gibt es andere mit 24 Punkten in dieser Rolle. In diesem Fall wäre es sinnvoll, die erste Gruppe im Rahmen der Funktionen der Entdeckerrolle zu unterstützen. Bei jeder Unterstützung ist es immer wichtig, dass ein vernünftiges Maß an Unterstützung gefunden wird, um den Lernerfolg der Gruppe zu optimieren.

4.1.2 Benutzertests

Pro Semester finden etwa 15-20 Benutzertests statt, in denen an Teams mit 2-4 Mitgliedern Aufgaben vergeben werden, die dann im Rahmen der CSCL-Umgebung zu lösen sind. Die Mitglieder befinden sich dazu in verschiedenen Räumen und haben als Informationsquellen beliebige Bücher und Scripte zur Verfügung, auch ein Internetzugang ist vorhanden. Als Kommunikationsplattform wird ausschließlich die CSCL-Umgebung des Projekts benutzt.

Die Benutzertests dienen als empirisches Verfahren der Evaluation der erarbeiteten Modelle und der entwickelten Software-Komponenten zur Analyse der Teams und der Simulation. Dazu wird die gesamte Kommunikation aufgezeichnet und kann später nachvollzogen werden (Logfile-Analyse). Das gilt sowohl für die sprachliche Kommunikation (Chat) als auch für die Entwicklung der Quelltexte und Compilermeldungen. Auf Basis der Ergebnisse der Beobachtungen während der Benutzertests und der Logfile-Analyse wird die CSCL-Umgebung weiterentwickelt.

4.2 Folgerungen

Bisherige Benutzertests haben gezeigt, dass der Einsatz einer unterstützenden Umgebung von den Studierenden als durchaus sinnvoll empfunden wird, wenngleich im ersten Prototyp noch einige technische Probleme zu bewältigen waren. So wird als einer der wichtigsten Kritikpunkte die Tatsache angeführt, dass die eigentliche Programmierung jeweils nur von einem

Mitglied durchgeführt werden kann, da der Prototyp lediglich die Bearbeitung eines einzigen Dokuments erlaubt. Diese Beschränkung wird in nachfolgenden Versionen durch Verwendung von *Document Sharing* beseitigt werden.

Die Auswertung der Fragebögen hat gezeigt, dass in vielen Teams für die erfolgreiche Zielerreichung wichtige Persönlichkeitstypen unterrepräsentiert sind oder ganz fehlen. Dies deckt sich auch mit den heuristischen Beobachtungen der Autoren und führt zu dem Schluss, dass eine CSCL-Umgebung, die virtuelle Teams bei ihrer Aufgabebearbeitung unter Berücksichtigung der jeweiligen Teamzusammensetzung unterstützt, einen gleichermaßen interessanten wie nutzbringenden Ansatz und eine sinnvolle Ergänzung zu schon vorhandenen CSCL-Systemen darstellt.

4.3 Das Arbeitsmodell von VitaminL

Aus den in der Studie gewonnenen Daten und Beobachtungen wird zunächst ein Arbeitsmodell konzipiert, welches den theoretischen Rahmen für die weiteren Forschungen und Entwicklungen bildet.

Auf der einen Seite ist das Rollenmodell zu finden, das die zehn Persönlichkeitstypen gemäß Spencer & Pruss enthält. Dabei handelt es sich zunächst um ein allgemeingültiges Modell, das die üblicherweise in einem Team benötigten Mitglieder sowie deren Stärken und Schwächen charakterisiert und so nicht ohne Einschränkung zur objektorientierten Software-Entwicklung passt.

Auf der anderen Seite stehen die Arbeitsfunktionen, die für die erfolgreiche Zielerreichung durch das Team vollständig wahrgenommen werden müssen. Diese werden in allgemeingültigen Arbeitsmodellen wie dem Rad der Arbeitsfunktionen (s. Abbildung 2) aufgestellt und beschrieben (Margerison, 1990; TMS-Zentrum, 2003). Je nach Aufgabenstellung und Rahmenbedingungen können diese anteilig variieren, aber keine Funktion darf völlig vernachlässigt werden.

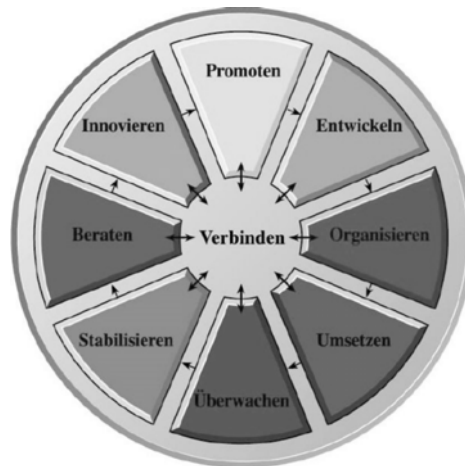


Abbildung 2: Das Rad der Arbeitsfunktionen (Quelle: TMS-Zentrum, 2003)

Diese allgemein gehaltenen Arbeitsfunktionen werden auf ein Kommunikationsmodell abgebildet und dort konkretisiert. Dabei wird eine Unterteilung in rein kommunikative Akte einerseits und Konstruktionsaufgaben andererseits getroffen. Die kommunikativen Akte werden entsprechend den *Collaborative Learning Skills* (McManus & Aiken, 1995) kategorisiert und decken sämtliche Kommunikationsmöglichkeiten der Gruppenarbeit und des Gruppenlernens ab. Die Konstruktionsaufgaben ergänzen die reine Kommunikation um sonstige Interaktionen, die im Rahmen von Gruppenarbeit notwendig sind.

Aus diesen beiden Ausgangsmodellen, dem Rollenmodell und dem Kommunikationsmodell, wird nun ein neues Rollenmodell entwickelt. Dieses ist speziell auf die oben beschriebene Ausgangssituation adaptiert und charakterisiert die Persönlichkeitstypen der objektorientierten Software-Entwicklung (s. *Abbildung 3*).

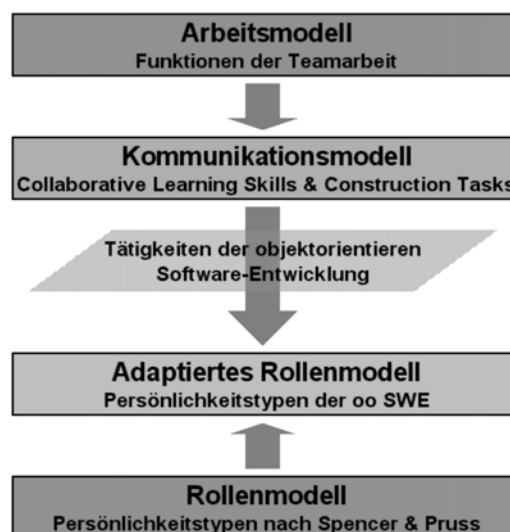


Abbildung 3: Das Arbeitsmodell von VitaminL

Dies bedeutet: jedem der Persönlichkeitstypen wird unter Zuhilfenahme eines probabilistischen Modells für ihn typische Kommunikationsakte zugeordnet, anhand der er später identifiziert werden kann. Dabei wird vorausgesetzt, dass jeder Persönlichkeitstyp bestimmte Aufgaben und Funktionen bevorzugt, wohingegen andere, ungeliebte Tätigkeiten eher vernachlässigt und anderen Teammitgliedern überlassen werden. Die für die objektorientierte Software-Entwicklung typischen Tätigkeiten, die hier besondere Berücksichtigung erfahren, können den gängigen Vorgehensmodellen wie dem Wasserfallmodell (Rechenberg & Pomberger, 1999, S. 776ff) oder dem V-Modell (IABG, 2004) entnommen werden.

Nach ersten Analysen der Aufzeichnungen von Benutzertests, der Logfiles und zusätzlichen Interviews, die mit Lernteams und Tutoren durchgeführt wurden, zeichnet sich ab, dass das Rollenmodell von Spencer & Pruss eine sehr gute Grundlage zu sein scheint. Typische Funktionen der Software-Entwicklung, wie bspw. die des Teamleiters, lassen sich auf die vorhandenen Rollen abbilden bzw. werden von anderen Rollen übernommen. Auch deutet sich ein Trend zu wichtigeren und weniger wichtigen Rollen an. So ist der Visionär mit seiner langfristigen Ausrichtung für Lernteams bei der Bearbeitung kurzzeitiger Aufgaben weniger interessant, während der Entdecker für die Informationsbeschaffung und Recherche, der Trainer für die Aufrechterhaltung von Motivation und Kommunikation sehr wichtig sind. Nach Abschluss der z.Z. laufenden Benutzertest-Phase soll das VitaminL-Arbeitsmodell manifestiert werden.

5 Implementierung

5.1 Gesamtmodell

Zunächst zeigt folgende Abbildung die schematische Übersicht über das System, beteiligte Komponenten und prinzipielle Abläufe. Das Kernstück des Systems bildet der Server, auf dem neben einer Benutzerverwaltung (u.a. zur Authentisierung der Teammitglieder) auch eine Komponente für eine verteilte Dokumentenbearbeitung (*Shared Documents*) sowie eine strukturierte Kommunikationsschnittstelle realisiert sind.

Mit weiteren Server-Komponenten wird einerseits die gesamte Kommunikation erfasst und analysiert (Analyseagent), um andererseits

Problemsituationen zu identifizieren (Code- und Compileragenten) und zielgerichtet eingreifen zu können (Kommunikationsagent).

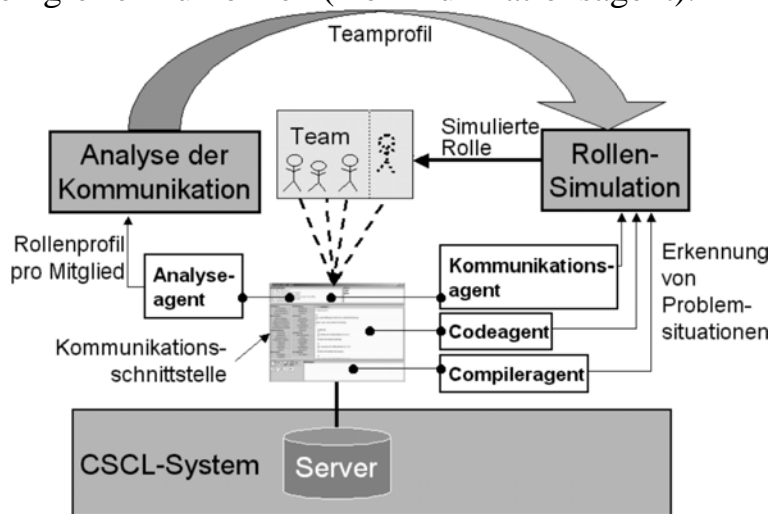


Abbildung 4: Übersicht des CSCL-Systems von VitaminL

5.2 Analyse der Teamarbeit

Die Zusammensetzung eines (realen wie virtuellen) Teams stellt also einen wesentlichen Faktor für dessen Erfolg bzw. Misserfolg dar. Diese Erkenntnis wirft nun die Frage auf, wie sich die Zusammensetzung eines Teams bestimmen lässt.

Die Grundlage des zum Einsatz kommenden Analyseverfahrens bildet das bereits im vorigen Abschnitt skizzierte Arbeitsmodell der Persönlichkeitstypen im Kontext der objektorientierten Software-Entwicklung und die ihnen zugeordneten Kommunikationsmuster. Die *Collaborative Learning Skills* (McManus & Aiken, 1995) ermöglichen eine umfassende Codierung der gesamten Kommunikation und werden mittels einer strukturierten Dialogschnittstelle in die GUI der Client-Anwendung eingebettet: jedem dieser Kommunikations-Codes wird eine Art charakteristischer Satzanfang zugeordnet, der nach Auswahl durch den Anwender von diesem sinngemäß in einem Dialogfenster vervollständigt werden kann. Diese Form der Kommunikation ist nur scheinbar eingeschränkt, tatsächlich haben aktuelle Forschungen (s. Matessa, 2001; Soller & Busetta, 2003) gezeigt, dass dies nicht der Fall ist, vielmehr findet die Kommunikation wesentlich bewusster statt. Ergänzt werden die Möglichkeiten der virtuellen Teamarbeit um eine Komponente für *Document Sharing*, die umfangreiche Editiermöglichkeiten zum Erstellen von Quelltexten bietet.



Abbildung 5: Kommunikation mit VitaminL

Findet sich nun ein virtuelles Team zu einer synchronen Arbeitssitzung zusammen, so wird dessen gesamte Kommunikation auf dem Server von der Analysekomponente erfasst und nach bestimmten Kommunikationsmustern durchsucht, um Hinweise auf die Zusammensetzung des Teams zu erhalten.

Die Zuordnung eines Teammitglieds zu einem oder mehreren Persönlichkeitstypen als Ergebnis einer Analyse lässt sich zwar durch einen menschlichen Experten einigermaßen zuverlässig durchführen, ist aber formal zunächst nur schwer lösbar, da zum einen die Rollen nicht strikt voneinander abgrenzbar sind und zum anderen dieses Problem schlecht strukturiert und in seiner Interpretierbarkeit nicht eindeutig ist. Daher wird für jedes Teammitglied ein sog. *Rollenprofil* angenommen, das Auskunft darüber gibt, zu welchen Persönlichkeitstypen das Teammitglied tendiert. Zur Lösung dieses Problems werden momentan mehrere Verfahren betrachtet und auf ihre Tauglichkeit hin untersucht.

5.2.1 Statistische Auswertungen

Die bislang in Benutzertests gesammelten Daten werden zunächst *offline* mit einfachen statistischen Verfahren untersucht und mit Ergebnissen aus den zugehörigen Fragebögen verglichen. Dieser Schritt dient dazu, grundlegende Erkenntnisse bzgl. der Persönlichkeitstypen des Modells und den von ihnen bevorzugten kommunikativen Handlungen aufzudecken, die ihrerseits zur weiteren Modellbildung herangezogen werden.

Das Spektrum der anzuwendenden Methoden reicht von der Berechnung verschiedener Kennzahlen (wie bspw. arithmetischer und geometrischer Mittelwerte) über Regressionsanalysen (zur Ermittlung linearer, exponentieller oder potentieller Zusammenhänge) bis hin zur Aufstellung von

statistischen Schätzfunktionen, mit denen die beobachteten Daten in ein Modell überführt werden, welches als Grundlage weiterer Analysen dient.

5.2.2 Analyse unter Unsicherheit

Da sowohl das Rollen-Kommunikations-Modell als auch die Analyse mit Unsicherheit behaftet sind, sollen zur Handhabung dieser Unsicherheit in der *online*-Analysekomponente probabilistische lernende Verfahren wie Neuronale Netze, Naive Bayes-Filter oder Markov-Ketten zum Einsatz kommen. Zunächst wird eine Trainingsphase durchgeführt, um eine Wissensbasis aufzubauen, indem Online-Sitzungen bspw. mit Referenzdaten in Übereinstimmung gebracht werden. Anschließend kann auf diese Wissensbasis in einer ersten Anwendungsphase zugegriffen werden, um die Funktionsweise der Analysekomponente zu überprüfen und ggf. auch anzupassen und zu verfeinern.

Letztlich werden die Analyseergebnisse an nachgelagerte Komponenten weitergereicht und dort für eine zielgerichtete Unterstützung des virtuellen Teams in Problemsituationen verarbeitet.

5.3 Erkennen von Problemsituationen

Wie auch in realen Tutorien ist es im virtuellen Tutorium ein zentraler Punkt, Problemsituationen zu erkennen. Das scheint in der realen Situation zunächst einfacher zu sein, denn dort wird einfach nach dem Tutor gerufen, wenn ein Team meint, Hilfe zu benötigen. Allerdings ist es letztlich Aufgabe des Tutors zu entscheiden, ob in diesem Fall wirklich Hilfe nötig ist. Als Technik für die Erkennung solcher Problemsituationen eignet sich Case Based Reasoning (CBR) sehr gut. Als wichtige Vorarbeit für die Benutzung sind zunächst mögliche Problemsituationen zu kategorisieren und für die CBR-Datenbasis zu modellieren.

Typische Problemsituationen bei Programmieranfängern sind anfangs einfache Syntaxfehler (Semikolon vergessen oder an der falschen Stelle, Klammerung, import vergessen), später semantische Fehler z.B. bei der Schleifenprogrammierung (Abbruchbedingung nicht beachtet oder falsch umgesetzt, Arrayindex-Grenzen nicht beachtet) und Fehler bei der objektorientierten Modellierung (public-, private-Attribute, Getter, Setter, Instanziierung von Objekten und wechselseitige Zugriffe). Konkrete Problemsituationen wurden bisher durch Beobachtung in realen Tutorien, bei Benutzertests und durch Interviews mit Studierenden und Tutoren ermittelt. Das gesammelte Material wird z.Z. gesichtet und analysiert, um danach

prototypisch bestimmte, möglichst repräsentative Situationen für die Simulation zu modellieren. Zentrale Frage ist dabei die Bestimmung der Attribute von Problemsituationen und deren Wertebereich. Tritt bspw. aufgrund eines fehlenden Semikolons der gleiche Compilerfehler mehrmals hintereinander auf, ist dies eine einfache, aber sehr typische Problemsituation, die technisch auch relativ leicht zu erkennen wäre, indem Compilermeldungen zeitabhängig analysiert werden. Häufig gibt es Gruppen, die nur sehr selten compilieren und Syntaxfehler erst sehr spät erhalten. Ähnlich wie bei komplexen Programmierumgebungen kann man in solchen Fällen die Quelltexte im Hintergrund (unbemerkt) parsen und compilieren, mögliche Probleme so schon im Vorfeld erkennen und ggf. helfend eingreifen.

5.3.1 Case Based Reasoning

CBR ist eine Technik, die vorhandenes Erfahrungswissens, das in Form von sogenannten Fällen in einer Fallbasis gespeichert ist, zur Lösung neuer Probleme wiederverwendet. Aufgrund vielfältiger Einsatzmöglichkeiten (zum Beispiel in den Bereichen Help-Desk- und Diagnosesystemen, Entscheidungsunterstützung, Design- und Planungsaufgaben, Suche in Produktkatalogen) ist CBR gegenwärtig eine vielversprechende und intensiv diskutierte Methode in Wissenschaft und Wirtschaft.

CBR ist ein Feld der künstlichen Intelligenz, bei dem es darum geht, auf der Basis von Kriterien Lösungen in einer Datenbasis zu finden. Darin unterscheidet es sich zunächst nicht von Fakteninformationssystemen, die bspw. mit SQL abgefragt werden. Der entscheidende Unterschied besteht darin, dass CBR ähnliche Lösungen sucht, während SQL entweder exakte oder gar keine Lösungen liefert. Die künstliche Intelligenz liegt somit im Algorithmus, der die Ähnlichkeit berechnet und natürlich in der Modellierung der Fälle, also in der sinnvollen Vergabe der Kriterien und deren Gewichtung.

Beispiel: Ein Kunde möchte ein Auto kaufen und hat bereits die Kriterien festgesetzt: Farbe rot, vier Türen, 150 kW, Seiten-Airbags, ABS, Allrad und Preis kleiner 20.000 Euro. Während eine einfache SQL-Abfrage vielleicht kein Ergebnis liefert, würde CBR die Autos anbieten, die am besten passen, aber wahrscheinlich nicht exakt.

Viele, wahrscheinlich sogar die meisten Ähnlichkeitsalgorithmen basieren auf dem Nearest-Neighbour-Algorithmus. Dieser arbeitet in einem n-dimensionalen Raum und sucht für einen Punkt in diesem Raum den nächsten Nachbarn, also den Punkt mit dem kleinsten Abstand.

Beispiel: 2-dimensionaler Raum, gesucht wird ein Algorithmus A für ein bestimmtes Problem, eine Dimension ist die Performance (y-Achse), eine der Preis (x-Achse), der Wertebereich ist jeweils zwischen eins und zehn. Es stehen drei Algorithmen zur Auswahl: A1 (7,7), A2 (4,4), und A3 (1,6). Gesucht wird ein möglichst günstiger (Preis 1) und schneller (Performance 10) Algorithmus (vgl. Abbildung 6).

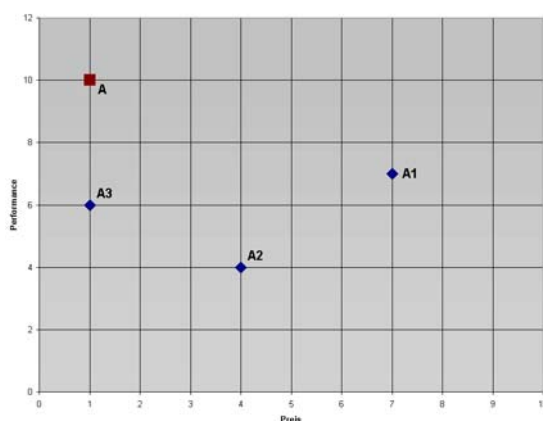


Abbildung 6: Nearest Neighbour

Der Betrachter erkennt sofort, dass A3 der nächste Nachbar von A ist und somit als erstes angeboten würde. Wie aber findet die Umsetzung in einen Algorithmus statt, wie berechnet der Computer die Abstände? Im zweidimensionalen Raum erkennt man die Lösung sehr schnell: Abstände lassen sich mathematisch sehr leicht mit dem Satz des Pythagoras berechnen. Das in Java implementierte Framework Selection-Engine von Baylor Weltzel adaptiert dieses Prinzip auf den n-dimensionalen Raum und erweitert es um Gewichtungen für die einzelnen Dimensionen. Es wird im folgenden Kapitel kurz beschrieben.

5.3.2 Das Selection-Engine-Framework

Das Selection-Engine-Framework ist komplett in Java entwickelt und lässt sich so sehr leicht in die VitaminL-Implementierung integrieren. Die zentrale Klasse für die Berechnungen von Ähnlichkeiten heißt SimilarityEngine. Diese benutzt verschiedene andere Klassen, die aber an dieser Stelle nicht komplett erklärt werden sollen. Wichtig ist die Methode computeSimilarity, die auf der Basis von Kriterien und deren Gewichten eine Liste von Objekten (der Klasse SimilarItems) liefert, die ähnlich der Ergebnisliste eines Information Retrieval Systems nach Ähnlichkeit zum Anfrageobjekt sortiert sind.

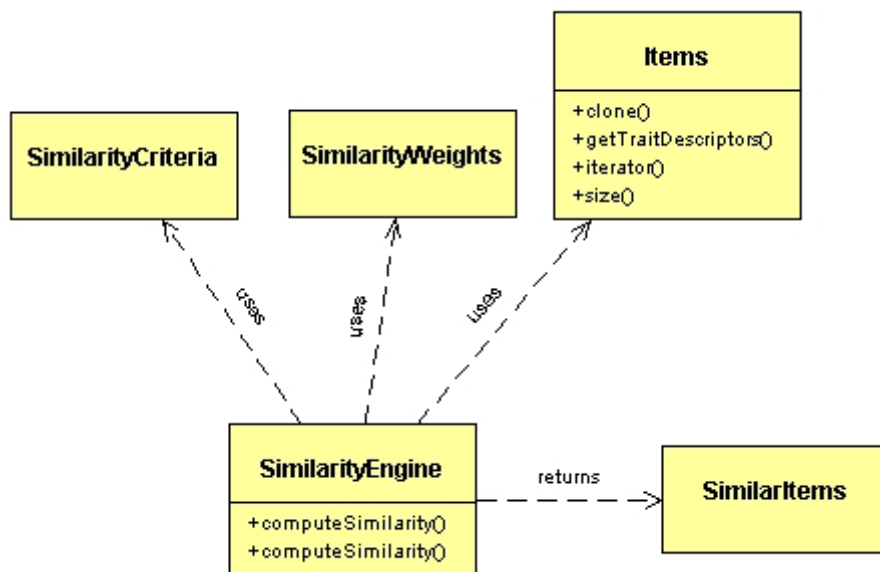


Abbildung 7: Zentrale Klassen des Selection-Engine-Frameworks

5.3 Simulation von Rollen

Die Simulation einer Rolle bedeutet genau genommen die Simulation der Funktionen der Rolle. Diese Funktionen werden letztlich kommunikativ über die CSCL-Umgebung umgesetzt. Dabei ist es der normale Fall, dass die simulierte Rolle in die Kommunikation eingreift und dem Team einen – vielleicht entscheidenden – Tipp gibt. In die Codierung der Quelltexte wird nicht eingegriffen, hier sind und bleiben die realen Teammitglieder eigenverantwortlich.

Die Vorgehensweise entspricht dem Fall einer realen Tutoriumssituation. Einem Team wird eine Aufgabe gestellt, die es gemeinsam analysiert und bearbeitet. An manchen Stellen wird es auf verschiedenartige Probleme stoßen. Tritt eine Problemsituation ein, die das Team offenbar nicht alleine lösen kann, hilft im realen Fall normalerweise der Dozent oder Tutor. Er nimmt somit automatisch eine Rolle ein, die der Problemsituation entspricht. Diese Situation wird im Projekt auf virtuelle Teams abgebildet. Im virtuellen Team gibt es keinen Tutor und keinen Dozenten, aber es existiert ein virtuelles Teammitglied, das eine zu simulierende Rolle übernimmt. Tritt eine Problemsituation ein, so entscheidet dieses virtuelle Mitglied, ob es seiner Rolle entsprechend helfend eingreift. Im anderen Fall sollte das Team sich selbst helfen können, da die Problemsituation einer Rolle zugeordnet werden kann, die das Team an sich schon ausfüllt.

Die technische Umsetzung dieses Konzepts basiert auf dem o.g. *Case Based Reasoning (CBR)* bzw. dem Selection-Engine-Framework und wird z.Z. modelliert und prototypisch umgesetzt. Dazu werden die Problemsituationen nach Rollen klassifiziert und für eine CBR-Datenbasis modelliert. Tritt eine Problemsituation ein, sucht die CBR-Komponente nach ähnlichen Problemen der Vergangenheit, ermittelt die Lösung und setzt diese kommunikativ um. Anhand der Reaktion des Teams wird anschließend ermittelt, ob die Lösung hilfreich war, und aus dem Problem-Lösungspaar wird ein neuer Fall für die Datenbasis generiert. Auf diese Weise lernt das System kontinuierlich dazu.

5.5 Architektur

Das CSCL-System von VitaminL ist eine vollständig in Java geschriebene Eigenentwicklung der Autoren. Den Kern des Systems bildet eine Client-Server-Architektur, die auf der Basis von *Remote Method Invocation (RMI)* arbeitet (s. Abbildung 8). Dabei werden sämtliche Aktionen während der Zusammenarbeit (in Form von Kommunikation und Dokumentenbearbeitung) stets an den Server geschickt, der diese entsprechend weiterleitet. Diese Form der Zentralisierung ermöglicht es, die gesamte Kommunikation eines Teams auf dem Server zu erfassen, zu protokollieren und zu Zwecken der Teamunterstützung zu verwenden.

Jegliche Kommunikation, die zwischen dem Server und den Clients stattfindet, wird unter Zuhilfenahme eines speziell für diese Zwecke entwickelten Nachrichtenprotokolls umgesetzt. Die abstrakte Klasse *VMessage* ist die Basisklasse aller Nachrichten, von ihr werden spezialisierte Nachrichten bspw. für die Kommunikation, für die Bearbeitung von Dokumenten oder auch für Benutzerinformationen abgeleitet.

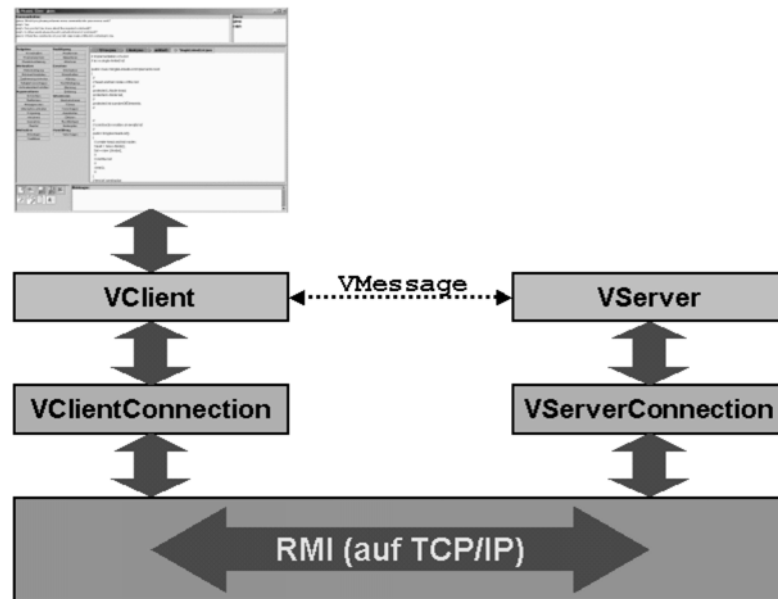


Abbildung 8: Die Architektur des CSCL-Systems von VitaminL

Die Oberfläche der Client-Applikation wird mit den GUI-Klassen der Swing-Bibliothek von Java realisiert und enthält neben der Möglichkeit, mittels einer strukturierten Schnittstelle zu kommunizieren (s. Matessa, 2001; Soller & Busetta, 2003) auch eine Komponente, die die gleichzeitige Bearbeitung mehrerer Dokumente durch die Gruppe mittels *Document Sharing* ermöglicht. Die objektorientierte Architektur mit einfachen Schnittstellen und einem transparenten Nachrichtenprotokoll erleichtert die Erweiterung des Systems durch externen Entwickler. So ist es möglich, Weiterentwicklungen auch im Rahmen von Praktika oder Master-/Magisterarbeiten durchzuführen.

6 Ausblick

Nach ersten Evaluierungen des Projekt *VitaminL* mittels Benutzertests zeichnen sich jetzt schon interessante Möglichkeiten für zukünftige Versionen ab. Neben der Möglichkeit, das CSCL-System um *Shared Whiteboards* für die gemeinsame Erstellung von Skizzen, Grafiken und UML-Diagrammen zu erweitern, bieten sicherlich der Ausbau und die Verbesserung der Analyse- und Simulations-komponenten noch viel Raum für weitere Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten.

Am Ende dieser Entwicklung steht ein System, das jedem virtuellen Team optimale Unterstützung im Sinne seiner rollenbasierten Zusammensetzung liefert. Auch ein CSCL-System, das aufgrund seines gespeicherten Wissens für bestimmte Aufgaben optimale Teams aus einer Vielzahl potentieller Teammitglieder zusammenstellt, ist in diesem Zusammenhang denkbar.

7 Referenzen

- [Bales 1950] Bales, Robert F.: Interaction Process Analysis - A Model for the Study of Small Groups. Chicago - London : The University of Chicago Press, 1950
- [Belbin 2003] Belbin, M.: BELBIN: Home to Belbin Team Roles & Work Roles. 2003. - URL <http://www.belbin.com>. - Zugriffsdatum: 07.03.2003
- [Daradoumis 1999] Daradoumis, T.: Towards an Integrated Model of Dialogue for CSCL. 1999. - URL <http://cbl.leeds.ac.uk/~tamsin/dialogueworkshop/daradoumis-dialogue-model.pdf>. - Zugriffsdatum: 25.02.2003
- [Eunson 1990] Eunson, Baden: Betriebspsychologie. Hamburg - New York: MacGraw-Hill, 1990.
- [Hare 1962] Hare, P. A.: Handbook of Small Group Research. New York: The Free Press of Glencoe, 1962
- [Henze 2001] Henze, N.; Schmidt, C.; Wolpers, M. (2001): Mediengestützte Didaktik für qualitative Methoden in der Sozialforschung auf der Basis semantischer Modellierung. In: Wagner, E.; Kindt, M. (Hrsg.): Virtueller Campus. Szenarien, Strategien, Studium. Waxmann, Münster, New York, München, Berlin, S.164 – 171
- [IABG 2004] IABG: Das V-Modell - Planung und Durchführung von IT-Vorhaben, 2004. - URL <http://www.v-modell.iabg.de/>. - Zugriffsdatum: 05.03.2004
- [Kölle & Langemeier 2004] Kölle, R. ; Langemeier, G.: VitaminL - Eine CSCL-Umgebung für kooperatives Lernen einer Programmiersprache. – URL <http://www.vitaminl.de>. – Zugriffsdatum: 22.04.2004
- [Konradt & Hertel 2002] Konradt, U.; Hertel, G.: Management virtueller Teams - Von der Tele-arbeit zum virtuellen Unternehmen. Weinheim und Basel: Beltz, 2002
- [Kuhlen 2004a] Kuhlen, R.: ENFORUM – Enzyklopädisches Forum. – URL <http://www.enforum.net> – Zugriffsdatum: 10.05.2004
- [Kuhlen 2004b] Kuhlen, R.: K3-forum – Kollaboration, Kommunikation, Kompetenz (Informations-kompetenz). – URL <http://www.k3forum.net> – Zugriffsdatum: 10.05.2004
- [Lewe 1995] Lewe, H.: Copmputer Aided Team und Produktivität. Einsatzmöglichkeiten und Erfolgspotentiale. Wiesbaden: Gabler Edition Wissenschaft, 1995
- [Margerison 1990] Margerison, C.: Team-Mangagement. London: Management Books 2000 Ltd, 1990
- [Matessa 2001] Matessa, M.: The Benefit of Structured Interfaces in Collaborative Communication. 2001. - URL <http://www.matessa.org/~mike/pubs/aaai01.pdf>. - Zugriffsdatum: 20.02.2004-03-07
- [McManus & Aiken 1995] McManus, M. M.; Aiken, R. M.: Monitoring computer-based problem solving. In: Journal of Artificial Intelligence in Education (1995), Nr. 6, S. 307-336
- [Pfister 2000] Pfister, H.-R.: Kooperatives computerunterstütztes Lernen (CSCL) - Was ist das und wozu nützt es? Eröffnung des CSCL-Kompetenzzentrums am GMD-IPSI in Darmstadt. In: nfd Information - Wissenschaft und Praxis (2000), Nr. 4 (51. Jg.), S. 227–231

- [Pilkington et al. 1999] Pilkington, R. ; Treasure-Jones, T. ; Kneser, C.: The Tutor's Role: An Investigation of Participant Roles in CMC Seminars Using Exchange Structure Analysis. 1999. - URL <http://cbl.leeds.ac.uk/~tamsin/dialogueworkshop/pilkington-tutorsrole.pdf>. - Zugriffsdatum: 25.02.2003
- [Rechenberg & Pomberger 1999] Rechenberg, Peter (Hrsg.); Pomberger, Gustav (Hrsg.): Informatik-Handbuch. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage. München: Hanser, 1999
- [Schudnagis & Womser-Hacker 2002] Schudnagis, M. ; Womser-Hacker, C.: Multimediale Lernsysteme softwareergonomisch gestalten. In: Mensch und Computer 2002, Juli 2002
- [Schulmeister 1997] Schulmeister, R.: Grundlagen hypermedialer Lernsysteme. 2.Auflage. München: Oldenbourg, 1997.
- [Schulmeister 2001] Schulmeister, R.: Virtuelle Universität - Virtuelles Lernen. München: Oldenbourg, 2001
- [Singley et al. 2000] Singley, M. K.; Singh, M.; Fairweather, P.; Farrell, R.; Swerling, S.: Algebra Jam: supporting teamwork and managing roles in a collaborative learning environment. In: Proceedings of the 2000 ACM conference on Computer supported cooperative work, ACM Press, 2000, S. 145-154 - URL <http://doi.acm.org/10.1145/358916.358985>. - Zugriffsdatum: 10.02.2003
- [Soller & Busetta 2003] Soller, A.; Busetta, P.: An Intelligent Agent Architecture for Facilitating Knowledge Sharing Communication, 2003. - URL http://www.traclabs.com/~cmartin/hmas/wkshp_2003/papers/Soller.pdf. - Zugriffsdatum: 19.08.2003
- [Spencer & Pruss 1990] Spencer, J.; Pruss, A.: Top Teams - Der Königsweg zu mehr Flexibilität, Effizienz und Erfolg im Betrieb. München: Knaur 1995
- [Teufel et al. 1995] Teufel, S. ; Sauter, C. ; Mühlherr, T. ; Bauknecht, K.: Computerunterstützung für Gruppenarbeit. Addison-Wesley, 1995
- [TMS-Zentrum 2003] TMS-Zentrum: TMS - das Team Management System, 2003. - URL <http://www.tms-online.de>. - Zugriffsdatum: 20.03.2003
- [Vygotsky 1978] Vygotsky, L. S.: Mind in society. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978
- [Zimbardo & Gerrig 2000] Zimbardo, P. G.; Gerrig, R. J.: Psychologie. 7. Auflage. Berlin: Springer, 2000



Zeitschriftennachfrage bei der Dokumentlieferung

Eine Analyse der Artikelbestellungen an der Österreichischen Zentralbibliothek für Physik

Christian Schlögl¹, Juan Gorraiz²

¹Karl-Franzens-Universität Graz
Institut für Informationswissenschaft
Universitätsstraße 15/F3
8010 Graz
christian.schloegl@uni-graz.at

²Österreichische Zentralbibliothek für
Physik
Boltzmannngasse 5
1090 Wien
gj@ap.univie.ac.at

Zusammenfassung

Dieser Beitrag berichtet über eine Studie, welche die Dokumentlieferungen der Österreichischen Zentralbibliothek für Physik im Rahmen von Subito zum Gegenstand hatte. Nach einer kurzen Präsentation von Subito und der Österreichischen Zentralbibliothek für Physik wird die Studie dargestellt. In dieser wurden u. a. folgende Sachverhalte untersucht:

- Anwendbarkeit von Konzentrationsgesetzen auf die Dokumentlieferung
- Zusammenhang zwischen den an der Zentralbibliothek für Physik und den bei Subito am öftesten nachgefragten Zeitschriften
- Unterschiede im Bestellverhalten von verschiedenen Nutzergruppen
- fachbereichsweiser Zusammenhang zwischen Bestell- und Zitationshäufigkeit von Zeitschriften
- mögliche Entsprechung der Altersstruktur der von einer Zeitschrift bestellten Artikel und der Altersstruktur der erhaltenen Zitate.

Abstract

This paper reports on a study designed to investigate Subito document delivery of the Austrian Central Library for Physics. After an introduction to Subito and the Austrian Central Library for Physics, the study covers the following topics:

- Application of concentration laws to document delivery



- Relation between most demanded journals at the Central Library for Physics and at Subito
- Different ordering patterns among user groups
- Connection between order and citation frequency within journal subject categories
- Correspondence of age distribution of the ordered articles and the received citations of a journal.

1 Einleitung

Zitationskennzahlen werden bei der Bestimmung der Zeitschriftennachfrage häufig verwendet. Dies wird durch eine Reihe von Untersuchungen dokumentiert, bei denen auf der Basis von Zitationsanalysen auf die Nutzung von Zeitschriften geschlossen wurde. Zitationsindikatoren finden aber auch in der Informationspraxis Anwendung. Speziell für diesen Zweck wird vom Institute for Scientific Information ein eigenes Produkt, die sogenannten Journal Citation Reports (JCR), vertrieben.

Grundsätzlich können neben Zitationshäufigkeiten auch andere Datenquellen zur Bestimmung der Zeitschriftennachfrage herangezogen werden. Bestelldaten bei Dokumentlieferdiensten stellen eine derartige Alternative dar. Interessanterweise wurden diese bis jetzt kaum für szientometrische Analysen verwendet. Den Autoren sind nur wenige Untersuchungen (Barden 1990, Obst 2003) bekannt, bei denen auf die Daten eines Dokumentlieferdienstes zurückgegriffen wurde.

Die in diesem Beitrag vorgestellte Studie schließt an eine szientometrische Analyse der Gesamtbestellungen des Dokumentlieferdienstes Subito an (Gorraiz/Schlögl 2003). Diese ermittelte einen mittleren Zusammenhang zwischen den Bestellhäufigkeiten bei Subito und den Zitationshäufigkeiten der Journal Citation Reports (JCR). Damit wurde die Annahme bestätigt, dass es grundsätzlich denkbar ist, Subito wie die JCR als Orientierungshilfe zur Abschätzung der Zeitschriftennutzung zu verwenden. In der Folgestudie soll die Gegenüberstellung von Subito und den JCR nun auf Disziplinenebene durchgeführt werden. Dem liegt die Vermutung zu Grunde, dass nicht nur das Zitierverhalten von der jeweiligen Subdisziplin abhängig ist (zum Beispiel Garfield 1994), sondern dass dies auch auf Artikelbestellungen zutrifft. Bei einem Vergleich auf Fachbereichsebene sollte sich also zwischen Zitations- und Bestellhäufigkeiten der Zeitschriften ein noch besserer Zusammenhang

ergeben.¹ Aus diesem Grund wurde in der Folgestudie eine Spezialbibliothek, die Österreichische Zentralbibliothek für Physik (ZBPH), untersucht. Eine weitere Zielsetzung der Folgestudie bestand darin zu analysieren, ob sich die Zeitschriftenpräferenzen von verschiedenen Nutzergruppen unterscheiden. Schließlich sollte das Alter der bei Subito bestellten Artikel einer genaueren Analyse unterzogen werden.

2 Subito

Subito ist derzeit einer der größten Dokumentlieferdienste in Europa. Der im Rahmen eines bundesdeutschen Projekts zur Literaturversorgung konzipierte Subito-Dienst wurde für öffentliche und private Institutionen sowie für Wirtschaft und Industrie eingerichtet, um diesem Empfängerkreis die benötigte Fachliteratur rasch und unbürokratisch via Internet zur Verfügung stellen zu können. Zur Zeit umfasst Subito 29 Lieferbibliotheken, u. a. renommierte deutsche Bibliotheken wie die Staatsbibliothek zu Berlin, die Bayerische Staatsbibliothek München oder die TIB Hannover. Aus Österreich beteiligten sich bis Ende 2003 nur die zwei Zentralbibliotheken für Physik und Medizin.

Subito ermöglicht die Online-Recherche wie auch die Bestellung und direkte Lieferung von Fachliteratur an den Benutzerarbeitsplatz. Die Lieferung erfolgt per Post, Fax, via E-Mail oder FTP aktiv (d.h. der Lieferant speichert das Dokument auf dem FTP-Server des Empfängers) oder passiv (d.h. der Lieferant hinterlegt das Dokument auf seinem FTP-Server und erlaubt dem Empfänger einen Zugriff darauf). Bei der elektronischen Lieferung erhält der Kunde die eingescannten Artikel in dem von ihm gewünschten Dateiformat (PDF, TIFF oder Postscript).

Subito-Kunden werden in folgende vier Nutzergruppen eingeteilt:

- Nutzergruppe 1: Dazu gehören Studierende, Schüler, Mitarbeiter und Angehörige der Hochschulen, Mitarbeiter der überwiegend aus öffentlichen Mitteln finanzierten Forschungseinrichtungen sowie Mitarbeiter sämtlicher juristischer Personen des öffentlichen Rechts, gemeinnütziger, kultureller oder sozialer Institutionen und der Kirchen. In weiterer Folge wird der Einfachheit halber auf die Hauptvertreter dieser Nutzergruppe - Wissenschaftler - Bezug genommen.

¹ Vgl. Stankus und Rice (1982), wobei diese Autoren konkrete Zeitschriftennutzungs- mit Zitationsdaten in Beziehung setzten.

- Nutzergruppe 2: Sie umfasst Selbstständige und Unternehmen, d.h. alle kommerziellen Kunden.
- Nutzergruppe 3 (seit Juli 2001): Diese rekrutiert sich aus Privatpersonen.
- Nutzergruppe 4 (seit Jänner 2002): Diese wird auch „Library Service“ genannt. Dazu zählen Bibliotheken bzw. Bibliotheken von Einrichtungen, die überwiegend aus öffentlichen Mitteln gefördert werden.

Die Zugehörigkeit zur Nutzergruppe bildet neben dem in Anspruch genommenen Dienst (Normal- bzw. Eildienst) die Basis für die Preisermittlung.

3 Die Österreichische Zentralbibliothek für Physik

1980 wurde die Zentralbibliothek für Physik (Fritz 2004) aus der bis dahin bestehenden Physikbibliothek der Universität Wien ins Leben gerufen. Neben der Beschaffung, Erschließung und Bereitstellung von Literatur und sonstigen Informationsträgern auf dem Gebiete der Physik und angrenzender Disziplinen steht die Zentralbibliothek als öffentliche Einrichtung auch der Industrie und interessierten Öffentlichkeit zur Verfügung. Mit dem vollen Wirksamwerden des neuen (österreichischen) Universitätsgesetzes im Jahre 2004 wurde die Bibliothek der Organisationseinheit "Bibliotheks- und Archivwesen" der Universität Wien eingegliedert.

Von den ca. 1,5 Millionen bibliographischen Einheiten entfallen ca. 300.000 auf Buch- und Zeitschriftenbände, Dissertationen und dgl., der Rest sind AV-Medien, Mikrofilme, Mikrofiches, etc. Somit besitzt die Bibliothek unter den wissenschaftlichen und nichtwissenschaftlichen Bibliotheken des gesamten deutschsprachigen Raumes den mit Abstand größten Bestand an nicht-konventionellen Informationsträgern. Die ZBPH verwaltet auch eine Reihe von wissenschaftlichen Nachlässen, zum Beispiel jene von Erwin Schrödinger und Ludwig Boltzmann.

Seit 2001 ist die ZBPH Lieferbibliothek von Subito. Artikelkopien von insgesamt etwa 4000 Zeitschriftentiteln werden durch diesen Dienst innerhalb weniger Stunden geliefert. Im Untersuchungszeitraum (Jahr 2002) waren dies in Summe 9319 Artikelbestellungen, die sich auf die einzelnen Lieferarten wie folgt verteilen:

- E-Mail: 8903
- FTP (aktiv): 56
- FTP (passiv): 296
- Fax : 21
- Postweg: 43.

Von Beginn an konnte sich die ZBPH vor allem durch schnelle Lieferzeiten von nur ca. einer Stunde und den höchsten Anteil an positiv erfüllten Bestellungen gegenüber den Mitbewerbern auszeichnen. Diese kundenorientierten Leistungen wurden im Ranking (Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit der Lieferung) aller Subito-Bibliotheken fast immer mit dem ersten Platz belohnt. Zudem konnte die Bibliothek nach Einführung der digitalen Dokumentbereitstellung, insbesondere im Rahmen von Subito, die Zahl der gesamten Literaturlieferungen von 3954 im Jahre 2000 auf über 15.000 im Jahre 2003 erhöhen. Die Mitwirkung an Subito brachte vor allem einen weiteren Zugewinn bei außeruniversitären (Industrie und Wirtschaft) und ausländischen Kunden (vor allem aus Deutschland).

Die ZBPH ist, wie viele andere wissenschaftliche Bibliotheken, mit ständigen Budgetkürzungen konfrontiert. Zum jetzigen Zeitpunkt kann nicht einmal die Erwerbung aller relevanten physikalischen Zeitschriften finanziert werden. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang der Rückgang der laufenden Zeitschriftenabonnements von 794 im Jahre 1991 auf 347 im Jahre 2003. Die laufende Reduktion der aktuellen Zeitschriftentitel bei gleichzeitig ständig wachsendem Literaturbedarf bei der Dokumentlieferung und Fernleihe wird für die letzten drei Jahre durch Abbildung 1 anschaulich dargestellt.

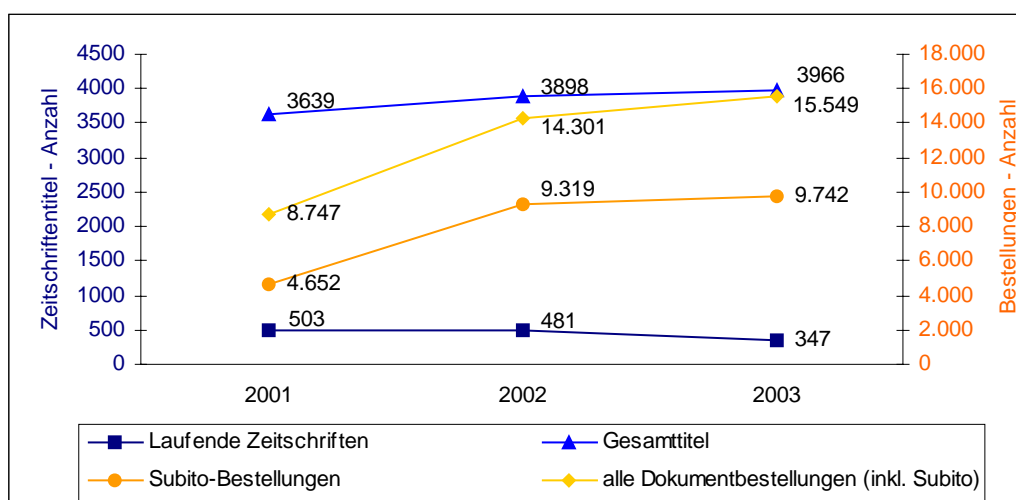


Abbildung 1: Zeitschriftentitel (laufende und gesamt) vs. Artikelbestellungen (Subito und Dokumentbestellungen insgesamt)

4 Forschungsfragen

Aus den eingangs erwähnten Zielsetzungen wurde die Konzeptualisierung der Studie abgeleitet. Unter anderem wurden folgende Forschungsfragen formuliert:

- Von welchen Zeitschriften werden die meisten Artikel bestellt? Wie stark treffen Konzentrationsgesetze auch auf die Zeitschriftennachfrage bei der Dokumentlieferung zu?
- Werden die bei Subito (alle Lieferbibliotheken) am meisten nachgefragten Zeitschriften auch an der ZBPH am öftesten „frequentiert“? Gibt es bei Subito häufig bestellte (Physik)Periodika, die sich nicht im Bestand der ZBPH befinden?
- Unterscheiden sich kommerzielle Nutzer einerseits sowie Wissenschaftler und Bibliotheken andererseits in ihrem Bestellverhalten?
- Gibt es einen fachbereichsweisen Zusammenhang zwischen Zeitschriftennachfrage an der ZBPH und den Zitationshäufigkeiten laut den Journal Citation Reports?
- Gibt es eine Entsprechung zwischen dem mittleren Alter der von einer Zeitschrift bestellten Artikel und der Halbwertszeit (cited half life) sowie zwischen den noch im Erscheinungsjahr bestellten und den noch im Publikationsjahr zitierten Artikeln einer Zeitschrift?

Da der Untersuchung die Subito-Bestelldaten der ZBPH des Jahres 2002 zu Grunde liegen, handelt es sich um eine Fallstudie. Zum Teil wird versucht, Hypothesen zu generieren (zum Beispiel fachbereichsweiser Zusammenhang zwischen Zitationshäufigkeiten und Zeitschriftennachfrage bei einem Dokumentlieferdienst), wodurch die Studie teilweise auch explorativen Charakter hat.

5 Ergebnisse

Nachfolgend werden die Ergebnisse vorgestellt. Die Gliederung erfolgt dabei analog zu den Forschungsfragen.

5.1 Zeitschriftenbestellhäufigkeit

Tabelle A1 im Anhang zeigt die im Jahre 2002 an der ZBPH nachgefragtesten Zeitschriften. Demnach wurden Artikel der Chemiezeitschrift „Macromolecules“ (169-mal) am häufigsten verlangt. „Journal of Applied Physics“ (156-mal) und „Journal of Materials Science“ (137-mal) folgen auf den Rängen

zwei und drei. An viert meisten Bestellungen (132) erhielt mit „Nature“ eine Zeitschrift, die inhaltlich den gesamten Bereich der Naturwissenschaften abdeckt.

Beim Studium von Tabelle A1 fällt auf, dass fast nur englischsprachige Zeitschriften zu den gefragtesten zählen. Mit der „Zeitschrift für Physik“ und dem „Journal de Physique IV“ befinden sich nur eine primär deutsch- und eine französischsprachige Zeitschrift im Top50-Ranking, hier allerdings nur auf den hinteren Rangplätzen.

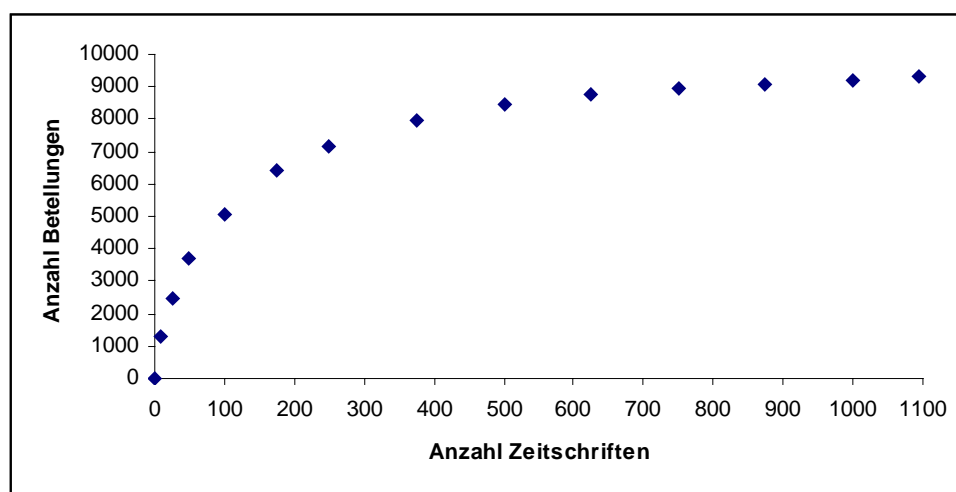


Abbildung 2: Anzahl der Subito-Bestellungen, die von einer bestimmten Zeitschriftenanzahl abgedeckt wird

Tabelle A1 lässt vermuten, dass sich das Bestellvolumen an der ZBPH, ähnlich wie bei Subito insgesamt, auf relativ wenige Zeitschriften konzentriert. Dies ist auch tatsächlich der Fall (siehe Abbildung 2). Beispielsweise deckten im Jahre 2002 die sieben am häufigsten nachgefragten Zeitschriften 10 % des gesamten Subito-Bestellvolumens der ZBPH ab. Die Top23-Zeitschriften konnten ein Viertel der Jahresnachfrage befriedigen. Mit den Top81-Zeitschriften konnte gar die Hälfte des gesamten Bestellaufkommens erfüllt werden. Daraus leitet sich für das Zeitschriften-Bestandsmanagement von wissenschaftlichen Bibliotheken ab, dass bei einer „geschickten“ Bestandspolitik selbst mit einer geringen Anzahl von Zeitschriftenabonnements ein Großteil der Nachfrage befriedigt werden kann.

5.2 Gegenüberstellung der Zeitschriftenbestellungen von Subito und ZBPH

Unter den 1000 bei Subito im Jahr 2002 am häufigsten nachgefragten Zeitschriften befinden sich 60 Physikzeitschriften und allgemein naturwissen-

schaftliche Periodika, die u. a. auch physikalische Themen behandeln (siehe Tabelle A4). Acht Zeitschriften davon sind nicht im Bestand der ZBPH. Diese decken aber hauptsächlich Randgebiete der Physik ab. Da aber Artikel von zwei Zeitschriften davon („Biochemical und Biophysical Research Communications“ und „Journal of Applied Polymer Science“) bei Subito besonders oft geordert werden, wäre es aus betriebswirtschaftlichen Gründen überlegenswert, diese in Zukunft an der ZBPH zu abonnieren. Die am öftesten an der ZBPH bestellte Zeitschrift „Macromolecules“ ist in Tabelle A4 deshalb nicht enthalten, weil es sich um eine chemische Zeitschrift handelt.

Wenn man die Ränge der 52 (60) am häufigsten bei Subito nachgefragten Physikzeitschriften (inkl. den allgemeinen naturwissenschaftlichen Periodika) jenen der ZBPH gegenüberstellt, so ist kein wesentlicher Zusammenhang erkennbar. Dies kommt auch durch den Pearson'schen Korrelationskoeffizient von 0,21 zum Ausdruck, der aus den beiden Bestellhäufigkeiten berechnet wurde.

Erwähnenswert ist die Tatsache, dass die ZBPH bei sieben Zeitschriften („Journal of Vacuum Science & Technology / B“, „Materials Science and Engineering / A“, „Journal of Materials Science“, „Journal of Non-Crystalline Solids“, „Advanced Materials“, „The Journal of Physical Chemistry“ und „Japanese Journal of Applied Physics / 1“) mehr als 30% zum Bestellvolumen von Subito beisteuert. Beim „Journal of Vacuum Science & Technology“ liegt dieser Anteil sogar bei über 50 %. Dies illustriert den großen Erfolg der Bibliothek im Rahmen der Teilnahme an Subito.

5.3 Gegenüberstellung der Zeitschriftennachfrage von wissenschaftlichen und kommerziellen Nutzern

Abbildung 3 zeigt die Kundenstruktur der Subito-Bestellungen an der ZBPH. Wie zu erkennen ist, wurde mehr als die Hälfte der Artikelbestellungen von kommerziellen Kunden getätigt. Die Nutzergruppen 1 (Wissenschaftler) und 4 (Bibliotheken) hatten hingegen nur einen Anteil von 21 bzw. 23 %. Im Vergleich zu den Subito-Gesamtbestellungen hatte die ZBPH im Jahre 2002 somit einen besonders hohen Anteil an kommerziellen Kunden. Diese machten bei Subito nämlich nur 25 % aus, während die Nutzergruppen 1 und 4 einen Anteil von 59 % bzw. 13 % hatten.

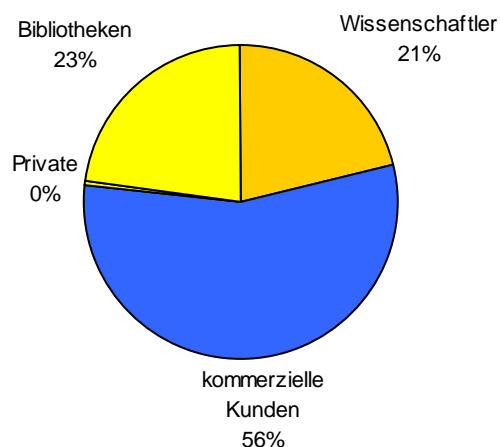


Abbildung 3: Kundenstruktur der Subito-Bestellungen an der ZBPH im Jahre 2002

Wenn man von den 50 am häufigsten nachgefragten Zeitschriften (alle Nutzergruppen) die sich bei alleiniger Berücksichtigung der Bestellhäufigkeiten der Wissenschaftler/Bibliotheken bzw. kommerziellen Kunden ergebenden Ränge einander gegenüberstellt (siehe Tabelle A1, Spalten „Rang Ng. 1+4“ und „Rang Ng. 2“), so kann man teilweise starke Abweichungen erkennen. In den Zeitschriften-Top-Rankings von Wissenschaftlern/Bibliotheken (siehe Tabelle A2) und kommerziellen Kunden (siehe Tabelle A3) kommt jeweils nur ungefähr die Hälfte der Zeitschriften (27 von 51 bzw. 26 von 52 Zeitschriften) im anderen Top-Ranking vor. Dieser Unterschied ist darauf zurückzuführen, dass kommerzielle Kunden einerseits in einem stärkeren Maße Artikel von praxisorientierten Zeitschriften bestellen und andererseits in der Regel weniger Zeitschriftenabonnements haben als wissenschaftliche Bibliotheken.

5.4 Fachbereichsweiser Zusammenhang zwischen Zeitschriftennachfrage und Zitationshäufigkeiten

Wie bereits erwähnt wurde, kann sich das Zitierverhalten in verschiedenen Subdisziplinen stark unterscheiden. Aus diesem Grund erfolgte die Gegenüberstellung auf Subdisziplinen-Ebene. Zu diesem Zweck wurden die Zeitschriftenfachgruppen der JCR verwendet. Dabei ist aber zu beachten, dass bei manchen Zeitschriften keine eindeutige Zuordnung möglich ist. Im konkreten Fall werden den Top50-Zeitschriften (alle Nutzergruppen) vom Institute for Scientific Information 70 Fachgruppen zugewiesen. Tabelle 1 zeigt deren Häufigkeitsverteilung.

(Zeitschriften)Fachgruppe	Häufigkeit
MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY	14
PHYSICS, APPLIED	8
CHEMISTRY, PHYSICAL	7
METALLURGY & METALLURGICAL ENGINEERING	5
PHYSICS, CONDENSED MATTER	4
MULTIDISCIPLINARY SCIENCES	3
MATERIALS SCIENCE, CERAMICS	3
OPTICS	3
ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC	2
MATERIALS SCIENCE, COATINGS & FILMS	2
PHYSICS, ATOMIC, MOLECULAR & CHEMICAL	2
PHYSICS, MULTIDISCIPLINARY	2
POLYMER SCIENCE	2
ACOUSTICS	1
BIOCHEMICAL RESEARCH METHODS	1
CHEMISTRY, ANALYTICAL	1
CRYSTALLOGRAPHY	1
ELECTROCHEMISTRY	1
ENERGY & FUELS	1
ENGINEERING, CHEMICAL	1
ENGINEERING, ENVIRONMENTAL	1
ENVIRONMENTAL SCIENCES	1
MATERIALS SCIENCE, COMPOSITES	1
MECHANICS	1
PHYSICS, FLUIDS & PLASMAS	1
THERMODYNAMICS	1

Tabelle 1: Fachliche Verteilung der ZBPH-Top50-Zeitschriften auf die Zeitschriftenfachgruppen der Journal Citation Reports (alle Nutzergruppen)

In weiterer Folge werden nur die häufiger auftretenden Fachgruppen „materials science, multidisciplinary“, „physics, applied“, „chemistry, physical“ und „metallurgy & metallurgical engineering“ auf mögliche Zusammenhänge untersucht.

In Tabelle 2 werden die Zitationshäufigkeiten laut JCR den Nachfragehäufigkeit an der ZBPH für die Zeitschriften der Fachgruppe „materials science, multidisciplinary“ gegenübergestellt. Wie zu sehen ist, zählen die acht an der ZBPH in dieser Fachgruppe am meisten nachgefragten Zeitschriften (Spalte „Rang ZBPH rel.“) zu den zehn am öftesten zitierten. Wenn man dabei noch berücksichtigt, dass sich die meist zitierte Zeitschrift („Chemical Materials“) nicht im Bestand der ZBPH befindet (es handelt sich primär um eine Chemiezeitschrift), und insofern gar nicht bestellt werden konnte, so ergibt sich eine noch bessere Übereinstimmung. Beim Vergleich der Rangplätze gibt es allerdings Abweichungen. Zum Beispiel erhielt die an der ZBPH innerhalb dieser Fachgruppe am öftesten bestellte Zeitschrift („Journal of Materials Science“) die dritt meisten Zitate. Bei den seltener an der ZBPH nachgefragten Zeit-

schriften dieser Fachgruppe sind die Zusammenhänge mit den Zitationshäufigkeiten schlechter. So zählen die 14 Zeitschriften dieser Fachgruppe, die im Top50-Ranking der ZBPH enthalten sind, zu den 38 (von insgesamt 173) meist zitiertesten Periodika.

Rang	Zeitschrift	Zitate	Impact Factor	Bestellungen ZBPH	Rang ZBPH	
					abs.	rel.
1	CHEM MATER	18024	3,967		-	-
2	THIN SOLID FILMS	17014	1,443	105	10	3
3	J MATER SCI	14591	0,798	137	3	1
4	ADV MATER	13688	6,801	71	21	6
5	J NON-CRYST SOLIDS	13204	1,435	108	9	2
6	J MAGN MAGN MATER	12106	1,046	33	57	15
7	SYNTHETIC MET	10530	1,187	73	19	5
8	J MATER RES	9630	1,53	62	23	7
9	MAT SCI ENG A-STRUCT	9246	1,107	91	15	4
10	METALL MATER TRANS A	8986	1,219	61	25	8
...	...					
13	ACTA MATER	7816	3,104	40	47	13
...	...					
17	MATER SCI FORUM	5310	0,613	54	30	10
...	...					
20	CORROS SCI	4785	1,442	39	48	14
...	...					
23	J MATER SCI LETT	4165	0,504	43	43	12
...	...					
27	SCRIPTA MATER	3540	1,168	60	26	9
...	...					
38	MATER SCI TECH	2123	0,686	47	40	11

Tabelle 2: Fachgruppe "materials science, multidisciplinary": Zitationshäufigkeiten (Quelle: JCR 2002) vs. Anzahl der Bestellungen (ZBPH-Top50-Zeitschriften in kursiver Schrift)

Für die anderen Fachgruppen ergeben sich ähnliche Entsprechungen. Dies trifft speziell auf die Klasse „chemistry, physical“ (siehe Tabelle 4) zu. Hier zählen die sieben Zeitschriften dieser Fachgruppe, die den 50 an der ZBPH nachgefragtesten angehören, zu den 28 (von insgesamt 95) am öftesten zitierten. Von diesen 28 Zeitschriften führt die ZBPH aber nur 9 in ihrem Bestand, wodurch sich eine gute Übereinstimmung hinsichtlich der Zeitschriften der beiden Top-Rankings (Bestell- bzw. Zitationshäufigkeit) ergibt.

Rang	Zeitschrift	Zitate	Impact Factor	Bestellungen ZBPH	Rang ZBP	
					abs.	rel.
1	<i>APPL PHYS LETT</i>	91458	4,207	122	6	2
2	<i>J APPL PHYS</i>	76986	2,281	156	2	1
3	<i>JPN J APPL PHYS</i>	25169	1,28	55	28	5
4	<i>THIN SOLID FILMS</i>	17014	1,443	105	10	3
5	<i>REV SCI INSTRUM</i>	13422	1,437	26	80	9
6	<i>IEEE T MAGN</i>	10056	1,016	9	224	13
7	<i>J VAC SCI TECHNOL B</i>	9624	1,61	99	13	4
8	<i>PHYSICA C</i>	9614	0,912	17	133	11
9	<i>J VAC SCI TECHNOL A</i>	9493	1,301	55	28	5
10	<i>IEEE T ELECTRON DEV</i>	9119	1,936	21	98	10
11	<i>IEEE J QUANTUM ELECT</i>	8742	2,097	11	199	12
12	<i>APPL SURF SCI</i>	7869	1,295	42	43	8
13	<i>J PHYS D APPL PHYS</i>	7556	1,366	48	39	7

Tabelle 3: Fachgruppe “physics, applied”: Zitationshäufigkeiten (Quelle: JCR 2002) vs. Anzahl der Bestellungen (ZBPH-Top50-Zeitschriften in kursiver Schrift)

Rang	Zeitschrift	Zitate	Impact Factor	Bestellungen ZBPH	Rang ZBPH	
					abs.	rel.
1	<i>LANGMUIR</i>	33342	3,248	104	11	1
2	<i>J PHYS CHEM B</i>	29408	3,611	42	43	6
3	<i>SURF SCI</i>	27056	2,14	53	32	4
4	<i>J PHYS CHEM A</i>	20487	2,765	112	8	2
5	<i>J CATAL</i>	18614	3,118	-	-	-
6	<i>J COLLOID INTERF SCI</i>	18492	1,466	79	17	3
7	<i>CHEM MATER</i>	18024	3,967	-	-	-
...	...					
13	<i>APPL SURF SCI</i>	7869	1,295	42	43	7
...	...					
28	<i>FLUID PHASE EQUILIBR</i>	3790	1,011	50	35	5

Tabelle 4: Fachgruppe „chemistry, physical”: Zitationshäufigkeiten (Quelle: JCR 2002) vs. Anzahl der Bestellungen (ZBPH-Top50-Zeitschriften in kursiver Schrift)

Rang	Zeitschrift	Zitate	Impact Factor	Bestellungen ZBPH	Rang ZBPH	
					abs.	rel.
1	<i>METALL MATER TRANS A</i>	8986	1,219	61	25	1
2	<i>ACTA MATER</i>	7816	3,104	40	47	4
3	<i>J ALLOY COMPD</i>	7296	1,014	17	133	9
4	<i>CORROS SCI</i>	4785	1,442	39	48	5
5	<i>PHILOS MAG A</i>	4136	1,629	17	133	9
6	<i>CORROSION</i>	3705	1,209	17	133	9
7	<i>SCRIPTA MATER</i>	3540	1,168	60	26	2
8	<i>MATER T JIM</i>	2997	1,823	18	122	8
9	<i>Z METALLKD</i>	2482	0,636	31	67	6
10	<i>METALL MATER TRANS B</i>	2128	0,76	19	113	7
11	<i>MATER SCI TECH-LOND</i>	2123	0,686	47	40	3

Tabelle 5: Fachgruppe „metallurgy & metallurgical engineering“: Zitationshäufigkeiten (Quelle: JCR 2002) vs. Anzahl der Bestellungen (ZBPH-Top50-Zeitschriften kursiv)

Aus obigen Ausführungen folgt, dass die fachgruppenweise Gegenüberstellung von Zitations- und Bestellhäufigkeit zu besseren Ergebnisse kommt, als wenn diese für alle Zeitschriften „en bloc“ erfolgt. Ein starker Zusammenhang konnte zwischen diesen beiden Kennwerten der Zeitschriftennutzung aber auch bei der hier vorgestellten Studie nicht nachgewiesen werden. Dies dürfte nicht zuletzt auch auf folgende Einschränkungen der Untersuchung zurückzuführen sein:

- Wie zu sehen war, waren die Artikelbestellungen der einzelnen Periodica relativ gering.² Bei Verwendung der Daten einer einzelnen Bibliothek sind die Bestelldaten noch dazu stärkeren Schwankungen unterworfen. Dies wird auch durch die je Zeitschrift unterschiedlichen Anteile der ZBPH an den gesamten Subito-Bestellungen (siehe Tabelle A4, Spalte „% ZBPH an Subito“) bestätigt.³
- Eine gewisse Verfälschung ist auch dadurch möglich, dass einige Zeitschriften zwei oder mehreren Fachgruppen angehören, vor allem wenn diese ein stark unterschiedliches Zitierverhalten aufweisen. Diese Verfälschung manifestiert sich allerdings nicht nur bei der Zitateanzahl

² Aus diesem Grund wurde keine weitere Analyse dahingehend angestellt, ob sich für eine bestimmte Nutzergruppe ein besserer Zusammenhang ergibt. Laut Scanlan (1987) sollte dies vor allem bei Wissenschaftlern der Fall sein, da die von Praktikern – bei Subito großteils mit den kommerziellen Nutzern deckungsgleich – verwendeten Zeitschriften nicht so oft zitiert werden.

³ Stichprobenweise durchgeführte Analysen – leider wurde von Subito nur ein Teil der Bestelldaten zur Verfügung gestellt – zeigten, dass bei einer fachbereichsweisen Gegenüberstellung der gesamten Subito-Daten bessere Zusammenhänge zu erwarten wären.

der davon betroffenen Zeitschriften, sondern zumindest teilweise auch bei den Bestellhäufigkeiten.

- Bei der Studie wurden Bestell- und Zitationshäufigkeiten desselben Jahres miteinander verglichen. Grundsätzlich ist es aber nicht ausgeschlossen, dass es eine zeitliche Verzögerung zwischen diesen beiden Kennzahlen der Zeitschriftennachfrage gibt. Da aber Zitationsmuster im Zeitablauf relativ konstant sind (Scales 1976, S. 21; Tsay 1998, S. 33), dürften sich die „Verzerrungen“ in Grenzen halten.
- Schließlich muss berücksichtigt werden, dass es sich bei Zitationshäufigkeiten und Artikelbestellungen von Zeitschriften bei einem Dokumentlieferdienst um zwei verschiedene Messgrößen der Zeitschriftennutzung handelt. So geben hohe Zitationszahlen primär darüber Aufschluss, welche Zeitschriften Wissenschaftler für wichtig (zitierenswert) erachten (Pinkward 1981, S. 402; Blečić 1999). Hingegen werden Artikel bei Dokumentlieferdiensten auch für Zwecke (z. B. Lehre) bestellt, die mit Forschung nichts zu tun haben (Obst 2003).

5.5 Zusammenhang zwischen dem Alter der bestellten Zeitschriftenartikel und entsprechenden Zitationsindikatoren

Es soll nun noch der Frage nachgegangen werden, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Alter von in bestimmten Zeitschriften bestellten Artikeln und entsprechenden Zitationskennzahlen gibt. Für diese Gegenüberstellung wurden aus den ZBPH-Top50-Zeitschriften willkürlich 15 herausgegriffen. Wie aus Tabelle 6 ersichtlich ist, ist der Anteil der noch im Erscheinungsjahr bestellten Artikel (Spalte „% Bestellungen 2002“) bei den meisten Zeitschriften relativ hoch, auf jeden Fall jedoch deutlich höher als der Prozentsatz der Artikel, die noch im selben Jahr zitiert wurden, in dem sie erschienen sind (Spalte „% Zitate 2002“). Beispielsweise betraf fast die Hälfte der Bestellungen der Zeitschrift „Key Engineering Materials“ des Jahres 2002 Artikel desselben Jahres, während nur 6,9 % der zitierten Publikationen dieser Zeitschrift auf dasselbe Jahr datieren. Die deutlich höheren Werte sind insofern plausibel, da (von der Bestellung über das Lesen, Verfassen und Begutachten) bis zum tatsächlichen Erscheinen eines Artikels mehr oder weniger viel Zeit vergeht. In vielen Fällen ist es völlig unrealistisch, dass ein Artikel so frühzeitig erscheint, sodass einige in ihm zitierte Publikationen noch aus dem Erscheinungsjahr sind. Die starken Schwankungen zwischen den einzelnen Zeitschriften dürften darauf zurückzuführen sein, dass die Datenbasis zu „klein“ war. Bei der Zuordnung von zwei- oder niedrigen dreistelligen Artikelbestellungen einer Zeitschrift auf deren Erscheinungsjahre können sich leicht zufällige „Kumulierungen“ ergeben.

Zeitschrift	Bestellungen	Zitate	Cited half life	"Ordered half life"	% Zitate 2002	% Bestellungen 2002
Macromolecules	169	54526	6,6	1,5	1,5%	42%
Journal of Applied Physics	156	76986	7,8	11,2	1,5%	14%
Journal of Materials Science	137	14591	>10	4,8	0,5%	11%
Journal of Chemical Physics	128	128877	>10	19	1,3%	5%
Applied Physics Letters	122	91458	5,1	2,7	2,1%	32%
Journal of Non-Crystalline Solids	108	13204	8,4	7,5	0,9%	6%
Thin Solid Films	105	17014	5,8	7	0,7%	7%
Langmuir	104	33342	4,7	3,9	2,4%	12%
Journal of Vacuum Sci and Tech B	99	9624	5,6	7,1	0,9%	5%
Key Engineering Materials	88	1187	4,9	1,1	6,9%	49%
Scripta Materialia	60	3540	3,9	1,5	2,0%	22%
Materials Science Forum	54	5310	4,7	2,3	1,2%	30%
Fluid Phase Equilibria	50	3790	7	2	1,4%	28%
Materials Science and Technology	47	2123	8,3	1,9	1,5%	9%
Journal de Physique IV	39	2033	5,5	2,4	0,2%	8%

Tabelle 6: Halbwertszeit (Quelle: JCR 2002) vs. „ordered half life“ ausgewählter Zeitschriften

In Analogie zur Halbwertszeit der JCR wurde das mittlere Alter (Median) der von einer Zeitschrift bestellten Artikel („ordered half life“) errechnet. Aus dem oben erwähnten Grund dürfte dieses bei den meisten Zeitschriften (11) deutlich kürzer sein als die Halbwertszeit der Zitate. Nur bei drei Zeitschriften ist es höher, bei einer Zeitschrift („Journal of Chemical Physics“) ist eine Einschätzung nicht mit Sicherheit möglich. Ein weiterer Grund für die meist aktuelleren Artikelbestellungen dürfte darin liegen, dass bei Subito in einem stärkeren Maße auch kommerzielle Kunden bestellen, die an praxisrelevanten und dadurch auch „kurzlebigeren“ Inhalten interessiert sind. Dies legt zumindest die Gegenüberstellung der Altersstruktur der von kommerziellen Kunden und Wissenschaftlern/Bibliotheken bestellten Beiträgen nahe (siehe Abbildung 3).

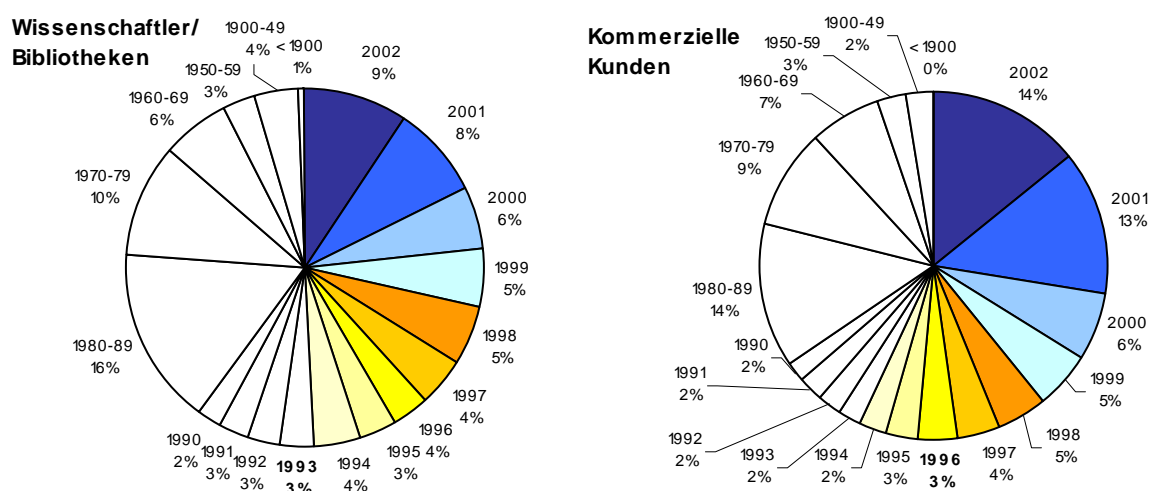


Abbildung 3: Altersstruktur der bestellten Artikel: Wissenschaftler/Bibliotheken vs. kommerzielle Kunden

Demnach liegt die Halbwertszeit bei den von den Unternehmen bestellten Artikeln mit 6,6 Jahren (1996) deutlich unter jener der Wissenschaftler / Bibliotheken (9,3 Jahre bzw. 1993). Dies wird auch durch die Anteile der Erscheinungsjahre der bestellten Artikel dokumentiert. Beispielsweise erschienen 14 % aller von kommerziellen Kunden bestellten Artikel noch im Bestelljahr, bei den Wissenschaftlern / Bibliotheken betrug dieser Wert nur 9%. Ein Drittel der von den kommerziellen Kunden nachgefragten Artikel datiert maximal auf das Jahr 2000 zurück, bei den Wissenschaftlern / Bibliotheken sind dies weniger als ein Viertel aller Bestellungen. Laut der Studie von Obst dürften die Aktualitätsanforderungen an die bestellte Literatur in der Medizin deutlich höher sein. Bei dieser Untersuchung entfiel fast die Hälfte der Bestellungen (46 %) auf Publikationen aus dem Bestelljahr oder den zwei unmittelbar vorangegangenen Jahren (Obst 2003).

5 Schlussfolgerungen

Aus obigen Ausführungen können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

- Konzentrationsgesetze lassen sich auch auf die Zeitschriftennachfrage bei Dokumentlieferdiensten anwenden. Konkret konnte an der ZBPH im Jahre 2002 mit nur sieben Zeitschriften ein Zehntel der gesamten Subito-Bestellungen erfüllt werden. 23 Zeitschriften deckten ein Viertel der gesamten Jahresnachfrage. Derartige Konzentrationsgesetze gewinnen für das Bestandsmanagement zunehmend an Bedeutung. Bei ständigen

Preissteigerungen für die Zeitschriften-Abonnements und gleichzeitig wachsenden budgetären Sparmaßnahmen beschränkt sich die Erwerbungspolitik der Bibliotheken oft nur mehr auf die Rettung von Kernteilen ihrer Sammlungen. Ein nachhaltiger Bestandsaufbau ist unter solchen Bedingungen unmöglich.

- Die bei Subito am häufigsten nachgefragten Physik-Zeitschriften werden nicht notwendigerweise an der ZBPH am öftesten geordert. Zu stark sind die Bestellschwankungen, denen eine einzelne Bibliothek unterworfen ist. Ein besserer Zusammenhang ergibt sich innerhalb der einzelnen Fachgruppen/Subdisziplinen der Physik.
- Verschiedene Nutzergruppen haben unterschiedliche Zeitschriftenpräferenzen. Während wissenschaftliche Nutzer stärker theoretische Zeitschriften mit einer längeren Aktualität nachfragen, bestellen Praktiker „kurzlebiger“ Artikel aus praxisorientierteren Zeitschriften.
- Nicht nur das Zitierverhalten sondern auch die Nachfrage von Zeitschriften im Rahmen der Dokumentlieferung sind disziplinenabhängig. Bei einer fachbereichsweisen Gegenüberstellung von Zitations- und Bestellhäufigkeiten ergaben sich daher bessere Zusammenhänge als bei dem für die gesamte Naturwissenschaft durchgeführten Vergleich (Schlögl/Gorraiz 2003). Für jene Zeitschriftenfachgruppen, für die eine Gegenüberstellung erfolgte, konnte eine relativ gute Übereinstimmung zwischen Zitationshäufigkeit und Zeitschriftennachfrage gezeigt werden.
- Das mittlere Alter von bei Dokumentlieferdiensten bestellten Artikeln ist niedriger als jenes von zitierten Dokumenten. Besonders stark ist dieser Unterschied bei Artikeln, die noch im Erscheinungsjahr bestellt bzw. zitiert werden. Ein Grund ist darin zu sehen, dass aufgrund von Verzögerungen im wissenschaftlichen Publikations- und Kommunikationsprozess die entsprechenden Zitationsindikatoren (cited half life, immediacy index) zeitlich hinterherhinken.

Nach dem Abschluss der hier vorgestellten Studie kam es durch die Novellierung des österreichischen Urheberrechts, welches am 1. Juli 2003 in Kraft trat, für die ZBPH zu einschneidenden Änderungen. Aufgrund der Gesetzesänderung dürfen Artikelkopien an kommerzielle Kunden nur noch per Post oder Fax (nicht aber per E-Mail) versandt werden. Diese Regelung gilt sowohl für innerösterreichische als auch für alle grenzüberschreitenden Dokumentlieferungen. Die im europäischen Vergleich für österreichische Bibliotheken und Firmen, welche auf die rasche und unkomplizierte Literaturversorgung für ihre Forschung und Entwicklung bauen, resultierenden Nachteile sind gravierend. Alle kommerziellen Kunden, welche die Bibliothek mit ihrem guten und raschen Service gewonnen hatte, verzichten nunmehr auf die

nichtdigitale Bereitstellung. In der Folge verringerte sich die Anzahl der Subito-Bestellungen an der ZBPH auf zirka zwei Drittel, während die Einnahmen auf fast ein Drittel sanken.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei den Kolleginnen und Kollegen der Österreichischen Zentralbibliothek für Physik für deren Unterstützung.

6 Literaturverzeichnis

- Barden, P.: Interlibrary loan demand as a science policy indicator. In: *Interlending and Document Supply*, 18 (1990) Heft 4, S. 123 – 127.
- Blecic, D. D.: Measurements of journal use: An analysis of the correlations between three methods. In: *Bull. Med. Lib. Assoc.*, 87 (1999) Heft 1, S. 20 – 25.
- Fritz G.: Die Österreichische Zentralbibliothek für Physik. Geschichte, Information, Dienste. Alprint Verlags AG, Wien 2004.
- Garfield, E.: Using the Impact Factor. In: *Current Comments*, (1994) Nr. 29 v. 18. 7., S. 3 - 5.
- Gorraiz, J.; Schlögl, C.: Eine bibliometrische Analyse eines Dokumentlieferdienstes am Beispiel von Subito. In: *Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie (ZfBB)*, 50 (2003) Heft 3, S. 131 – 140.
- Obst, O.: Zeitschriftenmanagement II: Zeitschriftenbedürfnisse und Bewertungskonzepte. In: *Bibliotheksdienst*, 34 (2000) Heft 7/8, S. 1194 – 1210.
- Obst O.: Subito macht Sinn, http://medweb.uni-muenster.de/zbm/medinfo/2003/2_subito.html (6. 5. 2004), und: JASON langsamer – Subito schneller, http://medweb.uni-muenster.de/zbm/medinfo/2003/3_subito.html (6. 5. 2004).
- Pinkward, D.: Zitateanalyse und Ausleihanalyse. Ein Besprechungsaufsatz. In: *Mitteilungsblatt des Verbandes der Bibliotheken des Landes Nordrhein-Westfalen e. V.*, 31 (1981), S. 397 – 407.
- Scales, P. A.: Citation analysis as indicators of the use of serials: A comparison of ranked title lists produced by citation counting and from use data. In: *Journal of Documentation*, 32 (1976) Heft 1, S. 17 – 25.
- Scanlan, B. D.: Coverage by Current Contents and the validity of impact factors: ISI from a journal publisher's perspective. In: *Serials Librarian* 13 (1987) Heft 2-3, S. 57 - 66.
- Stankus, T.; Rice B.: Handle with care: Use and citation data for science journal management. In: *Collection Management*, 4 (1982) Heft 1/2, S. 95 – 110.
- Tsay, M.-Y.: The relationship between journal use in a medical library and citation use. In: *Bull. Med. Lib. Assoc.*, 86 (1998) Heft 1, S. 31 – 39.

Zeitschriftennachfrage bei der Dokumentlieferung

Tabelle A1: Top50 der im Jahr 2002 an der ZBPH nachgefragtesten Zeitschriften (alle Nutzergruppen)

Rang	Zeitschrift	Best.	Rang Ng. 1+4	Rang Ng. 2
1	MACROMOLECULES	169	19	1
2	JOURNAL OF APPLIED PHYSICS	156	33	2
3	JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE	137	9	4
4	NATURE	132	11	5
5	JOURNAL OF CHEMICAL PHYSICS	128	3	10
6	APPLIED PHYSICS LETTERS	122	89	3
7	APPLIED OPTICS	115	29	6
8	JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY	112	4	12
9	JOURNAL OF NON-CRYSTALLINE SOLIDS	108	2	21
10	THIN SOLID FILMS	105	16	8
11	LANGMUIR	104	1	31
12	SCIENCE	103	16	9
13	JOURNAL OF VACUUM SCIENCE AND TECHNOLOGY B. MICROELECTRONICS, ...	99	121	7
14	PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE USA	92	8	15
15	MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING A. STRUCTURAL MATERIALS	91	24	11
16	KEY ENGINEERING MATERIALS	88	9	17
17	JOURNAL OF COLLOID AND INTERFACE SCIENCE	79	7	29
18	PHYSICAL REVIEW LETTERS	76	14	23
19	SYNTHETIC METALS	73	21	19
	JOURNAL OF CRYSTAL GROWTH	73	18	23
21	ADVANCED MATERIALS	71	5	43
22	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA	69	12	34
23	JOURNAL OF MATERIALS RESEARCH	62	13	40
	JOURNAL OF THE AMERICAN CERAMIC SOCIETY	62	5	90
25	METALLURGICAL AND MATERIALS TRANSACTIONS A. PHYSICAL METALLURGY ...	61	64	18
26	SCRIPTA MATERIALIA	60	214	13
27	PHYSICAL REVIEW B. CONDENSED MATTER	59	143	14
28	JOURNAL OF VACUUM SCIENCE AND TECHNOLOGY A. VACUUM, SURFACES AND FILMS	55	194	15
	JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS PT.1. REGULAR PAPERS AND SHORT NOTES	55	59	25
30	ELECTRONICS LETTERS	54	36	33
	MATERIALS SCIENCE FORUM	54	23	39
32	JOURNAL OF FLUID MECHANICS	53	14	73
	SURFACE SCIENCE	53	51	29
34	CHEMICAL PHYSICS LETTERS	51	22	49
35	JOURNAL OF POWER SOURCES	50	173	19
	FLUID PHASE EQUILIBRIA	50	225	38
37	ENVIRONMENTAL SCIENCE AND TECHNOLOGY	49	47	34
	ELECTROPHORESIS	49	24	49
39	JOURNAL OF PHYSICS D. APPLIED PHYSICS	48	114	27
40	JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE: MATERIALS IN MEDICINE	47	62	34
	JOURNAL OF THE OPTICAL SOCIETY OF AMERICA	47	207	22
	MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY	47	113	28
43	JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY B. MATERIALS, SURFACES, INTERFACES, & BIOPHYS.	42	54	40
	APPLIED SURFACE SCIENCE	42	24	81
	ZEITSCHRIFT FÜR PHYSIK	42	20	106
	JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE LETTERS	42	82	37
47	ACTA MATERIALIA	40		26
48	CORROSION SCIENCE	39	217	32
	JOURNAL DE PHYSIQUE IV. COLLOQUE	39	31	85
50	JOURNAL OF THE OPTICAL SOCIETY OF AMERICA A. OPTICS AND IMAGE SCIENCE	38	67	49

Tabelle A2: Top51 der im Jahr 2002 an der ZBPH nachgefragtesten Zeitschriften (nur Nutzergruppen 1 und 4 – Wissenschaftler und Bibliotheken)

Rang	Zeitschrift	Best.	Rang Ng. 2
1	LANGMUIR	69	31
2	JOURNAL OF NON-CRYSTALLINE SOLIDS	65	21
3	JOURNAL OF CHEMICAL PHYSICS	63	10
4	JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY	54	12
5	JOURNAL OF THE AMERICAN CERAMIC SOCIETY	47	88
	ADVANCED MATERIALS	47	43
7	JOURNAL OF COLLOID AND INTERFACE SCIENCE	43	29
8	PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE USA	42	15
9	KEY ENGINEERING MATERIALS	41	17
	JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE	41	4
11	NATURE	40	5
12	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA	37	34
13	JOURNAL OF MATERIALS RESEARCH	36	40
14	JOURNAL OF FLUID MECHANICS	35	67
	PHYSICAL REVIEW LETTERS	35	23
16	THIN SOLID FILMS	33	8
	SCIENCE	33	9
18	JOURNAL OF CRYSTAL GROWTH	32	23
19	MACROMOLECULES	31	1
20	ZEITSCHRIFT FÜR PHYSIK	30	106
21	SYNTHETIC METALS	29	19
22	CHEMICAL PHYSICS LETTERS	28	49
23	MATERIALS SCIENCE FORUM	27	39
24	APPLIED SURFACE SCIENCE	26	78
	MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING A. STRUCTURAL MATERIALS	26	10
	SOLID STATE IONICS	26	196
	ELECTROPHORESIS	26	49
28	RADIATION RESEARCH	25	158
29	APPLIED OPTICS	24	6
	GEOCHIMICA ET COSMOCHIMICA ACTA	24	158
31	ENVIRONMENTAL RESEARCH	23	196
	JOURNAL DE PHYSIQUE IV. COLLOQUE	23	78
33	JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS	22	111
	JOURNAL OF APPLIED PHYSICS	22	2
	FERROELECTRICS	22	453
36	JOURNAL OF PHYSICS F. METAL PHYSICS	21	
	ELECTRONICS LETTERS	21	33
38	SOLID STATE ELECTRONICS	20	92
	BIOPHYSICAL JOURNAL	20	78
40	JOURNAL OF THE JAPAN INSTITUTE OF METALS	19	277
	INORGANIC MATERIALS	19	232
	SENSORS AND ACTUATORS B. CHEMICAL	19	78
	MEDICAL PHYSICS	19	346
44	JOURNAL OF COMPUTATIONAL PHYSICS	18	177
	PHYSICS OF FLUIDS	18	67
	SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT	18	92
47	PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY OF LONDON A. MATHEMATICAL AND ...	17	92
	ENVIRONMENTAL SCIENCE AND TECHNOLOGY	17	34
	JOURNAL OF APPLIED CRYSTALLOGRAPHY	17	
	PHILOSOPHICAL MAGAZINE / B. ELECTRONIC, OPTICAL AND MAGNETIC PROP.	17	453
	SURFACE SCIENCE	17	29

Zeitschriftennachfrage bei der Dokumentlieferung

Tabelle A3: Top52 der im Jahr 2002 an der ZBPH nachgefragtesten Zeitschriften (nur Nutzergruppe 2 – kommerzielle Kunden)

Rang	Zeitschrift	Best.	Rang Ng. 1+4
1	MACROMOLECULES	138	19
2	JOURNAL OF APPLIED PHYSICS	133	33
3	APPLIED PHYSICS LETTERS	110	89
4	JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE	95	9
5	NATURE	92	11
6	APPLIED OPTICS	91	29
7	JOURNAL OF VACUUM SCIENCE AND TECHNOLOGY B. MICROELECTRONICS ...	90	121
8	THIN SOLID FILMS	72	16
9	SCIENCE	70	16
10	JOURNAL OF CHEMICAL PHYSICS	65	3
	MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING A. STRUCTURAL MATERIALS,	65	24
12	JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY	56	4
13	SCRIPTA MATERIALIA	55	214
14	PHYSICAL REVIEW B. CONDENSED MATTER	51	143
15	JOURNAL OF VACUUM SCIENCE AND TECHNOLOGY A. VACUUM, SURFACES ...	49	194
	PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE	49	8
17	KEY ENGINEERING MATERIALS	47	9
18	METALLURGICAL AND MATERIALS TRANSACTIONS A. PHYSICAL METALLURGY ...	46	64
19	JOURNAL OF POWER SOURCES	44	173
	SYNTHETIC METALS	44	21
21	JOURNAL OF NON-CRYSTALLINE SOLIDS	43	2
22	JOURNAL OF THE OPTICAL SOCIETY OF AMERICA	42	207
23	JOURNAL OF CRYSTAL GROWTH	41	18
	PHYSICAL REVIEW LETTERS	41	14
25	JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS PT.1. REGULAR PAPERS AND SHORT ...	40	59
	ACTA MATERIALIA	40	
27	JOURNAL OF PHYSICS D. APPLIED PHYSICS	39	114
28	MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY	38	113
29	SURFACE SCIENCE	36	47
	JOURNAL OF COLLOID AND INTERFACE SCIENCE	36	7
31	LANGMUIR	35	1
32	CORROSION SCIENCE	34	217
33	ELECTRONICS LETTERS	33	36
34	ENVIRONMENTAL SCIENCE AND TECHNOLOGY	32	47
	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA	32	12
	JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE: MATERIALS IN MEDICINE	32	62
37	JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE LETTERS	30	82
38	FLUID PHASE EQUILIBRIA	29	225
39	MATERIALS SCIENCE FORUM	27	23
40	STEEL RESEARCH	26	
	JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY B. MATERIALS, SURFACES, INTERFACES, & ...	26	54
	JOURNAL OF MATERIALS RESEARCH	26	13
43	COMPTE RENDUS HEBDOMADAIRES DES SEANCES DE L'ACADEMIE DES SCIENCES	24	152
	ELEKTRONIK	24	
	JOURNAL OF MATERIALS ENGINEERING AND PERFORMANCE	24	133
	ADVANCED MATERIALS	24	5
	NUCLEAR INSTRUMENTS AND METHODS IN PHYSICS RESEARCH A.ACCELERATORS...	24	116
	PHYSICAL REVIEW	24	92
49	CHEMICAL PHYSICS LETTERS	23	22
	JOURNAL OF LUMINESCENCE	23	266
	JOURNAL OF THE OPTICAL SOCIETY OF AMERICA A. OPTICS AND IMAGE SCIENCE	23	67
	ELECTROPHORESIS	23	24

Tabelle A4: Subito-Top1000 (Physik- und naturwissenschaftliche Zeitschriften allgemein)
vs. ZBPH-Zeitschriften (alle Nutzergruppen)

Rang Subito	Zeitschrift	Best. Subito	Best. ZBPH	% ZBPH an Subito	Rg. ZBPH
1	Annals of the New York Academy of Sciences	1999	21	1%	98
6	Nature <London>	1301	132	10%	4
7	Science	1228	103	8%	12
9	<i>Biochemical and biophysical research communications</i>	1138	-	-	-
10	Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA	1107	92	8%	14
11	Biochimica et biophysica acta	1093	21	2%	103
22	<i>Proceedings SPIE</i>	875	-	-	-
24	<i>Journal of applied polymer science</i>	829	-	-	-
62	Journal of applied physics	619	156	25%	2
101	The Journal of chemical physics	538	128	24%	5
136	Polymer	485	7	1%	292
140	Applied optics	481	115	24%	7
153	Biophysical journal	459	36	8%	51
157	Applied physics letters	451	122	27%	6
160	Langmuir	449	104	23%	11
184	<i>Rapid communications in mass spectrometry</i>	416	-	-	-
199	Environmental science & technology	404	49	12%	37
211	The journal of the Acoustical Society of America	393	69	18%	22
218	Thin solid films	381	105	28%	10
219	Journal of materials science	379	137	36%	3
225	Journal of the American Ceramic Society	375	62	17%	24
259	Journal of colloid and interface science	353	79	22%	17
274	The Journal of physical chemistry <Washington, DC>	343	112	33%	8
352	Journal of non-crystalline solids	305	108	35%	9
393	Physical review / B	292	59	20%	27
401	<i>Microscopy research and technique</i>	286	-	-	-
420	Journal of materials research	279	62	22%	23
433	<i>Surface & coatings technology</i>	272	-	-	-
434	The science of the total environment	272	32	12%	65
468	<i>Materials Research Society symposium proceedings</i>	262	-	-	-
471	Journal of crystal growth	261	73	28%	20
482	Journal of fluid mechanics	259	53	20%	32
489	Physical review letters	257	76	30%	18
490	Fluid phase equilibria	256	50	20%	36
504	Molecular crystals and liquid crystals science and technology / A	251	8	3%	271
508	Synthetic metals	250	73	29%	19
515	Materials science and engineering / A	248	91	37%	15
517	<i>Journal of polymer science / A</i>	247	-	-	-
554	Radiation research	238	32	13%	63
591	<i>Colloids and surfaces / A</i>	230	-	-	-
602	Surface science	228	53	23%	33
606	Chemical physics letters	228	51	22%	34
629	Scientific American	225	16	7%	157
680	<i>Journal of mass spectrometry</i>	217	-	-	-
686	Materials science forum	216	54	25%	31
706	Water research	213	33	15%	60
709	Advanced materials	212	71	33%	21
710	Optics letters	212	32	15%	62
777	Journal of the Optical Society of America / A	199	38	19%	50
783	IEEE transactions on magnetics	198	9	5%	239
813	Sensors and actuators <Lausanne> / B	194	35	18%	53
823	Ferroelectrics	193	23	12%	91

Zeitschriftennachfrage bei der Dokumentlieferung

858	Applied spectroscopy	186	32	17%	61
866	The journal of physical chemistry <Washington, DC> / B	184	42	23%	43
874	Review of scientific instruments	183	26	14%	80
875	Physics in medicine and biology	183	23	13%	89
899	Medical physics	180	21	12%	104
912	Japanese journal of applied physics / 1	179	55	31%	29
951	Applied surface science	173	42	24%	44
992	Journal of vacuum science & technology / B	169	99	59%	13



In: Bekavac, Bernard; Herget, Josef; Rittberger, Marc (Hg.): Informationen zwischen Kultur und Marktwirtschaft. Proceedings des 9. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft (ISI 2004), Chur, 6.-8. Oktober 2004. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft mbH, 2004. S. 187 – 212

Libraries of Excellence in der Wissensgesellschaft

Grundlagen, Modelle und Umsetzung

Josef Herget, Sonja Hierl, Norbert Lang

Hochschule für Technik und Wirtschaft, Chur

Arbeitsbereich Informationswissenschaft

Ringstrasse/Pulvermühlestrasse 37

CH-7000 Chur

{josef.herget, sonja.hierl.iud, norbert.lang}@fh-htwchur.ch

Zusammenfassung

Zu ihrer zielgerichteten Positionierung, in der zunehmend informatisierten Wissensgesellschaft, bedürfen Bibliotheken aller Typen der strategischen Planung. Im Folgenden wird ein Konzept aufgezeigt, das eine systematische Bestandsaufnahme und Bewertung der einzelnen Bibliotheken ermöglicht. Dies bildet die Grundlage für eine Positionierung in der Wissensgesellschaft sowie eine permanente Optimierung und nachhaltige Steigerung ihrer Excellence – sowohl im nationalen, als auch im internationalen Vergleich.

Abstract

Strategic planning must be provided in libraries of all kinds for their designated positioning in today's knowledge society. The following concept points out, how a systematic review and assessment is enabled. On this fundament, positioning in the knowledge society, an ongoing optimization and sustainable enhancement of the library will be possible – both nationally and internationally seen.

1 Die Rolle von Bibliotheken in der Wissensgesellschaft

Die Positionierung von Bibliotheken in der zunehmend informatisierten Wissensgesellschaft ist bei weitem weder klar ausgemacht noch vom Konsens der betroffenen Bezugsgruppen getragen. Hat Kuhlen in seinem Beitrag „Abendländisches Schisma – der Reformbedarf der Bibliotheken“ (2002) deutlich Stellung bezogen und damit eine harsche Reaktion ausgelöst, zeigt



Dieses Dokument wird unter folgender [creative commons](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/de/) Lizenz veröffentlicht:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/de/>

dies das Dilemma auf: Bibliotheken müssen sich wandeln und neuen Anforderungen gerecht werden – gleichzeitig muss ihr bisheriges Selbstverständnis und Aufgabenspektrum überprüft werden. Dies führt zu Verunsicherung, möglicherweise zu übertriebenem Aktionismus oder dem Verharren in einer Bunkermentalität, beides sicherlich inadäquate Reaktionsformen. Die sich wandelnde Rolle der Bibliotheken betrifft einzelne Bibliotheken auch sehr unterschiedlich, zu verschieden sind die jeweiligen Kontexte ihres Wirkens. Um so wichtiger ist es, das eigene Selbstverständnis zu hinterfragen und neu zu begründen. Das folgende Raster vermag ein erster Ausgangspunkt der Profilbildung zu sein, in dem verschiedene Ausprägungen im funktionalen Gefüge präzisiert werden.

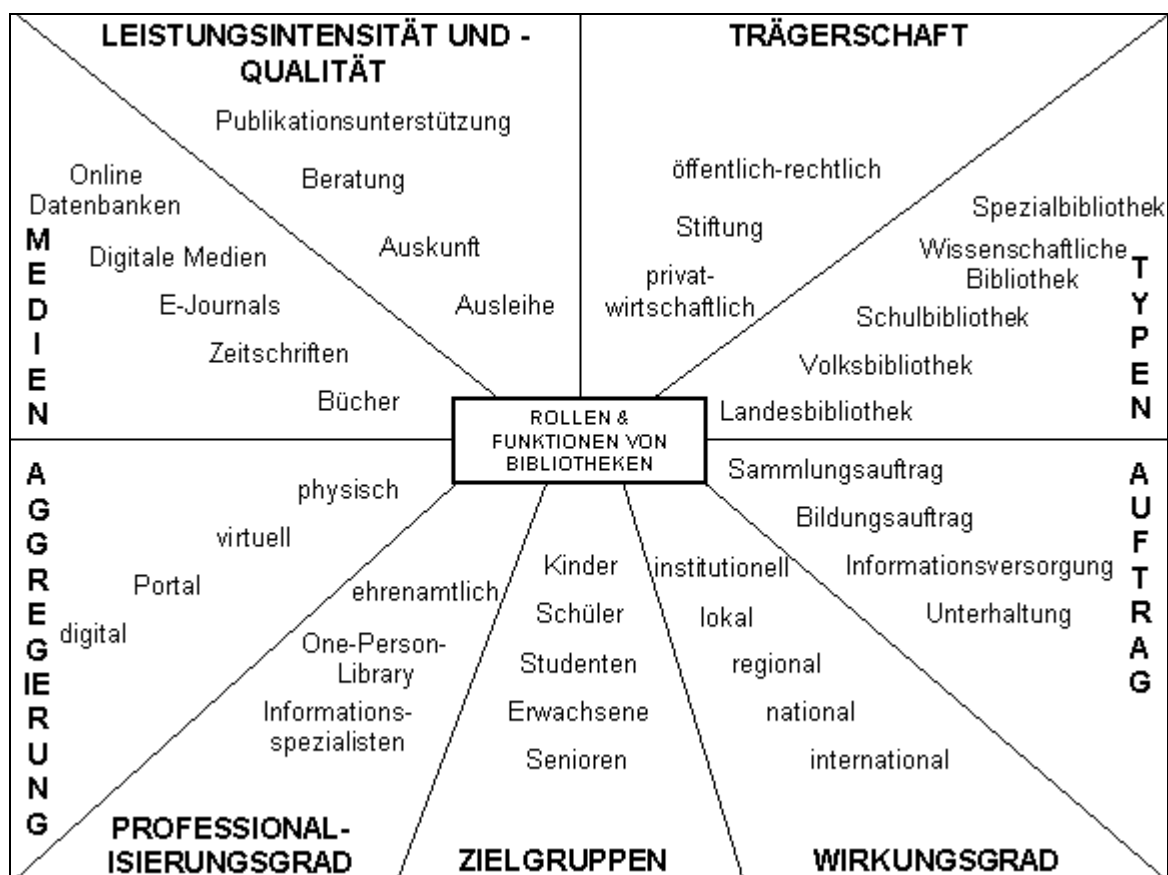


Abbildung 1: Bibliotheken und ihre funktionalen Kontexte

Die einzelnen Spektren und Ausprägungsmöglichkeiten von Bibliotheken in der Wissensgesellschaft, die sicherlich nicht überschneidungsfrei sind, sollen zur besseren Verdeutlichung kurz charakterisiert werden. In diesem grobrastrigen Konzept sind noch weitere Feinabstufungen möglich (und nötig), die hier jedoch nicht weiter betrachtet werden sollen.

Auftrag: Der Auftrag von Bibliotheken kann vom definierten Sammlungsauftrag, beispielsweise einem expliziten Kulturauftrag über den Bildungsauftrag, also dem Zugang zum ausgewählten Wissen der Welt, über die Funktion der Informationsversorgung für Alltagssituationen oder spezifische Berufs- oder Ausbildungsanforderungen bis hin zum Unterhaltungsauftrag, etwa mit Belletristik, Musik oder Video gehen.

Bibliothekstypen: Diese begründen in den meisten Fällen ihren Aktionsradius. Das Spektrum geht von (nationalen) Landesbibliotheken über Volksbibliotheken, Schulbibliotheken bis zu wissenschaftlichen Spezialbibliotheken.

Zielgruppen: Die Ausrichtung auf spezifische Zielgruppen kann fokussiert oder indifferent erfolgen: Kinder (Vorschulalter), Schüler, Auszubildende, und Studierende, Berufstätige, Erwachsene und Senioren.

Medien: Auch die Medien und deren Zugang charakterisieren eine Bibliothek. Diese können von Printmedien (Bücher, Zeitschriften, Zeitungen, Loseblattwerke, ...) über audiovisuelle Medien (CD, DVD, Kassetten, ...) bis zu Online-Medien (eJournals, digitale Archive, Internetzugänge, Online-Datenbanken, ...) reichen.

Trägerschaft: Die Trägerschaft kann variieren von öffentlich getragenen Einrichtungen, z. B. vom Staat, dem Land, der Gemeinde oder einer öffentlichen Institution, über Stiftungen oder Private-Public-Partnerships finanzierte Bibliotheken bis hin zu privatwirtschaftlichen Einrichtungen oder Bibliotheken in profit-orientierten Organisationen.

Aggregierung: Von der physischen Bibliothek in den bestehenden und gewohnten Räumlichkeiten, über den virtuellen Zugang zum Bestand einer Bibliothek (OPAC, Portale), bis zur digitalen Bibliothek, deren Bestände ausschliesslich digital verfügbar sind, kann der Aggregierungszustand gehen. Mit diesem Faktor sind zumeist auch die Öffnungs- und Servicezeiten verknüpft (von wenigen Stunden pro Woche bis zur 24/7-Bibliothek).

Wirkungsgrad: Die Bibliothek kann international, national, regional, lokal oder auch nur organisationsintern wirken, offen für alle Interessierten oder nur für bestimmten Personengruppen.

Professionalisierungsgrad: Auch das in der Bibliothek beschäftigte Personal gibt einen Rahmen für deren Spektrum vor. Das Personal ist sicherlich vor

allem auch abhängig von der Grösse der Bibliothek, die Ausprägungen können unter anderem sein: ehrenamtlich mit wenigen Stunden, One Person Libraries (OPL) mit eingeschränktem Funktionsumfang bis zu hochgradig spezialisierten Bibliothekaren (Informationsspezialisten).

Leistungsspektrum und –qualität: Schliesslich kann auch das Leistungsspektrum sehr unterschiedlich gestaltet werden, von der Selbstbedienung mit automatischer Ausleihe, über die Auskunftstätigkeit und Beratung, das umfassende Coaching in Fragen des modernen Informations- und Wissensmanagements bis zur Übernahme von Aufgaben im Publikationsprozess für die Klientel.

In der Realität übernehmen Bibliotheken mehrere Aufgaben der einzelnen Ausprägungen wahr und kombinieren diese zu einem umfassenden, abgestimmten Leistungsbündel. Dieser dynamische Prozess sollte jedoch bewusst erfolgen und einer ständigen Evaluation unterzogen werden.

Was macht nun eine exzellente Bibliothek aus? Diese einfache Frage führt wohl nur in den seltensten Fällen zu einer spontan befriedigenden Antwort. Denn es kommt nicht nur darauf an, einige Merkmale gut funktionierender Bibliotheken aufzulisten, sondern vor allem um die systematische Bestimmung derjenigen Faktoren, die zur Exzellenz führen und diese längerfristig auf einem hohen Standard zu halten vermögen. Bei genauer Analyse der Frage wird unmittelbar deren Komplexität begreiflich. Nicht überraschend ist es daher, dass in der Literatur auf diese Frage auch kaum eine umfassende Antwort zu finden ist. Allerdings finden sich zahlreiche Konzepte, die zumindest partiell den Weg zu einer „guten Bibliothek“ aufzeigen wollen. Seien es nun Ansätze, die teils rezeptartig einige Bereiche in den Vordergrund setzen, wie beispielsweise die Kundenorientierung, die angebotene Medienvielfalt, die Mitarbeiterförderung, die Kommunikation mit den Bezugsgruppen (z.B. Kunden, Gemeinden, finanzielle Träger), das Qualitätsmanagement (Klaassen/Giapicconi/Wiersma 1999), den wirtschaftlichen Leistungsnachweis, den Einsatz neuer Medien und weitere zumeist eindimensionale Ansätze. Es muss allerdings vielmehr darum gehen, nicht einige Faktoren isoliert zu optimieren, sondern deren Vernetzung und gegenseitige Abhängigkeit in ihrer Wirkung ebenso zu berücksichtigen. Damit steigt natürlich sofort die Komplexität der Modelle und dieser Weg wird zu einem schwierigen Unterfangen. Gerade deshalb wollen wir aufzeigen, dass dieser Weg ein gangbarer ist und uns Methoden und Instrumente zur Verfügung stehen, die den Weg zur Schaffung einer exzellenten Bibliothek möglich machen.

Bibliotheken aller Typen und Grössen bedürfen zu ihrer zielgerichteten Positionierung eines strategischen Managements. Dies ist mittlerweile unbestrittener Konsens in der Profession (Campbell/Sutherland/Pousti 1999; Stueart/Moran 2002). Der Verzicht auf eine strategische Orientierung führt allzu häufig zu Budgetkürzungen, Leistungseinschränkungen oder stellt gar die Existenz einzelner Bibliotheken völlig in Frage – dies häufig, weil die verschiedenen Bezugsgruppen kein klares Konzept über die Ziele, Strategien, Leistungsspektren, Kundengruppen und nicht zuletzt die Wirksamkeit der jeweiligen Bibliotheken erkennen können.

2 Excellence-Modelle für Bibliotheken

In einer umfangreichen Studie zur Qualität britischer Bibliotheken stellt Tim Coates unter anderem folgende gravierende Mängel fest (Coates 2004):

- unzulängliche Verwaltungs- und Organisationsstruktur
- dadurch überhöhte Kosten
- überholte Arbeitsmethoden
- dadurch demotivierte Mitarbeiter
- triste Einrichtung/wenig einladendes Ambiente
- veralteter Bücher-/Medienbestand
- viel zu kurze Öffnungszeiten
- erhebliche Orientierungsschwierigkeiten der Nutzer
- ...

Bemerkenswert ist dabei, dass es sich um Befunde aus der britischen Bibliotheksszene handelt. Dabei galten UK Bibliotheken bisher häufig als Referenzen für „excellent libraries“. Offensichtlich ist Excellence aber kein Dauerzustand, sondern muss ständig neu erarbeitet und gesichert werden. Dies ist eine erste wichtige Erkenntnis auf dem Weg zur exzellenten Bibliothek. Wir wissen längst auch aus anderen Bereichen: Stillstand bedeutet Rückschritt. Das gilt insbesondere in so dynamischen Umgebungen, wie sie die Bibliothekslandschaft in der Wissensgesellschaft darstellt. Bibliotheken gehören zu den Haupt-Akteuren nationaler, regionaler, lokaler und organisationaler Informationsinfrastrukturen und sind als Kulturinstitutionen in Unterhaltungs-, Bildungs- und Innovationsprozessen unverzichtbar. Deshalb müssen sie sich immer wieder neu positionieren. Ihr Service wird immer wieder aufs Neue benötigt, sie müssen ihn proaktiv offerieren.

Als beispielhaft wird etwa die Helsinki City Library von Vogt (2002) so beschrieben:

- eingebunden in die IT-Entwicklung
- getragen von einem ganzheitlichen Management
- klar definierte Ziele
- Mitarbeiter-Information
- permanente Fortbildung
- kreative, unvoreingenommene Erprobung neuer Ideen
- ...

Diese Bibliothek scheint auf dem richtigen Weg zur Excellence zu sein. Die Frage ist, wie man zu den geeigneten Wegweisern kommt, zu den hilfreichen Leitplanken auf dem langen Marsch zur „guten“ Bibliothek. Woher nimmt man die Energie zur permanenten Optimierung? Aus neueren Führungsmodellen wissen wir, dass genau definierte Ziele zu mehr Leistung führen und dass die Präzision der Zielbestimmung als internaler Stimulus wirkt (vgl. Early et al. 1987 und die dort angegebenen Quellen). Hinsichtlich der Leistungssteigerung gibt es zwar keine signifikanten Unterschiede zwischen fremd- und selbstgesetzten Zielen. Partizipativ gesetzte Ziele erhöhen aber die Akzeptanz und mögliche Eigenkontrollen erhöhen die – intrinsische – Motivation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Auch diesen Aspekt gilt es zu beachten.

Wie eingangs skizziert wird, sind die Funktionalität und Wirkungen von Bibliotheken in der Wissensgesellschaft und die Rollenverständnisse der involvierten Menschen (Stakeholder) nicht nur sehr komplex, sie zeichnen sich auch durch ein hohes Mass an Dynamik aus. Diese neuen Anforderungen gilt es bei der Evaluation und Konzeption von Bibliotheks-Excellence zu berücksichtigen, was sich in der Praxis als ausserordentlich schwierig erweist. Erhebungs- und Realisierungsmodelle müssen nicht nur entsprechend differenziert sondern auch „relativ“ unkompliziert einsetzbar und zeitnah umsetzbar sein – auf den ersten Blick ein Widerspruch in sich. Sicher ist aber, dass nur multidimensionale Tools zielführend sein können, was wiederum ein hinreichendes Mass an Komplexität der Erhebungsinstrumente notwendig macht.

Bei der kursorischen Durchsicht konkurrenzierender Evaluationsinstrumente für Bibliotheken (vgl. Umlauf 2003) z. B.

LA PL – Output Measures for Public Libraries, (Van House N. A./Lynch, M. J. 1987)

ALA AL – Measuring Academic Library Performance (Van House, N. A./Weil, B. T./McClure, Ch. 1990)

UNESCO – Mesuring the Performace of Public Libraries (Moore, N. 1992)

IFLA – Performance Measuring in Academic Libraries (Poll, R./Boekhorst, P. te 1998)

ISO – Leistungsindikatoren für Bibliotheken (Library Performance Indicators), Deutsches Institut für Normung (DIN)1998 (2000). Berlin

BIX - Bibliotheksindex der Bertelsmann Stiftung, ab 1999 (2004)

BLSC – Balanced Scorecard für wissenschaftliche Bibliotheken (Ceynowa, K./Coners, A. 2002)

zeigen sich

- Uneinheitlichkeiten hinsichtlich der Anzahl der Dimensionen und Indikatoren
 - zu wenige, zu viele, unvollständig, mangelnde Trennschärfe, kulturspezifisch;bei der Addition der Indikatoren in den o. g. Ansätze kommt man z. B. auf knapp 200, nur 3 davon kommen aber in allen sechs Ansätzen vor.
- Verschiedenheiten der methodologischen Ansätze
 - quantitative und/oder qualitative, abbildtheoretische oder interaktiv-konstruktive
- Unterschiede in der Eignung der Ergebnisse für die Optimierung der Excellence von Bibliotheken
 - keine Hinweise auf Ursachen, keine Handreichungen zur Verbesserung, verschiedene Bezugsgrößen

Die Schwierigkeiten der Leistungsmessung bei Bibliotheken liegen - neben ihres oben genannten komplexen Funktions- und Wirkungsgefüges in der Wissensgesellschaft – auch darin, dass Bibliotheken in der Regel zu den Not-for-Profit Organisationen gehören. Insofern können die Tools zur Leistungsmessung von Profit-Organisationen nicht einfach auf Bibliotheken übertragen werden. Inzwischen wird zwar auch die Wirtschaftlichkeit von Bibliotheken als Indiz für die Leistungsmessung mit einbezogen. Der Output von Bibliotheken entzieht sich jedoch der Messung mit monetären Kategorien.

Heute kann man 5 bzw. 6 verschiedene Ansätze der Qualitäts-Messung von Bibliotheken unterscheiden, wobei die mehr oder weniger grosse Komplexität oder Selektivität des jeweiligen Ansatzes durch den gewählten Massstab charakterisiert ist:

1. Ressourcen-Ansatz

traditioneller Ansatz; Massstab ist z. B. Medieneinheit pro Einwohner (bei öffentlichen Bibliotheken)

2. Input-Output-Ansatz
traditioneller Ansatz; Massstab ist die Input-Output-Relation, z. B. Anzahl Ausleihen pro Mitarbeiterin
3. Dienstleistungs-Ansatz
neuer Ansatz; Massstab ist die durch die Nutzer wahrgenommene Dienstleistungs-Qualität; es handelt sich hier im Grunde um einen reinen Output-Ansatz
4. Zielerreichungs-Ansatz
neuer Ansatz, Massstab ist der Grad, mit dem gesetzte Ziele erreicht werden; grosse Unterschiede ergeben sich hinsichtlich der Ziele und der Art und Weise, wie Ziele definiert und vereinbart werden
5. Stakeholder-Ansatz
neuer Ansatz; es werden alle Kriterien der bisher genannten Ansätze integriert, wodurch die geforderte Multidimensionalität gewährleistet wird; Massstab sind die Erwartungen und Leistungen aller am Bibliotheksbetrieb Beteiligten/Interessierten: Auftraggeber, Geldgeber, Nutzer, Mitarbeiter, Institutionen, Kooperationspartner, Interessengruppen, politische Ansprüche (insbesondere bildungs-, kultur-, wirtschafts- und gesellschaftspolitische)
6. Balanced-Scorecard-Ansatz
kein eigenständiger Ansatz der Qualitätsmessung, weil es sich hier eigentlich um ein Instrument der laufenden betrieblichen Steuerung handelt; trotzdem gibt es wichtige Wechselwirkungen zwischen diesem Ansatz und der Qualitätsmessung, -sicherung und -optimierung bei Bibliotheken (ist insbesondere beim Stakeholder-Ansatz berücksichtigt)

2.1 Zwei aktuelle Ansätze

LibQUAL+ (www.libqual.org) wurde in den 1990er Jahren von der US-amerikanischen ARL (Association of Research Libraries) entwickelt und wird seit 2000 professionell eingesetzt. Das Web-basierte Evaluationsprogramm ist marktreif. In der ARL sind die bedeutendsten Bibliotheken der Vereinigten Staaten organisiert, insbesondere die Bibliotheken der führenden Universitäten des Landes. Die Ausgangsidee des Evaluationsansatzes war, dass herkömmliche Bibliotheksstatistiken alleine keine Aussagekraft mehr haben hinsichtlich der Qualität einer modernen Bibliothek. Entscheidend sei heute die Zufriedenheit der Bibliotheks-Kunden. Folgerichtig basiert das LibQUAL-Konzept auch auf dem für Marketing-Zwecke entwickelten Service Quality Messinstrument ServQual. Gemessen wird – wie der Name schon sagt – vor allem der Grad der Zufriedenheit der Bibliotheksnutzer mit der Service Qualität.

LibQUAL+ hat von ServQual die Annahme einer zweifach wahrgenommenen Lücke bei der Bewertung der Service-Qualität übernommen; einmal vom Level der wahrgenommenen Qualität zum Level der gerade noch akzeptablen Qualität und andererseits vom Level der wahrgenommenen Qualität zum Level der gewünschten Qualität.

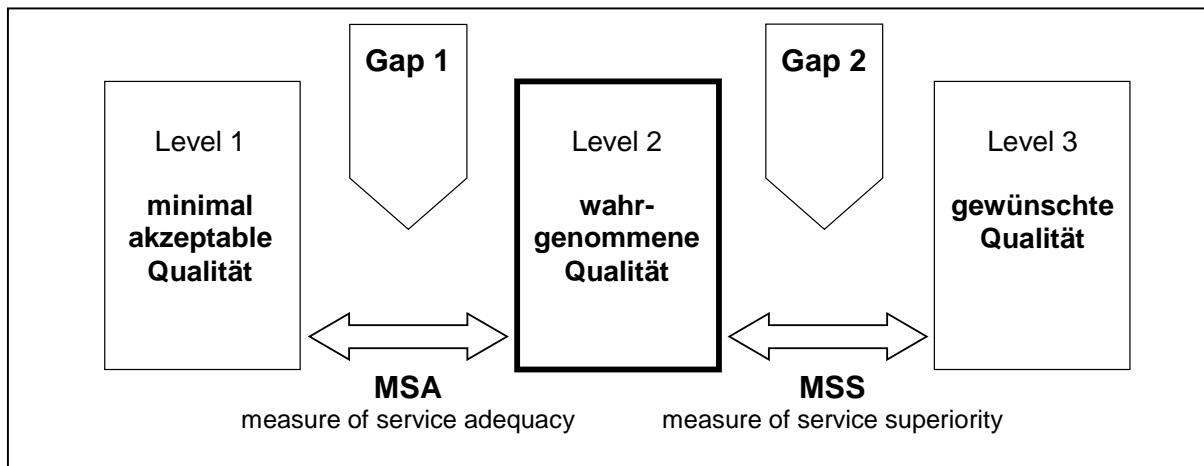


Abbildung 2: zweifach wahrgenommene Lücke der Service-Qualität

In der neuesten – reduzierten - Fassung werden mit 22 Items diese 3 Haupt-Dimensionen erhoben:

1. Service Affect
2. Library as Place
3. Information Control.

Auf jedem Level wird eine 9-stufige Skala zur Bewertung angeboten, jeweils von 1 = low bis 9 = high. Ergänzt werden diese 22 Fragen durch weitere allgemeine Fragen, sozialstatistische Angaben und einer Möglichkeit zur offenen Kommentierung.

LibQUAL+ ist ein typischer Output-Ansatz, der methodologisch abbildtheoretisch begründet ist und nur quantitative Methoden einsetzt – 9-stufige Skalafragen. Attraktiv ist die einfache Anwendung, die aufgrund der Webbasierung auch sehr effizient geschieht. Neu ist, dass ein kundenorientierter Qualitätsmassstab angelegt wird, d. h. nur die Kunden machen Angaben zur Qualität der Bibliothek. LibQUAL+ kann damit aber die geforderte Multidimensionalität beim Nachweis der Excellence einer Bibliothek nicht einlösen. Das Erhebungsinstrumentarium gilt als gut geeicht, ist aber methodologisch sehr einfach konstruiert. Die 9-stufigen Skalen täuschen eine nicht einlösbare Differenziertheit und Präzision lediglich vor. LibQUAL+ eignet sich für eine erste, schnelle Messung der von den Nutzern

wahrgenommenen Dienstleistungsqualität einer Bibliothek. Weitere Qualitätsdimensionen und Hinweise auf Massnahmen zur Qualitätsoptimierung können nicht erwartet werden.

Bibliothek 2007: Bibliotheksentwicklung in Deutschland wurde als Projekt 2002 gemeinsam von der Bundesvereinigung Deutscher Bibliotheksverbänden (BDB) und der Bertelsmann Stiftung initiiert (<http://www.bibliothek2007.de>). Wie der Name schon ausdrückt, geht es nicht primär um die Entwicklung eines Tools zur Evaluation und Sicherung der Qualität von einzelnen Bibliotheken (Bertelsmann Stiftung/BDB 2004). Ziele des Projekts sind vielmehr:

- eine Empfehlung erarbeiten für die zukünftige Gestaltung des deutschen Bibliothekswesens (nationales Bibliothekssystem)
- die Einbindung der Bibliotheken in das Bildungssystem stärken, die fachliche und politische Diskussion über Optimierungschancen und Leistungsfähigkeit der Bibliotheken anregen.
- einen übergreifenden Strategie- und Veränderungsprozess initiieren.

Zu diesem Zwecke werden mit verschiedenen Methoden umfangreiche Erhebungen durchgeführt:

- Qualitative Interviews
Befragung von Experten aus Bibliotheken, Bildung, Wissenschaft, Kultur, Trägerinstitutionen und Politik nach dem Mehrwert der Bibliotheken, dem Funktionswandel und ihrer Zukunft (Eigen- und Fremdeinschätzung)
- Sekundäranalyse
der Daten aus quantitativen Kundenbefragungen der letzten 5 Jahre
- Ist-Analyse des deutschen Bibliothekswesens
zur Identifikation der Stärken und Schwächen sowie des Veränderungsbedarfs
- Internationale Best Practice Recherche

in 5 Ländern mit einer erfolgreichen nationalen Bibliotheksplanung und -entwicklung: Dänemark, Finnland, UK, Singapur, USA.

Bibliothek 2007 bietet eine Fülle von Informationen zu den Kriterien eines exzellenten Bibliothekensystems in der Wissensgesellschaft. Der Fokus ist aber nicht auf die einzelne Bibliothek gerichtet, sondern vielmehr auf ein nationales Bibliotheks-Netz, bei dem dann „das Ganze mehr ist als die Summe seiner (einzelnen) Bibliotheken“. Dennoch lassen sich daraus natürlich wichtige Excellence-Kriterien und Erfolgsfaktoren auch für einzelne Bibliotheken ableiten, und zwar sowohl für die Qualitäts-Messung wie auch für spezifische Massnahmen zur Optimierung einer Bibliothek. Diese

Kriterien bieten eine Grundlage für sinnvolle aber kontingente Entscheidungen auf dem Weg zur Excellence. Als wichtigste Optimierungskriterien werden genannt: 1. Bibliotheks-Verbund (-Netz) mit einheitlicher Strategie, Regelung und zentraler Lenkung; 2. gesellschaftliche Verankerung; 3. Einbindung in das Bildungssystem; 4. langfristig gesicherte Finanzierung; 5. vielfältige Kooperation *und* Wettbewerb unter den nationalen und internationalen Bibliotheken; 6. Kundenorientierung und Dienstleistungsbewusstsein; 7. IT-Einsatz auf aktuellem Entwicklungsstand; 8. moderne Personal-Führungskonzeption, Personal-Entwicklung und professionelles Personal-Management.

2.2 Ein Ansatz nach EFQM

Es hat sich gezeigt, dass die bisher angewandten Instrumente zur Leistungsmessung und Qualitätsoptimierung von Bibliotheken sehr selektiv vorgehen und unserem Anspruch der Multidimensionalität der Qualitätsmessung und der Möglichkeit zur Ableitung von Handlungsoptionen auf dem Weg zur Library Excellence nicht gerecht werden. Das entwertet sie nicht grundsätzlich; als Instrumente für eine erste Qualitätsdiagnose sind sie durchaus geeignet. Sie liefern aber weder ein integriertes Modell noch ein Instrumentarium, mit dem die einzelnen Bibliotheken ihre jeweilige Position bestimmen und eine Zukunftsstrategie ableiten können.

Als ein viel versprechender Ansatz, der unserem Anspruch am ehesten gerecht wird, kann das European Modell for Business Excellence der European Foundation for Quality Management (EFQM) angesehen werden. Das Modell ist in Europa weit verbreitet, geht von einer umfassenden, interdependenten und ganzheitlichen Betrachtung von Organisationen aller Art aus und wurde in der Praxis vielfach erprobt (vgl. www.efqm.org). Dieses Konzept hat sich insgesamt in zahlreichen Branchen und unterschiedlichen Organisationstypen bewährt. Auch lässt sich dieses Modell gut auf den Bibliotheksbereich adaptieren, denn es eignet sich auch bestens für den non-profit Bereich.

Im Projekt „SwissLibraries for Excellence“ an der HTW Chur wird ein Instrumentarium entwickelt, mit dessen Unterstützung sich eine systematische und professionelle Bestandsaufnahme der einzelnen Bibliothek vornehmen lässt. Diese bildet die Grundlage für eine anschliessende umfassende strategische Orientierung und ermöglicht die Ableitung eines anzugehenden Massnahmenportfolios, das sich einerseits an den festgestellten Defiziten oder

an den besonderen Stärken orientieren kann. Die Prioritäten der zu ergreifenden Verbesserungsmaßnahmen setzt dabei die Bibliotheksleitung.

Das Churer Modell „SwissLibraries for Excellence“ orientiert sich am bereits genannten EFQM-Modell. Die European Foundation for Quality Management (EFQM – www.efqm.org) mit Sitz in Brüssel wurde 1988 von vierzehn führenden Unternehmen gegründet mit dem Ziel, eine systematische und zunehmende Qualitätssteigerung in europäischen Organisationen zu deren Stärkung auf dem Weltmarkt herbeizuführen und zu sichern. Als Vorbilder dienten dabei der *Malcolm Baldrige National Quality Award* (www.quality.nist.gov) der USA sowie der *Deming Award* (www.deming.ch) aus Japan.

3 Das EFQM-Modell

3.1 Grundlagen der European Foundation for Quality Management

Die dem EFQM-Modell („European Model for Business Excellence“) (www.efqm.org) zugrunde liegende Idee ist, in Organisationen eine systematische Evaluation (Audit) durchzuführen, die ganzheitlich Schwächen und Stärken aller Tätigkeitsbereiche zu erfassen vermag.

Bei der Beurteilung wird durch den Einbezug folgender Faktoren eine stetige Verbesserung und Steigerung von Excellence in Organisationen ganzheitlich gefördert (Excellence einführen 2003):

- Ergebnisorientierung
- Kundenorientierung
- Führung und Zielkonsequenz
- Management mit Prozessen und Fakten
- Mitarbeiterentwicklung und –beteiligung
- Kontinuierliches Lernen, Innovation und Verbesserung
- Aufbau von Partnerschaften
- Verantwortung gegenüber der Öffentlichkeit.

„Excellence“ wird von der EFQM definiert „als überragende Vorgehensweisen in der Führung der Organisation und beim Erzielen von Ergebnissen basierend auf Grundkonzepten der Excellence“ (www.deutsche-efqm.de). Die Berücksichtigung dieser acht Grundkonzepte integriert die Bewertung sowohl von harten als auch von weichen Faktoren, denen

insbesondere in Dienstleistungseinrichtungen, wie Bibliotheken, eine erhebliche Rolle zukommt.

Die systematische Durchführung dieses Prozesses bietet die Möglichkeit, basierend auf den eruierten Schwachstellen der bewerteten Institution Massnahmen zu deren Verbesserung zu erarbeiten. Eine zyklische Wiederholung des gesamten Prozesses ist in angemessenen zeitlichen Abständen vorzusehen, ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess wird somit implementiert.

3.2 Der inhaltliche Aufbau des Modells

Exzellente Ergebnisse im Hinblick auf Leistung, Kunden, Mitarbeiter und Gesellschaft werden durch eine Führung erzielt, die Politik und Strategie mit Hilfe der Mitarbeiter, Partnerschaften, Ressourcen und Prozesse umsetzt. Auf diesem Anspruch beruht das EFQM-Modell, das sich folgendermassen graphisch darstellen lässt (www.deutsche-efqm.de):

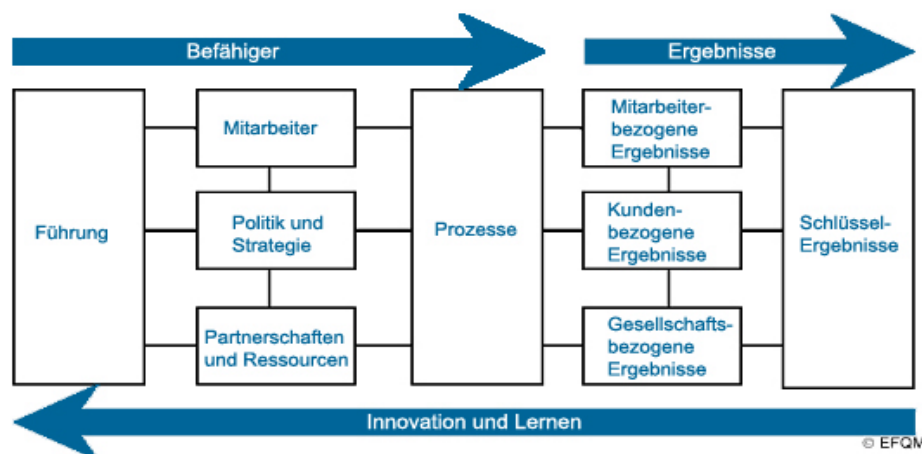


Abbildung 3: Das EFQM-Modell

Das Modell besteht zum einen aus drei Hauptelementen, die eine gleichzeitige Betrachtung von Menschen, Prozessen und Ergebnissen ermöglichen. Hinzu kommen sechs weitere Kriterien, die alle weiteren relevanten Teilbereiche einer Organisation abdecken und somit den ganzheitlichen Ansatz vervollständigen (www.ebz-beratungszentrum.de/organisation/efqm.html).

Unterschieden werden 5 Befähiger- und 4 Ergebniskriterien. Befähigerkriterien fragen nach der Vorgehensweise zur Zielerreichung, Ergebniskriterien fragen nach den konkreten Ergebnissen die aus dem Vorgehen resultieren. Diese Unterscheidung ist entscheidender Bestandteil des Modells, da hierdurch eine einseitige und beschränkte Sicht nur auf

Resultate verhindert wird. Gute Ergebnisse haben immer eine Ursache, die es für eine Steigerung der Excellence zu identifizieren und zu verstärken gilt. Diesem Umstand wird im EFQM-Modell dadurch Rechnung getragen, dass die beiden Bereiche Befähiger und Ergebnisse mit gleicher Gewichtung bewertet werden.

Bei der Bewertung der Ergebniskriterien werden jeweils noch Leistungsindikatoren erhoben, die durch Kennzahlen gemessen werden. Im Bibliotheksbereich können diese Kennzahlen - je nach Typus der zu evaluierenden Bibliothek - zum Beispiel auf SAB-Richtwerten (Richtwerte der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft der allgemeinen öffentlichen Bibliotheken) (SAB 1995), dem Bibliotheksindex Deutschland (BIX) (Bertelsmann-Stiftung 2003, www.bix-bibliotheksindex.de/) oder der schweizerischen Bibliotheksstatistik (www.bbs.ch), basieren. Durch den kontinuierlichen praktischen Einsatz dieses Instrumentariums in verschiedenen Bibliotheken werden diese Kennzahlen laufend erhoben und sie können in weiteren Projekten als Vergleichsmassstab berücksichtigt werden.

Die 9 Kriterien des Modells sind jeweils dreistufig aufgebaut:

1. Auf oberster Ebene steht das Kriterium mit einer Definition zur Charakterisierung der Bedeutung (vorgegeben von der EFQM)
Beispiel: Kriterium 4: „Partnerschaften und Ressourcen“
Definition (Excellence einführen 2003, S. 13) : *„Exzellente Organisationen planen und managen externe Partnerschaften, Lieferanten und interne Ressourcen zur Unterstützung ihrer Politik und Strategie und der effektiven Prozessabläufe. Durch Planung und Management von Partnerschaften und Ressourcen sorgen sie für Ausgleich zwischen den aktuellen und zukünftigen Bedürfnissen der Organisation, der Gemeinschaft und der Umwelt. Exzellente Organisationen gestalten, managen und verbessern Prozesse, um Kunden und andere Interessengruppen voll zufrieden zu stellen und die Wertschöpfung für diese zu steigern..“*
2. Darunter gibt es von der EFQM entwickelte Teilkriterien, die eine nähere Bestimmung zulassen, was unter „Excellence“ auf diesem Gebiet verstanden wird. Die Teilkriterien des folgenden Beispiels wurden dem Bibliotheksbereich angepasst.
Beispiel: Unterkriterien des 4. Kriteriums „Partnerschaften und Ressourcen“:
4. A. Externe Partnerschaften der Bibliothek (Partnerbibliotheken und -institutionen, Trägerschaft) werden gemanagt.

- 4. B. Finanzen werden gemanagt.
 - 4. C. Bibliotheksgebäude, Infrastruktur, Bestände und Einrichtungsgegenstände werden optimal bewirtschaftet.
 - 4. D. Informationstechnologie wird gemanagt.
 - 4. E. Information und Wissen werden gemanagt.
3. Zur Spezifikation der Teilkriterien gibt es sogenannte Ansatzpunkte. Diese stellen zum einen sicher, dass alle Aspekte des Teilkriteriums berücksichtigt werden, zum anderen wird hierdurch einer willkürlichen Beurteilung vorgebeugt, da dem Beurteiler Anhaltspunkte gegeben werden, wann ein Teilkriterium erfüllt ist bzw. welche Bereiche ggf. noch verbesserungsbedürftig sind.

Beispiel: Die Ansatzpunkte des Unterkriteriums 4 A „Externe Partnerschaften der Bibliothek werden gemanagt.“:

Baustein 4	Partnerschaften & Ressourcen	9%
4A	Externe Partnerschaften der Bibliothek (Partnerbibliotheken und -institutionen, Trägerschaft) werden gemanagt.	

Ansatzpunkte:

1. Es werden Partnerschaften eingegangen mit in- und ausländischen Bibliotheken sowie weiteren kulturellen Institutionen; es wird eine Kultur der interbibliothekarischen Zusammenarbeit gepflegt, die den Werten der Konkurrenz sowie der Kooperation gleichermassen verpflichtet ist.
2. Es wird eine konstruktive Zusammenarbeit mit den relevanten Ausbildungsinstitutionen und Berufsverbänden im IuD-Bereich unterhalten.
3. Insbesondere auf dem Gebiet der Informationssysteme werden zusammen mit den Lieferanten und Standardisierungsgremien auf gleichberechtigter Basis konstruktive Lösungen geschaffen.
4. Mit den standortbezogenen Gebietskörperschaften (Gemeinde, Kanton) werden partnerschaftliche sowie lösungsorientierte Beziehungen gepflegt.
5. Die Performance der Medien-Lieferanten in Bezug auf Zuverlässigkeit, Liefergeschwindigkeit sowie Preis-/Leistungsverhältnis wird regelmässigen Überprüfungen unterzogen.

Abbildung 4: Ansatzpunkte 4A im Bibliotheksbereich

Die Kriterien (oberste Ebene) sind von der EFQM vorgegeben, Teilkriterien und Ansatzpunkte können jedoch den jeweiligen Bedürfnissen einer Institution bzw. eines Institutionstyps entsprechend angepasst werden, wie es beispielhaft oben dargestellt wurde.

Aufgrund des hohen Detaillierungsgrades ist es den Bibliotheksmitarbeitern nun möglich, eine sehr fundierte Beurteilung der Teilkriterien über die Ansatzpunkte vorzunehmen (hier also die Beurteilung der Frage, ob externe Partnerschaften der Bibliothek gemanagt werden).

3.3 Bewertungsschema

Die Bewertung erfolgt anhand einer Punktvergabe auf einer Skala von 0 bis 100 – in Analogie zu einer prozentualen Einschätzung. Nach der Bewertung aller Ansatzpunkte werden diese zunächst über das Unterkriterium, anschliessend über das gesamte Kriterium hochgerechnet. Ist dies bei jedem Kriterium geschehen, werden die 9 Kriterien mit unterschiedlicher Gewichtung verrechnet, wobei die Gewichtung, je nach Schwerpunktsetzung eines Institutionstyps, modifiziert werden kann.

Durch den Bezug zum absoluten Optimum (100 Punkte für jedes Kriterium) kann insbesondere aufgezeigt werden, wo Defizite und Mängel vorliegen. Nach vorliegenden Erfahrungen kann eine durchschnittliche Bibliothek eine Bewertung zwischen 30 – 60 aggregierten Gesamtpunkten erwarten. Damit wird dezidiert auch das jeweilige Optimierungspotenzial aufgezeigt.

Folglich kann ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess unabhängig vom momentanen Ist-Zustand der Bibliothek angestrebt werden: Eine schlecht verfasste Institution kann also durch den Einsatz dieses Instruments ebenso gut profitieren, wie eine sehr erfolgreiche und bereits „gute“ Bibliothek. Erstere erkennt durch den Evaluationsprozess notwendige Massnahmen und Vorgehensweisen, die implementiert werden müssen, um in einen befriedigenden, mit akzeptablen Ergebnissen bewertbaren Zustand zu gelangen. Bei der zweiten Variante hingegen wird durch den Einsatz des Audits aufgezeigt, in welchen Bereichen der Bibliothek noch verborgene Optimierungs-Potenziale liegen.

3.4 Vorgehensweise im Selbstbewertungsprozess

Die Bewertung des aktuellen Status einer Bibliothek kann mit verschiedenen Instrumenten erfolgen. Zum Einsatz können Checklisten kommen oder Softwaresysteme, die den Erhebungsprozess unterstützen.

Für die Durchführung des Selbstbewertungsprozesses kann eine speziell für den Einsatz in Bibliotheken angepasste Software eingesetzt werden (GOA Workbench 2004), die zum einen eine elektronische Befragung (im Internet, Intranet oder via Email) ermöglicht. Zum anderen werden hierdurch alle Punktbewertungen automatisch verrechnet und aggregiert. Anschliessend ist die Generierung von Auswertungsbögen durchführbar, die dann als Grundlage für eine Interpretation der Ergebnisse und die partizipative Ableitung von Massnahmen für die Bibliothek dienen.

Auf folgender Oberfläche lässt sich in sehr übersichtlicher Weise eine Bewertung der einzelnen Kriterien vornehmen.

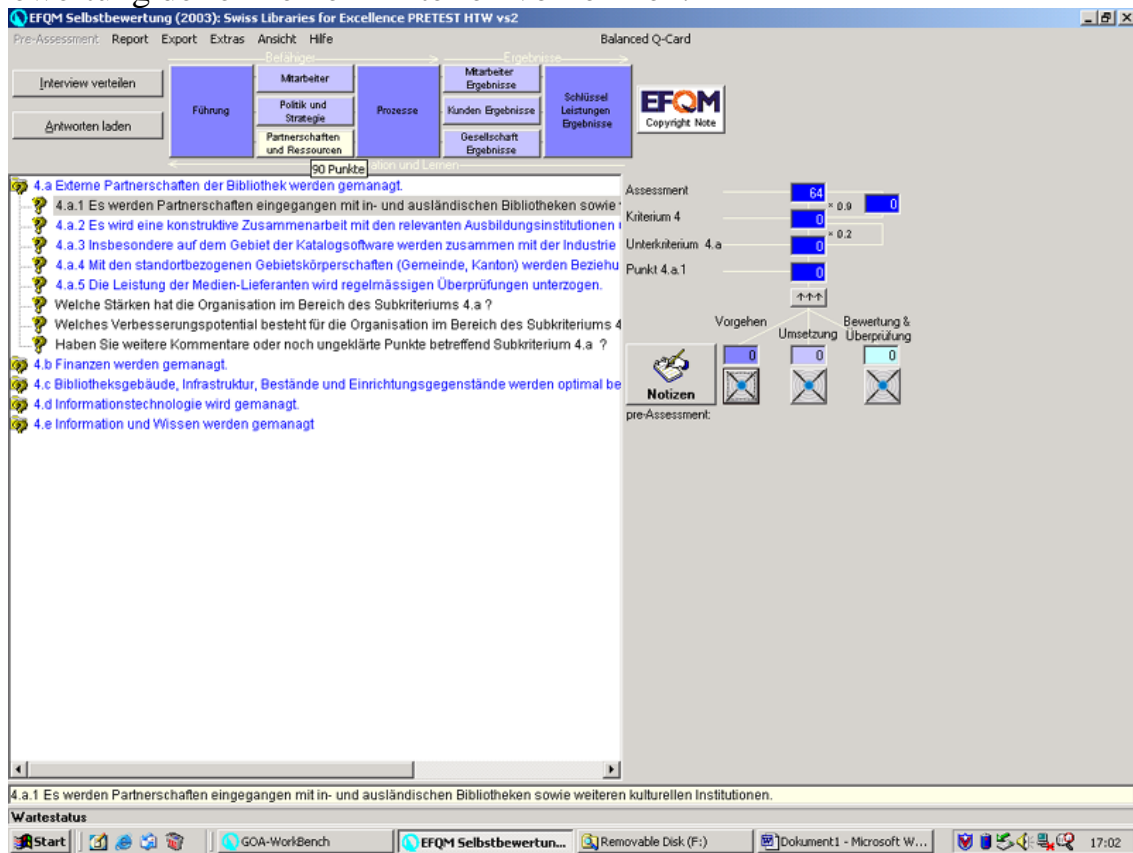


Abbildung 5: Softwareunterstützung im Selbstbewertungsprozess

Die Software bietet beim Bewertungsprozess eine Hilfestellung, indem beim zu bewertenden Ansatzpunkt jeweils die entsprechenden Bewertungselemente aufgerufen werden. Im dann erscheinenden Schaltmenü können die Elemente genauer spezifiziert werden und anschliessend eine Bewertung durch den blauen Regler vorgenommen werden:

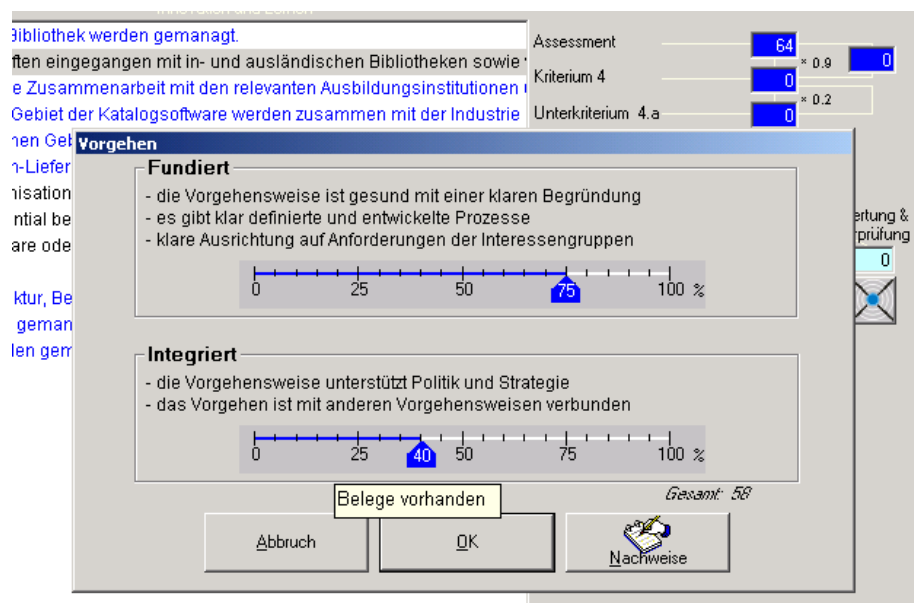


Abbildung 6: Schaltmenü zur Bewertung von Ansatzpunkten

Die vergebenen Punkte werden sodann übernommen und automatisch verrechnet.

Nach dem Bewertungsprozess werden die Ergebnisse aufbereitet und dem zuständigen Team der Bibliotheksmitarbeiter vorgelegt. Durch dieses umfassende Konzept wird deutlich, welche Bereiche der Bibliothek noch verbesserungsbedürftig sind und an welchen Stellen Handlungsbedarf besteht. Gemeinsam können dann auf der Grundlage der erzielten Ergebnisse Massnahmen abgeleitet werden, die eine Qualitätssteigerung der Bibliothek fördern können.

Es liegt dann an der evaluierten Bibliothek, diese Massnahmen auch wirklich umzusetzen. Nach etwa. 1 - 3 Jahren ist ein weiterer Bewertungsprozess vorgesehen. Im Vergleich kann sehr gut festgestellt werden, ob die Massnahmen systematisch und der jeweiligen Bibliothek angemessen implementiert wurden und ob die gewünschten Ergebnisse auch erzielt werden konnten.

Dieser Prozess wird kontinuierlich und zyklisch fortgesetzt und verspricht dadurch eine stetige Qualitätssteigerung.

Der Einsatz des Instrumentariums in unterschiedlichen Bibliotheken ermöglicht auch einen Vergleich zwischen diesen. Dadurch kann die jeweilige Positionierung auf dem Markt im Sinne eines Benchmarking eingeschätzt werden. Ausserdem dient der Vergleich dazu, von exzellenten Bibliotheken

lernen zu können, wenn diese bereit sind, ihr Wissen und die Erfahrungen mit den implementierten Prozessen mit anderen zu teilen.

In diesem Beitrag konnte das erarbeitete Instrumentarium nur mosaikhaft dargestellt werden. Die erarbeiteten Teilkriterien und Ansatzpunkte wurden für die verschiedenen Bibliothekstypen (z.B öffentliche Bibliotheken, wissenschaftliche Bibliotheken, Schulbibliotheken) und unterschiedliche Bibliotheksgrößen entwickelt. Die Bewertung erfolgt an Hand mehrerer Hundert einzelner Evaluationselemente und sie liefert damit ein sehr detailliertes Abbild einer jeden Bibliothek. Für kleinere Bibliotheken (bis zu One-Person-Libraries) ist momentan eine „Light-Version“ des Verfahrens in Erarbeitung. Hierdurch wird auch Einrichtungen mit nur geringem Personalbestand die Möglichkeit geboten, mit reduziertem Aufwand einen professionellen Verbesserungsprozess einzuleiten.

4 Umsetzung in Excellence-Projekten

Im Folgenden wird beispielhaft die konkrete Umsetzung eines Excellence-Projekts in einer Bibliothek unter Verwendung des EFQM-Modells skizziert.

4.1 Phasenkonzept in Excellence-Projekten

Die konkrete Durchführung eines Bewertungsprozesses zur Steigerung der Library Excellence kann hierbei in folgenden acht Schritten dargestellt werden:

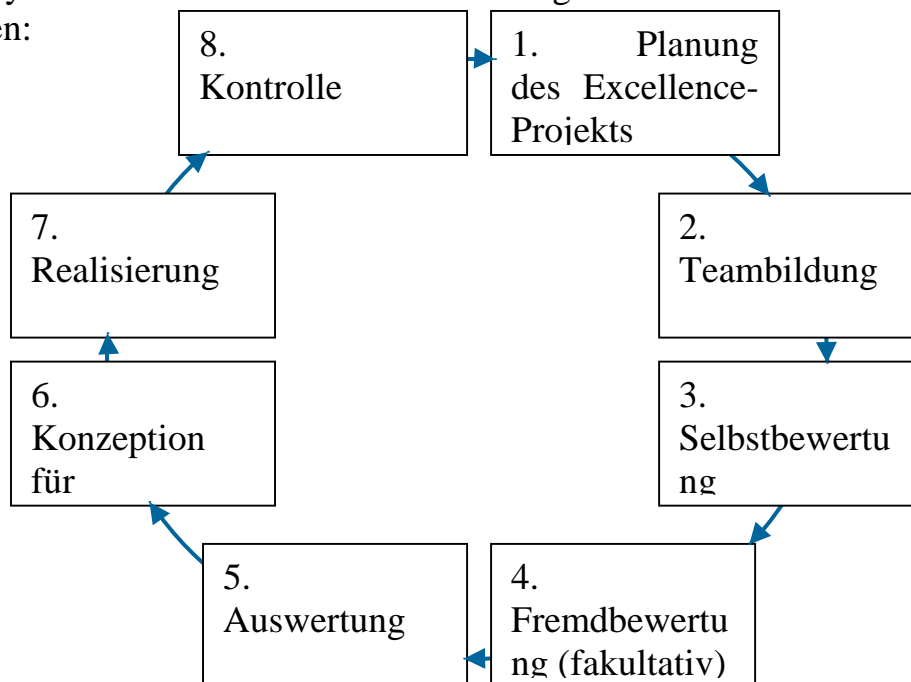


Abbildung 7: Schematischer Ablauf von Excellence-Projekten

1. Planung des Selbstbewertungsprozesses

Ausgangspunkt ist die positive Entscheidung der Bibliothek für einen Evaluationsprozess, in dem Ist- und Sollzustand festgestellt sowie Massnahmen zur Erreichung des Zielzustands erarbeitet werden sollen. Diese Entscheidung ist ein erster wichtiger Schritt im Excellence-Prozess, da eine anhaltende Veränderung und Verbesserung der Bibliothek nur dann in Kraft treten kann, wenn die notwendige Unterstützung des Vorhabens seitens der Bibliotheksleitung und der direkt betroffenen Mitarbeiter vorhanden ist. Fehlt die Bereitschaft zur Veränderung, bzw. wird diese nicht von den Entscheidungsträgern der Bibliothek mitgetragen, ist der Verbesserungsprozess auf lange Frist zum Scheitern verurteilt. Somit sollte eine breite Basis für das Vorhaben geschaffen und betroffene Mitarbeiter gut informiert werden.

In der ersten Phase gilt es weiterhin, grundlegende Unterlagen und Informationen zur Umsetzung des Prozesses zu beschaffen und sich diese anzueignen.

Eine der anfänglichen Entscheidungen betrifft die Umsetzung des Excellence-Prozesses mit oder ohne Begleitung geschulter Assessoren(-Teams). Für kleinere Institutionen mit geringem Personalbestand empfiehlt sich eine Durchführung mit reduziertem Aufwand, dies kann durch ein von der Bibliothek selbst gebildetes Team erfolgen. Grössere Bibliotheken hingegen sollten die Möglichkeit nutzen, sich für eine Umsetzung in einem umfangreicheren Rahmen professionelle Unterstützung durch ein entsprechendes Assessorenteam zu sichern.

Eine Grobplanung für die Durchführung des Prozesses bildet den Abschluss dieser ersten Phase.

2. Teambildung und Schulung des Excellence-Teams

Anschliessend werden geeignete Bibliotheksmitarbeiter für das Team zur konkreten Realisierung des Excellence-Projekts bestimmt. Bei einer begleiteten Durchführung des Prozesses übernehmen externe Assessoren eine Schulung der Mitarbeiter sowie die Versorgung mit unterstützenden Materialien zur Ausstattung der Mitarbeiter mit dem notwendigen Know-how für eine professionelle Umsetzung des Verbesserungsvorhabens. Bei einer Durchführung ohne externe Anleitung informieren sich die Teamleiter zunächst anhand des frei zugänglichen Materials über die Vorgehensweise in einem Selbstbewertungsprozess zur Steigerung der Library Excellence (vgl. kostenfreie Downloads der EFQM unter http://www.efqm.org/downloads/download_home.asp). Weiterhin besteht die

Möglichkeit zur Schulung der Teamleiter durch Workshops und Seminare zum verwendeten Excellence-Modell. Anschliessend erfolgt eine Schulung der Teammitarbeiter sowie eine generelle Information aller Bibliotheksangestellten zur Orientierung über den geplanten Verlauf des Verbesserungsvorhabens.

3. Selbstbewertung

Der konkrete Selbstbewertungsprozess beginnt mit der Sammlung von erforderlichen Dokumenten und Kennzahlen für die Evaluation, die den Begleitmaterialien zum Excellence-Prozess in Listenform zu entnehmen sind. Anschliessend wird die Bewertung der Bibliothek mit Hilfe von Selbstbewertungsbögen durchgeführt. Dies kann erfolgen durch Interviews oder durch das Ausfüllen der generierten Erhebungsbögen.

Diese enthalten Kriterien und Ansatzpunkte, die jeweils durch entsprechende Punktvergabe durch das Excellence-Team bewertet werden.

Dieser Schritt kann auch – wie oben dargestellt – softwaregestützt erfolgen.

4. Fremdbewertung

Zur Erreichung einer grösseren Objektivität der Beurteilung können fakultativ externe, geschulte Assessoren mit fundierten, branchenspezifischen Bibliothekskennnissen eingesetzt werden. Diese sichern eine neutrale Bewertung und können auch die Phase der Massnahmenableitung konstruktiv durch ihr Know-how begleiten. Die Fremdbewertung sieht eine Beurteilung der gleichen Kriterien vor, die davor von den Bibliotheksmitarbeitern evaluiert wurden, entsprechend der Erhebung im Selbstbewertungsprozess über Teilkriterien und Ansatzpunkte. Das Fremdassessorenteam zieht zur Punktvergabe der einzelnen Kriterien neben den erhobenen Kennzahlen ggf. auch Interviews von Mitarbeitern und Kunden in Betracht, des Weiteren die von den Mitarbeitern abgegebenen Evaluationen des Selbstbewertungsprozesses.

5. Auswertung der Ergebnisse

Nachdem alle Selbstbewertungsbögen ausgefüllt worden sind, fasst das Excellence-Team die Ergebnisse zusammen und berechnet die erzielten Punkte - entweder mit EDV-Unterstützung oder manuell entsprechend des in 3.3. ausgeführten Bewertungsschemas.

Anhand dieser Ergebnisse kann eine Auswertung vorgenommen werden, bei der vorhandene Defizite und Mängel in Teilbereichen der Bibliothek identifiziert werden.

6. Erarbeitung einer Konzeption zur Verbesserung

Auf der Grundlage dieser Auswertung wird durch das Excellence-Teams ein Optimierungskonzept mit konkreten Massnahmen erarbeitet. Das Team wird bei einem begleiteten Excellence-Prozess bei der Ausarbeitung des Verbesserungskonzepts von den externen Assessoren unterstützt. Die Verbesserungen sollten besonders bei solchen Kriterien ansetzen, die am stärksten vom 100-Punkte-Zielwert abweichen bzw. die deutlich tiefere Punktwerte erreicht haben als die anderen Kriterien. Besitzt die Bibliothek, die sich gerade im Excellence-Prozess befindet besondere Schwerpunkte, werden diese bei der Erarbeitung der Massnahmen berücksichtigt. Handelt es sich bspw. um eine sehr stark kundenorientierte Bibliothek mit dem Auftrag eines besonders ausgeprägten Dienstleistungscharakters, kann ein Konzept ausgearbeitet werden, das insbesondere darauf abzielt, Verbesserungen im Bereich der kundenbezogenen Ergebnisse herbeizuführen, obwohl diese Ergebnisse vielleicht bereits teilweise besser sind als andere Kriterien. Hierdurch wird auf die Diversifikation im Bereich des Auftrags unterschiedlicher Bibliotheken Rücksicht genommen. Gesamthaft sollte jedoch bei der Ausarbeitung des Massnahmenkatalogs grundsätzlich eine Ausgewogenheit in allen Bereichen der Bibliothek angestrebt werden, damit diese sich langfristig und ganzheitlich dem Ziel der gesteigerten Excellence nähern kann.

7. Realisierung der Verbesserungen

Die erarbeiteten Verbesserungsvorschläge werden anschliessend in der Bibliothek systematisch umgesetzt. Es empfiehlt sich, besondere Schwerpunkte zu setzen und nicht mehr als drei der Optimierungsmassnahmen gleichzeitig umzusetzen. Angeleitet wird die Umsetzung der Vorschläge durch das Excellence-Team der Bibliothek in der entsprechenden Abteilung, in der durch den Selbstbewertungsprozess besonders grosse Mängel aufgedeckt wurden. Die Massnahmen müssen hierbei im operativen Tagesgeschäft durch die Mitarbeiter umgesetzt werden, die für die Abwicklung des als optimierungsbedürftig evaluierten Prozesses zuständig sind. (Excellence Einführen 2003) In dieser Phase ist somit insbesondere die Unterstützung des Verbesserungsvorhabens auch von Seiten der Bibliotheksmitarbeiter notwendig, die in den bisherigen Phasen nicht direkt eingebunden wurden. Sie werden bei der Umsetzung unterstützt durch das Excellence-Team der Bibliothek respektive einzelner Personen aus diesem Team.

8. Kontrolle des Fortschritts

Die Umsetzung der Massnahmen wird periodisch überprüft und die erzielten Verbesserungen werden mit Hilfe eines erneuten Bewertungsprozesses

gemessen und mit Punktwerten der vorangegangenen Beurteilung verglichen. Hierdurch ist die Kontinuität des Verbesserungsprozesses gewährleistet. Es kann festgestellt werden, ob die umgesetzten Massnahmen zur Optimierung der entsprechenden Bereiche geführt hat, ob diese somit in einer nächsten Selbstbewertung mit besseren Punktwerten abschneiden als im vorherigen Audit. Nur kurz wirksamen Umstrukturierungen in der Bibliothek wird durch die fortwährende Kontrolle des Fortschritts vorgebeugt, die Institution kann sich auf einen kontinuierlichen Excellence-Prozess mit langanhaltenden Verbesserungen konzentrieren.

Die kontinuierliche Weiterführung des Verbesserungsprozesses entspricht einem zyklischen Spiralmodell in dem jede Phase des Prozesses mit regelmässigen Abständen erneut durchlaufen wird:

1. Phase: Planung des (erneuten) Prozessdurchlaufs
2. Phase: Bildung des Teams für den (erneuten) Prozessdurchlauf
3. Phase: (erneute) Selbstbewertung
4. Phase: (erneute) Fremdbewertung
5. Phase: (erneute) Auswertung
6. Phase: (erneute) Konzeption von Verbesserungsmaßnahmen
7. Phase: Durchführung der (erneut) konzipierten Massnahmen
8. Phase: Vorbereitung eines (erneuten) Prozessdurchlaufs

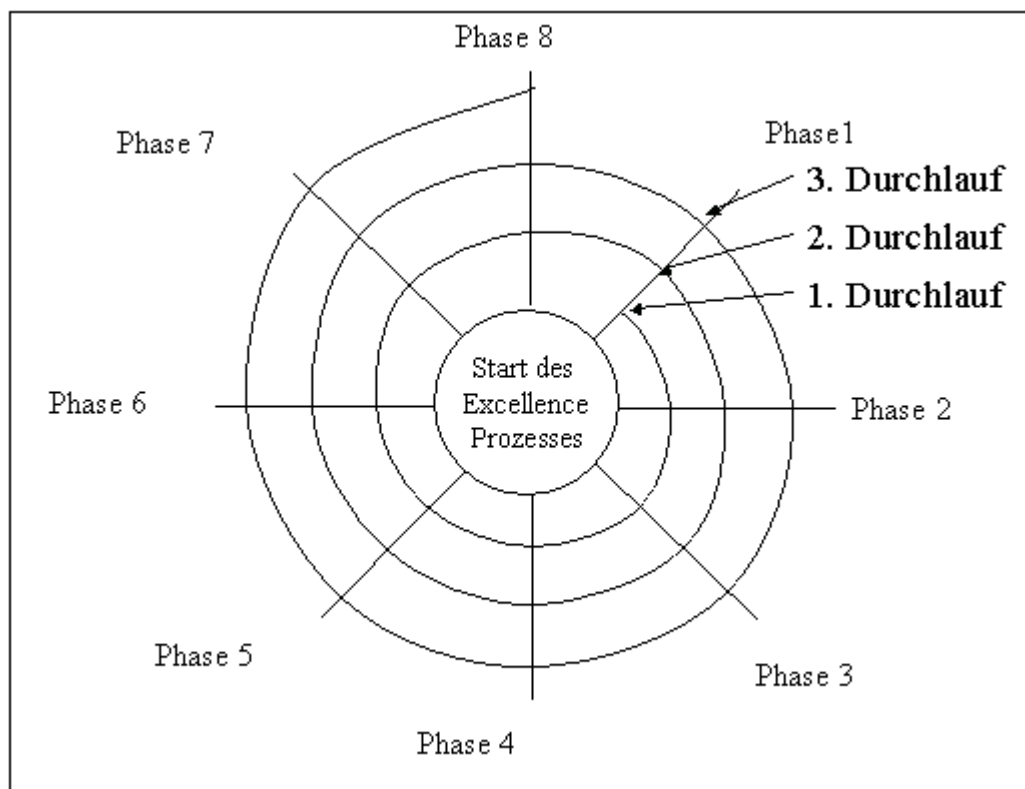


Abbildung 8: Excellence in Libraries – ein permanenter Prozess

Die stetige Wiederholung des gesamten Excellence-Prozesses in regelmässigen zeitlichen Abständen mit jeweils erneuter Bewertung der einzelnen Faktoren gewährleistet eine marktnahe Entwicklung der Bibliothek entsprechend der derzeitigen Anforderungen in der Wissensgesellschaft. Diese hohe Dynamik führt zu einer kontinuierlichen Optimierung der Bibliothek, wobei der Massstab der erreichten Excellence jeweils den derzeitigen Umständen entspricht. Der Verbesserung einer Bibliothek ist dadurch keine Obergrenze gesetzt und es wird stets neues Optimierungspotenzial aufgezeigt.

4.2 Stufenweise Excellence

Excellence ist ein Prozess, der immer wieder neu zu durchlaufen ist. Folgende Abbildung zeigt auf, wie die Auswertung der ersten zwei Excellence-Durchläufe ausgefallen sein könnte:

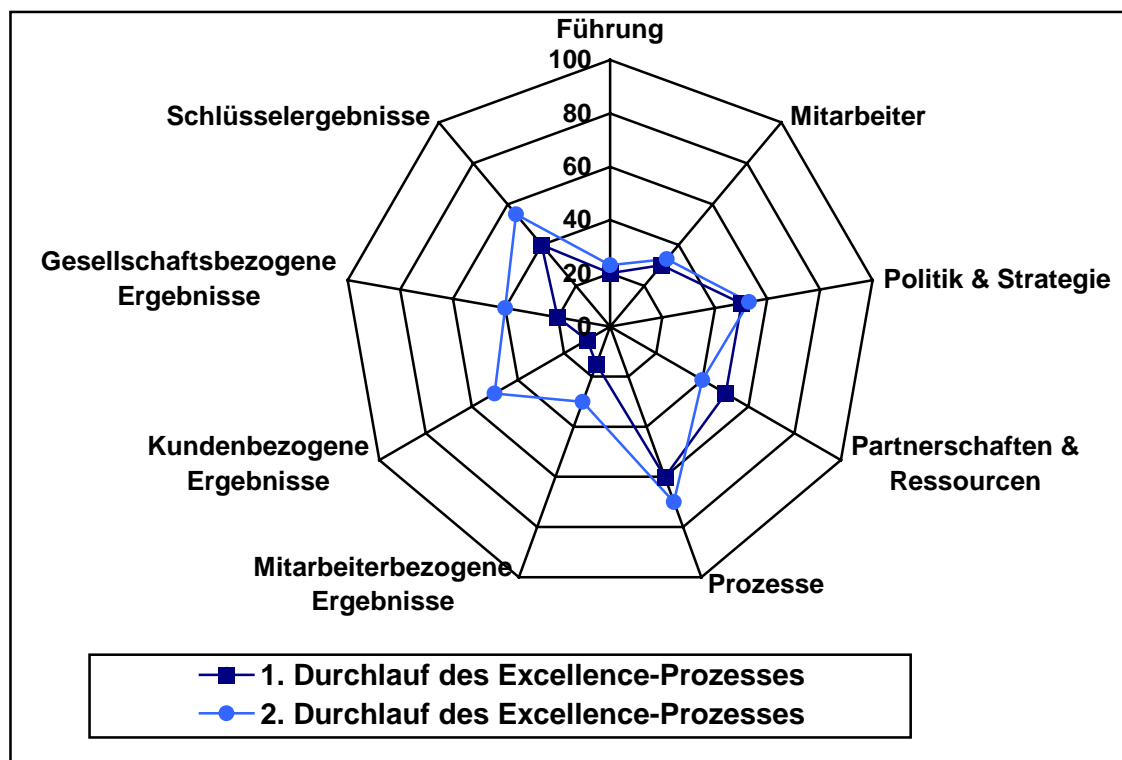


Abbildung 9: Permanente Verbesserung als Ziel

Die relativ niedrigen Bewertungen der drei ergebnisbezogenen Kriterien bezüglich Mitarbeiter, Kunden und Gesellschaft lässt vermuten, dass der Dienstleistungsgrad der Bibliothek zum Zeitpunkt dieser ersten Bewertung wesentliche Optimierungspotenziale aufzeigt. Bei der Massnahmenableitung sollte das Excellence-Team demzufolge insbesondere Vorschläge erarbeiten,

die eine Verbesserung der Bibliothek in diesen drei Bereichen ermöglichen sollte.

Nach Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen, wird nun durch erneute Durchführung des gesamten Excellence-Prozesses in einem späteren Zyklus eine weitere Bewertung durchgeführt. Die Auswertung des neuerlichen Audits zeigt eine Verbesserung im Vergleich zum ersten Durchlauf, besonders in den Bereichen der kunden- mitarbeiter- und gesellschaftsbezogenen Ergebnisse, was sich auf die durchgeführten Massnahmen zurückführen lässt. Gemäss der stets nach oben offenen, kontinuierlichen Wiederholung des Prozesses, wird sich die Bibliothek im Folgeverlauf schrittweise verbessern können.

5 Perspektiven

Das erarbeitete Konzept zur Excellence in Bibliotheken steht vor der umfassenden Erprobung. Wichtig ist es zum einen, ein auf die Belange der Bibliothek anwendbares Instrumentarium im angepassten Komplexitätsgrad bereitzustellen. Zum anderen müssen die unterschiedlichen Anforderungen der verschiedenen Typen, Funktionen und Grössen von Bibliotheken in diesem abgebildet werden. Das zu erarbeitende Instrumentarium wird vom Selbstevaluationstoolkit bis zur umfassenden Softwarelösung reichen. Ebenso müssen entsprechende Schulungs- und Beratungskonzepte bereitgestellt werden.

Die Bibliotheken stehen in einem dynamischen Umfeld und müssen gezielt ihre eigene Entwicklung planen und realisieren. Das Churer Konzept der Swiss Libraries for Excellence kann hier wichtige Unterstützung leisten.

6 Quellen

Bertelsmann-Stiftung 2003: BIX. Der Bibliotheksindex. Gütersloh 2003

Bibliotheksindex der Bertelsmann Stiftung (2004) <http://www.bix-bibliotheksindex.de> [05. 07. 2004]

Campbell, N./ Sutherland, S./Pousti, K. (1999): Strategic management for better customer services in public libraries, Scarecrow Press 1999

Ceynowa, K./Coners, A. (2002): Balanced Scorecard für Wissenschaftliche Bibliotheken. Frankfurt a.M.: Klostermann (ZfBB Sonderheft 82) <http://www.library.arizona.edu/library/teams/perf/measurements.html> [05. 07. 2004]

Coates, Tim (2004): Who's in Charge? Responsibility for the Public Library Service. London 2004

- Earley, P. C. et al. (1987): Task Planning and Energy Expended : Exploration of How Goals Influence Performance. In: Journal of Applied Psychology 1987. Zit. n. Robbins, S. P. (2001): Organisation der Unternehmung. München
- European Foundation for Quality Management EFQM; www.efqm.org [05. 07. 2004]
- Excellence einführen (2003): Excellence einführen / EFQM. – Brüssel, 1999 2003 www.efqm.org/downloads/download_home.asp [10.05.2004]
- GOA Workbench (2004), adaptiert für "Swiss Libraries for Excellence"; http://www.ibk-group.de/downloads/Artikel/GOA_EFQM_Kurz_D.pdf [05. 07. 2004]
- Klaassen, U./Giapicconi, T./Wiersma, C. (1999): Quality management in public libraries. Scarecrow Press 1999
- Kuhlen, R. (2002): „Abendländisches Schisma – der Reformbedarf der Bibliotheken“ in Frankfurter Allgemeine Zeitung, Feuilleton vom 08.04.2002
- McClure, Charles R. (2004): Performance Measures and Quality Standards
- Moore, N. (1992): Leistungsmessung in Öffentlichen Bibliotheken. In: Bibliothek Forschung und Praxis 16, Nr. 2, S. 169-196
- Philipp, N. A. (2002): Die öffentliche Bibliothek in der Informationsgesellschaft. Berlin (Wissenschaftszentrum Discussion Paper FS-II 02-409)
- Poll, R./Boekhorst, P. te (1998): Measuring Quality: International Guidelines for Performance Measurement in Academic Libraries. München: Saur (IFLA Publications 76)
- SAB 1995: Schweizerische Arbeitsgemeinschaft der allgemein öffentlichen Bibliotheken (SAB): Richtlinien für Gemeindebibliotheken. 2. Aufl., 1995
- Stueart, R.D./Moran, B.B. (2002): Library and Information Center Management, Greenwood Village 2002
- Umlauf, K. (2003): Leistungsmessung und Leistungsindikatoren für Bibliotheken im Kontext der Ziele von Nonprofit-Organisationen. Berlin (Berliner Handreichungen zur Bibliothekswissenschaft 116)
- Van House, N. A./Lynch, M. J. (1987): Output Measures for Public Libraries. 2ed ed. Chicago, ALA
- Van House, N. A./Weil, B. T./McClure, Ch. (1990): Measuring Academic Library Performance. Chicago, ALA
- Vogt, H. (2002): Bibliothek als "Tankstelle" der Informationsgesellschaft. Von Helsinki nach Würzburg. Gütersloh 2002
- www.bbs.ch [05. 07. 2004]
- www.bibliothek2007.de [05. 07. 2004]
- www.deutsche-efqm.de [05. 07. 2004]
- www.deming.ch [05. 07. 2004]
- www.ebz-beratungszentrum.de/organisation/efqm.html [05. 07. 2004]
- www.libqual.com [05. 07. 2004]
- www.quality.nist.gov [05. 07. 2004]



Merkmale, Ziele und Funktionen pädagogischer Agenten

Oliver Bendel

Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST
Institutsteil Dortmund
Emil-Figge-Str. 91
D-44227 Dortmund
bendel@do.isst.fraunhofer.de

Zusammenfassung

Pädagogische Agenten sind Softwareagenten, die Wissen vermitteln und Benutzer im Lernbereich anleiten und begleiten. Sie sind oft anthropomorph gestaltet, verfügen also über ein menschliches Äußeres und menschliche Fähigkeiten. Ausgehend von den grundsätzlichen Handlungsmöglichkeiten anthropomorpher Agenten und Anforderungen beim Einsatz von Lernsystemen, wird ein mögliches Aktionsspektrum pädagogischer Agenten vorgestellt. In der Realität - untersucht werden acht bekannte Lösungen - sind verschiedene Aktionsmöglichkeiten umgesetzt; Nachholbedarf besteht im Falle der Transaktion. Agenten bzw. Avatare für Handys, wie sie am Fraunhofer ISST konzipiert werden, könnten dieses Defizit ausgleichen.

1 Einleitung

Softwareagenten, die mit Wissen umgehen, werden in ganz unterschiedlichen Bereichen eingesetzt. Als besonders interessant erweist sich der Lernbereich mit seinen mannigfachen Ansprüchen an Wissensvermittlung, Unterstützung und Motivierung von Lernenden. Seit gut zehn Jahren werden so genannte pädagogische Agenten erforscht und entwickelt.

Zu den bekanntesten Lösungen, die aus dem akademischen Bereich heraus entstanden sind, gehören Gandalf (Media Laboratory, MIT), Steve und Adele (CARTE, University of Southern California), PPP-Persona (Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz), Herman the Bug und Cosmo (North Carolina State University), AutoTutor (Tutoring Research Group) sowie Vincent. Mit diesen Agenten - die meisten von ihnen Prototypen -



konnten verschiedene Versuche durchgeführt und spezielle Fragestellungen (etwa hinsichtlich der Rezeption und Akzeptanz) abgedeckt werden (vgl. z.B. [Johnson et al. 00] und [Johnson 01]).¹

Der vorliegende Beitrag geht zunächst auf Begriff und Gestaltung und dann auf das mögliche Aktionsspektrum pädagogischer Agenten ein. Anhand der genannten Realisierungen wird überprüft, wieweit die Aktionsmöglichkeiten bis heute umgesetzt sind. Zudem werden - auch vor diesem Hintergrund - aktuelle Arbeiten des Fraunhofer ISST skizziert.

2 Der Begriff des pädagogischen Agenten

Pädagogische Agenten sind Softwareagenten, die Wissen vermitteln und Benutzer im Lernbereich anleiten und begleiten (vgl. [Back et al. 01, 270], [Bendel 02, 98 f.], [Bendel et al. 02, 13] und [Bendel 03, 72]). Sie stellen singuläre Lernsysteme dar oder referenzieren auf virtuelle Umgebungen wie Lernsysteme oder Websites. Bei zahlreichen Aufgaben ist die Sichtbarkeit des pädagogischen Agenten unverzichtbar. Oft nimmt er die Rolle eines Lehrers bzw. Tutors, Ratgebers und Experten ein und vermittelt in dieser Rolle - sozusagen aus einer Position des anerkannten Fortgeschrittenen heraus - Informationen und Wissen, leitet den Benutzer an und begleitet ihn.

3 Anthropomorphe Gestaltung pädagogischer Agenten

Zumeist sind pädagogische Agenten - dies hängt auch mit den genannten Rollen zusammen - anthropomorph, also menschenähnlich gestaltet. Realisiert wird die Anthropomorphisierung einmal über die entsprechende äußerliche Gestaltung. Der Agent bekommt ein menschliches Antlitz, einen virtuellen Körper, er trägt Kleidung und Schmuck. Die Animation trägt weiter zur Lebensähnlichkeit bei; das virtuelle Wesen erhält mimische und gestische Mittel, die Fähigkeit, Aktionen mit der Hand oder anderen Körperteilen auszuführen, und die Möglichkeit der mehr oder weniger menschengleichen Bewegung.

Zur anthropomorphen Präsenz gehört in aller Regel auch die Fähigkeit der natürlichsprachlichen Ausdrucksweise und Kommunikation. Die Sprach-

¹ Daneben bieten verschiedene Unternehmen wie Extempo Systems, Inc. (<http://www.extempo.com>) und Artificial Life, Inc. (<http://www.artificial-life.com>) Lösungen für pädagogische Agenten an, die i.d.R. an die Bedürfnisse der Unternehmen bzw. Benutzer angepasst werden müssen.

handlungen bestehen entweder aus gesprochener Sprache oder Ausgabe von Text. Manche Agenten erlauben die Wahl zwischen diesen Ausdrucks- und Kommunikationsmöglichkeiten.

Der anthropomorphe Agent vermag insgesamt menschenähnlich zu erscheinen und zu agieren, Befindlichkeiten und Emotionen zu zeigen und sogar eine spezifische Persönlichkeit mit gleichbleibenden oder in schlüssiger Folge (d.h. lebensecht und überzeugend) variierenden Eigenschaften darzustellen. Insbesondere die spezifischen Handlungsmöglichkeiten sind wichtig für die Frage, welche Aktionen pädagogische Agenten ausführen können.

Wenn es um das „Sichtbare“ von Agenten geht, fällt übrigens häufig auch der Begriff des Avatars.² Dieser stammt aus dem Sanskrit und bezeichnet dort die Gestalt, in der sich ein (hinduistischer) Gott auf der Erde bewegt. Der Avatar dient damit einer visuellen Repräsentation und hat eine Stellvertreterfunktion. Im Kontext Neuer Medien handelt es sich um grafische, teils dreidimensionale und animierte virtuelle Repräsentationen von realen Personen oder Figuren (vgl. [Bendel 01]).

4 Aktionsspektrum pädagogischer Agenten

4.1 Kategorien der Aktionsmöglichkeiten

Als Kategorien der Aktionsmöglichkeiten von Agenten bieten sich Information, Kommunikation, Transaktion und Interaktion an (vgl. [Kuhlen 98, 333], [Brenner et al. 98, 23] und [Bendel 03, 81 ff.]). Differenzierungen dieser Art werden in der Literatur auf verschiedene Ausprägungen von Informations- und Kommunikationstechnologien und Anwendungssystemen angewandt. Für pädagogische Agenten können die Kategorien wie folgt beschrieben werden:

- **Information:** Der pädagogische Agent sammelt, strukturiert und vermittelt Informationen, die im Lernzusammenhang relevant sind und der Befriedigung von Wissens- und Informationsbedürfnissen des

² Umgekehrt muss ein Avatar keinesfalls mit Hilfe von Agententechnologien realisiert sein; es kann sich z.B. lediglich um ein Bild des Benutzers oder eine entsprechende animierte Grafik handeln.

Benutzers bzw. der Bewältigung von Problemen und der Herstellung von Handlungskompetenz dienen.

- **Kommunikation:** Pädagogische Agenten kommunizieren mit dem Anwender bzw. mit anderen Agenten und Systemen, wobei je nach Kommunikationspartner inhaltliche, fachliche, persönliche, strukturelle, methodische oder systembezogene Fragen eine Rolle spielen.
- **Transaktion:** Die pädagogischen Agenten bereiten im Lernbereich Transaktionen vor und führen sie durch; es werden im Auftrag des Lernenden Content, Services und Produkte gesucht und vermittelt sowie Ressourcen zwischen Benutzern ausgetauscht.
- **Interaktion:** Der pädagogische Agent agiert in Wechselwirkung mit Benutzern, Agenten und Systemen, um Zustandsveränderungen und Analysen zu erreichen, die dem Benutzer beim Lernen und Arbeiten unmittelbar oder mittelbar dienlich sind.

Zwischen den Kategorien bestehen enge Beziehungen. Im Folgenden werden die Aktionsmöglichkeiten im Detail vorgestellt. Ausgegangen wird dabei von den grundsätzlichen Handlungsmöglichkeiten anthropomorpher Agenten und Anforderungen beim Einsatz von Lernsystemen. Es wird also gefragt, welche Aktionen Agenten in computergestützten Lernumgebungen respektive im Lernkontext ausführen können.³

4.2 Information

Pädagogische Agenten können Lernenden Informationen bzw. Wissen in unidirektionaler Form vermitteln. Der Lernende rezipiert in diesem Fall zunächst passiv die Information, bevor er gegebenenfalls Aktionen einleitet oder sprachliche Handlungen vollzieht.

³ Bei der Aufzählung der Aktionsmöglichkeiten wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Je nach Perspektive und weiterer Entwicklung im Bereich pädagogischer Agenten mögen neue Fähigkeiten hinzukommen. In der Kategorie der Information kann - um weitere heutige Anwendungsmöglichkeiten zu skizzieren - die Zusammenfassungsfunktion eine Rolle spielen, also die Fertigkeit des Agenten, Sachverhalte zusammenzufassen oder Kernsätze zu exponieren, oder die Übersetzungsfunktion, also die Möglichkeit der automatischen Übersetzung von einer natürlichen Sprache in eine andere. In der Zukunft gesellen sich vielleicht weitere nützliche Funktionen zum jetzigen Spektrum. Auch die Einführung weiterer Kategorien zur Beschreibung der Aktionen von Agenten ist nicht ausgeschlossen. So wäre beispielsweise eine Kategorie der Administration denkbar. Bei pädagogischen Agenten können sich Aktivitäten in dieser Kategorie auf Einschreibung und Rückmeldung, Kursbelegung, Prüfungsanmeldung und Buchausleihe beziehen.

Informationen und Wissen können in sprachlicher, aber genauso in visueller oder auditiver Form vorhanden sein. Sprachliche Informationen - in Texten oder gesprochener Sprache - haben im vorliegenden Kontext i.d.R. die Form von Aussagesätzen, d.h. von Sätzen, denen ein Wahrheitswert zukommt. Es handelt sich (im Falle eines qualitativ abgesicherten Systems) um verifizierbare bzw. wahre oder als wahr vermutete Aussagen. Fragesätze hingegen gehören tendenziell in den noch zu behandelnden Bereich der Kommunikation, ebenso Befehlssätze. Visuelle Informationen liegen z.B. in Form von Bildern und Videos vor, auditive als Geräusche oder Musik.

Im Bereich der Information nimmt der pädagogische Agent Informations- und Wissensbedürfnisse des Benutzers an oder leitet solche aus dessen Handlungen (oder nicht erfolgten bzw. fehlenden Aktivitäten) ab. Bei einer benutzerseitig initiierten Information muss ein Kommunikations- oder Interaktionsvorgang vorgeschaltet sein.

Folgende Aktionsfunktionen können in der Kategorie der Information geltend gemacht werden:

- **Einführungsfunktion:** Mittels der Einführungsfunktion weist der pädagogische Agent auf seine Funktionen bzw. Merkmale des Systems hin und gibt einen Überblick über das vorhandene Angebot. Die Funktion kann beim Start des Agenten bzw. der Lernumgebung aktiviert werden, desgleichen beim Erreichen einer neuen Lektion bzw. einem Wechsel der Schwierigkeitsstufe.
- **Erklärungsfunktion:** Im Rahmen der Erklärungsfunktion erklärt der pädagogische Agent entweder unabhängig von weiteren Anwendungen Sachthemen oder steht dem Lernenden innerhalb eines Lernsystems bzw. einer virtuellen Umgebung zur Verfügung und liefert Erklärungen bezüglich der dort angebotenen Inhalte, etwa indem er Aussagen ergänzt oder eigene Erfahrungen gegenüberstellt. Die Erklärungsfunktion wird aus bestehenden internen oder ständig aktualisierten externen Quellen (z.B. Nachrichtentickern) gespeist.
- **Präsentationsfunktion:** Mit Hilfe der Präsentationsfunktion präsentieren pädagogische Agenten Inhalte, beispielsweise indem sie zu einem bestimmten Thema ausgewählte Texte, Grafiken und Videos offerieren und - vergleichbar mit dem Vorgehen einer realen Person bei einer Präsentation - zusätzliche Hinweise geben. Wie bei einer realen Präsentation kann es sinnvoll sein, je nach Interesse des Benutzers Inhalte gerafft darzustellen, zu überspringen oder auch neue hinzuzunehmen. Der Agent ist im Rahmen der Präsentation auf

Ressourcen angewiesen, die über die Lernumgebung oder externe Quellen bereitgestellt werden.

- **Demonstrationsfunktion:** Bei der Demonstrationsfunktion verweist der pädagogische Agent auf Objekte und demonstriert ihre Funktionen, wobei er zusätzlich Erklärungen abgeben kann. Typischerweise verändert das Objekt dabei seine Eigenschaften. Manchmal steht aber auch das Herangehen an das Objekt, das Verhalten dem Objekt gegenüber im Vordergrund. Eine Demonstration hat stark anschaulichen Charakter. Auch im Rahmen der Demonstration ist der Agent von Ressourcen abhängig, die über die Lernumgebung oder externe Quellen abgerufen werden. In besonderen Fällen kann der pädagogische Agent selbst das Objekt sein, auf das er verweist, oder der Agent demonstriert Funktionen an anderen Agenten.

4.3 Kommunikation

Über die beschriebene Informationsvermittlung hinaus kann der pädagogische Agent mit dem Lernenden bidirektional kommunizieren. In vielen Fällen ist eine natürlichsprachliche Kommunikation möglich. Neben den rein sprachlichen Äußerungen können Mimik und Gestik eine Rolle spielen.

Zu unterscheiden ist zwischen einer vom Benutzer und einer vom Agenten initiierten Kommunikation. Kommunikative Handlungen, die vom Agenten ausgehen, können beispielsweise in „leading questions“ bestehen, in Leitfragen, die sicherstellen sollen, dass der Lernende eine Situation richtig deutet. Eine durch den Benutzer initiierte Kommunikation ermöglicht dem Lernenden eine aktive Rolle und führt sach- und leistungsorientiert Lösungen herbei.

Bei den Äußerungen des Agenten handelt es sich oft um Informationen, die in der Form von Aussagesätzen vorliegen, um wahres, zumindest für wahr gehaltenes bzw. gewissenhaft überprüftes Wissen. Der Agent sagt etwas aus, erklärt Sachverhalte, instruiert den Benutzer. Die Äußerungen können überdies aus Frage- und Befehlssätzen bestehen. In diesem Fall haben sie nicht die Form von Aussagen, und es kommt ihnen kein Wahrheitswert zu. Sie dienen nicht direkt dem Zweck der Erklärung und Unterweisung, sondern dazu, die Unterhaltung voranzutreiben, in eine Richtung zu lenken oder den Benutzer zu Aktionen aufzufordern.

Folgende Aktionsfunktionen sind in der Kategorie der Kommunikation anzusiedeln:

- **Hilfefunktion:** Bei der Hilfefunktion tritt der pädagogische Agent auf Anfrage des Benutzers oder einer Gruppe in Aktion und leistet - vor allem in Bezug auf formale, methodische und systembezogene Fragestellungen - problemorientiert und situationsbezogen Unterstützung. In der Regel wird auf einen bestehenden, statischen inhaltlichen Fundus zugegriffen; in dynamischen Umgebungen können aber auch neue Quellen hinzukommen.
- **Tutorfunktion:** Im Rahmen der Tutorfunktion ist der pädagogische Agent Lehrer, Ratgeber und Experte der Benutzer. Er steht mit seinem Sach- und Fachwissen für inhaltliche Fragen der Lernenden zur Verfügung und begleitet sie in Übungen und Simulationen. Der Agent nimmt ebenso von sich aus Kontakt mit dem Benutzer auf, um ein zu bearbeitendes Thema vorzuschlagen oder ein fachliches Gespräch anzustoßen.
- **Konversationsfunktion:** Bei der Konversationsfunktion finden eher „informelle“ Gespräche zwischen pädagogischem Agent und Benutzer statt. Es werden Begrüßungs- und Höflichkeitsformeln ausgetauscht, Namen genannt und Fragen angesprochen, die nicht in direktem Zusammenhang mit dem Lernen stehen. Die Konversationsfunktion dient u.a. dem „Socialising“. Sie steht oft in engem Zusammenhang mit der Persönlichkeit oder der Rolle des Agenten; implementiert werden zum einen spezifische (sprachliche) Verhaltensweisen, zum anderen beispielsweise Hobbys oder Interessen des Agenten.
- **Feedbackfunktion:** Die Feedbackfunktion stellt ein Feedback des pädagogischen Agenten in Form von sprachlichen, mimischen oder gestischen Handlungen oder als Systemreaktion sicher. Das Feedback besteht zum Beispiel in einem bestätigenden Satz oder Kopfnicken oder einer akustischen Meldung des Systems. Es kann sich auf Aufträge, Anfragen und Leistungen der Benutzer beziehen.

4.4 Transaktion

Über die Kommunikation (den Austausch von Informationen und Wissen) hinaus können pädagogische Agenten Benutzer bei Transaktionen unterstützen und damit bei einer Zurverfügungstellung und einem Austausch von Gütern und Dienstleistungen behilflich sein. Transaktionen beruhen oft auf der Fähigkeit der Mobilität. Sie können teilweise aber auch in einem geschlossenen System ablaufen.

Güter und Dienstleistungen müssen im Falle einer vollständigen Transaktion digital vorliegen bzw. über virtuelle Wege abgewickelt werden können.

Produkte wie Software oder digitale Dokumente sind für eine solche Transaktionsform geeignet. Bei unvollständigen oder partiellen Transaktionen wird nur ein Teilprozess im virtuellen Raum durchgeführt; die Güter können materiell vorhanden sein - wie im Falle von Hardware oder Büchern - und letztlich über traditionelle Wege transferiert werden. Der Agent agiert im virtuellen Raum und stößt darüber hinaus Vorgänge an, die in den realen Raum hineinreichen.

Folgende Aktionsfunktionen gehören in die Kategorie der Transaktion:

- Suchfunktion: Bei vielen Transaktionen ist eine Suchfunktion notwendig. Der pädagogische Agent muss in der Lage sein, Suchinstruktionen entgegenzunehmen, eine Suche durchzuführen, relevante Ressourcen und Informationen aufzufinden und Angebote zu vergleichen. Beispielsweise kann sich der Agent im Internet auf die Suche nach passendem Content, bestimmten Services und Produkten oder nach Lernpartnern und Experten machen. Relevante oder hoch bewertete Ergebnisse werden nach geeigneten Kriterien sortiert und angezeigt.
- Filterfunktion: Mit der Filterfunktion hat der pädagogische Agent die Fähigkeit, Informationen und Ressourcen nach verschiedenen Kriterien zu prüfen und zuzulassen oder auszuschließen. Die Kriterien können dabei vom Entwickler oder vom Benutzer bzw. übergeordneten Personen und Gruppen festgelegt oder aber vom Agenten selbst entwickelt werden.
- Abwicklungsfunktion: Werden relevante Ressourcen identifiziert, kann eine Abwicklungsfunktion erforderlich sein. Der pädagogische Agent verhandelt mit anderen Agenten bzw. Systemen oder auch mit zuständigen Personen die Bedingungen, unter denen die Ressourcen für seinen Benutzer bzw. die Gruppe verfügbar gemacht werden, wägt Vor- und Nachteile ab und kümmert sich um die mit dem Vorgang zusammenhängenden (Finanz-)Transaktionen und Informationsaustausche.
- Transferfunktion: Über die Transferfunktion des pädagogischen Agenten wird - im Falle einer vollständigen Transaktion - die relevante Ressource den Benutzern zugänglich gemacht. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass eine Datei aufgerufen wird, wobei diese nach Beendigung des Prozesses nicht mehr zu Verfügung stehen muss; es ist aber in gleicher Weise möglich, sie auf einem Server oder dem Rechner des Benutzers zu speichern und dort längerfristig vorzuhalten. Von einer

Transferfunktion kann man auch sprechen, wenn der Agent Content, Services und Produkte von einem Benutzer zum anderen transferiert.

4.5 Interaktion

Vom pädagogischen Agenten gesteuerte oder mitgetragene Interaktionen finden zwischen Agent und Benutzer, zwischen Agent und Lernsystem und zwischen Agenten (etwa innerhalb von Multi-Agenten-Systemen) statt. Typisch für die Interaktion zwischen Agent und Benutzer und auch zwischen Agent und Agent ist die Initiierung von Handlungen auf beiden Seiten. Im Falle der Interaktion zwischen Agent und Lernumgebung werden einseitig oder auf beiden Seiten Aktionen bzw. Zustandsänderungen angestrebt. Ebenso kann das Erreichen einer neuen Schwierigkeitsstufe intendiert werden.

Die auslösenden Momente können auf sprachlicher, zeitlicher oder räumlicher Ebene angesiedelt sein. Entsprechend werden Interaktionen z.B. über sprachliche Eingaben, das Eintreffen von Ereignissen oder räumliche Berührungen im virtuellen Raum erreicht und durchgeführt.

Folgende Aktionsfunktionen sind in der Kategorie der Interaktion möglich:

- **Hinweisfunktion:** Bei der Hinweisfunktion verweist der pädagogische Agent mit optischen oder akustischen Signalen bzw. Blicken, Kopfbewegungen und deiktischen Gesten auf bestimmte Informationen, Ressourcen und Sachverhalte oder bevorstehende, laufende oder abgeschlossene Vorgänge. Die Hinweisfunktion kann auf Angaben des Benutzers hin oder nach Abstimmung mit Planungs- und Kalenderfunktionen des Systems in Aktion treten. Es geht darum, Aufmerksamkeit auf etwas zu lenken und zur richtigen Zeit Handlungen zu initiieren.
- **Navigationsfunktion:** Im Rahmen der Navigationsfunktion helfen pädagogische Agenten dem Lernenden bei der Navigation durch Anwendungen bzw. übermitteln ihm Angaben zur Navigation. Sie bieten dem Benutzer Links an, führen ihn eigenständig (etwa im Rahmen von Guided Tours) oder auf Anfrage zu Ressourcen und informieren ihn über bereits zurückgelegte Wege, über den erfolgten Abruf von Ressourcen und über die Absolvierung von Lerneinheiten. Allgemein dient die Navigationsfunktion der Orientierung im virtuellen Raum.
- **Evaluationsfunktion:** Mit Hilfe der Evaluationsfunktion analysiert der pädagogische Agent das Profil der Lernenden, bewertet Aktionen und

Antworten und führt Tests durch. Auf diese Weise kommt er zu Beurteilungen des Wissensstands und Lernerfolgs der Benutzer. Die Beurteilungen kann er z.B. als Basis für eine Personalisierung seines Verhaltens oder der Lernumgebung hernehmen. Ferner ist es möglich, die Daten an zuständige Personen zur weiteren Verwendung zu übermitteln.

- **Personalisierungsfunktion:** Schließlich kann der Agent eine Personalisierungsfunktion ausüben. Auf der Basis von Informationen, die der Agent über die Evaluationsfunktion oder aus anderen Quellen gewonnen hat, oder auf Anweisung des Benutzers bzw. eines Systems, passt er seine eigene Gestalt, seine Funktionen und sein Verhalten an bzw. schafft er eine individualisierte, personalisierte Lernumgebung. Der Fokus der Personalisierung kann auf erwünschten Themengebieten liegen, oder es werden bestimmte Methoden, Zugänge und Ansichten bevorzugt.

4.6 Heute umgesetzte Aktionsmöglichkeiten

In verschiedenen Projekten des Verfassers - etwa im Rahmen von Forschungs- und Beratungstätigkeiten des Learning Center der Universität St. Gallen - wurden die oben genannten pädagogischen Agenten im Hinblick auf das skizzierte Aktionsspektrum untersucht (vgl. [Bendel et al. 02, 29 ff.] und [Bendel 03, 127 ff.]).⁴

Alle pädagogischen Agenten verfügen über Möglichkeiten im Bereich der Information. Sie stellen Einführungsfunktionen bereit, erklären Sachverhalte, präsentieren und demonstrieren. Im Bereich der Präsentation sticht PPP-Person heraus, der als Präsentationsagent angelegt ist. Ausgeprägte Demonstrationsfunktionen hat z.B. Steve.

Sämtliche Agenten weisen mehrere Funktionen im Bereich der Kommunikation auf. Sie sind im Sinne der Hilfe- und Tutorfunktion tätig, treiben Konversation mit dem Benutzer und geben Feedback auf seine Aktionen und Leistungen. Bei der Konversation fallen ungewöhnliche oder witzige Bemerkungen der Agenten auf, etwa von Gandalf und Herman the Bug.

⁴ Die Erforschung und Entwicklung pädagogischer Agenten findet erst seit gut zehn Jahren statt. Lösungen gibt es vor allem als Prototypen wissenschaftlicher Einrichtungen. Ausgewählt wurden pädagogische Agenten, die sehr bekannt sind und in verschiedenen wissenschaftlichen Beiträgen besprochen wurden (vgl. z.B. [Johnson et al. 00] und [Johnson 01]).

Es finden - dies hängt teilweise mit der fehlenden Mobilität bzw. der Geschlossenheit der Systeme zusammen - keine Transaktionen statt. Damit wird auf ein Potenzial verzichtet, das gerade im Lernbereich pädagogischer Agenten von Interesse wäre. Die Agenten könnten sich ähnlich wie Informations- oder Shopping-Agenten auf die Suche nach Content, Services und Produkten machen und den Lernenden relevante Ressourcen vermitteln.

Interaktionen treten in verschiedener Weise auf. Verbreitet sind Navigationsfunktionen. Auch eine Evaluationsfunktion ist in einigen Fällen vorhanden. Eine Personalisierung ist nur selten und in eingeschränkter Weise vorgesehen und möglich. Teilweise hat dies sicherlich mit dem prototypischen Charakter mancher Produkte zu tun.

4.7 Aktuelle Arbeiten

Das Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST in Dortmund, an dem der Verfasser gegenwärtig arbeitet, widmet sich in einem seiner Schwerpunkte dem Thema Informationslogistik. Untersucht und entwickelt werden u.a. neue Instrumente und Methoden der Informationsversorgung und Kommunikationsunterstützung. Ein aktueller Schwerpunkt sind Handy-Avatare bzw. -Agenten, die als Kommunikationshilfen, persönliche Assistenten, Berater und Guides dienen. Folgende Szenarien werden in diesem Zusammenhang untersucht (vgl. [Bendel/Gerhard 04, 52 ff.]):

- Der Handy-Avatar bzw. -Agent als Kommunikationshilfe ergänzt und erweitert SMS (Short Message System) oder andere „mobile“ Mitteilungen. Zunächst wird er (sofern man ihn nicht bereits mit dem Gerät mitgeliefert hat) über eine Website oder einen Messaging-Dienst bezogen oder aber vom Benutzer selbst erzeugt. Dann wird er beispielsweise mit einer Textnachricht verschickt. Beim Empfänger angekommen, spricht er die Mitteilung vor oder präsentiert den geschriebenen Text, etwa in einer Sprechblase. Er ergänzt die sprachliche Information durch Mimik und Gestik und damit auch durch Emotionen.
- Die virtuellen Wesen können auch als persönliche Assistenten fungieren. Sie sind - bezogen von einem Anbieter oder selbst erstellt - in diesem Fall ständige Bewohner des Handys und nehmen Anfragen und Aufträge des Benutzers entgegen; bei eingehenden Nachrichten, wichtigen Ereignissen und in offensichtlichen Problemsituationen melden sie sich. Sinnvoll ist es, dass der Assistent seinen Meister kennenlernt und damit

nicht nur Bote aus der virtuellen Welt heraus ist, sondern auch Informationen aus der realen abholt.

- Der Handy-Avatar bzw. -Agent als Berater wird mit Produkten mitgeliefert oder ist in einer Dienstleistung enthalten. Er erklärt Funktionen und Möglichkeiten, gibt Hinweise zu Betrieb und Ablauf und steht als Ansprechpartner bereit. So hilft er etwa beim Aufbau eines Schrankes oder bei Versicherungsangelegenheiten. Bei weitergehenden Fragen stellt er eine Verbindung zu einem menschlichen Berater her.
- Als Guide führt der künstliche Helfer durch Regionen und Länder, Städte und Landschaften, Gebäude und Museen. Er wird über eine Website oder an bestimmten Orten und in speziellen Einrichtungen (etwa in einem Eingangsbereich oder einem Tourist Office) heruntergeladen und erklärt, kommentiert und beantwortet Rückfragen. Beispielsweise begleitet er als Goethe in Weimar oder Einstein in Ulm den Benutzer durch die Stadt oder als Monet durch eine impressionistische Ausstellung.

Für eine Verwendung der Handy-Charaktere als pädagogische Agenten erscheinen vor allem die Anwendungsfelder der persönlichen Assistenz und der Beratung interessant. Der Agent ist im Falle der Assistenz bei alltäglichen Fragen und in Problemsituationen präsent und verknüpft diese mit kleinen Lerneinheiten und Tests; die Beratung wird durch Simulationen angereichert (der Avatar zeigt z.B. Handgriffe und Bewegungen) und durch Detail- und Hintergrundwissen erweitert (der virtuelle Helfer sucht relevante Dokumente zusammen und offeriert sie dem Benutzer). Auch der Bereich der Führung und Navigation hat pädagogische Potenziale: Der Handy-Avatar führt zu relevanten Stationen, gibt Erklärungen und Antworten und fragt am Ort oder zu einem späteren Zeitpunkt Wissen ab.

Momentan werden die vier genannten Szenarien weiter ausgearbeitet. Zudem finden bereits Anforderungs- und Problemanalysen auf technischer Ebene statt. Da die notwendigen Technologien und Standards weitgehend vorhanden sind - erste Handy-Avatare bzw. -Agenten kommen zur Zeit auf den Markt -, können die genannten Szenarien voraussichtlich in einem relativ kurzen Zeitraum realisiert werden. Ein aktuelles Projekt des ISST hat zum Ziel, Kinder und Jugendliche im Museum mit Hilfe von digitalen Begleitern herumzuführen, für Bilder und Objekte zu interessieren und in spielerischer Weise Wissen dazu zu vermitteln. Avatare bzw. Agenten sollen dabei als eine innovative Form der Mensch-Maschine-Schnittstelle erprobt werden.

Durch diese Arbeiten des ISST wird vielleicht auch das Defizit der fehlenden Mobilität aufgebrochen: Die pädagogischen Agenten können Systemgrenzen überwinden, etwa wenn sie von Handy zu Handy oder mit einem Auftrag zu einer Website geschickt werden; dadurch vermögen sie auch Transaktionen zu unterstützen und durchzuführen und so den Benutzer mit Content oder Anwendungen zu versorgen.

5 Resümee

Pädagogische Agenten sind Agenten, die Wissen vermitteln und Benutzer im Lernbereich anleiten und begleiten. Sie sind oft anthropomorph gestaltet und haben als virtuelle Figuren bestimmte Aktionsmöglichkeiten. Insgesamt kann, ausgehend von den grundsätzlichen Handlungsmöglichkeiten anthropomorpher Agenten und Anforderungen beim Einsatz von Lernsystemen, ein umfassendes Aktionsspektrum herausgearbeitet werden. In der Realität sind bei diversen pädagogischen Agenten die Aktionsfunktionen der Kategorien Information, Kommunikation und Interaktion umgesetzt. Allerdings wird in keinem Fall ein Aktionsspektrum, wie es im vorliegenden Beitrag vorgeschlagen wurde, auch nur annähernd ausgeschöpft. Transaktionsfunktionen der beschriebenen Form sind - u.a. wegen der meist fehlenden Fähigkeit zur Mobilität bzw. der Geschlossenheit der Systeme - kaum gegeben. Handy-Avatare bzw. -Agenten, wie sie am Fraunhofer ISST konzipiert werden, sind ein möglicher Schritt, um dieses Defizit zu beheben.

6 Literaturverzeichnis

- [Back et al. 01] Back, A.; Bendel, O.; Stoller-Schai, D.: E-Learning im Unternehmen: Grundlagen - Strategien - Methoden - Technologien. Zürich: Orell Füssli, 2001.
- [Bendel 01] Bendel, O.: Avatar. In: Mertens, P.; Back, A.; Becker, J. et al. (Hg.). Lexikon der Wirtschaftsinformatik. 4., vollst. neu bearbeit. u. erweit. Aufl. Berlin: Springer, 2001. S. 60.
- [Bendel 02] Bendel, O.: Pädagogische Agenten im Corporate E-Learning. In: Neumann, R.; Nacke, R.; Ross, A. (Hg.): Corporate E-Learning: Strategien, Märkte, Anwendungen. Wiesbaden: Gabler, 2002. S. 97 - 106.
- [Bendel et al. 02] Bendel, O.; Schnöring, K.; Back, A.: Potenziale pädagogischer Agenten. Arbeitsberichte des Learning Center der Universität St. Gallen 2 (2002) 1. St. Gallen: Universität St. Gallen, 2002.
- [Bendel 03] Bendel, O.: Pädagogische Agenten im Corporate E-Learning. Dissertation der Universität St. Gallen. St. Gallen: Universität St. Gallen, 2003.
- [Bendel/Gerhard 04] Bendel, O.; Gerhard, M.: Handy-Avatare - Möglichkeiten der mobilen Kommunikationsunterstützung. In: InfoWeek.ch (2004) 12. S. 51 - 55.

- [Brenner et al. 98] Brenner, W.; Zarnekow, R.; Wittig, W.: Intelligente Softwareagenten: Grundlagen und Anwendungen. Unter Mitarb. v. Claudia Schubert. Berlin: Springer, 1998.
- [Johnson et al. 00] Johnson, W.L.; Rickel, J.W.; Lester, J.C.: Animated Pedagogical Agents: Face-to-Face Interaction in Interactive Learning Environments. In: International Journal of Artificial Intelligence in Education, 11 (2000). S. 47 - 78.
- [Johnson 01] Johnson, W.L.: Pedagogical Agent Research at CARTE. In: AI Magazine, 22 (2001). S. 85 - 94.
- [Kuhlen 98] Kuhlen, R.: Die Mondlandung des Internet: Die Bundestagswahl in den elektronischen Kommunikationsforen. Unter Mitarb. v. Oliver Bendel. Konstanz: Universitätsverlag Konstanz, 1998.



Beratungsdialog im WWW: Ein konversationales Modell und seine Implementierung

Hagen Engelmann¹, Marcello L'Abbate², Ulrich Thiel²

Fraunhofer Institut
Integrierte Publikations- und Informationssysteme
(IPSI)
Dolivostrasse 15
D-64293 Darmstadt
¹hagen.engelmann@epost.de
²{labbate,thiel}@ipsi.fhg.de

Zusammenfassung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung von Beratungsagenten im WWW. Aus Erfahrungen im EU-Projekt VIP-Advisor wurde ein allgemeines Dialogmodell für Beratungen entwickelt, welches als Grundlage für die Gestaltung eines Beratungsagenten dient. Dessen Dialogfähigkeit wurde durch Methoden des Case-Based-Reasoning (CBR) erweitert, sodass das System nicht nur den vorgesehenen Plan einer Beratung ausführt, sondern auf spezifische Probleme während des Dialogs flexibel reagieren kann.

Abstract

The paper deals with the development of advice-giving agents on the WWW. Based on work in the EU project VIP-Advisor, a general dialogue model was developed for advice sessions which formed the basis of the realisation of an advice-giving agent. Its dialogue capability was extended using case-based reasoning (CBR) methods such that the system was not only able to execute the intended dialogue plan of an advice session, but also able to react flexibly to specific problems arising during the dialogue.

1 Einführung

Beratung ist ein Bestandteil des Lebens, der in privaten, geschäftlichen und beruflichen Bereichen eine Rolle spielt. Berater sind das Ergebnis unserer



arbeitsteiligen Gesellschaft, deren Kennzeichen die Spezialisierung ihrer Mitglieder auf verschiedene Arbeitsfelder ist. Der Berater ist eine Person, die einer anderen Person, dem Klienten, bei der Bewältigung eines Problems behilflich ist. Er liefert ihm dazu Hilfestellungen für die Entscheidungsfindung, häufig mit einer kommerziellen Zielsetzung [Jon00]. Bei komplexen Produkten oder Dienstleistungen ist dies oft eine entscheidende Voraussetzung für die erfolgreiche Kaufentscheidung. Häufig wird dabei im Interesse einer nachhaltigen Kundenbindung die Beratung unabhängig vom Produktangebot durchgeführt. Im Zuge der Verlagerung von Kundenkontakten vom persönlichen Gespräch zu elektronisch vermittelten Informationen im WWW stellt sich die Frage, ob und wie weit es möglich ist, die Beratungsdienstleistung so zu automatisieren, dass sie den Kunden z.B. auf der Webseite eines Unternehmens angeboten werden kann. Beratungsdialoge sind wesentlich weniger strukturiert als z.B. Kaufinteraktionen, die inzwischen standardmäßig mit graphischen Schnittstellen realisiert werden. Um eine stärkere Flexibilität zu erreichen, bietet sich daher eine Interaktion in natürlicher Sprache an.

Die computerlinguistischen Systeme für natürlichsprachliche Dialoge zwischen Mensch und Maschine sind oft sehr komplex (siehe z.B. [Hoe99]). Lösungen wie z.B. in VERMOBIL¹ betreiben einen großen Aufwand, um Benutzereingaben linguistisch zu analysieren. Für einen Beratungsagenten, der viele Benutzer gleichzeitig bedienen und möglichst auf normalen Webserver laufen soll, ist solch eine aufwendige Analyse kaum realisierbar. Hier bieten sich Konversationale Agenten (oder auch „Chatterbots“) an. Diese wurden bisher hauptsächlich zum Zweck der Unterhaltung und Einführung auf Web-Seiten eingesetzt, hatten aber keinen Nutzen in ernsthaften Dialogszenarien, bei denen ein intelligentes und angepasstes Antwortverhalten notwendig ist². Ein menschlicher Experte ist in der Lage, gezielt auf Klärungsfragen einzugehen und sachgemäß auf verschiedenartige Anfragen zu reagieren. Auch mit den zuvor erwähnten komplexen Technologien ist es nicht möglich, das menschliche Expertenverhalten in einem virtuellen Berater komplett abzubilden. In diesem Beitrag erläutern wir das Potential der verfügbaren, unter ökonomischen Bedingungen einsetzbaren Verfahren am Beispiel einer experimentellen Implementierung eines Beratungsagenten, der potentielle Kunden einer Versicherungsgesellschaft bei einer Risikoanalyse berät. Dies wird zum einen durch ein ausgefeiltes Risikofaktorenmodell ermöglicht, dessen Parameter im Dialog mit dem

¹ <http://verbmobil.dfki.de/www.html>

² Kommerzielle Ansätze Chatterbots im E-Commerce zu nutzen gibt es z.B. durch Artificial-Life (www.artificial-life.com) oder Botizen (www.botizen.com).

Kunden zu ermitteln sind, zum anderen durch ein komplexes Modell des potentiellen Verlaufs von Beratungsgesprächen, das dem System eine kooperative Planung des Dialoges erlaubt. Zusätzlich erweitern wir die Fähigkeiten des Chatterbots durch Methoden des CBR.

Im Folgenden präzisieren wir zunächst den der Arbeit zugrunde liegenden Beratungsbegriff und skizzieren das Projekt, in dessen Kontext das danach vorgestellte Dialogmodell entwickelt wurde. Zum Abschluss zeigen wird an einem Beispiel, wie das Modell und das CBR-Verfahren bei der Gestaltung des Beratungsagenten Einsatz finden.

2 Verschiedene Beratungsformen

Anhand des Klientenproblems und der vom Berater genutzten Lösungsstrategie lassen sich vier Beratungsformen unterscheiden [Wasch98]:

Ist der Berater Informationslieferant zu einem Sachverhalt [Wal95], spricht man von einer **Gutachterberatung**. Hierbei soll ein Informationsdefizit des Klienten behoben werden, um ihm eine selbstständige Entscheidung zu ermöglichen. Der Berater besitzt Wissen über und Zugang zu spezifischen Informationsquellen. Dazu nutzt er entweder Methodenkenntnisse und disziplinäres Wissen, um spezifische Informationen zu beschaffen [Hill90 & Jung99] oder er sammelt und verkauft Informationen bzw. vermittelt Kontakte (z.B. Makler). Da der Klient meist die Informationen auch selbst beschaffen könnte, minimiert er nur seinen Zeit- und Suchaufwand [Sti61]. Diese Form der Beratung lässt sich mit dem Begriff des Information Agent³ in Verbindung bringen. Diese handeln ebenfalls im Auftrag eines Anwenders oder anderer Agenten. Sie sammeln, vermitteln und verwalten gewünschte Informationen, indem sie Zugriff auf ein oder mehrere, verteilte und heterogene Datenquellen nehmen.

Bei einer **Expertenberatung** werden Berater zur fachlichen bzw. inhaltlichen Hilfe herangezogen [Wal95]. Sie sind Problemlöser, die dem Klienten konkrete Vorschläge liefern. Der Berater qualifiziert sich durch einen Wissensvorsprung bzw. sein Expertenwissen. Er hat eine systematische Herangehensweise an die Problemanalyse, ein breites Methodenwissen und umfangreiche Erfahrungen mit ähnlichen Problemstellungen. Außerdem kann er oft eine andere Sichtweise auf die Problemstellung liefern und seinem Klienten eine erweiterte Informationsbasis zur Verfügung stellen, indem er

³ Siehe dazu www.dbgroup.unimo.it/IIA/briefintroduction.html.

systematisch externe Quellen erfasst und analysiert [Kime79]. Ist das Wissen formal repräsentierbar, lässt sich diese Beratungsform zum Teil mit Expertensystemen nachstellen [Fei92].

Die zwei bisher genannten klassischen Beratungsformen sind am häufigsten anzutreffen, während andere, wie die Prozess- und systemische Beratung nur 10,1 % ausmachen [Wasch98]. Bei der **Prozessberatung** unterstützt der Berater den Klienten in seiner Vorgehensweise beim Lösungsprozess, um dessen Problemlösungsfähigkeit zu verbessern [Wal95]. Durch die **systemischen Beratung** soll dem Klienten beim Erarbeiten einer angemessenen Problemsicht geholfen werden [Kvo93]. Der in diesem Beitrag erläuterte Agent soll als Informationslieferant dienen und eine fachliche Beratung der Kunden durchführen. Bei seiner Gestaltung kann daher auf Erfahrungen mit den oben genannten Techniken zurückgegriffen werden.

3 Das VIP-Advisor Projekt

Ziel des EU-geförderten Projektes VIP-Advisor (IST-2001-32440)⁴ ist die Entwicklung eines lebensecht erscheinenden, virtuellen Agenten als neuartiges Interface für Online-Beratungssysteme von Versicherungen und Banken. Der hier beschriebene Prototyp agiert im Bereich des Risikomanagements für kleine und mittelgroße Unternehmen (SMEs). Die Beratungsfunktionalität kann aber auch für die Abwicklung generischer Dienstleistungsgeschäfte mit Privatpersonen verwendet werden. In die Benutzerschnittstelle wurden verschiedene Technologien integriert. Durch natürlichsprachliche Dialoge, Spracheingabe und -ausgabe, maschinelle Übersetzung und Visualisierung mit einem 3D-Avatar, kombiniert mit intelligentem Information Retrieval wird eine hohe Benutzerfreundlichkeit angestrebt. Der Dialog mit dem Anwender soll eine zwischenmenschliche Beratungssituation nachstellen, um die Interaktion mit dem Agenten möglichst erwartungskonform zu gestalten. Ziel der Online-Beratung ist es, neue Kunden zu akquirieren, auf Produkte des Unternehmens aufmerksam zu machen und das Vertrauen des bestehenden Kundenstamms zu festigen.

Der im Rahmen von VIP-Advisor realisierte virtuelle Berater begleitet den Benutzer in Dialogform bei der Analyse seiner Risikosituation. Er bietet eine ausführliche Einleitung zu jedem Interaktionsschritt an und reagiert auf

⁴ Projektpartner waren: Winterthur (Schweiz), Pixelpark (Schweiz) AG, Mellon Techn. (Griechenland), Techn. University Madrid (Spanien), Avatar-Me Ltd. (London, UK), linguattec GmbH (Deutschland)

Benutzer-Fragen und -Probleme, indem er personalisierte Antworten bzw. Lösungen ermittelt. Dazu wurde eine Variante des CBR-Verfahrens gewählt [Lea96], bei dem für die Lösung aktueller Probleme vorhandene Lösungsansätze (die Cases) dem gegenwärtigen Dialogszenario angepasst werden. Die Anpassung erfolgt durch Hinzunahme kontextueller Informationen die sich aus einem Benutzerprofil und dem Dialogverlauf ergeben [L'Ab03]. Zu diesem Zweck wurde, ausgehend von verschiedenen Informationsquellen, eine Fallbasis (Case-Base) erstellt [L'Ab04], die etwa 500 Cases umfasst, wobei eine ständige Erweiterung, insbesondere durch die Analyse von Gesprächsprotokollen, möglich ist.

Für die Synchronisation der einzelnen Systemkomponenten sowie die Überwachung und Steuerung des Dialogs mit dem Benutzer ist in VIP-Advisor der „Interaction Manager“ zuständig. Er verwaltet die Interaktionsschritte, indem er Benutzereingaben interpretiert und Komponenten für die audiovisuellen Reaktionen anspricht. Bei einer Problemsituation wird eine interne Repräsentation des Problems erstellt, die als Input für das Case-Based-Reasoning-Modul dient. Eine ermittelte Lösung wird an die gegenwärtige Dialogsituation angepasst und dargestellt. Sie kann aus einer einfachen Systemantwort bestehen, aber auch Subdialoge enthalten, die der genaueren Identifikation des Problems zur Ermittlung einer individuellen Lösung dienen. Nach der erfolgreichen Problemlösung wird die Interaktion an der Stelle der Problemstellung fortgesetzt.

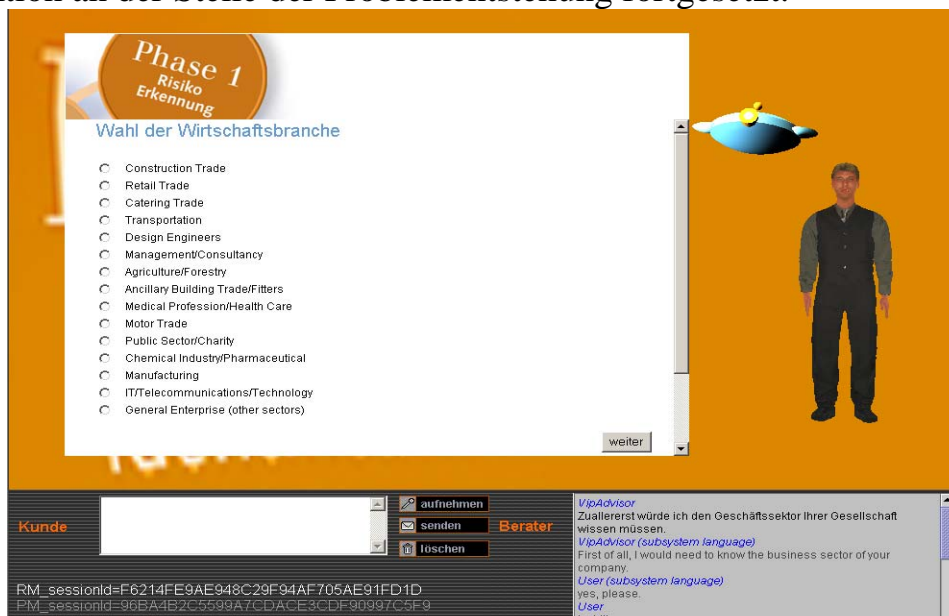


Abbildung 1: Screenshot des VIP-Advisor Prototypen

Im Rahmen der Projektaktivitäten wurden unterschiedliche Systemtests durchgeführt. Die Systemevaluierung erfolgte durch Benutzer mit unterschiedlichen Kompetenzniveaus, wobei anhand vordefinierter Szenarien das Verhalten und die Systemreaktionen protokolliert und analysiert wurden. Insgesamt ergab die Auswertung der Test-Interaktionen positive Ergebnisse. Die allgemeine Problemlösungsfähigkeit von VIP-Advisor wurde als zufrieden stellend eingestuft. Die erweiterten Interaktionsmechanismen, wie z.B. die Spracherkennung und maschinelle Übersetzung, bedürfen allerdings noch einer Verbesserung in zukünftigen Forschungsprojekten.

Die Erfahrungen im VIP-Advisor Projekt haben das Potential einer rechnergestützte Beratung aufgezeigt. In naher Zukunft sind dabei Lösungen interessant, die in der Praxis bereits eingeführte Verfahren zur Dialogführung wie z.B. „Chatterbots“ Systeme nutzen. Unter Verzicht auf Module zur Sprachanalyse und Generierung wird im Nachfolgenden ein Weg dorthin aufgezeigt. Um die Gestaltung von Beratungsdialogen zu erleichtern, wurde zunächst ein normatives Modell entwickelt, welches bei der Dialoggestaltung für Beratungsagenten zugrunde gelegt werden kann. Dieses wird im nachfolgenden Kapitel beschrieben.

4 Dialogmodell einer Beratung

Für unterschiedliche Formen der Beratung existieren jeweils Ansätze zur Gliederung des Beratungsverlaufs. Es stellt sich die Frage, welcher für den hier vorgestellten Fall bzw. seine Dialoge geeignet ist. Ziel des Agenten ist die Risikoberatung kleinerer und mittlerer Unternehmen im persönlichen Gespräch, weshalb die persönliche wie auch die Unternehmensberatung in Betracht kommen. Untersucht man die Charakteristika der beiden Beratungsformen, lässt sich der Ablauf des hier darzustellenden Dialogs schwerpunktmäßig mit einer persönlichen Beratung vergleichen.

Da das Dialogmodell von einer konkreten Realisierung unabhängig sein soll, finden ausschließlich Dialogbeiträge, die zur Beratung gehören, Beachtung. Befehle zur Systemsteuerung (z.B. zum Speichern von Daten oder dem Beenden des Agenten) sowie Probleme, die mit der Bedienung des Beratungsagenten oder mit dem Verständnis von Benutzereingaben auftreten können, bleiben unbeachtet. Bei der Gestaltung des Modells waren zwei Zielsetzungen zu vereinbaren:

1. Um eine Lösung für das Problem des Klienten zu finden, muss eine strukturierte Erfassung und Auswertung von Fakten erfolgen.
2. Der Dialog mit dem Klienten soll sich an einer Beratung zwischen Menschen orientieren. Dies beinhaltet einen möglichst freien Dialogverlauf und eine individuelle Ansprache durch den Berater.

Mit aktuellen Dialogsystemen ist diese Kombination kaum realisierbar. Ein möglichst freier Dialogverlauf, der jederzeit ein Abschweifen zu abweichenden Themen ermöglicht einerseits und die korrekte Erkennung von Benutzereingaben, die für die exakte Bestimmung der Problemsituation entscheidend ist andererseits, stellen meist widersprüchliche Ziele dar. Daher wird die pragmatische Zielsetzung verfolgt, eine Beratung zwischen Menschen bis zu einem bestimmten Grad nachzubilden. Der Dialogverlauf wird so gelenkt, dass die Auswahl an sinnvollen Dialogoptionen möglichst gering ist, um so die Analyse der Texteingabe zu erleichtern. Dies widerspricht aber nicht unbedingt einem natürlichen Beratungsverlauf. Gerade von Beratern wird häufig die Führung des Gesprächs erwartet, da sie gewöhnlich einen Informationsvorsprung gegenüber ihren Klienten besitzen.

4.1 COR als Grundlage des Dialogmodells

Die Darstellung des Dialogmodells basiert auf COR (Conversational Roles Modell) [Ste99], welches für die Beschreibung kooperative Information Retrieval Dialoge in einem multimodalen Benutzerinterface entworfen wurde und sich auf die Sprechakttheorie stützt. Auf dessen Darstellung aufbauend, wurde das Dialogmodell einer Beratung entwickelt. Bei diesem stellt COR eine adäquate Modellierung der Informationssuche von Beratern bzw. Klienten dar und findet in einer leicht abgewandelt Version bei entsprechenden Subdialogen Anwendung.

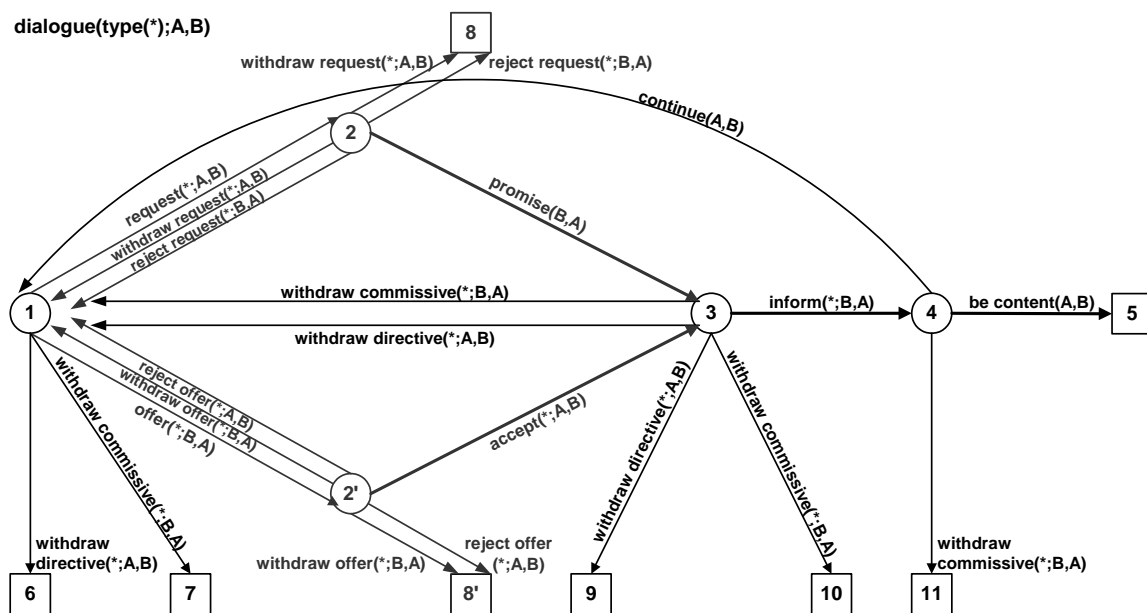


Abbildung 2: Zur Beratung abgewandelte Form des COR-Modells

Die Darstellung des Modells erfolgt als Netz aus Zuständen (dialog states) mit zugehörigen Zustandsübergängen (dialog moves). Ein Zustandsübergang wird durch Dialogbeiträge initiiert, die aus einem Dialogakt bzw. Subdialog bestehen, während die Zustände lediglich Verbindungsknoten zwischen zwei Übergängen (Kreise) bzw. die Endzustände (Quadrate) eines Dialogs darstellen. Abb. 2 zeigt das Schema des für die Beratung abgewandelten COR Dialogs zwischen den Dialogpartnern A (Informationssuchender) und B (Informationslieferant). Zustandsübergänge stellen meist Einstiegspunkte für durch Subnetzen modelliert Subdialoge dar. Dabei werden für verschiedenen Phase der Beratung spezifische Formen z.B. der request oder inform Subdialoge festgelegt. Die Semantik und der Verlauf eines Dialogs können vorgeben werden. Zum Beispiel würde `dialogue(request(personal client information);A,C)` festlegen, dass der „request“-Ast des Schemas verfolgt wird und der Dialoginhalt „personal client information“ ist, was einen Dialog zur Erfassung persönlicher Klienteninformationen beschreibt.

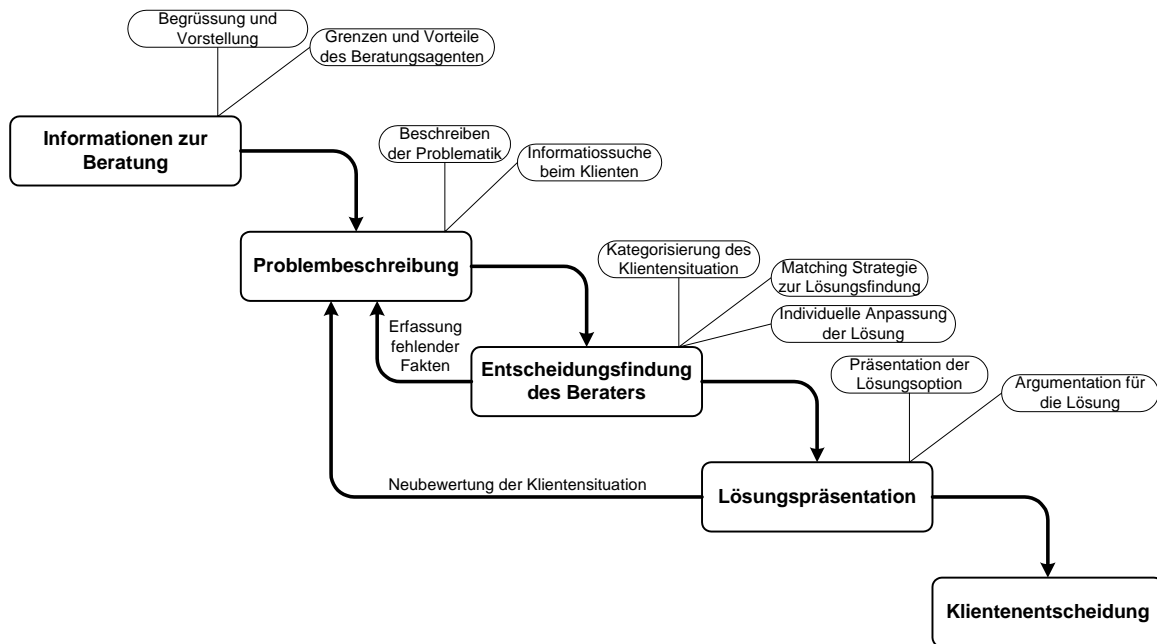


Abbildung 3: Abgewandelte Phasen des „Advice Giving and Taking“ Ansatzes

Eine Beratung lässt sich als Interaktionsprozess darstellen, der die Bearbeitung und Lösung von Problemen des Klienten zum Thema hat [Wasch98, S.18]. Jungermann charakterisiert den Beratungsprozess in seinem „Advice Giving und Taking“ Ansatz durch vier Phasen [Jung99], die auch bei der Gliederung unseres Dialogmodells Verwendung finden. Da sie allerdings den Ablauf einer Beratung und nicht deren Dialogverlauf darstellen, wurde die Phase „Informationen zur Beratung“ ergänzt. Aus Platzgründen ist es nicht möglich, hier das gesamte Dialogmodell zu erläutern. Stattdessen wird der Inhalt der einzelnen Phasen erläutert und exemplarisch auf das Dialogschema während der Problembeschreibungsphase eingegangen.

4.2 Modellierung der Phasen eines Beratungsdialogs

Die Beratung beginnt mit der Phase **Informationen zur Beratung**, in der ein Klient begrüßt und in den Dialog eingeführt wird. Da eine Beratung durch den Computer meist eine ungewohnte Situation ist, sind schon im Voraus einige wichtige Informationen zu geben und Fragen zu klären, um Befürchtungen zu zerstreuen und falsche Erwartungen zu vermeiden. Sollen sich die Dialogbeiträge des Agenten individuell an den Klienten anpassen, ist es außerdem sinnvoll, schon während der ersten Phase Daten dafür zu erfassen (z.B. Name oder Qualifikation). Neben einem Überblick über Verlauf und Ziele der Beratung müssen die Grenzen und Möglichkeiten des Systems aufgezeigt werden. Vorteile sind z.B. die Anonymität und die Verfügbarkeit rund um die Uhr. Möglicherweise sind Klienten aber wegen

des Datenschutzes besorgt, daher sollte über den Umgang mit personenbezogenen Daten informiert werden. Grenzen des Beratungsagenten ergeben sich außerdem aus dem relativ unflexiblen Dialogverlauf und Problemen beim Verständnis von Klientenäußerungen.

In der **Problembeschreibungsphase** wird der Klient über seine Problemstellung und die diesbezüglichen Bedürfnisse und Ziele befragt. Ihm sollten möglichst alle für eine Problemlösung relevanten Fakten entlockt werden. Dies ist oft ein erster Schritt, dem Klienten zu helfen, da er durch den Befragungsprozess Denkanstöße und neue Ideen erhält. Der Einsatz von Fachbegriffen sollte dabei vermieden werden, um den Klienten nicht mit Fakten zu überrollen oder gar zu verwirren. Eine möglichst vollständige Problembeschreibung ist für die Qualität einer Beratung entscheidend, entsprechend umfangreich und komplex ist das Dialogschema, da es dem wechselseitigen Informationsaustausch zwischen Klient und Berater Rechnung tragen muss. Der eine benötigt Informationen, um die Problemstellung analysieren zu können und der andere, um sein Problem bzw. die zugehörigen Fragen richtig zu verstehen.

Problem Description

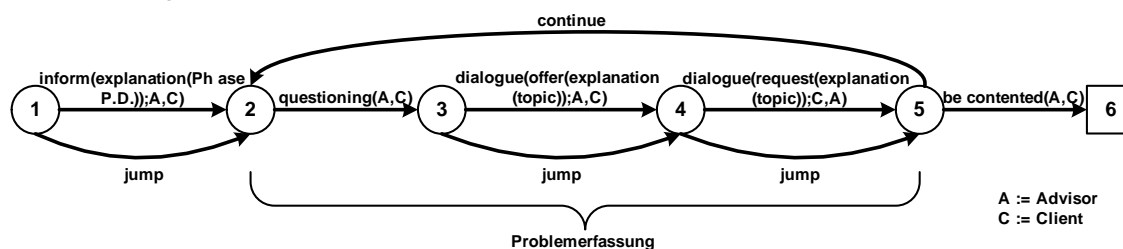


Abbildung 4: Dialogschema der Problembeschreibungsphase

Auf der obersten Ebenen des Dialogschemas für diese Phase (Abb. 4) wird der Klient mit `inform(explanation(...));A,C` zunächst über die neue Phase und ihre Ziele informiert. Danach beginnt die eigentliche Problemerkfassung. Dieser aus drei Subdialogen bestehende Abschnitt hat immer eine Fragestellung des Beraters zum Inhalt und wird so lange wiederholt, bis der Agent glaubt, genügend Informationen für eine Problemlösung gesammelt zu haben (`be contented(A,C)`).

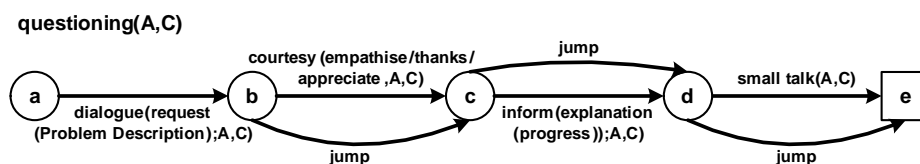


Abbildung 5: Dialogschema des Subdialogs questioning(A,C)

Im Subdialog `questioning(A,C)` (Abb. 5) erfolgt die Problemerkfassung, wobei die Befragung in `dialogue(request(Problem Description));A,B`) (vgl. Abb. 2)

stattfindet. Nachdem eine Frage vom Klienten beantwortet worden ist, kann dieser auf verschiedene Arten für den weiteren Verlauf der Beratung motiviert werden. Neben höflich formulierten Äußerungen des Agenten sind im Modell dazu spezifische Dialogelemente vorgesehen:

- Die Mitarbeit des Klienten sollte mit ermunternden bzw. dankbaren Äußerungen quittiert werden. Dazu existieren Sprechakte für Höflichkeitsfloskeln, die courtesy acts. Sie haben eine rein expressive Funktion, sollen das Gespräch auflockern und einen „natürlicheren“ Dialogablauf suggerieren. Beispiele dafür sind Gesten des Dankes („Danke, für ihre Hilfe.“) oder der Anerkennung („Gut gemacht!“).
- Damit die Entwicklung des Beratungsprozesses nachvollziehbar bleibt, sollte der Klient regelmäßig über den Fortschritt der Beratung auf dem Laufenden gehalten werden (inform(explanation(progress));A,B)).
- Zu Gesprächen zwischen Menschen gehört small talk, Subdialoge mit Themen, die nichts zur Beratung beitragen. Abhängig vom Klientel und dem Thema kann diese Fähigkeit zur Akzeptanz beitragen (z.B. Verkaufsberater für CD's), aber auch unerwünscht sein (professionelle Beratungen wie z.B. Risk-Management). Damit der Agent die Kontrolle über solche Dialoge hat, sollte er sie selbst initiieren (small talk(A,C)).

request(Problem Description;A,B)

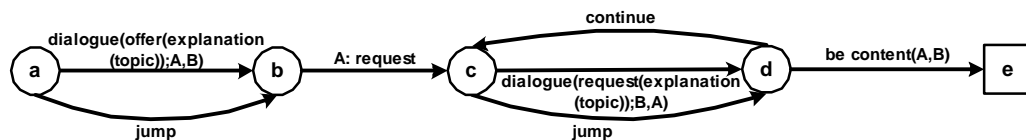


Abbildung 6: Dialogmodell des Subdialogs request(problem description;A,B)

Die Fragestellung in `dialogue(request(Problem Description);A,B)` erfolgt im Subdialog `request(Problem Description;A,B)`. Manchmal ist es dabei nötig, dem Klienten im Voraus Informationen zu geben, z.B. um ihn auf eine Frage einzustimmen und/oder damit er sie überhaupt richtig beantworten kann. Dies ist in `dialogue(offer(explanation(topic));A,B)` möglich. Sind diese Vorinformationen vermittelt, kann die eigentliche Fragestellung in `A: request` erfolgen. Sollte der Klient nun keine weiteren Nachfragen haben, kann der Subdialog verlassen werden (`jump`). Hat er aber Probleme z.B. mit unverständlichen Fachbegriffen oder der Fragestellung selbst, kann er sie in `dialogue(request(explanation(topic)))` klären. Dieser Schritt wird so lange wiederholen (`continue`), bis keine Fragen mehr offen sind (`be content(A,B)`).

Danach wird der Subdialog `dialogue(request(Problem Description);A,B)` mit der Antwort des Klienten (`inform(Problem Description;A,B)`) abgeschlossen.

Nach dem Abschluss des `questioning(A,C)` Subdialogs werden Möglichkeiten gegeben, allgemeine Themen zu diskutieren (Dialogschritte 3-5 in Abb. 4). Hier kann der Beratungsagent mit `dialogue(offer(explanation(topic));A,C)` pro-aktive Erläuterungen anbieten, z.B. um weiterführende Informationen zur Verfügung zu stellen oder aber der Klient wird eigenständig aktiv, indem er in `dialogue(request(explanation(topic));C,A)` Fragen zum Themenkomplex der Beratung stellt. Dies ahmt die Fähigkeit eines menschlichen Beraters nach, dem Klienten durch Fachinformationen neue Perspektiven in der Betrachtung seines Problems zu liefern.

Bei der **Entscheidungsfindung** nutzt der Berater die zuvor erhaltenen Informationen, um Empfehlungen für Problemlösungen zu entwickeln. Dafür können abhängig von der Art der Beratung unterschiedlichste Verfahren genutzt werden, z.B. die zu Beginn erwähnten Information Agents oder auch Expertensysteme. Teilweise existieren bereits Programme, die z.B. zur Unterstützung von Beratern entwickelt wurden. Diese nutzen häufig Kategorisierungs- und Matching-Strategien, bei denen der Klient und sein Problem in Kategorien eingeordnet werden, die als Basis für die Ermittlung der am besten passenden Lösungsmöglichkeiten dienen. Eine solche Klassifizierung geschieht teilweise schon während der Problembeschreibung (vgl. VIP-Advisor). In vielen Beratungssituationen ist nicht auf Anhieb eine optimale Lösung zu erwarten, da sich Problem und Klient nicht immer eindeutig einer Kategorie zuordnen lassen oder spezielle Anforderungen existieren, die es nötig machen, zwischen verschiedenen Lösungen abzuwägen oder vorhandene abzuwandeln. Reichen die gesammelten Informationen nicht aus, kann sogar ein Rücksprung in die Problembeschreibungsphase notwendig sein.

Die erarbeiteten Problemlösungen stellt der Berater dem Klienten während der **Lösungspräsentation** vor. Dabei ist es meist sinnvoll, nur das Ergebnis, nicht aber den detailliert Weg der Entscheidungsfindung, zu erläutern. Bei der Präsentation hat der Berater drei Möglichkeiten. *Eine Lösung vermarkten*, indem er sie empfiehlt und dies mit Argumenten untermauert (z.B. Verkaufsberatung). *Mehrere Lösungen vorstellen und eine empfehlen*, wobei die Gründe für diese Entscheidung dargelegt werden sollten (z.B. medizinische Beratungen). Der Berater kann auch *mehrere Lösungen ohne spezielle Empfehlung* mit ihren Vor- und Nachteilen präsentieren. Indem einer Empfehlung erst gegeben wird, wenn der Klient nachfragt, kann jeglicher

Eindruck einer Beeinflussung durch den Berater vermieden werden. Welche Präsentationsform gewählt wird, ist von der Erwartung des Klienten, den Zielen des Beraters und den verfügbaren Lösungen abhängig. Aus Dialogsicht ist zu beachten, dass ein Rollentausch stattfindet. War der Klienten bisher der Befragte, ist es nun an ihm, die Lösungsvorschläge durch Fragen an den Berater zu erkunden. Dabei können Einwände und Fragen Hinweise darauf geben, dass Fakten falsch eingeschätzt worden sind und eine Neubewertung notwendig ist. Allerdings ist es schwierig, diese Hinweise so zu interpretieren, dass sie als Fakten in eine neue Entscheidungsfindung einfließen können.

Die **Klientenentscheidung** stellt den Abschluss einer Beratung dar. Bei der Zustimmung bzw. Ablehnung der vorgestellten Lösungsmöglichkeiten spielen unterschiedlichste Kriterien eine Rolle. Von der Dialogseite gesehen besteht die Entscheidung lediglich aus einem zustimmenden bzw. ablehnenden Sprechakt. Bei einer Ablehnung wird der Agent nur selten den Grund bestimmen können, trotzdem muss das nicht unbedingt das Ende des Beratungsdialoges bedeuten. Zum einen können noch andere, vom Agenten als schlechter bewertete Lösungen, vorgestellt werden. Zum anderen lassen sich aus der Kritik des Klienten teilweise Fakten bestimmen, die in einen weiteren Beratungsdurchlauf einfließen können.

5 Realisierung

Im Gegensatz zur aufwendigen computerlinguistischen Software, die bei VIP-Advisor eingesetzt wird, um Probleme der Spracherkennung und Übersetzung zu lösen, beschränkt sich die hier vorgestellte Implementierung auf das textuelle Ein- und Ausgabeformat. Als Beschreibungssprache für die Dialogsteuerung des virtuellen Beraters kommt das von der ALICE FOUNDATION entwickelte AIML (Artificial Intelligence Markup Language) zum Einsatz, eine auf XML basierende Sprache, die einen verbreiteten Standard für „Chatterbot“-Systeme darstellt. Durch AIML wird festgelegt, wie auf Benutzereingaben reagiert werden soll. Auf Grundlage dieser Wissensbasis übernimmt ein Programm (hier „Program D“) die Ausführung des Chatterbots. Vorteile von AIML:

- Es lässt sich einfach erlernen, bietet aber trotzdem die Möglichkeit, komplizierte Konstrukte aufzubauen.
- Da es auf XML basiert, existieren Tools zum Editieren, Parsen und Verwalten. Außerdem kann der Sprachumfang einer XML basierenden Beschreibungssprache leicht erweitert werden.

- AIML Interpreter wurden in verschiedenen Programmiersprachen implementiert und sind meist frei verfügbar.
- Die verschiedenen Implementierungen von AIML bieten unterschiedliche Möglichkeiten Scriptsprachen einzubetten (z.B. Javascript oder Perl).

In der Arbeit von Neves und Barros [Neba03] werden Probleme im Dialogfluss von AIML basierten Chatterbots aufgezeigt. Anstatt wie dort eine vollkommen neue Sprache zu entwickeln, wurde hier versucht eine flüssigeren Dialogablauf durch Nutzung des zuvor vorgestellten Dialogmodells zu erreichen und die Problemlösungsfähigkeit durch ein CBR-Verfahren zu verbessern⁵. Das Dialogmodell dient als Schablone beim erstellen spezifischer Dialoginstanzen für konkrete Beratungssituationen, aus denen sich der Dialogplan entwickelt. Damit dieser realisiert werden kann, ist entscheidend, dass der Beratungsagent immer weiß, in welchem Zustand er sich gerade befindet. Dies kann in AIML wie folgt realisiert werden.

Die Einheit, in der Wissen in AIML gespeichert wird, ist eine Kategorie (AIML tag <category>). Sie besteht aus einem Muster (AIML tag <pattern>), welches festlegt, für welche Benutzereingaben die Kategorie gilt und einem Template, welches die Handlung (z.B. Textausgaben oder Aufruf eines SOAP-Service) bestimmt. Ergänzend zu einem Muster kann man that-Statements (AIML tag <that>) verwenden, die festlegen, dass eine bestimmte Ausgabe des Chatterbots vorangegangen sein muss, damit die Kategorie gültig ist. Dies ist ein nützliches Element zur Dialogsteuerung, da ein lokaler Kontext vorgegeben werden kann. Für die Realisierung des Dialogplans war allerdings wichtiger, dass eine Kategorie einem Thema (AIML tag <topic>) zugeordnet sein kann. Sollte ein Thema gesetzt sein, wird ein passendes Muster zunächst in Kategorien mit diesem Thema, dann in den themenfreien Kategorien gesucht. Jedem Zustand im Dialogplan kann ein eigenes Thema zugeordnet werden, wodurch ein Kontext für die Analyse einer Benutzereingabe vorgegeben wird, indem der Chatterbot primär auf die im Plan festgelegten Zustandsübergänge reagiert. Die themenfreien Kategorien dienen dann lediglich zur Behandlung unerwarteter oder falsch erkannter Benutzereingaben. Um den Wechsel zwischen Themen zu erleichtern und Kategorien gruppieren zu können, wurden Variablen eingeführt, in denen das letzte relevante und das als nächstes gewünschte Thema abgelegt sind. Damit ist es möglich, eine Form von Unterprogrammstruktur in AIML zu realisieren,

5 Im Agentenframework AINI wird ebenfalls eine AIML Wissensbasis um CBR-Verfahren ergänzt [Gofu03], allerdings kein detaillierter Dialogplan genutzt.

durch deren geschickte Ausnutzung sich mit einer relativ kleinen Wissensbasis eine leistungsfähige Dialogsteuerung realisieren lässt. Zusätzlich wird der Code dadurch übersichtlich und leichter erweiterbar.

Der in der Implementierung abgebildete Risikoanalyseprozess ist in mehrere Abschnitte untergliedert. Im ersten wird in mehreren Interaktionsschritten ein Profil des Klienten erstellt, dessen Analyse der Zusammenstellung eines Risiko-Portfolios dient. Unter anderem soll dabei die Wirtschaftsbranche des Benutzers ermittelt werden, indem ihm eine Liste mit verschiedenen Auswahlmöglichkeiten präsentiert wird. Dieser Interaktionsschritt soll beispielhaft die Arbeitsweise des Systems erläutern und darstellen, wie das Modell aus Kapitel 4.2 bei der Dialoggestaltung des Agenten Einsatz findet.

```

<1>Problem Description; inform(explanation(Business_sector);B,K); B:inform
B: „Sie stehen am Anfang des Risikoanalyseprozesses. Zunächst möchte ich ein wenig
mehr über Ihr Unternehmen erfahren. Dazu ist es notwendig, dass Sie einige allgemeine
Angaben machen. Auf Basis dieser Informationen wird dann die Analyse erstellt. Je
genauer Ihre Angaben sind, desto besser kann ich Ihr unternehmerisches Risiko
einschätzen.“
<2>questioning(B,K); dialogue(request(Problem Description;B,K)); B:request
B: „Geben Sie zunächst an, welchem Wirtschaftszweig Ihr Unternehmen angehört.“
<3>request(ProblemDescription;B,K);
dialogue(request(explanation(Motorfahrzeuggewerbe);K,B)); K:request
K: „Was ist mit der Branche Motorfahrzeuggewerbe gemeint?“
<4> dialogue(request(explanation(Motorfahrzeuggewerbe);K,B)); B:inform
B: „Die Wirtschaftsbranche Motorfahrzeuggewerbe beinhaltet die komplette
Fahrzeugindustrie“
<5>questioning(B,K); dialogue(request(Problem Description;B,K)); K:inform
K: „Ich bin in der Brache Motorfahrzeuggewerbe tätig.“

B := Beratungsagent ; K := Klient
    
```

Abbildung 7: Verlauf eines Beispieldialogs mit dem Beratungsagenten

Der Berater bietet zunächst eine Einführung an, bei der die Ziele des Interaktionsschritte erläutert werden (Abb. 7, <1>), was dem ersten Zustandübergang im Problem Description Dialog (vgl. Abb. 4) entspricht. Daraufhin fordert der Berater den Benutzer auf, eine Auswahl aus einer Liste zu tätigen (Abb. 7, <2>), wobei die Möglichkeit einer Erläuterung im questioning(B,K) (vgl. Abb. 5) Subdialog nicht genutzt wird. Nehmen wir an, der Benutzer hat Schwierigkeiten beim Verständnis eines Begriffs in der Auswahlliste der Wirtschaftsbranchen und stellt daher eine Frage. Dies initiiert im request(Problem Description;B,K) Subdialog einen weiteren Subdialog (Abb. 7, <3>) zur Klärung des Problems.

Eine umfangreiche Frage- und Antwortliste in der Wissensbasis des Chatterbots zu verwalten wird schnell sehr aufwendig. Hier bietet es sich an, auf andere Möglichkeiten zurückzugreifen. Im konkreten Beispiel wird Analog zu VIP-Advisor CBR genutzt. Dazu wurde eine Schnittstelle geschaffen, um die Möglichkeiten der Dialogsteuerung durch externe Prozesse zu erweitern. Dies war relativ leicht zu realisieren, da die JAVA Implementierung von AIML im Quellcode vorliegt. Um die Schnittstelle möglichst universell zu halten, wurde der Sprachumfang von AIML um das Tag `<SOAPaccess>` erweitert, welches den Aufruf eines beliebigen SOAP-Service⁶ möglich macht. Der Aufruf des Case-Based-Reasoner soll dies beispielhaft darstellen.

```
<category>
  <pattern>*/</pattern>      <!--Fraglicher Begriff wird in "*" übergeben-->
  <template>
    <SOAPaccess> <!--Neues AIML-Tag für SOAP-Aufrufe-->
      <service>urn:case-based-reasoner</service> <!--URI des SOAP-Service-->
      <function>getCase</function>      <!--Funktion, die Aufgerufen wird-->
      <!-------Funktionsparameter----->
      <subject>
        <get name="retrieval_subject"/> <!--Themengebiet der Anfrage-->
      </subject>
      <matter>
        <get name="retrieval_matter"/> <!--Art der Anfrage-->
      </matter>
      <text>
        <get name="retrieval_text"/> <!--Ursprünglicher Text der Anfrage-->
      </text>
      <content>
        <star index="1"/> <!--Schlüsselwort der Anfrage-->
      </content>
    </SOAPaccess>
  </template>
</category>
```

Abbildung 8: Aufruf des SOAP-Service Case-Based-Reasoner

Der Case-Based-Reasoner ermittelt eine Lösung zu einem Benutzerproblem, welches nicht in den AIML Kategorien berücksichtigt ist. Dabei wird eine Kombination aus Text-Retrieval und Retrieval mit Attribut-Werte-Paaren benutzt. Die Cases bestehen aus der Problemdefinition und dem Lösungsteil. Der Definitionsteil enthält eine Metabeschreibung des Problems, kodiert durch Attribute in einer festen Reihenfolge sowie einer textuellen Beschreibung der Anfrage, die stellvertretend für alle Formulierungen desselben Problems ermittelt worden ist.

⁶ <http://www.w3.org/TR/SOAP>

Der Eingabe-Text, der das Dialogproblem ausgelöst hat, wird inhaltlich analysiert und auf eine Grundform reduziert. Dabei kommen Stoppworteliminierung und Wortstammreduktion zum Einsatz. Die daraus resultierenden Schlüsselwörter werden als Suchanfrage für die indexierte Case-Basis verwendet. Zur Steigerung der Retrieval-Präzision wird ein Problem durch mehrere Attribute beschrieben. Anhand der verwendeten Fragestellung lässt sich ein Wert für das Attribut „matter“ bestimmen. Wird eine Definition gewünscht (erkennbar durch allgemeine Satzstellungen wie z.B. „Was ist mit * gemeint?“, „Was bedeutet *?“), ergibt sich „definition“ als Attributwert, ist eine Erklärung oder Beschreibung einer Aktivität oder eines Prozesses erwünscht (z.B. erkennbar durch „Wie kann ich *?“, „Wie geht das *“), so wird der Wert „explanation“ gesetzt. Das „content“-Attribut übermittelt den gefragten Begriff. Üblicherweise ist dies die *-Komponente der obigen Beispiele. Der ursprüngliche Fragetext bleibt in der Variable „retrieval_text“ erhalten. Das Attribut „subject“ beschreibt eine mögliche Zuordnung des Problems zu einem Themengebiet, dabei wird das aktuelle AIML Thema als Wert benutzt. Damit wird ein Kontext für die Problemstellung vorgegeben, der durch weitere Attribute verfeinert werden kann. Zum Beispiel lassen sich Cases nach der Komplexität der Lösungsbeschreibung einstufen. So würden Lösungen mit hoher Komplexität unerfahrenen Benutzern nicht angeboten, wogegen Experten keine detaillierte Grundlagenbeschreibung erhalten. Ein anderes Beispiel betrifft das Herkunftsland des Klienten. Problemlösungen mit juristischem Anteil sollten nur Personen angeboten werden, für die das in der Lösung verwendete Rechtssystem relevant ist.

Die vom Case-Based-Reasoner gelieferte Antwort wird dem Benutzer präsentiert (Abb. 7, <4>), womit der Subdialog `dialogue(request(explanation(Motorfahrzeuggewerbe);K,B))` beendet ist. Da der Klient keine weiteren Fragen hat, beantwortet er die Frage des Beratungsagenten, entweder durch eine Texteingabe oder die Auswahl eines Radiobuttons in einer Liste mit Wirtschaftszweigen (Abb. 7, <5>). Dies beendet die Subdialoge `dialogue(request(Problem Description;B,K))` und `questioning(B,K)`. Die Interaktion wird danach mit der nächsten anstehenden Fragestellung des Beraters fortgesetzt.

6 Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Beitrag wird ein Dialogmodell der Beratung und seine Anwendung bei einem virtuellen Beratungsassistenten im WWW vorgestellt. Ausgehend von den Erfahrungen aus dem EU-Projekt VIP-Advisor, wurde ein Modell

konzipiert, welches zwar vorsieht, dass Dialogführung beim Berater liegt, im Dialogverlauf aber genug Freiheiten zulässt, sodass der Eindruck einer Beratung durch einen Menschen vermittelt werden kann. Die Realisierung des Dialogmodells in AIML wird dabei durch ein CBR-Modul ergänzt, dessen Antworten durch Kontextinformationen individuell ermittelt werden. Es zeigt sich, dass die recht einfache Chatterbot Technik durch die Kombination mit anderen Verfahren leistungsfähige Ergebnisse auch in einem komplexen Dialogszenario liefert. Gerade für die Bereiche der Experten- und Gutachterberatung, wo bereits rechnergestützte Lösungsansätze existieren, bietet es sich an, eine natürlichsprachliche Dialogkomponente zu nutzen.

Das hier vorgestellte Dialogmodell stellt einen ersten Ansatz dazu dar, lässt sich aber aufgrund von Erfahrungen sicher noch verfeinern. Eine Verbesserung der Beratungsfunktion verspricht eine Erweiterung des CBR-Moduls um weitere kontextbezogene Attribute. Außerdem wäre es nützlich auf Basis des Dialogmodells eine graphische Oberfläche zur Generierung der Wissensbasis eines Beratungsagenten zu entwickeln. Ein weiterer Ansatzpunkt für Erweiterungen wäre eine Verbesserung im pro-aktiven Verhalten des Agenten. Unter Berücksichtigung des Dialogverlaufs und kontextueller Informationen, wie z.B. Benutzereigenschaften und – Einstellungen, können Lösungsansätze präsentiert werden, bevor der Anwender sich eines Problems bewusst ist. Zu diesem Zweck muss das System um eine Komponente erweitert werden, die den Dialog kontinuierlich verfolgt, um Situationen zu erkennen, in denen im Dialogverlauf eine solche Problemlösung angeboten werden soll.

7 Literaturangaben

- [Ek87] Elfgen, R. & Klaile, B. (1987): Unternehmensberatung : Angebot, Nachfrage. Poeschel, Stuttgart.
- [Fei92] Feigenbaum, E. A. (1992): A personal view of expert systems: Looking back and looking ahead. *Expert Systems with Applications*, 5, 1992, 193-201
- [Gofu03] Ong Sing Goh¹ & Chun Che Fung² (2003): Intelligent Agent Technology in E-commerce. In *Intelligent Data Engineering and Automated Learning*, 4th International Conference, IDEAL 2003, Hong Kong, China, Lecture Notes in Computer Science 2690 Springer 2003, 10-17.
- [Hill90] Hill, W. (1990): Der Stellenwert der Unternehmensberatung für die Unternehmensführung. In: *Die Betriebswirtschaft*, 50. Jg. (1990), Nr. 2., S.171-180.
- [Hoe99] Hoepfner, W. (1999): Der Mensch-Maschine Dialog, In: G.Antos, K.Brinker, W.Heidemann, S.F.Sager (Hrsg.): "Text und Gesprächslinguistik", 2. Halbband: "Gesprächslinguistik", Berlin: de Gruyter 1999.
- [Jon00] Jonas, E. (2000): Beraten und entscheiden: Experimentelle Untersuchungen zur Informationssuche in Beratungssituationen. Neuried bei München : Ars Una, S. 6 ff.

- [Jung99] Jungermann, H. (1999): Advice giving and taking. Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-32), Maui, Hawaii: Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE).
- [Kime79] Kienbaum, G.. & Meissner, D. (1979): Zur Problematik des Effizienznachweises von Beratung. In: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis (31), 109-116.
- [Kvo93] König, E. & Volmer, G. (1993): Systemische Organisationsberatung. Grundlagen und Methoden, Deutscher Studien Verlag, Weinheim 1993, 4. Aufl. 1996.
- [L'Ab04] L'Abbate, M.; Kamps, T. & Thiel, U. (2004): Content Engineering for Conversational Advisory Systems in the Finance and Insurance Domain. Proceedings of eChallenges 2004, Vienna, Austria. To appear
- [L'Ab03] L'Abbate, M. & Thiel, U. (2003): Use of Contextual Information in a Proactivity Model for Conversational Agents. In P. Blackburn, C. Ghidini, R. M. Turner, F. Giunchiglia (Eds.): Modeling and using Context, Proceedings of the 4th International and Interdisciplinary Conference, Stanford, CA, USA, June 2003, Springer LNAI.
- [Lea96] D. Leake (1996): CBR in context: The present and future. In: Leake, D. (ed), 1996, Case-based Reasoning: Experiences, Lessons and Future Directions. AAAI Press/MIT Press.
- [Neba03] Neves, A. M. M. & Barros, F. A. (2003): XbotML: A Markup Language for Human Computer Interaction via Chatterbots. In Web Engineering, International Conference, ICWE 2003, Oviedo, Spain, Lecture Notes in Computer Science 2722 Springer 2003, 171-181.
- [Ste99] Stein, A.; Gulla, J. A. & Thiel, U. (1999): User-Tailored Planning of Mixed Initiative Information-Seeking Dialogues. User Modeling and User-Adapted Interaction, 1999, 9(1-2): S. 133-166.
- [Sti61] Stigler, G.J. (1961): The Economics of Information. Journal of Political Economy 69, 213-225.
- [Wal95] Walger, G. (1995): Idealtypen der Unternehmensberatung. In: Walger, Gerd (Hrsg.): Systemische Unternehmensberatung, Organisationsentwicklung, Expertenberatung und gutachterliche Beratungstätigkeit in Theorie und Praxis. Köln 1995.
- [Wasch98] Walger, G. & Scheller, C. (1998): Das Angebot der Unternehmensberatungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Eine empirische Analyse. In: QUEM-Report (Arbeitsgemeinschaft Qualifikations-Entwicklungs-Management). Schriften zur beruflichen Weiterbildung, Heft 54, Berlin.
- [Wei96] Weiershäuser, S. (1996): Mitarbeiterverhalten im Beratungsprozeß: eine ökonomische Betrachtung. Wiesbaden : Dt. Univ.-Verl. [u.a.], Gabler Edition Wissenschaft.



Die GIRT-Testdatenbank als Gegenstand informationswissenschaftlicher Evaluation

Michael Kluck

Informationszentrum Sozialwissenschaften (IZ)
Lennéstr. 30
D-53113 Bonn
kluck@bonn.iz-soz.de

Zusammenfassung:

Die Motive für die Einrichtung der GIRT-Testdatenbank sowie ein Überblick die einzelnen Versionen des GIRT-Korpus und ihre Verwendungszusammenhänge werden beschrieben. Die Nutzung der GIRT-Daten in verschiedenen informationswissenschaftlichen Kontexten von 1997 bis 2003 wird dargestellt und die erzielten Ergebnisse skizziert. Schließlich wird eine Zusammenfassung der Trends in den mit GIRT durchgeführten Evaluationskampagnen gegeben.

Abstract:

The motivations behind the creation of the GIRT test database are described and an overview of the structure of the different versions of GIRT and their use is given. The way in which GIRT has been employed in various information science contexts from 1997 to 2003 is then illustrated with a short description of methods and procedures used. The paper concludes with a summary of the trends in the GIRT tracks of these evaluation campaigns.

1 Die GIRT-Daten im Kontext des Cross-Language Information Retrieval (CLIR)

Ausgangspunkt für die Entwicklung des GIRT-Testkorpus (GIRT = German Indexing and Retrieval Testdatabase) waren die folgenden Überlegungen: GIRT sollte den Rahmen für einen aussagefähigen Vergleich moderner Retrievalsysteme schaffen, auf dessen Basis die Leistungsfähigkeit dieser Systeme gegenüber herkömmlichen Standardsystemen, wie sie bisher vom IZ



bzw. den kommerziellen Anbietern der IZ-Datenbanken eingesetzt werden, beurteilt werden kann [Knorz 98].

Die bisher umfangreichste Serie von Systemevaluationen wurde von der Initiative TREC¹ vorgelegt und seit 1992 jährlich wiederholt. Deren Ergebnisse ließen sich jedoch in zweierlei Hinsicht nur bedingt auf die Situation der deutschsprachigen Fachinformation (und damit des IZ Sozialwissenschaften) übertragen: Zum einen wurde in TREC als Testdatenbestand eine englischsprachige Pressedatenbank zur Verfügung gestellt, die andere Anforderungen an die Recherche stellt als das Referenzretrieval in einer Literaturnachweisdatenbank. Vergleichbare Testreihen an einem Datenbestand aus dem Bereich der Fachinformation mit seiner Problematik einer domänenspezifischen Terminologie lagen bis dahin nicht vor. Zum anderen waren Studien an deutschsprachigem Material ebenfalls noch ein Desiderat, so dass die an englischen Texten gewonnenen Ergebnisse von TREC hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der Morphologie-Komponenten maschineller Systeme noch an deutschsprachigem Material überprüft werden mussten. Ferner fehlten Erfahrungen beim Umstieg von monolingualen (meist englischsprachigen) Retrievalsystemen auf mehrsprachige Retrievalsysteme (CLIR-Systeme) [vgl. Womser-Hacker 96, 19].

Die Erstellung der GIRT-Testdatenbank sollte einen Beitrag zur Behebung dieser angesprochenen Defizite leisten und damit eine valide Grundlage für einen Vergleich verschiedener Retrievalsysteme und -techniken liefern. Die Notwendigkeit, die eigenen Ressourcen optimal einzusetzen und sich dabei am Stand der Technik und der Forschung zu orientieren, ließ es sinnvoll erscheinen, dass sich Fachinformationseinrichtungen, und damit auch das Informationszentrum Sozialwissenschaften (IZ) auf empirischer Basis über die gegenwärtigen Möglichkeiten informieren und die Weiterentwicklung solcher Systeme stimulieren. Es galt die Vorteile und Problembereiche der verschiedenen Systeme im praktischen Test kennen zu lernen und Entscheidungskriterien für die Auswahl und Kombination verschiedener Ansätze bzw. Module zu entwickeln [vgl. Womser-Hacker 96, 319 ff].

Bei dem Angebot des IZ an die Softwareproduzenten und -entwickler, im Rahmen des CLIR-Task von TREC und später des Cross Language Evaluation Forum (CLEF) anhand der Datenbank GIRT Testreihen

¹ Die Text REtrieval Conference (TREC) ist eine Initiative des National Institute for Standards and Technology (NIST) in Gaithersburg (MD, USA), siehe: trec.nist.gov [eingesehen: 05.07.2004].

durchzuführen, wurden den zu testenden Retrievalsystemen Dokumente mit inhaltstragenden Informationsfeldern zur Verfügung gestellt. Damit konnte hinsichtlich der Indexierung von Dokumenten getestet werden, ob die Einbeziehung der Indexierungsbegriffe bei bestimmten Testsystemen zu einer nennenswerten Steigerung der Leistungsfähigkeit führt². Und zwar sollte verglichen werden, welche Auswirkungen die reine automatische Indexierung, die von einigen der Testsystemen nach unterschiedlichen Algorithmen vorgenommen wird, oder andererseits die Einbeziehung der vorab erfolgten intellektuell durchgeführten Indexierung auf die Resultate haben.

Ferner war zu berücksichtigen, dass die besondere Bedeutung von Fachsprachen entsprechende Anforderungen an die Indexierungs- und Retrievalsysteme stellt. Detaillierte Forschungen zeigen die besondere Schwierigkeit, Fachbegriffe der Soziologie von allgemeinsprachlichen Begriffen zu differenzieren, deutlich auf: „its [sociology] words are common words that are in general use such as community and immigrant“ [Haas 97, S. 78]. Es gibt neben der hohen Überschneidung der Fachbegriffe der Sozialwissenschaften mit Wörtern der Allgemeinsprache in vielen Fällen eine deutliche Abweichung der Bedeutung der Fachbegriffe von der allgemeinsprachlichen Verwendung und starke Bedeutungsunterschiede der Fachbegriffe an sich aufgrund inhaltlicher Konnotationen wie „Schulen“, Theorien, politische Implikationen, ethische Grundüberzeugungen usw., die eine Verwendung automatisch generierter Schlagwörter für die Indexierung und die Recherche erschweren³.

2 Die Versionen des GIRT-Korpus – Struktur und Inhalt

Generell bestehen die GIRT-Daten aus Dokumenten, die aus den Datenbanken des IZ entnommen worden sind, d.h. es werden Daten zur Verfügung gestellt, die für fachwissenschaftliche Zwecke gesammelt,

² Entsprechende Hinweise auf eine Verbesserung der Leistung durch Einbeziehung der intellektuellen Indexierung finden sich bereits bei TREC-4: „... the manually indexed fields were included in the test documents, though not in the learning documents. As can be seen, there is a 5% to 6% improvement ..., which is reasonably substantial.“ [Buckley et al. 96, 34]

³ siehe [Haas 97, S. 74]: „T tests between discipline pairs showed that physics, electrical engineering, and biology had significantly more domain terms in sequences than history, psychology, and sociology (...) the domains with more term sequences are those which may be considered the hard sciences, while those with more isolated domain terms tend to be the social sciences and humanities.“

aufbereitet und öffentlich gegen Entgelt angeboten werden. Die GIRT-Daten stammen also aus dem Bereich der Fachinformation und sind im Original deutschsprachig⁴; allerdings wurden die Titel, die Abstracts bzw. Inhaltsangaben und die Deskriptoren der meisten neueren Dokumente ins Englische übersetzt, um den internationalen Zugriff zu erleichtern. Diese Dokumentenauszüge aus den Datenbanken FORIS (Forschungsinformationssystem Sozialwissenschaften)⁵ und SOLIS (Sozialwissenschaftliches Literaturinformationssystem)⁶ des IZ wurden in einer integrierten Testdatenbank für den Test intelligenter Retrievalsysteme zur Verfügung gestellt. Für alle GIRT-Versionen wurden mindestens die folgenden Auszüge aus den Originaldokumenten der Ursprungsdatenbanken bereit gestellt: Autor, deutscher Titel, Sprache des Dokuments, Erscheinungsjahr. Zusätzlich liegen für alle Dokumente intellektuelle Indexierungen (Schlagwörter) und Klassifizierungen (Klassifikationstexte) sowie deutschsprachige Kurzreferate oder Inhaltsangaben vor. Detailliertere Angaben zu einzelnen Varianten des GIRT-Korpus sind in einem IZ-Arbeitsbericht beschrieben [Kluck 2003].

2.1 GIRT1

Insgesamt enthielt die erste Version der Testdatenbank GIRT ca. 13.000 Dokumente aus den Erscheinungsjahrgänge 1990 bis 1996. Thematisch stammten die Dokumente von GIRT1 aus den Dokumentmengen, die für den gedruckten sozialwissenschaftlichen Fachinformationsdienst (soFid) mit den Themen „Industrie- und Betriebssoziologie“, „Frauenforschung“ und „Migration und ethnische Minderheiten“ ausgewählt worden waren, und aus den Aufsätzen in den Heften der Zeitschriften „Kölner Zeitschrift für

⁴ Zu den besonderen Probleme der deutschen Sprache in diesem Zusammenhang siehe [Womser-Hacker 96, S. 104].

⁵ FORIS enthält umfangreiche Beschreibungen laufender, geplanter und abgeschlossener Forschungsprojekte aus allen Bereichen der Sozialwissenschaften, die in Deutschland, Österreich, der Schweiz und Liechtenstein durchgeführt werden. Die Gesamtzahl der Dokumente betrug Ende 2003 ca. 40.000, wovon ca. 6.000 aufgrund der Fortschreibung der Forschungsprojekte jährlich geändert werden. Siehe auch <http://www.gesis.org/Information/FORIS/Recherche/index.htm>.

⁶ SOLIS enthält Beschreibungen der sozialwissenschaftlichen Literatur aus den deutschsprachigen Ländern bzw. deutschsprachiger Autoren: Monographien und Sammelwerke, Zeitschriftenaufsätze und Beiträge in Sammelwerken, Forschungsberichte, Graue Literatur, Dissertationen und Habilitationen, digitale Dokumente aus dem Internet. Die Gesamtzahl der Dokumente betrug Ende 2003 ca. 285.000 bei einem jährlichen Zuwachs von ca. 12.000 Dokumenten. Siehe auch <http://www.gesis.org/Information/SOLIS/index.htm>.

Soziologie und Sozialpsychologie“ sowie „Soziale Welt“ der Jahrgänge 1990-1996. Bei einer kleinen Menge lagen zusätzlich die Volltexte zu den Dokumenten vor, die jedoch nicht in die Testdatenbank aufgenommen wurden, sondern separat zur Verfügung standen.

Vor den weiterführenden Tests wurde vorab im IZ ein Pretest mit den Retrievalsystemen Messenger (Boolesche Suche) und freeWAISsf (statistisches Verfahren nach dem Vektorraum-Modell) durchgeführt, der vornehmlich der Erprobung der Versuchsanordnung und der Mess- und Analyseverfahren diente [Frisch/Kluck 97]. Im Gegensatz zu Pressedaten, die für Testkollektionen wie TREC und für die „core tracks“ von CLEF (bilinguales und multilinguales Retrieval) herangezogen werden und die einen sehr allgemeinen, jedenfalls nicht fachwissenschaftlichen Inhalt haben⁷, handelt es sich bei GIRT um sozialwissenschaftliche Dokumente mit einem entsprechenden fachbezogenen Vokabular in den Textpassagen. Dementsprechend wurden fachbezogene Fragen an die Testdatenbank formuliert und eine fachbezogene Relevanzbeurteilung der Ergebnismengen durchgeführt. Diese Relevanzbeurteilung wurde von Fachwissenschaftlern⁸ des IZ vorgenommen. Die Dokumentmenge war bewusst klein und fachlich überschaubar gehalten worden, um die Chance zu haben, zumindest für einige der Testanfragen die gesamten Dokumentbestand bewerten zu können und somit tatsächlich alle relevanten Dokumente zu der jeweiligen Frage zu kennen, aber selbst dafür reichten leider die zeitlichen Ressourcen nicht aus.

Die Sichtung der einzelnen Testergebnisse zeigte, dass die Recherchen, die mit Messenger durchgeführt wurden, im Durchschnitt sowohl beim Recall als auch bei der Präzision bessere Ergebnisse zeitigten als die mit freeWAISsf durchgeführten. Ferner zeigte die detaillierte Durchsicht der einzelnen Recherchen, dass die Möglichkeiten der Recherche mit Messenger hinsichtlich der Nutzung des Thesaurus von den externen Versuchspersonen nicht oder nur begrenzt genutzt worden sind. Für freeWAISsf wiederum war eigentlich mit den Kurzreferaten der Dokumente eine gute Textgrundlage für die automatische Indexierung geschaffen, so dass ein höherer Recall zu erwarten gewesen wäre. Bei freeWAISsf wurde allerdings von den Versuchspersonen die spezifische Funktion des Ranking nicht strategisch

⁷. Deren Dokumente sind dementsprechend in einer mehr allgemein sprachlichen Form formuliert.

⁸ Die Recherchen und die Relevanzbeurteilung werden nicht von Studenten oder fachfremden Personen mit guter Allgemeinbildung durchgeführt, wie dies bei vielen Studien - auch aufgrund ihres allgemeinen und nicht fachbezogenen Scopes - geschieht, sondern von Fachwissenschaftlern.

genutzt. Dasselbe Verhalten der Versuchspersonen wurde auch bei den Tests an der Universität Konstanz beobachtet [Womser-Hacker 98]. Dort wurde festgestellt, dass aufgrund der Komplexität der Retrievalsysteme diese suboptimal und nicht strategisch, sondern eher „auf gut Glück“ eingesetzt wurden [vgl. auch Erfahrungen bei TREC: Vogt et al. 97].

Ein weiteres wichtiges Ergebnis war die von der Mehrzahl der Versuchspersonen explizit und massiv geäußerte Meinung, dass sie sich bei der Handhabung von Messenger sicherer gefühlt haben als bei der Verwendung von freeWAISsf. Dies wurde sowohl während des Test als auch in Nachgesprächen als erster und prägender Eindruck geäußert. Diese subjektive Einschätzung entspricht nicht dem objektiven Befund der mit freeWAISsf erzielten beachtlichen Ergebnisse, beruht aber wohl darauf, dass man sich bei einem System mit strenger Logik sicherer und - bei oder gerade wegen aller allgemeinen Unsicherheit und Unkenntnis - in einer Position der Beherrschung des Systems fühlt. Ein statistisch-mathematisches Verfahren vermittelt offensichtlich ein Gefühl der Vagheit und Unsicherheit und des Misstrauens gegenüber einem Ranking, dessen Zustandekommen man nicht durchschaut. Diese Befindlichkeit beruhte vor allem bei den Laien unter den Versuchspersonen nur auf einem subjektiven Eindruck; denn lediglich ein Retrieval-Profi kann sagen, dass er die Wirkungsweise der Booleschen Logik tatsächlich versteht und ihren Einsatz beherrscht.

Als nächstes wurden mit den GIRT1-Daten ein Vergleich zwischen FreeWAISsf und Fulcrum durchgeführt [Krause/Mutschke 99] sowie ein Vergleichstest Messenger/Fulcrum durchgeführt [Binder/Stahl/Faulbaum 00]. Ferner wurde die Daten von GIRT1 bei Evaluationen bzw. Tests an den Universitäten Regensburg [Zettel 96], Konstanz [Womser-Hacker 98, Käter/Rittberger/Womser-Hacker 99, Käter 99, Griesbaum 00], Hildesheim [Mandl 01] und Düsseldorf [Griesbaum/Rittberger/Bekavac 02] verwendet. Dabei wurden weitere Systeme getestet oder entwickelt und die GIRT1-Daten, die verwendeten Fragestellungen oder die bereits vorliegenden Relevanzbewertungen zu diesen Fragen verwendet. Auch für weitere Untersuchungen im IZ zur Visualisierung des Information Retrieval und der Suchergebnisse [Eibl 00] sowie zum Einsatz neuronaler Netze im Information Retrieval [Mandl 01] wurden die GIRT1-Daten herangezogen; diese Ergebnisse wurden als Dissertationen vorgelegt und in Buchform veröffentlicht.

2.2 GIRT2

GIRT2 umfasste die Dokumente aus GIRT1 und weitere Dokumente mit derselben inhaltlichen Begrenzung, aber erweitert um die Jahrgänge von 1978-1989, so dass nun insgesamt die Jahrgänge 1978-1996 enthalten waren. Die ca. 38.000 Dokumente von GIRT2 wurden bei TREC7 und TREC8 in den Jahren 1998 und 1999 angeboten. Das Ziel der Ausdehnung der Datenbasis war eine leicht realisierbare Vergrößerung der Dokumentmenge.

2.3 GIRT3

Neben den Informationsfeldern Autor, deutscher Titel, Sprache des Dokuments, Erscheinungsjahr, deutsches Abstract, deutsche Deskriptoren, deutsche Klassifikation standen für GIRT3 englische Titelübersetzungen (nur bei SOLIS) und englische Indexierungsbegriffe sowie bei einem Teil der Dokumente englischsprachige Kurzfassungen und freie deutschsprachige Schlagwörter zur Verfügung. GIRT3 umfasste die Dokumente von GIRT2 (was auch diejenigen von GIRT1 einschloss) und wurde inhaltlich auf alle Dokumente der Zeitspanne 1976-1996 erweitert, so dass nun ein repräsentativer Querschnitt der sozialwissenschaftlichen Forschung und Literatur dieses Zeitraums zur Verfügung stand, der nicht mehr inhaltlich beschränkt war. Neben der weiter Erhöhung der Dokumentmenge war die Steigerung der Repräsentativität für die deutschen Sozialwissenschaften das Hauptziel der Erweiterung, außerdem sollte die Nutzung englischsprachiger Informationselemente angeboten werden. Insgesamt umfasste GIRT3 76.128 Dokumente. GIRT3 wurde bei CLEF 2000, 2001 und 2002 verwendet.

Feldname	Anzahl Vorkommen des Feldes	in X % der GIRT3 Dokumente	Durchschnittliche Anzahl Einträge in diesem Feld pro Dokument
DOC	76.128	100,00	1,00
DOCNO	76.128	100,00	1,00
LANGUAGE	76.128	100,00	1,00
PUBLICATION YEAR	76.128	100,00	1,00
TITLE	76.128	100,00	1,00
TITLE-ENG	54.275	71,29	-
TEXT	73.291	96,27	-
TEXT-ENG	6.063	7,96	-
CONTROLLED TERM	755.333	-	9,92
FREE TERM	6.588	-	0,09
CLASSIFICATION	169.064	-	2,22
AUTHOR	126.322	-	1,66

Tabelle 1: Auszählung der Feldbelegung bei GIRT3⁹

⁹ aus [Kluck/Gey 01, 52]

2.4 GIRT4

Die Datenstruktur, die Auswahl und der Umfang der Daten wurden für GIRT4 völlig neu gestaltet. GIRT4 wurde nun in zwei nach Sprachen getrennte Korpora aufgeteilt: Deutsch (GIRT4-DE) und Englisch (GIRT4-EN). Die Gesamtzahl der Dokumente in jeder Kollektion beträgt jeweils 151.319 Dokumente, die inhaltlich identisch sind; also insgesamt 302.638 einzelne Datensätze. Auswahlkriterium war für die Dokumente, dass zu jedem der verwendeten deutschsprachigen Dokumente eine entsprechende Übersetzung zumindest des Titels vorliegen musste. Außerdem wurde der zeitliche Rahmen auf die Erscheinungsjahre 1990 – 2000 festgelegt. Zu GIRT3 ergab sich somit nur eine teilweise Überschneidung, nämlich im wesentlichen für die Erscheinungsjahre 1990-1996 (allerdings unter der oben genannten Prämisse, dass parallel zu dem deutschen ein englischer Titel vorhanden war).

GIRT4 wurde bei CLEF 2003 verwendet und wird für CLEF 2004 angeboten. Mit den pseudo-parallelen Kollektionen¹⁰ wurde dem multilingualen Charakter von CLEF verstärkt Rechnung getragen und die durch die Übersetzungen ins Englische bestehenden Voraussetzungen im Datenmaterial des IZ dezidiert genutzt. Für GIRT4-DE und GIRT4-EN ergibt sich folgende Gesamtstatistik der Feldbelegungen.

Informationsfeld	Anzahl der Eintragungen insgesamt pro Korpus	Anzahl der Eintragungen in diesem Feld pro Dokument: GIRT4-DE	Anzahl der Eintragungen in diesem Feld pro Dokument: GIRT4-EN
Dokumentnummer DE = EN	151.319	1	1
Autor DE = EN	237.301	1,75	1,75
Titel DE + EN	302.638	1	1
Deskriptoren DE = EN	1.535.709	10,15	10,15
Klassifikationstexte DE = EN	305.504	2,02	2,02
Methodendeskriptoren DE	354.968	2,35	-
Methodendeskriptoren EN	292.387	-	1,93
Abstract DE	145.941	0,96	-
Abstract EN (HT + MT)	22.058	-	0,15
Freie Schlagwörter DE	38.505	0,25	-
Methodentext DE	10.258	0,07	-

Tabelle 2: Auszählung der Feldbelegung für GIRT4

¹⁰ Die beiden Kollektionen werden hier als pseudo-parallel bezeichnet, weil die englischsprachige Variante im Wesentlichen das Resultat von Übersetzungen und nicht genuin englisch ist, und im englischen Teil wesentlich weniger text enthalten ist, da nicht alle Dokumente eine Übersetzung des deutschsprachigen Abstracts enthalten.

2.4.1 GIRT4-DE

Die folgenden mit Tags versehenen Datenfelder sind in den deutschsprachigen Daten von GIRT4 vorhanden.

DOCNO	ursprüngliche Dokumentnummer in den zugrunde liegenden Datenbanken SOLIS und FORIS
DOCID	eindeutige Identifikationsnummer, entspricht DOCNO
AUTHOR	Verfasser des Dokuments
TITLE-DE	deutschsprachiger Titel, im allgemeinen der Originaltitel, wenn der Dokumenttitel ursprünglich in deutscher Sprache vorlag; ansonsten wurde der Titel von einem Übersetzer ins Deutsche übersetzt; bei allen Dokumenten vorhanden
PUBLICATION-YEAR	Veröffentlichungsjahr
LANGUAGE-CODE	Sprachkode, hier immer DE
COUNTRY CODE	Erscheinungsland
CONTROLLED-TERM-DE	kontrollierter deutscher Deskriptor aus dem Thesaurus Sozialwissenschaften, jedes Dokument ist zumindest mit einem kontrollierten Term versehen, im Durchschnitt sind 10 Deskriptoren pro Dokument vergeben worden
METHOD-TERM-DE	kontrollierter deutscher Deskriptor für die verwendete Methode, soweit zutreffend
METHOD-TEXT-DE	deutscher Text zur verwendeten Methode und zum Forschungsdesign, soweit zutreffend (nur bei FORIS)
CLASSIFICATION-TEXT-DE	deutscher Text der Klassifikation, die dem Dokument zugeordnet worden ist, ein Eintrag ist vorgeschrieben, aber es können auch mehrere sein
FREE-TERM-DE	zusätzliche freie Terme oder Deskriptoren in Deutsch, die nicht kontrollierte Thesaurusbegriffe sind, bei weniger als 10 % der Dokumente vorhanden
TEXT-DE	Beschreibung oder Abstract des Dokumentinhalts, bei 96,4 % der Dokumente vorhanden

Tabelle 3: Informationsfelder mit Tags in GIRT4-DE

2.4.2 GIRT4-EN

Die folgenden mit Tags versehenen Datenfelder sind in den englischsprachigen Daten von GIRT4 vorhanden:

DOCNO	künstlich generierte Dokumentnummer, die nicht der Dokumentnummer des entsprechenden Dokuments in GIRT4-DE entspricht ¹¹
DOCID	eindeutige Identifikationsnummer, entspricht DOCNO
AUTHOR	Verfasser des Dokuments
TITLE-EN	intellektuelle Übersetzung des Titels ins Englische, wenn der Originaltitel nicht in Englisch vorlag, oder anderenfalls der ursprüngliche englischsprachige Titel, bei allen Dokumenten vorhanden
PUBLICATION-YEAR	Veröffentlichungsjahr
LANGUAGE-CODE	Sprachkode, hier immer EN
COUNTRY CODE	Erscheinungsland
CONTROLLED-TERM-EN	kontrollierter englischer Deskriptor aus dem Thesaurus Sozialwissenschaften, jedes Dokument ist zumindest mit einem

¹¹ Damit sollte eine direkte Identifikation zwischen den deutschsprachigen und englischsprachigen Dokumenten erschwert bzw. verhindert werden. Eine Konkordanzliste der Nummern liegt im IZ vor.

	kontrolliertem Term versehen, im Durchschnitt sind 10 Deskriptoren pro Dokument vergeben worden
METHOD-TERM-EN	kontrollierter englischer Deskriptor für die verwendete Methode, soweit zutreffend
CLASSIFICATION-TEXT-EN	englischer Text der Klassifikation, die dem Dokument zugeordnet worden ist, ein Eintrag ist vorgeschrieben, aber es können auch mehrere sein; der Text ist eine intellektuelle Übersetzung des deutschen Eintrags
TEXT-EN-HT	intellektuelle Übersetzung der Beschreibung oder des Abstracts des Dokumentinhalts ins Englische, bei 9,1 % der Dokumente vorhanden
TEXT-EN-MT	maschinelle Übersetzung der Beschreibung oder des Abstracts des Dokumentinhalts ins Englische, bei 5,5 % der Dokumente vorhanden. Diese maschinelle Übersetzung mit Hilfe von SYSTRAN ist manchmal ungenau und kann unübersetzte deutsche Wörter oder Phrasen enthalten, wenn das MT-System nicht in der Lage war, eine angemessene Übersetzung zu liefern, aber sie ist für die Suche zuverlässig genug. (nur bei FORIS)

Tabelle 5: Informationsfelder mit Tags in GIRT4-EN

3 Die für GIRT zur Verfügung gestellten Thesauri

Der für GIRT in CLEF zur Verfügung gestellte maschinenlesbare Deutsch-Englische Thesaurus Sozialwissenschaften [Schott 99a,b] umfasst die folgenden Bestandteile: die deutschen Deskriptoren mit Ober- und Unterbegriffen sowie verwandten Begriffen, die deutschen Nicht-Deskriptoren sowie die jeweiligen englischen Übersetzungen für alle Deskriptoren und einen großen Teil der Nicht-Deskriptoren. Die Nützlichkeit dieser Ressource wird auch von [Gonzalo 01] betont, der sie als mit anderen Quellen wie z.B. Lexika durchaus vergleichbar bezeichnet.

Die maschinenlesbare Deutsch-Russische Wortliste, die aus dem entsprechenden Deutsch-Englisch-Russischen Thesaurus [Basarnova et al. 97] entnommen ist, stellt die russischen Äquivalente für deutsche Deskriptoren zur Verfügung, aber keine strukturellen Thesaurusinformationen. Um den kyrillischen Zeichensatz abzubilden, ist diese Wortliste in UTF-8 kodiert worden.

4 Die Evaluationskampagnen mit den GIRT-Daten

Im Zusammenhang mit der Etablierung einer deutschsprachigen Komponente des CLIR-Tasks von TREC wurden auch die GIRT-Daten in einem Sub-Task angeboten. Nachdem die Organisatoren von TREC ihr Interesse stärker auf nicht-europäische Sprachen gerichtet hatten, wurde die Evaluation von CLIR-Systemen anhand europäischer Sprachen nach Europa verlegt und als CLEF¹² etabliert. Dabei wurde weiterhin eine inhaltliche und methodische Koordination mit TREC und der parallelen japanischen Initiative NTCIR [Kando 03] aufrecht erhalten. Teilweise wurden auch Korpora, Evaluationssoftware und Topics gemeinsam genutzt.

Über die Evaluationskampagnen von TREC und CLEF hinaus wurden die GIRT-Daten auch im Rahmen einer Evaluation des neuentwickelten Fuzzy-Rechercheassistenten der Universitätsbibliothek Bielefeld¹³ eingesetzt.

4.1 TREC

Für die internationale CLIR-Evaluation wurden erstmalig 1998 die GIRT3-Daten mit über 76.000 Dokumenten zur Verfügung gestellt, um CLIR-Systeme in einem spezifischen Fachgebiet und anhand strukturierter Daten zu testen [Harman et al. 01]. Dazu wurden 28 fachspezifische Topics (Informationsanfragen) formuliert und in 3 Sprachen (Deutsch, Englisch, Französisch) angeboten. Ferner stand der Deutsch-Englische Thesaurus Sozialwissenschaften maschinenlesbar zur Verfügung. Allerdings war die Bereitstellung sehr kurzfristig erfolgt und es hat sich im Jahre 1998 noch keine Teilnehmergruppe gefunden, die mit diese Daten gearbeitet hätte. Daher wurden dieselben Daten und Fragen auch 1999 im Rahmen des CLIR-Track von TREC angeboten [Vorhees/Harman 00]. In dieser Kampagne haben zwei Gruppen (Universität von Kalifornien, Berkeley, USA; Eurospider, Schweiz) Evaluationen mit den GIRT3-Daten durchgeführt.

Das generelle Retrievalmodell der Forschungsgruppe aus Berkeley basiert auf einem probabilistischen Verfahren [Cooper/ Chen/Gey 94]. Im GIRT-Kontext hat die Berkeley-Gruppe in starkem Maße von dem zweisprachigen deutsch-englischen Thesaurus Gebrauch gemacht und ihn sowohl zur Übersetzung der englischen Topics als auch zur Expansion der Anfragen durch das

¹² siehe www.clef-campaign.org

¹³ Der Rechercheassistent ist unter <http://www.ub.uni-bielefeld.de/rechercheassistent/> aufrufbar. Der Bericht über die Evaluation ist unveröffentlicht.

Retrievalsystem genutzt [Gey/Jiang 00]. Im Vergleich zum ebenfalls verwendeten Systran (im Internet unter Babelfish frei zugänglich) als maschinellem Übersetzungssystem wurde festgestellt, dass durch die zur Verfügung gestellten Thesaurusbegriffe eine deutliche Verbesserung (d.h. mehr als eine Verdoppelung!) der relevanten Ergebnisse gegenüber der maschinellen Übersetzung erreicht werden konnte. Dagegen hat die zusätzliche Expansion der Anfrage mit den Unterbegriffen des Thesaurus zu einer gefundenen Übersetzung eines Thesaurusbegriffes insgesamt zu einer Verringerung der Präzision des Ergebnisses geführt, wengleich unter den ersten Treffern mehr relevante Dokumente gefunden wurden.

Die Eurospider-Gruppe [Braschler et al. 00] hat den selbst entwickelten Ähnlichkeitsthesaurus [Sheridab/Ballerini 96] für Französisch-Deutsch und Englisch-Deutsch benutzt und für Französisch-Deutsch auch alternativ Systran eingesetzt. Außerdem wurden für Deutsch ein eigener Stemmer und eine Kompositazerlegung angewendet. Die in den Daten enthalten Indexierungsbegriffe aus dem Thesaurus Sozialwissenschaften wurden nicht explizit genutzt, ebenso wenig wurden die Thesaurusbegriffe in die Übersetzung einbezogen.

4.2 CLEF 2000

Im Rahmen von CLEF 2000 wurden die GIRT3-Daten für die Evaluation fachspezifischer CLIR-Systeme angeboten. In diesem Task wurden 25 Topics (Informationsanfragen) zur Verfügung gestellt, die auf Deutsch entwickelt und ins Englische und Russische übersetzt wurden. Bei CLEF 2000 hatten sich 3 Gruppen am GIRT-Task beteiligt: Xerox (Frankreich); Universität von Kalifornien, Berkeley (USA); Universität Dortmund (Deutschland).

Die Berkeley-Gruppe benutzte weiterhin ihr probabilistisches Retrievalsystem und entwickelte eine deutschen Stemmer ähnlich dem Porter-Stemmer, der bereits eine erhebliche Verbesserung der Ergebnisse brachte [Gey et al. 01]. Die Übersetzung der Informationsanfragen (Topics) wurde mit verschiedenen Verfahren durchgeführt:

- Thesaurus-Nachschau: Nutzung des Deutsch-Englischen Thesaurus, um ein Wörterbuch zu erstellen.
- Fuzzy Matching mit dem Thesaurus, um Wörter im Thesaurus zu finden, die andere Schreibweisen haben.
- Entry Vocabulary Module: ein Verfahren zur Abbildung englischer Wörter in den englischsprachigen Informationsfeldern auf deutsche Thesaurusbegriffe.

- maschinelle Übersetzung (MT) mit der Software Power Translator.

Die Kombination aller Verfahren führte zu einer erheblichen Verbesserung des Gesamtergebnisses, vor allem weil die einzelnen Verfahren bei jeweils anderen Topics zusätzliche relevante Dokumente fanden.

Die Forschungsgruppe der Universität Dortmund hatte die im Internet frei zugängliche Übersetzungsmaschine Babelfish (= Systran) für die Übersetzung der Topics eingesetzt [Gövert 01]. Dieses System hat allerdings für GIRT, also im fachspezifischen Bereich, wesentlich schlechter abgeschnitten als für den Bereich der Zeitungsartikel, wo die Performanz im multilingualen Bereich nahe dem monolingualen Resultat lag.

Die Xerox-Gruppe hatte sich auf die monolinguale Suche in deutscher Sprache konzentriert, aber keinen ausführlichen Bericht zu den Tests geliefert.

4.3 CLEF 2001

Für CLEF 2001 wurden wiederum die Daten von GIRT3 zur Verfügung gestellt. Die 25 Topics (Informationsanfragen) wurden auf Deutsch, Englisch und Russisch angeboten. In der CLEF-Kampagne des Jahres 2001 benutzte nur eine Gruppe (Universität von Kalifornien, Berkeley) die GIRT-Daten.

Die Berkeley-Gruppe[Gey/Jiang/Perelman 02] konzentrierte sich diesmal auf die bilinguale Suche in russischer Sprache und verwandte dabei die maschinelle Übersetzung (MT) von Promt und das Fuzzy Matching für den russisch-deutschen Thesaurus, um Variationen und Komposita von russischen Begriffen mit zu erfassen. Hier zeigten sich die erwartete Nützlichkeit der russischen Übersetzung des Thesaurus und der Transliteration der kyrillischen Zeichen in die lateinische Schrift [Gey 01].

4.4 CLEF 2002

Im Jahr 2002 war GIRT ein Bestandteil des Tasks “Mono- and Cross-Language Information Retrieval for Scientific Collections”, der außerdem noch die Kollektion von AMARYLLIS mit 150.000 französischen bibliografischen Dokumenten aus allen wissenschaftlichen Disziplinen umfasste. Die 25 Topics (Informationsanfragen) für GIRT wurden auf Deutsch, Englisch und Russisch angeboten. Als maschinenlesbare Daten standen wieder GIRT3, der englisch-deutsche Thesaurus und die deutsch-russische Wortliste zur Verfügung. In dieser Kampagne nahmen 4 Gruppen

am GIRT-Task teil: Universität von Kalifornien, Berkeley (USA), Universität Amsterdam (Niederlande), Universität Hildesheim (Deutschland), Xerox (Frankreich).

Die Forscher der Universität Amsterdam setzte ein CLIR-System ein, das auf dem Standard-Vektorraum-Modell basiert [Kamps/Monz/de Rijke 02]. Für GIRT wurde die Ähnlichkeit der Vektoren für das Vorkommen der Schlagwörter im Dokument und im Topic ermittelt, wobei die Vektoren auf 10 Dimensionen reduziert wurden. Die Ergebnisse dieses Verfahren erwiesen sich als unbefriedigend und ergaben nur in Kombination mit dem base run eine Verbesserung, ohne jedoch an die Werte im allgemeinen Teil von CLEF heranzureichen. Für die bilinguale Suche Englisch-Deutsch wurde das Ding-Wörterbuch der TU Chemnitz zur Übersetzung der Titel und Abstracts herangezogen.

Die Berkeley-Gruppe führte sowohl monolinguale Suchen (Deutsch) als auch bilinguale Suchen (Englisch-Deutsch und Russisch-Deutsch) durch [Petras/Perelman/Gey 02]. Für Englisch-Deutsch wurden neben der Kompositazerlegung maschinelle Übersetzungen von Systran und Power Translator verglichen, in Kombination verwendet und zusätzlich mit der Thesaurusnutzung verbunden. Für die monolinguale Suche in Deutsch erbrachten die Nutzung aller Felder bei den Dokumenten und bei den Topics deutlich bessere Ergebnisse, allerdings trat dieser Erfolg bei der bilingualen Suche Russisch-Deutsch nicht ein. Für Russisch-Deutsch wurden die maschinellen Übersetzungen von Systran und Prompt zusammen mit der Thesaurusnutzung eingesetzt.

Die Xerox-Gruppe extrahierte aus parallelen bzw. vergleichbaren Korpora bilinguale Lexika und optimierte die Werte der Konstanten in den Formeln zur Berechnung der Ähnlichkeit von Begriffen bzw. Dokumenten [Renders/Déjean/Gaussier 02]. Schließlich zeigte sich, dass eine Kombination der verschiedenen Verfahren zu einer weitere Optimierung des Ergebnisses führte.

Die Forschungsgruppe der Universität Hildesheim testete ihr adaptives System MIMOR anhand der GIRT-Daten mit einer monolingualen Suche in Deutsch [Hackl et al. 02]. Als Basis-Retrievalsystem wurde IRF verwendet, das von NIST im Rahmen von TREC entwickelt wurde und als open source zur Verfügung steht. Durch die Setzung unterschiedlicher Parameter wurde der Einsatz zweier Retrievalsysteme simuliert. Hinsichtlich der Kombination

der Ergebnisse wurde mit verschiedenen Gewichtungen experimentiert, was zu leichten Variationen der Ergebnisse führte.

4.5 CLEF 2003

Im Jahre 2003 basierte der CLEF-Task "Mono- and Cross-Language Information Retrieval for Scientific Collections" auf einer neuen, umfangreicheren Kollektion von GIRT. Dadurch dass GIRT4 in zwei getrennten Sprachversionen angeboten wurde, standen zwei parallele Korpora zur Verfügung: ein deutschsprachiger Korpus (GIRT4-DE) und eine pseudo-paralleler englischsprachiger Korpus (GIRT4-EN), der genau betrachtet eine Übersetzung des deutschen Korpus ins Englische darstellte und nicht ganz so umfangreiche Textinformationen enthielt wie der deutsche Originalkorpus. Dennoch wurden nunmehr zwei getrennte parallele Korpora in verschiedenen Sprachen angeboten, während der frühere GIRT3-Korpus eine Mischung aus Informationsfeldern mit deutschen und englischen Inhalten enthielt. Die Topics standen wieder in drei Sprachen zur Verfügung (Deutsch, Englisch, Russisch). Der Englisch-Deutsche Thesaurus und die Deutsch-Russische Wortliste standen wiederum zur Verfügung. Im Jahr 2003 nahmen 4 Gruppen am GIRT-Task teil: Universität von Kalifornien, Berkeley (USA), Fernuniversität Hagen (Deutschland), ENEA/Universität La Sapienza Rom¹⁴ (Italien), Universität Amsterdam (Niederlande).

Die Gruppe der Universität Amsterdam führte ihre Experimente des Vorjahres unter Verwendung der Retrievalsystems FlexIR weiter und verwendete das eingesetzte Vektorraum-Modell nun mit einem 100-dimensionalen Raum [Kamps et al. 04]. Außerdem wurden für das Re-Ranking ein Stemmer (allerdings noch ohne Kompositazerlegung) bzw. ein 4-gram-Modell angewendet. Mit der n-gram-Methode (hier mit n=4) werden n Zeichen lange Zeichenketten gesucht und gleiche Zeichenketten identifiziert¹⁵. Dadurch kommt diese Methode ohne Kenntnisse der jeweiligen Sprachen aus. Nachdem die Topics in die jeweiligen Sprachen der Dokumentsammlungen übersetzt wurden, konnte die 4-gram-Methode zur Auffindung gleicher Zeichenketten genutzt werden. Beide Verfahren haben sich nun als deutlich erfolgreicher als der Ansatz des Vorjahres erwiesen, insbesondere auch in der Kombination miteinander. Damit konnten

¹⁴ ENEA = Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente, S. Maria di Galeria (Roma); Università degli Studi di Roma La Sapienza

¹⁵ Zum Beispiel wird die Phrase „information retrieval“ in folgende 4-grams zerlegt, wenn die Wortgrenzen eingehalten und die Wörter selbst einbezogen werden: information info nfor form orma rmat mati atio tion, retrieval retr etri trie riev ieva eval.

Verfahren, die für die allgemeinen Fragestellungen des multilingualen Tasks von CLEF angewendet wurden, ebenso erfolgreich auf fachspezifische Daten verwendet werden. Zusätzliche Verbesserungen der Ergebnisse konnten durch die Nutzung der in den Dokumenten enthaltenen Indexierungsbegriffe erreicht werden.

Die Universität von Kalifornien Berkeley, die seit Anbeginn an allen der TREC und CLEF-Kampagnen beteiligt war, hat alle mit GIRT4 angebotene Möglichkeiten von Sub-Tasks durchgeführt und dabei für alle Kombination nachdrücklich herausgearbeitet, dass die Einbeziehung der Thesauri zu einer deutlichen Verbesserung der Ergebnisse führte, auch wenn die öffentlich verfügbaren maschinellen Übersetzungssysteme (MT) inzwischen eine höhere Qualität als in der Vergangenheit aufwiesen. Die besten Ergebnisse erbrachte eine Kombination zweier MT-Systeme mit der Nutzung des Thesaurus. Dennoch sind auch die Abstracts von großer Bedeutung für die Ergebnisse gewesen. Die Titel der Dokumente sind meist nicht aussagekräftig genug, um den Inhalt eines Dokuments korrekt zu ermitteln, und bedürfen zumindest der Ergänzung durch Thesaurusbegriffe. Die Effekte der Nutzung von Thesaurusbegriffen wird von Berkeley weiter intensiv untersucht. „Documents that have controlled vocabulary terms added to the usual title and abstract information prove advantageous in retrieval because the thesaurus terms add valuable search terms to the index. An index containing titles, abstracts, and thesaurus terms will always outperform an index only containing title and abstract.” [Petras/Perelman/Gey 04, 243]

ENEA und Universität Rom La Sapienza [Alderuccio/Bordoni/Loretto 04] haben einen völlig anderen Ansatz als die üblichen CLIR-Verfahren gewählt, nämlich den der Datenkompression, die es ermöglichen sollte, die syntaktische und die semantische Distanz von Zeichenfolgen festzustellen, ohne überhaupt Kenntnisse über die jeweiligen Sprachen und ihre Besonderheiten vorauszusetzen oder zu verwenden. In den monolingualen Experimenten auf Deutsch und Englisch wurden zur Repräsentation der Dokumentinhalte die intellektuell vergebenen Deskriptoren (und in einem Fall das Abstract) verwendet, für die Repräsentation der Topics wurden die Felder „Title“ bzw. „Title“ und „Description“ genutzt. Die Resultate zeigten zwar einen durchaus hohen Recall, aber eine geringe Präzision. Diese unzureichenden Ergebnisse wurden von der Forschergruppe auf die Kürze der verwendeten Texte und das Fehlen einer Disambiguierung der Wörter zurückgeführt. Die Erweiterung des Verfahrens um eine Kombination der verschiedenen Ausprägungen des Systems scheint sich anzubieten, ebenfalls

wäre eine Expansion der Textbasis für Topics und Dokumente möglicherweise hilfreich.

Auch die Fernuniversität Hagen [Leveling 04] hat einen weiteren Ansatz in die CLIR-Evaluation von CLEF eingebracht, der auf einer natürlichsprachlichen Schnittstelle basiert. Für die Analyse der Texte der Topics und der Dokumente wurden vielfältige lexikalische und morphologische Informationen und Ressourcen genutzt, die insbesondere die Disambiguierung von Bedeutungen einzelner Zeichenketten und die Kompositazerlegung unterstützten. Zur Erstellung einer recherchierbaren Datenbank der GIRT4-Daten wurde die Zebra-Software eingesetzt, die eine Z39.50-Schnittstelle hat und Relevanzoperatoren und Ergebnisranking zulässt. Der Thesaurus Sozialwissenschaften wurde ebenfalls als lexikalische Ressource im MultiNet-Stil aufgebaut und genutzt. Es wurden nur monolinguale Tests in deutscher Sprache durchgeführt. In der Nutzung lexikalischer Informationen und von Hintergrundwissen wurde seitens der Fernuniversität Hagen noch ein großes Potenzial zur Steigerung der Retrievaleffektivität für automatisierte Retrievaltechniken gesehen.

4.6 CLEF 2004 bis 2007

Auch für die Kampagne CLEF 2004 wurden der pseudo-parallele Korpus GIRT4, 25 neue Topics und die deutsch-englischen bzw. deutsch-russischen Thesauri bereitgestellt. Es ist geplant, die GIRT4-Daten auch in den weiteren CLEF-Kampagnen (zunächst bis 2007) anzubieten.

5 Trends der Entwicklung von Retrievalkomponenten für fachspezifische Dokumentmengen

Schon bei den monolingualen, bilingualen und multilingualen CLEF-Tasks mit allgemeinen Datenbeständen haben sich ein robustes Stemming, die Anwendung bekannter und oft erprobter Gewichtungformeln und die automatische Expansion der Fragen (Blind Feedback) als erfolgreichste Verfahren durchgesetzt. Hinzu kommt meistens eine Kombination von Übersetzungen auf der Basis verschiedenster Quellen (maschinenlesbare Wörterbücher oder Thesauri, korpusbasierte Verfahren, maschinelle Übersetzung). Meistgenutztes System für die maschinelle Übersetzung war Systran. Ferner wird fast ausschließlich die Übersetzung der Fragen und nicht der Dokumente verwendet, soweit überhaupt ein Übersetzungsverfahren zur Anwendung kommt [Brasch-ler/Peters 04].

Auch bei den GIRT-Tasks waren diese Verfahren besonders erfolgreich. Hinzu kommen die Entwicklung spezifischer Stemmer und einer Kompositazerlegung bzw. –behandlung für die deutsche Sprache, die sich als erfolgssteigernd erwiesen haben. Ferner waren diejenigen Varianten der genannten Systeme, besonders erfolgreich, die sich der Indexierungsbegriffe in den Dokumenten bzw. des Thesaurus für die Übersetzung bedienen. Aber auch andere Verfahren, die sprachunabhängig sind, wie die n-gram-Methode oder die Datenkompression kamen zu Anwendung, allerdings mit unterschiedlichem Erfolg. Schließlich wurde auch ein Verfahren der Verarbeitung der natürlichen Sprache verwendet, das vielfältige linguistische Quellen und Verfahren genutzt hat; aber hier sind die Ergebnisse bisher noch vergleichsweise weniger überzeugend ausgefallen.

Für zukünftige Evaluationen erwarten wir uns einen gezielten Vergleich der in den beiden Sprachversionen von GIRT4 erreichten Resultate und eine Analyse der Gründe für differierende Ergebnisse [vgl. Kluck 04]. Darüber hinaus sollten Fragen der multilingualen Auslegung von Übersetzungssystemen, insbesondere im Hinblick auf Erkennung von Eigennamen, geografischen Bezeichnungen und Mehrwortbegriffen stärkere Berücksichtigung finden [vgl. Thurmair 04].

6 Literaturverzeichnis

- [Alderuccio/Bordoni/Loretto 04] Daniela Alderuccio; Luciana Bordoni; Vittorio Loretto: Data Compression Approach to Monolingual GIRT Task: An Agnostic Point of View. In: [Peters et al 04] (im Druck)
- [Basarnova et al. 97] Svetlana Basarnova; Helen Magaj; Robert Mdivani; Hannelore Schott; Dagmar Sucker (Hrsg.): Thesaurus Sozialwissenschaften Bd.1: Deutsch-Englisch-Russisch, Bd. 2: Russisch-Deutsch-Englisch, Bd. 3: Register. Bonn/Moskau: Informationszentrum Sozialwissenschaften/Institut für wissenschaftliche Information in den Gesellschaftswissenschaften (INION RadW) 1997
- [Binder/Stahl/Faulbaum 00] Gisbert Binder; Matthias Stahl; Lothar Faulbaum: Vergleichsuntersuchung MESSENGER – FULCRUM. Bonn: Informationszentrum Sozialwissenschaften 2000 (= IZ-Arbeitsbericht, Nr. 18), http://www.gesis.org/Publikationen/Berichte/IZ_Arbeitsberichte/pdf/ab18.pdf
- [Braschler et al. 00] Martin Braschler; Peter Schäuble; Min-Yen Kan, Judith L. Klavans: The Eurospider Retrieval System and the TREC-8 Cross-Language Track, In: Ellen M. Voorhees; Donna K. Harman (Hrsg.): The Eighth Text Retrieval Conference (TREC8) [1999]. Gaithersburg: NIST 2000, 367-376
- [Braschler/Peters 04] Martin Braschler; Carol Peters: Cross-Language Evaluation Forum: Objectives, Results, Achievements. In: Information Retrieval, 7 (2004) 1-2, 7-31

- [Buckley et al. 96] Chris Buckley; Amit Singhal; Mandra Mitra; Gerard Salton: New Retrieval Approaches Using SMART. In: Donna Harman (Hrsg.): The Fourth Text Retrieval Conference (TREC-4) [1995]. Gaithersburg 1996, 25-48
- [Cooper/Chen/Gey 94] Cooper, W., Chen, A., Gey, F.: Full Text Retrieval based on Probabilistic Equations with Coefficients fitted by Logistic Regression. In: Harman, D. K. (Hrsg.): The Second Text Retrieval Conference (TREC-2). Gaithersburg: NIST 1994, S. 57-66
- [Frisch/Kluck 97] Elisabeth Frisch; Michael Kluck: Pretest zum Projekt German Indexing and Retrieval Testdatabase (GIRT) unter Anwendung der Retrievalsysteme Messenger und freeWAISsf. Bonn: Informationszentrum Sozialwissenschaften 1997 (2.Aufl.) (IZ-Arbeitsbericht, Nr. 10)
- [Gey 01] Frederic C. Gey: Research to Improve Cross-Language Retrieval – Position Paper for CLEF. In: [Peters 01], 83-88
- [Gey et al. 01] Frederic C. Gey; Hailing Jiang; Vivien Petras; Aitao Chen: Cross-Language Retrieval for the CLEF Collections – Comparing Multiple Methods of Retrieval. In: [Peters 01], 116-128
- [Gey/Jiang 00] Frederic C. Gey; Hailing Jiang: English-German Cross-Language Retrieval for the GIRT Collection - Exploiting a Multilingual Thesaurus, In: Ellen M. Voorhees; Donna K. Harman (Hrsg.): The Eighth Text Retrieval Conference (TREC8) [1999]. Gaithersburg: NIST 2000, 301-306
- [Gey/Jiang/Perelman 02] Frederic C. Gey; Hailing Jiang; Natalia Perelman: Working with Russian Queries for the GIRT, Bilingual, and Multilingual CLEF Tasks. In: Carol Peters, Martin Braschler, Julio Gonzalo, Michael Kluck (Hrsg.): Evaluation of Cross-Language Information Retrieval Systems. Second Workshop of the Cross-Language Evaluation Forum, CLEF 2001, Darmstadt, Germany, September 3-4, 2001, Revised papers. Berlin: Springer 2002, 235-243
- [Gonzalo 01] Julio Gonzalo: Language Resources in Cross-Language Text Retrieval: A CLEF Perspective. In: [Peters 01], 36-47
- [Gövert 01] Norbert Gövert: Bilingual Information Retrieval with HyREX and Internet Translations Services. In: [Peters 01], 237-244
- [Griesbaum 00] Joachim Griesbaum: Evaluierung hybrider Suchsysteme im WWW, Diplomarbeit Informationswissenschaft Universität Konstanz 2000
- [Griesbaum/Rittberger/Bekavac 02] Joachim Griesbaum; Marc Rittberger; Bernard Bekavac: Deutsche Suchmaschinen im Vergleich: AltaVista.de, Fireball.de, Google.de und Lycos.de. In: Rainer Hammwöhner, Christian Wolff, Christa Womser-Hacker (Hg), Information und Mobilität, Optimierung und Vermeidung von Mobilität durch Information, Proceedings des 8. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft, Konstanz 2002, S.201-223. http://www.inf.uni-konstanz.de/~griesbau/files/griesbaum_rittberger_bekavac.pdf
- [Haas 97] Stephanie W. Haas: Disciplinary Variation in Automatic Sublanguage Term Identification. In: Journal of the American Society for Information Science, 48, 1997, 67-79
- [Hackl et al. 02] René Hackl, Ralph Kölle, Thomas Mandl; Christa Womser-Hacker: Domain Specific Retrieval Experiments with MIMOR at the University of Hildesheim. In: [Peters et al. 03], 343-348

- [Harman et al. 01] Donna Harman; Martin Braschler; Michael Hess; Michael Kluck; Carol Peters; Peter Schäuble; Páraic Sheridan: CLIR Evaluation at TREC. In: [Peters 01], 7-23
- [Kamps et al. 04] Jaap Kamps; Christof Monz; Maarten de Rijke; Börkur Sigurbjörnsson: Language-Dependent and Language-Independent Approaches to Cross-Lingual Information Retrieval. In: [Peters et al 04] (im Druck)
- [Kamps/Monz/de Rijke 02] Jaap Kamps; Christof Monz; Maarten de Rijke: Combining Evidence for Cross-language Information Retrieval. In: [Peters et al. 03], 111-126
- [Kando 03] Noriko Kando: CLIR at NTCIR Workshop 3: Cross-Language and Cross-Genre Retrieval. In: [Peters et al. 03], 485-504
- [Käter/Rittberger/Womser-Hacker 99] Thorsten Käter; Marc Rittberger; Christa Womser-Hacker: Evaluierung der Text-Retrievalsysteme Domestic, Intelligent Miner for Text, Lars II und TextExtender. In: Wolfgang Semar; Rainer Kuhlen (Hrsg.): Information Engineering. Proceedings des 4. Konstanzer Informationswissenschaftlichen Kolloquiums (KIK '99). Konstanz: UVK 1999, 63-73
- [Käter 99] Thorsten Käter: Evaluierung des Text-Retrievalsystems "Intelligent Miner for Text" von IBM - Eine Studie im Vergleich zur Evaluierung anderer Systeme, März 1999 Universität Konstanz, <http://www.ub.uni-konstanz.de/kops/volltexte/1999/283/>
- [Kluck 04] Michael Kluck: Evaluation of Cross-Language Information Retrieval Using the Domain-Specific GIRT Data as Parallel German-English Corpus. In: Proceedings of the Fourth International Conference on Language Resources and Evaluation, LREC 2004, Lisbon – Portugal, 26 May - 28 May 2004, Paris: ELRA - European Language Resources Association 2004, Vol. IV, 1343-1346
- [Kluck 03] Michael Kluck: Die Evaluation von Cross-Language-Retrieval-Systemen mit Hilfe der GIRT-Daten des IZ. Ein Bericht über die Entwicklung im Zeitraum von 1997 bis 2003. Bonn: Informationszentrum Sozialwissenschaften 2003 (IZ-Arbeitsbericht)
- [Kluck 98] Michael Kluck: German Indexing and Retrieval Test Data Base (GIRT): Some Results of the Pre-test. In: Dunlop, Mark D. (Hrsg.): The 20th BCS IRSG Colloquium: Discovering New Worlds of IR (IRSG-98), Grenoble, France, 25-27 March 1998, Grenoble 1998 (electronic workshops in computing) <http://ewic.bcs.org/conferences/1998/20thirsg/papers/paper5.pdf> [eingesehen 05.07.2004]
- [Kluck/Gey 01] Michael Kluck; Frederic C. Gey: The Domain-Specific Task of CLEF – Specific Evaluation Strategies in Cross-Language Information Retrieval. In: [Peters 01] 48-56
- [Knorz 98] Gerhard Knorz: Testverfahren für intelligente Indexierungs- und Retrievalsysteme anhand deutschsprachiger sozialwissenschaftlicher Fachinformation (GIRT). Bericht über einen Workshop am IZ Sozialwissenschaften, Bonn, 12. September 1997. In: LDV-Forum 14 (2), 43-56, und in: nfd - Information Wissenschaft und Praxis, 49, 1998, 2, 111-116; auch: <http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/RIS/confre01/tagber01/03.html>
- [Krause/Mutschke 99] Jürgen Krause, Peter Mutschke: Indexierung und Fulcrum-Evaluierung. Bonn: Informationszentrum Sozialwissenschaften 1999 (IZ-Arbeitsbericht Nr. 17), http://www.gesis.org/Publikationen/Berichte/IZ_Arbeitsberichte/pdf/ab17.pdf
- [Leveling 04] Johannes Leveling: University of Hagen at CLEF 2003: Natural Language Access to the GIRT4 Data. In: [Peters et al 04] (im Druck)

- [Peters 01] Carol Peters (Hrsg.): Cross-Language Information Retrieval and Evaluation. Workshop of Cross-Language Evaluation Forum, CLEF 2000, Lisbon, Portugal, September 21-22, 2000, Revised Papers. Berlin: Springer 2001
- [Peters et al. 03] Carol Peters, Martin Braschler, Julio Gonzalo, Michael Kluck (Hrsg.): Advances in Cross-Language Information Retrieval. Third Workshop of the Cross-Language Evaluation Forum, CLEF 2002, Rome, Italy, September 19-20, 2002, Revised Papers. Berlin: Springer 2003
- [Peters et al 04] Carol Peters, Martin Braschler, Julio Gonzalo, Michael Kluck (Hrsg.): Comparative Evaluation of Multilingual Information Access Systems. Fourth Workshop of the Cross-Language Evaluation Forum, CLEF 2003, Trondheim, Norway, August 17-22, 2003, Revised Papers. Berlin: Springer 2004 (im Druck]
- [Petras/Rerelman/Gey 03] Vivien Petras; Natalia Perelman; Frederic Gey: Using Thesauri in Cross-Language Retrieval for German and French. In: [Peters et al. 03], 349-362
- [Petras/Rerelman/Gey 04] Vivien Petras; Natalia Perelman; Frederic C. Gey: UC Berkeley at CLEF 2003 – Russian Language Experiments and Domain-Specific Cross-Language Retrieval. In: [Peters et al 04] (im Druck)
- [Renders/Déjean/Gaussier 02] Jean-Michael Renders; Hervé Déjean; Éric Gaussier: Assessing Automatically Extracted Bilingual Lexicons for CLIR in Vertical Domains: XRCE Participation in the GIRT Track of CLEF-2002. In: [Peters et al. 03], 363-371
- [Schott 99a] Hannelore Schott (Hrsg.): Thesaurus Sozialwissenschaften – Thesaurus for the Social Sciences [Ausgabe – Edition] 1999. [Bd. 1:] Deutsch-Englisch – German-English, [Bd. 2] Englisch-Deutsch – English-German. Bonn: Informationszentrum Sozialwissenschaften 1999
- [Schott 99b] Hannelore Schott (Hrsg.): Thesaurus Sozialwissenschaften [Ausgabe] 1999. [Bd. 1:] Alphabetischer Teil, [Bd. 2] Systematischer Teil. Bonn: Informationszentrum Sozialwissenschaften 1999
- [Sheridan/Ballerine 96] Paraic Sheridan; Jean Paul Ballerini: Experiments in Multilingual Information Retrieval Using the SPIDER System. In: Proceeding of the 19th Annual International ACM SIGIR Conference 1996, 58-65
- [Thurmair 04] Gregor Thurmair: Multilingual Content Processing. In: Proceedings of the Fourth International Conference on Language Resources and Evaluation, LREC 2004, Lisbon – Portugal, 26 May - 28 May 2004, Paris: ELRA - European Language Resources Association 2004, Vol. V, XI-XVI
- [Vogt et al. 97] Christopher C. Vogt, Garrison W. Cottrell, Richard K. Belew, Brian T. Bartell: Using Relevance to Train Mixture of Experts. In: Donna K. Barman (Hrsg.) The Fifth Text Retrieval Conference (TREC-5) 1996. Gaithersburg: NIST 1997, S. 503-515
- [Vorhees/Harman 00] Ellen M. Vorhees; Donna K. Harman (Hrsg.): The Eighth Text Retrieval Conference (TREC8) [1999]. Gaithersburg 2000 (NIST Special Publication 500-246), at: http://trec.nist.gov/pubs/trec8/t8_proceedings.html
- [Womser-Hacker 96] Christa Womser-Hacker: Das MIMOR-Modell. Mehrfachindexierung zur dynamischen Methoden-Objekt-Relationierung im Information Retrieval. Habilitationsschrift. Universität Regensburg 1996
- [Womser-Hacker 98] Christa Womser-Hacker (Hrsg.) u.a.: Projektkurs Informationsmanagement: Durchführung einer Evaluierungsstudie, Vergleich der

Michael Kluck

Information-Retrieval-Systeme (IRS) DOMESTIC - LARS II - TextExtender.
Universität Konstanz 1998

[Zettel 96] W. Zettel: Indexierung auf der Basis formaler Texteingenschaften am Beispiel sozialwissenschaftlicher Volltexte. Magisterarbeit Universität Regensburg 1996



ASEMOS. Weiterentwicklung der Behandlung semantischer Heterogenität

Robert Strötgen

Universität Hildesheim
Institut für Angewandte Sprachwissenschaft
Marienburger Platz 22
D-31141 Hildesheim
stroetgen@uni-hildesheim.de

Zusammenfassung

Im Projekt *CARMEN* wurde unter anderem versucht, die Erweiterung von Anfragen an bibliografische Datenbanken hin zu Internet-Dokumenten zu verbessern. Dazu wurden verschiedene Ansätze zur Behandlung semantischer Heterogenität gewählt (Extraktion von Metadaten, Übersetzung von Anfragen unter Verwendung statistischer Relationen und intellektuell erstellter Cross-Konkordanzen). Im Nachfolgeprojekt ASEMOS werden einige offene Punkte weiter verfolgt. Dabei werden unter anderem Methoden des maschinellen Lernens eingesetzt, um die Qualität der Ergebnisse beim Wechseln zwischen Ontologien zu verbessern. In diesem Artikel werden die wesentlichen Konzepte und Umsetzungen dieses Ansatzes kurz dargestellt und Experimente zur Verbesserung beschrieben.

Abstract

The project *CARMEN* aimed among other goals at improving the expansion of searches in bibliographic databases into Internet searches. For this purpose a set of different approaches to the treatment of semantic heterogeneity (meta-data extraction, query translation using statistic relations and cross-concordances) were pursued. Subsequent to this project some open issues are proceeded in the follow-up project ASEMOS using machine learning technology to improve the results of Ontology Switching. This paper describes the main concepts and implementation of this approach and outlines the experiments to improve the approach.



1 Behandlung semantischer Heterogenität in *CARMEN*

In digitalen Bibliotheken als integrierten Zugängen zu in der Regel mehreren verschiedenen Dokumentsammlungen tritt Heterogenität in vielerlei Spielarten auf:

- Als technische Heterogenität durch das Zusammenspiel verschiedener Betriebs-, Datenbank- oder Softwaresysteme,
- als strukturelle Heterogenität durch das Auftreten verschiedener Dokumentstrukturen und Metadaten-Standards und schließlich
- als semantische Heterogenität, wenn Dokumente mit Hilfe unterschiedlicher Ontologien (hier verwendet im weiteren Sinn von Dokumentations-sprachen wie Thesauri und Klassifikationen) erschlossen wurden oder aber Dokumente überhaupt nicht mit Metadaten ausgezeichnet wurden.

Semantische Heterogenität lässt sich behandeln, indem die Standardisierung von Metadaten (z.B. von der Dublin Core Metadata Initiative¹ oder das *Resource Description Framework*² (RDF) im Kontext des *Semantic Web*³) vorangetrieben und ihre Verwendung gefördert wird. Allerdings besteht auf Grund der unterschiedlichen Interessen aller beteiligten Partner (u.a. Bibliotheken, Dokumentationsstellen, Datenbankproduzenten, ‚freie‘ Anbieter von Dokumentsammlungen und Datenbanken) kaum die Aussicht, dass sich durch diese Standardisierung semantische Heterogenität restlos beseitigen lässt. [Krause 2003] Insbesondere ist eine einheitliche Verwendung von Vokabularen und Ontologien nicht in Sicht.

Im Projekt *CARMEN*⁴ wurde unter anderem das Problem der semantischen Heterogenität einerseits durch die automatische Extraktion von Metadaten aus Internetdokumenten und andererseits durch Systeme zur Transformation von Anfragen über Cross-Konkordanzen und statistisch erzeugte Relationen angegangen. [Hellweg et al. 2001] Ein Teil der Ergebnisse der Arbeiten am IZ Sozialwissenschaften⁵ waren statistische Relationen zwischen Deskriptoren, die mittels Kookurrenzbeziehungen berechnet wurden. Diese Relationen wurden dann für die Übersetzung von Anfragen genutzt, um zwischen verschiedenen Ontologien oder auch Freitexttermen zu vermitteln (siehe

¹ <http://dublincore.org/>

² <http://www.w3.org/RDF/>

³ <http://www.w3.org/2001/sw/>

⁴ Sonderfördermaßnahme im Rahmen von Global-Info (Content Analysis, Retrieval and MetaData: Effective Networking), www.mathematik.uni-osnabrueck.de/projects/carmen

⁵ <http://www.gesis.org/iz/>

Abbildung 1). Das Ziel dieser Übersetzung ist die Verbesserung des (automatischen) Überstiegs zwischen unterschiedlich erschlossenen Dokumentbeständen, z.B. Fachdatenbanken und Internetdokumenten, als Lösungsansatz zur Behandlung semantischer Heterogenität.

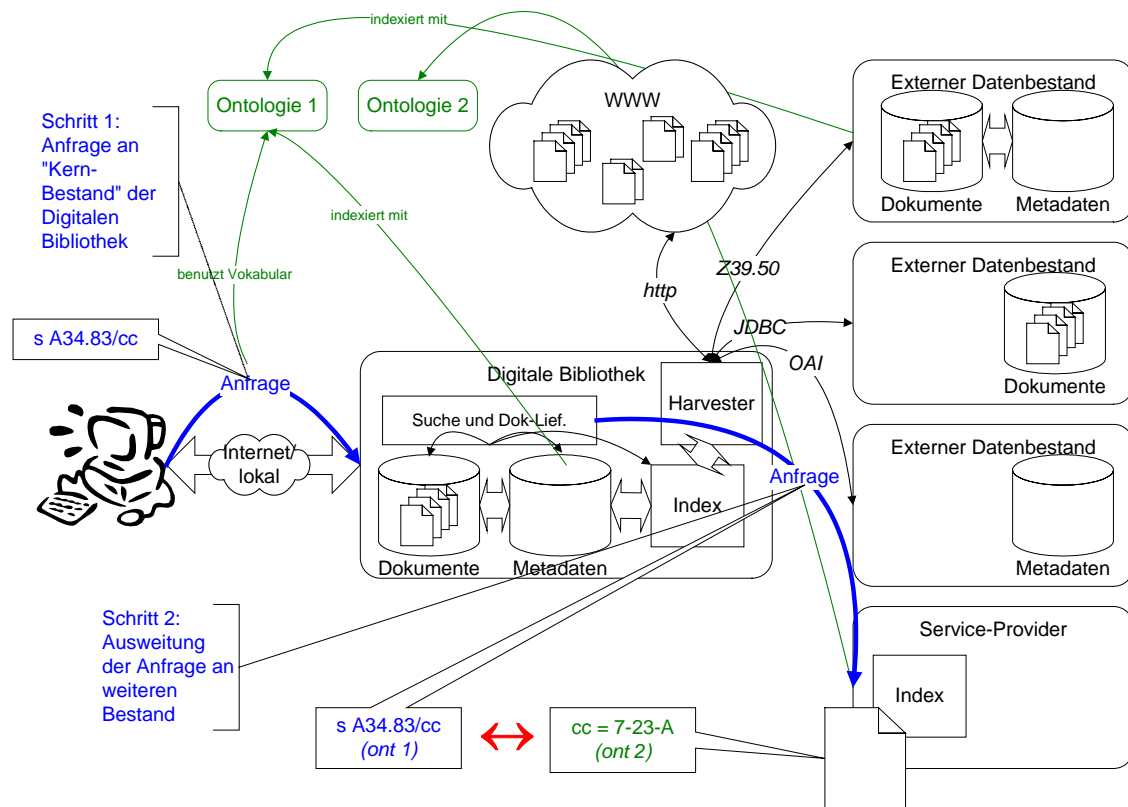


Abbildung 1: Beispiel-Szenario für semantische Heterogenität in digitalen Bibliotheken

In der Evaluierung der Verfahren zeigte sich, dass die Übersetzung von Anfragen mit Hilfe statistischer Relationen prinzipiell zu einer Verbesserung der Retrievalqualität führen konnte. Insbesondere wurde eine Verbesserung des Recall erreicht, der Ballast wurde dabei mehr oder weniger stark vergrößert. Eine systematische Analyse der Bedingungen für erfolgreiche Anwendungen konnte jedoch noch nicht geleistet werden. [Strötgen 2002a]

Es wurden allerdings einige Ansatzpunkte aufgezeigt, wie sich das Verfahren noch verbessern lassen könnte. Ein Punkt war die Verbesserung der Erzeugung oder Simulation von Doppelkorpora und die Verbindung zu Freitexttermen. An dieser Stelle setzt das Projekt ASEMOS⁶ an, in dem die in CARMEN entwickelten Ansätze weiter verfolgt werden. Verbesserungen sollen durch den Einsatz von Methoden des maschinellen Lernens sowie

⁶ Applied Statistics, Evaluation and Machine Learning: Ontology Switching

linguistischer Verfahren erzielt werden, wie im Folgenden genauer dargestellt.

Vergleichbare Ansätze wurden schon im Projekt AIR/PHYS genutzt, hier allerdings für semantische Relationen zwischen Deskriptoren. [Biebricher et al. 1988] Auch das Wortschatz-Projekt der Universität Leipzig⁷ berechnet auf ähnliche Weise semantische Relationen innerhalb einer Sprache. [Quasthoff 1998] Ebenso erzeugen die „EuroSpider“-Systeme⁸ für multilinguales Retrieval semantische Relationen durch Kookurrenzanalysen, hier aber zwischen verschiedenen Sprachen. [Braschler & Schäuble 2000] Ähnliche semantische Analysen werden beim „Interspace“-Projekt⁹ genutzt, um Konzepte automatisch aus Dokumenten zu extrahieren und Anfragen zu erweitern [Schatz et al. 1996, Chang & Schatz 1999, Chung et al. 1999, ähnlich auch bei Xu & Croft 1996].

Im Kontext des *Semantic Web* wird in einer Vielzahl von Projekten versucht, Ontologien automatisch lernen zu lassen. [Maedche 2002] Auch ein Mapping zwischen Ontologien wird hier angestrebt, auch hier werden statistische Relationen zwischen Klassen berechnet. [Doan et al. 2003]

Das Besondere an *CARMEN* und den darauf aufbauenden Arbeiten ist die statistische Erzeugung von semantischen Relationen zwischen Ontologien und Freitexttermen und deren Nutzung zur Anfrageübersetzung.

Die Relevanz der Problematik hat sich auch nach Abschluss der Arbeiten am Projekt *CARMEN* zunehmend verdeutlicht. Integrierte Portale im Kontext Digitaler Bibliotheken wie z.B. die Wissenschaftsportale Infoconnex¹⁰ und Vascoda¹¹ planen den Einsatz entsprechender Anfrageübersetzungstechniken oder haben sie bereits eingeführt. Auch im Kontext des *Semantic Web* wird die Vermittlung zwischen verschiedenen Ontologien als ein zentrales Problem der Integration heterogener Dokumente angesehen und bearbeitet. Im näheren Kontext dieser Arbeit wird an der Universität Hildesheim beim virtuellen Bibliotheksregal MyShelf eine Vermittlung zwischen Klassifikationen durch Ontology Switching angewendet. [Kölle et al. 2004]

⁷ <http://wortschatz.uni-leipzig.de/>

⁸ <http://www.eurospider.ch/>

⁹ <http://www.canis.uiuc.edu/projects/interspace/>

¹⁰ <http://www.infoconnex.de/>

¹¹ <http://www.vascoda.de/>

2 Korpusanalyse, semantische Relationen und maschinelles Lernen

Die Berechnung von semantischen Relationen in *CARMEN* beruht auf der bedingten Wahrscheinlichkeit (siehe Abbildung 2) und dem Äquivalenzindex (siehe Abbildung 3), zwei für die Analyse von Kookurrenzen bewährten Maßen.

$$P(a \rightarrow b) = \frac{P(a \& b)}{P(b)} = \frac{\frac{C_{a\&b}}{C_{all}}}{\frac{C_b}{C_{all}}} = \frac{C_{a\&b}}{C_b}$$

Abbildung 2: Bedingte Wahrscheinlichkeit

$$P(a \leftrightarrow b) = E_{ab} = \frac{C_{ab}^2}{C_a * C_b}$$

Abbildung 3: Äquivalenzindex

In beiden Maßen wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass ein Dokument mit zwei Termen *a* und *b* gemeinsam indexiert wird.

Voraussetzung für die Berechnung beider Maße ist das Vorhandensein eines Parallelkorpus, in dem dieselben Dokumente mit zwei Ontologien erschlossen wurden. Für die Generierung der statistischen Relationen zwischen Termen wurde das Werkzeug *JESTER* benutzt. [Hellweg 2002] Das Ergebnis waren Term-Term-Matrizen, die später für die Übersetzung von Anfragen genutzt wurden. [Strötgen 2002b]

In *CARMEN* war die Besonderheit, dass eine Übersetzung von einer Ontologie zu Freitexttermen aus Internet-Dokumenten ermöglicht werden sollte. Insofern wurden Freitextterme hier wie eine Ontologie behandelt, was im Gegensatz zu einer ‚echten‘ Ontologie mit kontrolliertem Vokabular eine linguistische Vorverarbeitung erforderlich macht. Bei der Ontologie, zu der semantische Relationen erzeugt werden sollten, handelte es sich um den „Thesaurus Sozialwissenschaften“, einen Thesaurus mit etwa 7.400 Deskriptoren und 3.700 Nicht-Deskriptoren aus dem Bereich der Sozialwissenschaften.¹²

Während für die Disziplinen Mathematik und Physik ein geeignetes Parallelkorpus bereitgestellt werden konnte, fehlte ein solcher für die

¹² <http://www.gesis.org/Information/Rechercheunterst/>

Sozialwissenschaften, da inhaltlich erschlossene, mit Metadaten versehene Internetdokumente im Bereich der Sozialwissenschaften kaum verfügbar waren. Daher wurde ein Parallelkorpus simuliert, indem mit der probabilistischen Suchmaschine *Fulcrum Search Server*¹³ ein Trainingskorpus von unerschlossenen Internetdokumenten indexiert wurde. Die Ranking-Werte der Suchmaschine wurden dann dazu genutzt, um Deskriptoren im Sinne einer automatischen Klassifizierung gewichtet Dokumenten zuzuordnen (siehe Abbildung 4).

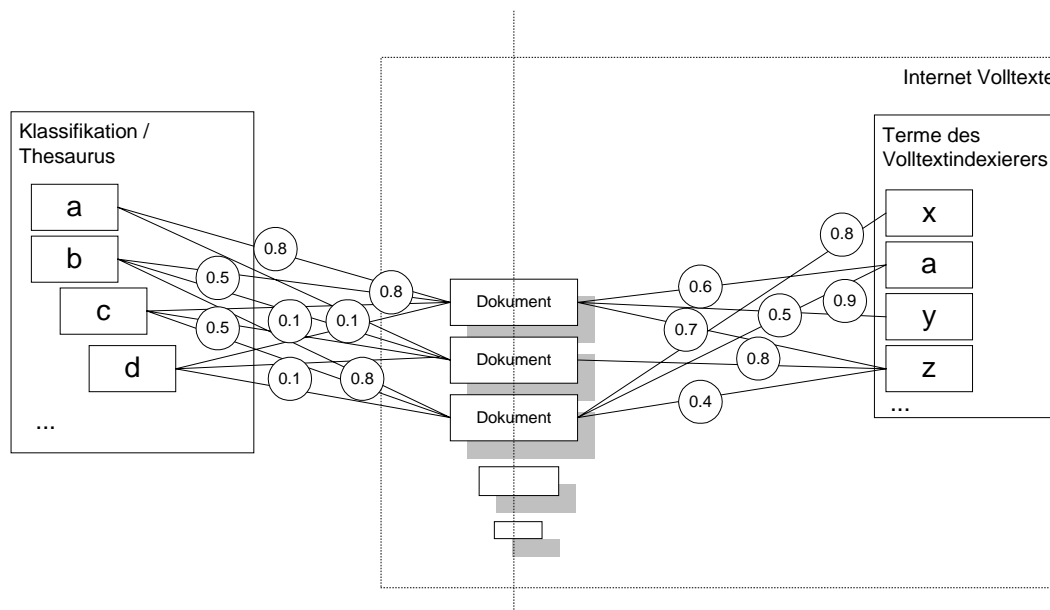


Abbildung 4: Parallelkorpus-Simulation mit vagen Deskriptoren und Volltexttermen

Diese Methode hat ganz offensichtlich ihre Schwächen, da Deskriptoren nur den Dokumenten zugeordnet werden können, die diese Begriffe mehr oder weniger wörtlich im Text enthalten. Daher werden in *ASEMOS* zur Verbesserung der Parallelkorpus-Simulation Methoden des maschinellen Lernens und der automatischen Klassifizierung eingesetzt. Der konkrete Einsatzzweck ist hier die automatische Klassifizierung inhaltlich nicht erschlossener Internet-Dokumente mit Deskriptoren aus dem Thesaurus Sozialwissenschaften. Für die Experimente wurden die Java-Bibliotheken für *Data Mining* des Projekts *WEKA*¹⁴ eingesetzt. [Witten & Frank 2001] Die Klassifizierer wurden mit Hilfe des *GIRT-Korpus*¹⁵ trainiert. Dieser Korpus enthält etwa 13.000 sozialwissenschaftliche bibliografische Datensätze aus den Datenbanken *SOLIS* und *FORIS*, die intellektuell mit Deskriptoren aus

¹³ <http://www.hummingbird.com/>

¹⁴ <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>

¹⁵ <http://www.gesis.org/Forschung/Informationstechnologie/CLEF-DELOS.htm>

dem Thesaurus Sozialwissenschaften erschlossen wurden und mit Titel und Abstract auch über Freitext in einem nennenswerten Umfang verfügen.

Angesichts der großen Zahl von Freitexttermen stößt die automatische Klassifizierung auf statistischer Grundlage schnell an Grenzen. Zur linguistischen Vorverarbeitung wurden daher die extrahierten Freitextterme zunächst mit dem für die deutsche Sprache optimierten Stemmer aus dem Projekt *Apache Lucene*¹⁶ analysiert. Die dadurch erreichte Reduzierung der Anzahl an Termen war aber bei weitem nicht ausreichend. Daher wurde auf den *Part of Speech* (POS) Tagger *QTag*¹⁷ zurückgegriffen, um die Menge der „gestemmt“en Terme auf bestimmte (besonders sinntragende) Wortklassen¹⁸ zu reduzieren. Der POS-Tagger war vorher mit Hilfe des *NEGRA*-Korpus¹⁹ der Universität Saarbrücken trainiert worden, einem syntaktisch annotierten Korpus mit Texten aus deutschsprachigen Zeitungen mit über 20.000 Sätzen und 350.000 Tokens. Die Textgattung Zeitung erschien als besonders geeignet für die Disziplin Sozialwissenschaften.

Wegen des hohen Aufwands bei der Berechnung statistischer Klassifikatoren und der beschränkten Ressourcen konnte nur ein kleiner Teil der *GIRT*-Dokumente zum Trainieren der Klassifizierer genutzt werden.²⁰ Der Ressourcenbedarf wird insbesondere durch das *Multilabel-Problem* [Sebastiani '02] verstärkt. Für die zu klassifizierenden Dokumente ist nicht nur eine Ausprägung der Zielklasse möglich, sondern mehrere; mit anderen Worten: Einem Dokument können mehrere Deskriptoren des Thesaurus zugeordnet werden. In WEKA können Multilabel-Probleme nicht direkt behandelt werden. Für jede mögliche Ausprägung der Zielklasse muss daher jeweils ein eigenen Klassifizierer trainiert werden. Für die behandelten Beispiele erhöht sich der Rechenaufwand dadurch um den Faktor 500 bis 1000.

In den durchgeführten Experimenten wurden verschiedene Arten von Klassifizierern getestet, u.a. instanzbasierte Klassifizierer sowie Support-Vector-Machine- und Naive-Bayes-Klassifizierer. [Witten & Frank 2001]

¹⁶ <http://jakarta.apache.org/lucene/>

¹⁷ <http://web.bham.ac.uk/O.Mason/software/tagger/>

¹⁸ Z.B. Nomen, Adjektive und Adverbien, finite und infinite Vollverben.

¹⁹ <http://www.coli.uni-sb.de/sfb378/negra-corpus/>

²⁰ Auf einem PC mit einem Pentium IV Prozessor (2,7 GHz Takt) und 2 GByte RAM würde die Berechnung aller Klassifizierer auf der Grundlage von nur 1000 Dokumenten ca. 80 Tage dauern.

Außerdem wurden verschiedene Arten der Gewichtung von Freitexttermen (einfaches Vorkommen, Termfrequenz und TFIDF) getestet.

Insbesondere instanzbasierte Klassifizierer lieferten viel versprechende Ergebnisse, auf Grund des besonders hohen Ressourcenbedarfs dieser Verfahren konnten aber mit bis zu 500 nur sehr wenige Trainingsdokumente genutzt werden. Ähnliches gilt für die Klassifizierer, die auf Support-Vector-Machine basieren. Naive-Bayes-Klassifizierer erlaubten ein wesentlich umfangreicheres Training, erzielten aber trotzdem bislang nicht hinreichende Ergebnisse bei den anschließenden Evaluierungen.

Die trainierten Klassifizierer wurden dann genutzt, um etwa 7.000 Internet-Dokumente (ausschließlich HTML-Dokumente) aus dem *CARMEN*-Testkorpus mit sozialwissenschaftlichen Texten zu klassifizieren. Dabei wurden die HTML-Dokumente mit Hilfe von *JTidy*²¹ bereinigt und in DOM-Dokumente konvertiert. Abschließend wurden mit *XPath*-Anfragen und der XML-Bibliothek *Apache Xalan*²² die Text-Knoten aus dem Titel und dem Textkörper extrahiert und für die Klassifizierung genutzt. Dabei wurde die Annahme zu Grunde gelegt, dass Dokumente aus den Beständen *GIRT* und *CARMEN* hinreichend ähnlich sind, um brauchbare Ergebnisse zu erzielen.

Eine weitere wesentliche Schwäche der *CARMEN*-Implementierung bestand darin, dass die Zahl der berechneten Freitextterme ausgesprochen beschränkt war. Als Freitextterme wurden nur die Begriffe genutzt, die auch im Thesaurus Sozialwissenschaften als Deskriptoren oder Nicht-Deskriptoren verzeichnet sind. Bei der späteren Nutzung für Anfrageübersetzungen hat dies natürlich insbesondere dann sehr negative Auswirkungen, wenn von Freitexttermen aus übersetzt werden soll, aber kaum ‚echte‘ Freitextterme für eine Übersetzung zur Verfügung stehen. Als Konsequenz waren in *CARMEN* nur Übersetzungen vom Thesaurus nach Freitexttermen hin evaluiert worden.

In *ASEMOS* wurde die Zahl der Freitextterme dagegen deutlich erhöht. Dabei wurde die oben beschriebenen Stemmer und POS-Tagger genutzt, um über eine hohe Anzahl gestemmter Terme die Wahrscheinlichkeit einer möglichen Übersetzung einer Anfrage drastisch zu verbessern.

²¹ <http://jtidy.sourceforge.net/>

²² <http://xml.apache.org/xalan-j/>

3 Erste Ergebnisse

Zur Evaluation der Qualität der mit *WEKA* erzeugten und dem *GIRT*-Korpus trainierten automatischen Klassifikatoren wurden *GIRT*-Dokumente automatisch klassifiziert und die Ergebnisse mit den intellektuell zugeordneten Deskriptoren verglichen. Die Klassifizierer waren mit einer Zufallsstichprobe von 1.000 bis 5.000 Dokumenten trainiert worden, für die Evaluierung wurde eine zweite Zufallsstichprobe im Umfang von 100 *GIRT*-Dokumenten erstellt.

Für jeden Klassifizierer wurden für die Dokumente richtig und falsch klassifizierte Deskriptoren verglichen, als Kriterium galt dabei die intellektuelle Zuordnung in den *GIRT*-Dokumenten (siehe Abbildung 5).

Klassifizierer	Typ	Train.-Dok.	Deskriptoren	true pos.	false pos.	false neg.	t/f pos.
NaiveBayes	nom.	1.000	5,75	0,56	5,19	5,77	13,00 %
NaiveBayes	nom.	5.000	0,48	0,04	0,44	8,25	1,21 %
NaiveBayes	Tf	1.000	0,64	0,46	0,18	5,71	25,00 %
NaiveBayes	Tfidf	1.000	266,05	4,00	262,05	2,03	1,62 %
NaiveBayes	tfidf + discr.	1.000	5,28	1,80	3,48	4,93	68,03 %
NaiveBayes	tfidf + kernel	1.000	79,44	1,99	77,45	4,28	6,59 %
NaiveBayes	Tfidf	5.000	0,05	0,06	1,45	8,17	4,44 %
NaiveBayes	tfidf + discr.	5.000	11,31	2,99	8,32	4,26	57,3 %

Abbildung 5: Mittelwerte der Ergebnisse der automatischen Klassifizierer

Die Ergebnisse dieser Methode sind insofern mit Vorsicht zu interpretieren, als dass eine intellektuelle Zuordnung von Deskriptoren in der Regel kaum erschöpfend ist. Daher ist es durchaus wahrscheinlich, dass vom automatischen Klassifizierer ‚falsch‘ zugeordnete Deskriptoren tatsächlich zum Inhalt eines Dokuments passen. Beispielsweise war ein Dokument unter anderem intellektuell mit den Deskriptoren „China“ und „Interkulturelle Kommunikation“ erschlossen worden. Der Klassifizierer ordnete unter anderem die Deskriptoren „Asien“, „Ost-Asien“ und „Kultur“ zu, die alle als *false positives* zählen, obwohl sie zum Dokument passen. Bei der intellektuellen Überprüfung einer Stichprobe hat sich gezeigt, dass z.B. für den Klassifizierer Naive Bayes mit Diskretisierungs-Option ungefähr die Hälfte aller *false positives* eigentlich als *true positives* gezählt werden müssten. Das erklärt zumindest teilweise die große Zahl von Fehlern in

Abbildung 5 und schränkt die Aussagekraft der automatischen Auswertung ein.

Einige der trainierten Klassifizierer wurden anschließend verwendet, um die Internet-Dokumente aus dem *CARMEN*-Korpus zu klassifizieren. Das Ergebnis wurde mit dem des oben beschriebenen *CARMEN*-Verfahrens verglichen (siehe Abbildung 6).

Klassifizierer	Typ	Ø Deskriptoren	Standardabweichung	Überschneidung mit <i>CARMEN</i>
<i>CARMEN</i>		39,75	71,29	./.
<i>ASEMOS</i> NaiveBayes	tfidf + discr.	7,91	13,84	3,05
<i>ASEMOS</i> NaiveBayes	tfidf + kernel	15,68	25,25	0,61

Abbildung 6: Vergleich *ASEMOS*-Klassifizierer mit *CARMEN*-Klassifizierern

Dabei zeigte sich, dass die Naive-Bayes-Klassifizierer deutlich weniger Deskriptoren zuordneten als der *CARMEN*-Klassifizierer. In *CARMEN* war eines der Probleme, dass teilweise viel zu viele Deskriptoren einem Dokument zugeordnet wurden und daher die Anfrageübersetzung zu sehr viel Ballast führte. Dieses Problem könnte mit den neuen Klassifizierern evtl. gelöst werden. Allerdings ist natürlich nicht allein die Anzahl, sondern vor allem die Qualität der Zuordnungen entscheidend. Hier zeigt sich, dass der Klassifizierer mit Diskretisierungs-Option zwar weniger Deskriptoren zuordnete als der mit Kernel-Abschätzung, dass aber die Überschneidung mit den *CARMEN*-Zuordnungen deutlich größer war. Für eine gesicherte Bewertung ist es nun erforderlich, die Zuordnungen intellektuell zu überprüfen und die Auswirkungen auf die Retrievalqualität zu evaluieren.

Schließlich wurden basierend auf den Ergebnissen der neuen Klassifikatoren neue Doppelkorpora simuliert, die dann Grundlage für eine neue Berechnung von Term-Term-Matrizen waren. Ein Vergleich ist auch hier sehr schwierig, weil in *CARMEN* die Zuordnungen nur zu „Pseudo-Freitexttermen“ erfolgte, während in *ASEMOS* gestemmt und über Wortklassen und Schwellenwerte selektierte ‚echte‘ Freitextterme verwendet wurden. Die Zahl der einem Thesaurus-Term zugeordneten Freitextterme ist erwartungsgemäß deutlich höher. Die Evaluierung der Auswirkungen auf das Retrievalergebnis steht allerdings noch aus. Auch diese ist nur bedingt vergleichbar, da eine Übersetzung von Freitexttermen in Thesaurus-Terme, wie oben beschrieben, mit den *CARMEN*-Ergebnissen nicht sinnvoll durchführbar ist.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Auch wenn bisher gezeigt werden konnte, dass der Einsatz von Methoden des maschinellen Lernens und eine ausgefeiltere linguistische Behandlung von Freitexttermen deutliche Auswirkungen auf die Erstellung semantischer Relationen haben, ist die Auswirkung auf die Retrievalqualität bislang erst in Ansätzen erkennbar. Erste Ergebnisse lassen die Vermutung zu, dass die Zuordnung einer geringeren Anzahl von Deskriptoren zu Dokumenten eine leichte Verringerung des Ballastes bewirken könnten. Die tatsächlichen Auswirkungen auf die Retrievalqualität müssen aber nun empirisch überprüft werden.

Beim Einsatz automatischer Klassifizierer besteht vermutlich noch einiges Potenzial zur Optimierung der Parameter. Solange die Effekte der Doppelkorpusimulation nicht klar sind, ist dies aber nur in enger Koppelung mit der empirischen Überprüfung der Auswirkungen auf die Retrievalqualität möglich. Erschwerend kommt hinzu, dass das Training der Klassifikatoren hohe Anforderungen an die Ressourcen stellt und trotzdem oft mehrere Tage Rechenzeit erfordert. Dies verlangsamt die Optimierungs- und Anpassungszyklen erheblich.

Eine neue Chance zur Verbesserung der Qualität hat sich inzwischen durch das neue *SozioNet*-Korpus²³ der TU Darmstadt ergeben. In diesem Korpus sind einige Hundert sozialwissenschaftliche Internet-Dokumente intellektuell mit Deskriptoren des Thesaurus Sozialwissenschaften indexiert worden. Mit der Nutzung dieses Korpus wäre eine Simulation des Parallelkorpus evtl. nicht mehr nötig, die Vagheit der Grundlage für die Term-Term-Matrizen könnte dadurch zumindest reduziert werden.

In einem weiteren Schritt sollen die auf Grundlage der sozialwissenschaftlichen Dokumente entwickelten Methoden in Kooperation mit dem FIZ Karlsruhe²⁴ auf die Domäne Patentedokumentation übertragen und auf ihre Wirksamkeit hin evaluiert werden.

5 Literaturverzeichnis

[Biebricher et al. 1988] Biebricher, Peter ; Fuhr, Norbert ; Lustig, Gerhard ; Schwantner, Michael ; Knorz, Gerhard: The automatic indexing system AIR/PHYS - from research

²³ <http://www.sozionet.org/>

²⁴ <http://www.fiz-karlsruhe.de/>

- to applications. In: Proceedings of the 11th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval, ACM Press, 1988, S. 333–342.
- [Braschler & Schäuble 2000] Braschler, Martin ; Schäuble, Peter: Using Corpus-Based Approaches in a System for Multilingual Information Retrieval. In: Information Retrieval 3 (2000), Nr. 3, S. 273–284
- [Chang & Schatz 1999] Chang, Conrad T. K. ; Schatz, Bruce R.: Performance and implications of semantic indexing in a distributed environment. In: Proceedings of the eighth international conference on Information and knowledge management. ACM Press, 1999, S. 391–398
- [Chung et al. 1999] Chung, Yi-Ming ; He, Qin ; Powell, Kevin ; Schatz, Bruce R.: Semantic indexing for a complete subject discipline. In: Proceedings of the fourth ACM conference on Digital libraries. ACM Press, 1999, S. 39–48
- [Doan et al. 2003] Doan, AnHai; Madhavan, Jayant ; Dhamankar, Robin ; Domingos, Pedro ; Halevy, Alon: Learning to match ontologies on the Semantic Web. In: The VLDB Journal 12 (2003), Nr. 4, S. 303–319.
- [Hellweg 2002] Hellweg, Heiko : Einsatz von statistisch erstellten Transferbeziehungen zur Anfrage-Transformation in ELVIRA. In: Krause, Jürgen ; Stempfhuber, Max (Hrsg.): Integriertes Retrieval in heterogenen Daten. Text-Fakten-Integration am Beispiel des Verbandinformationssystems ELVIRA. (Forschungsberichte des IZ Sozialwissenschaften) Bonn: IZ Sozialwissenschaften, 2002.
- [Hellweg et al. 2001] Hellweg, Heiko; Krause, Jürgen ; Mandl, Thomas ; Marx, Jutta ; Müller, Matthias N. ; Mutschke, Peter ; Strötgen, Robert: Treatment of Semantic Heterogeneity in Information Retrieval. Bonn : IZ Sozialwissenschaften, 2001 (IZ-Arbeitsbericht; Nr. 23)
- [Kölle et al. 2004] Kölle, Ralph ; Mandl, Thomas ; Schneider, René ; Strötgen, Robert: Weiterentwicklung des virtuellen Bibliotheksregals MyShelf mit Semantic Web-Technologie: Erste Erfahrungen mit informationswissenschaftlichen Inhalten. In: Schmidt, Ralph (Hrsg.): Information Professional 2011; 26. Online-Tagung der DGI, DGI, Frankfurt am Main, 15. bis 17. Juni 2004; Proceedings. Frankfurt am Main : DGI, 2004 (Tagungen der Deutschen Gesellschaft für Informationswissenschaft und Informationspraxis; 7)
- [Krause 2003] Krause, Jürgen: Standardisierung von der Heterogenität her denken. Zum Entwicklungsstand bilateraler Transferkomponenten für digitale Fachbibliotheken. Bonn : IZ Sozialwissenschaften, 2003 (IZ-Arbeitsbericht; Nr. 28)
- [Maedche 2002] Maedche, Alexander: Ontology Learning for the Semantic Web. Boston et al : Kluwer Academic Publishers, 2002 (Kluwer International Series in Engineering & Computer Science)
- [Quasthoff 1998] Quasthoff, Uwe: Tools for Automatic Lexicon Maintenance: Acquisition, Error Correction, and the Generation of Missing Values. In: Proceedings of the first International Conference on Language Resources & Evaluation, ELRA 1998, S. 853–856
- [Schatz et al. 1996] Schatz, Bruce R. ; Johnson, Eric H. ; Cochrane, Pauline A. ; Chen, Hsinchun: Interactive term suggestion for users of digital libraries: using subject thesauri and co-occurrence lists for information retrieval. In: Proceedings of the first ACM international conference on Digital libraries, ACM Press, 1996, S. 126–133.

- [Sebastiani '02] Sebastiani, Fabrizio: Machine learning in automated text categorization. In: ACM Comput. Surv. 2002, 34, Nr. 1; S. 1--47.
- [Strötgen 2002a] Strötgen, Robert: Behandlung semantischer Heterogenität durch Metadatenextraktion und Anfragetransfer. In: Womser-Hacker, Christa (Hrsg.) ; Wolff, Christian (Hrsg.) ; Hammwöhner, Rainer (Hrsg.): Information und Mobilität: Optimierung und Vermeidung von Mobilität durch Information; Proceedings des 8. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft (ISI 2002). Konstanz : UVK, 2002 (Schriften zur Informationswissenschaft; Bd. 40), S. 259–271.
- [Strötgen 2002b] Strötgen, Robert: Fachdatenbanken und Internet-Quellen: Rechercheüberstieg durch Anfragetransfer. In: Schubert, Sigrid (Hrsg.) ; Reusch, Bernd (Hrsg.) ; Jesse, Norbert (Hrsg.): Informatik bewegt. Informatik 2002: 32. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), 30. September - 3. Oktober 2002 in Dortmund; Proceedings; Ergänzungsband. Bonn : Gesellschaft für Informatik, 2002 (Lecture Notes in Informatics; P-20), S. 52–56
- [Witten & Frank 2001] Witten, Ian H. ; Frank, Eibe: Data Mining. Praktische Werkzeuge und Techniken für das maschinelle Lernen. München : Hanser, 2001
- [Xu & Croft 1996] Xu, Jinxi ; Croft, W. B.: Query expansion using local and global document analysis. In: Proceedings of the 19th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval, ACM Press, 1996, S. 4–11



Web-Suche im Umbruch?

Entwicklungstendenzen bei Web-Suchdiensten

Joachim Griesbaum¹, Bernard Bekavac²

¹Universität Konstanz
Informationswissenschaft
Fach D 87
D-78457 Konstanz
{griesbau@inf.uni-konstanz.de}

²HTW Chur
Hochschule für Technik und
Wirtschaft
CH-7004 Chur
{bernard.bekavac@fh-htwchur.ch}

Anmerkung: Der Text spiegelt den aktuellen Stand bei Websuchdiensten von Mitte März 2004. Es ist davon auszugehen, dass einzelne Angaben und Sachverhalte durch die aktuell sehr dynamische Entwicklung innerhalb kurzer Zeit überholt sind. Die aufgezeigten Entwicklungstendenzen und die gezogenen Schlussfolgerungen werden aber voraussichtlich über einen längeren Zeitraum stabil und gültig bleiben.

Zusammenfassung

Angesichts der gegenwärtigen Umbrüche im Suchdienstemarkt versucht dieser Beitrag Entwicklungstendenzen bei Websuchdiensten aufzuzeigen. Ausgehend von einer Darstellung grundlegender Problemfelder werden neue technologische Ansätze in den Themenfeldern Erschließung neuer Wissensbestände und Ausgabe von Suchergebnissen angeführt. Es wird deutlich, dass die Suchdienste zunehmend Inhalte des Deep Web zugänglich machen. Die großen, international bedeutenden Suchdienste integrieren hierzu zunehmend spezielle Wissensbestände und Suchoptionen, insbesondere Produktsuchdienste und geografische Suchdienste. Damit entwickeln sich diese Dienste in einer steigenden Anzahl von Fällen zu den geeignetsten Anlaufstellen zur Befriedigung von Informationsbedürfnissen. Damit diese technologischen Fortschritte, angesichts der geringen Nutzungskompetenz der Anwender, wirksam werden gehen die Suchdienste dazu über, neue Ansätze bei der Ergebnisausgabe umzusetzen, um dem Nutzer die Auswahl der bestgeeigneten Ergebnistypen aus den verschiedenen vorhandenen Indizes abzunehmen. Voraussetzung dafür ist, dass die Suchdienste in der Lage sind die jeweiligen Informationsbedürfnisse der Nutzer zu erkennen. Personalisierung gilt momentan als Schlüsseltechnologie, um dieses Ziel zu



erreichen. Somit deutet sich an, dass sich der Fokus der technologischen Entwicklung langsam wandelt, weg von einer Fixierung auf optimale Rankingverfahren, hin zu einer grundlegenden Orientierung an den subjektiven Bedürfnissen des Nutzers.

1 Fragestellung

Die Bedeutung von Suchdiensten im Web ist kaum zu überschätzen, haben doch Google und andere populäre Suchdienste wie etwa Yahoo, Msn, Lycos, Altavista die Art und Weise vieler Menschen auf Informationen zuzugreifen grundlegend verändert.¹ Als Gatekeeper des Web [Machill & Welp 2003], besitzen sie entscheidenden Einfluss darauf, welche Inhalte des Internet für Nutzer tatsächlich greifbar sind. Mit dem Start der neu entwickelten Yahoo Search Technologie im Februar 2004² werden Verschiebungen auf dem Suchdienstemarkt prognostiziert und ein verstärkter, neu entfachter Wettbewerb zwischen den populären Suchdiensten – insbesondere Yahoo und Google – erwartet.³ Von der dadurch forcierten technologischen Weiterentwicklung werden erhebliche Qualitätssteigerungen bei Web-Suchdiensten erhofft.⁴ Ausgehend von zentralen Problemfeldern und Herausforderungen der Suche im Netz versucht dieser Beitrag angesichts der Umbrüche im Suchdienstemarkt aufzuzeigen, welche Entwicklungspotenziale bei Web-Suchdiensten gegenwärtig vorhanden sind. Die Darstellung beschränkt sich aus Platzgründen auf die Beschreibung aktueller Ansätze in den zentralen Themenfeldern Erschließung neuer Wissensbestände und Ausgabe von Suchergebnissen. Ein Anspruch auf Vollständigkeit kann und soll nicht erhoben, eine einseitige Fokus auf die dominierenden Suchdienste Yahoo und Google allerdings vermieden werden, da neue Suchtechnologien häufig zuerst von Suchdiensten umgesetzt werden, die im Vergleich zu

¹ Als führend bzw. dominant kann gegenwärtig Google bezeichnet werden. URL <http://www.wordspy.com/words/google.asp> (letzter Zugriff 26.02.04). Die „American Dialect Society“ nominierte das Verb „google“ gar als nützlichstes Wort des Jahres 2002 URL <http://www.americandialect.org/woty.html> (letzter Zugriff 26.02.04).

² Welche die Suchtechnologie des Konkurrenten Google auf den Yahoo Portalseiten ablöst. Vgl. Heise News Meldung, Yahoo sucht selbst, vom 18.02.04 URL <http://www.heise.de/newsticker/meldung/44752> (letzter Zugriff 25.02.04).

³ Chris Sherman, Yahoo! Birth of a New Machine. URL <http://www.searchenginewatch.com/searchday/article.php/3314171> (letzter Zugriff 25.02.04).

⁴ Ebd.

international⁵ oder national⁶ dominierenden Anbietern eher ein Nischendasein führen und nur einer relativ geringen Zahl von Nutzern bekannt sind.

2 Problemfelder von Web-Suchdiensten

Die zentrale Aufgabe von Web-Suchdiensten besteht darin, die Inhalte des Internet zu erschließen. Angesichts der enorm umfangreichen und stetig wachsenden Datenbestände des Internets eine gigantische Herausforderung. Eine Studie der Berkeley University of California schätzt die Größe des aus statischen Webseiten bestehenden Surface Web auf 167 Terrabytes und die Größe der datenbankbasierten, erst auf konkrete Anfrage hin generierten, Wissensbestände des Deep Web⁷ auf 91,850 Terrabytes [Lyman & Hal 2003]. Den populären Web-Suchdiensten gelingt es zwar große Teilbestände des Surface Web zu erfassen, die Bestände des Deep Web werden allerdings nur zu einem geringen Teil erschlossen. Somit ermöglichen die Suchdienste einerseits Zugang zu enormen Datenmengen – Google z.B. zu mehreren Milliarden Webseiten⁸ – zugleich bieten sie aber nur in sehr beschränktem Maße Zugriff auf das im Netz vorhandene Wissen. Damit ergibt sich häufig die paradoxe Situation, dass der Nutzer einerseits in einem Meer potenziell relevanter Treffern zu ertrinken droht und ihm zugleich umfangreiche Wissensbestände vorenthalten bleiben.

Zu diesem Abdeckungsproblem treten qualitative Problemfelder hinzu. Für den Nutzer ist es nicht nur schwierig bis unmöglich alle potenziell relevanten Dokumente zu finden, auch die Qualität der gefundenen Treffer bleibt in mehrfacher Hinsicht zweifelhaft. Begreift man Relevanz als Grad der Übereinstimmung zwischen Dokumentinhalt und Informationsbedürfnis [Robertson 1981] stellt sich insbesondere im Web neben der Frage der Einschlägigkeit im Sinne inhaltlicher Übereinstimmung auch die Frage der

⁵ Google, Yahoo, MSN, AOL, AskJeeves. Vgl. die Zahlen für Januar 2004 für US Surfer von Nielsen Netratings, One in three Americans use a search engine. URL http://www.nielsen-netratings.com/pr/pr_040223_us.pdf (letzter Zugriff 10.03.04).

⁶ T-Online, Google, MSN, Web.de, Yahoo, freenet, AOL, Lycos. Vgl. die Zahlen für September 2003 für Deutschland von Nielsen NetRatings, in Danny Sullivan, Nielsen NetRatings European Search Engine Ratings. URL <http://searchenginewatch.com/reports/article.php/2156441> (letzter Zugriff 06.03.04).

⁷ Unter dem Deep Web werden alle Wissensbestände verstanden, auf welche die Roboterprogramme der Suchmaschinen auf Grund von Zugangsbeschränkungen durch die Anbieter oder technischen Restriktionen nicht problemlos zugreifen können [Bergman 2000].

⁸ Google durchsucht nach eigenen Angaben im März 2004 über 4 Milliarden Webseiten.

Validität im Sinne der Glaubwürdigkeit der gefundenen Informationen. Denn im Internet gibt es häufig keine oder nur eine rudimentäre redaktionelle Qualitätssicherung – Jeder kann alles veröffentlichen. Eine kürzlich veröffentlichte Studie zum Themenbereich Gesundheit belegt die Gefahr, dass veröffentlichte Informationen falsch, ungenau, veraltet oder unvollständig sind.⁹

Brisant ist die angeführte Abdeckungs- und Qualitätsproblematik insbesondere deshalb, weil den typischen Nutzern der populären Suchdienste die genannten Mängel kaum bekannt bzw. nur in geringem Maße bewusst sind. In verschiedenen Untersuchungen wird immer wieder aufgezeigt, dass nicht nur die Nutzungskompetenz der meisten Suchdienstennutzer gering ist, sondern darüber hinaus gehend die Zusammenstellung und Sortierung der Suchtreffer insgesamt von den meisten Nutzern nicht nachvollzogen werden kann [Machill & Welp 2003], S.207. Beispielsweise ist einem Großteil der Nutzer nicht bekannt, dass Suchmaschinenergebnisse z.T. aus kommerziellen Einträgen bestehen [Machill et al. 2002]. Das Abdeckungs- und Qualitätsproblem wird also durch ein Kompetenzproblem der Nutzer enorm verschärft. Häufig führt dies zu der Situation, dass die bekannten populären Suchdienste auch dann als primäre Recherchemittel verwendet werden, wenn systematischere und effektivere Suchwerkzeuge zur Verfügung stehen [Klatt et al. 2001].

Die auf Grund der technologischen Weiterentwicklungen erhoffte Qualitätssteigerung kann damit qualitativ nicht ausschließlich an eher technischen Kriterien, wie Abdeckungsgrad und Trefferqualität, festgemacht werden, sondern ist letztlich aus einer Perspektive zu bewerten, die den Nutzungskontext und die Auswirkungen auf die informationelle Absicherung der Nutzer mit einbezieht. Aufgrund der geringen Bereitschaft der Suchdienstennutzer sich selbstständig ein höheres Maß an Kompetenz, z.B. durch Inanspruchnahme von Suchhilfen, anzueignen [Machill & Welp 2003], S.440, ist es dabei von entscheidender Bedeutung auf welche Art und Weise sich technologische Weiterentwicklungen tatsächlich in typischen Suchkontexten auswirken, bzw. wie nutzerfreundlich sie umgesetzt werden.

⁹ Study Find Problems With Access To Credible Health Information Online
URAC & Consumer WebWatch Pressemitteilung 12.02.04. URL
http://www.urac.org/news_release.asp?navid=news&pagename=news_releases&id=1049
(letzter Zugriff 10.03.04)

3 Erschließung neuer Wissensbestände

Seit einigen Jahren versucht eine neue Generation von Metasuchdiensten gezielten Zugriff auf Wissensbestände des Deep Web zu ermöglichen. Beispielsweise liefert die Suchanfrage „jaguar“ bei der Metasuchmaschine ez2Find.com¹⁰ neben Surface-Web-Treffern verschiedener abgefragter Suchdienste eine Liste von Deep-Web-Datenbanken und ermöglicht die direkte Anfrageweiterleitung.

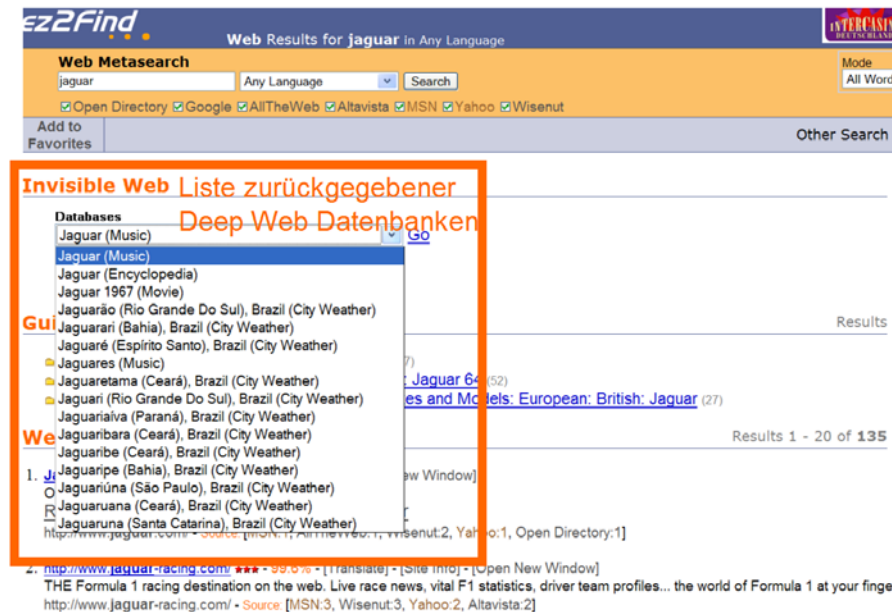


Abbildung 1: Zugriff auf Deep-Web-Datenbanken bei ez2Find.com

Spezielle Deep-Web-Verzeichnisse katalogisieren ähnlich Webverzeichnissen Deep-Web-Ressourcen. Completeplanet.com verzeichnet beispielweise rund 100 000 Deep Web Sites und Suchdienste.¹¹ Incywincy¹² durchsucht Websites, die im Open Directory Project (ODP) erfasst sind und liefert als Ergebnisse ODP-Kategorien und Einträge zurück. Zusätzlich werden die in OPD vorhandenen Seiten mit Hilfe eines Roboters indexiert. Enthalten solche Sites eine Suchfunktion, dann wird die Anfrage an diese Suchfunktion weitergeleitet.

Weiter gehend versuchen Suchdienste wie Turbo10 und Surfmax.com direkten Zugriff auf die Bestände des Deep Web zu ermöglichen. Dazu bieten sie ihren Nutzern die Option sich aus einer Vielzahl vorgegebener Quellen

¹⁰ URL <http://www.ez2www.com/> (letzter zugriff 12.03.04)

¹¹ URL <http://www.completeplanet.com/> (letzter Zugriff 07.03.2004).

¹² URL <http://www.incywincy.com/> (letzter Zugriff 07.03.2004).

(vornehmlich Deep-Web-Datenbanken) individuelle Kollektionen zusammen zu stellen und diese anschließend gezielt zu durchsuchen.

Dabei ermöglicht Turbo10.com, nach eigenen Angaben, im März 2004 Zugriff auf über 2000 Deep Web Datenbanken.¹³

Neben diesen Deep Web Gateways versuchen auch die populären Suchdienste mit dem Wachstum des Surface Web Schritt zu halten¹⁴ und gezielt zusätzliche Wissensbestände recherchierbar zu machen.

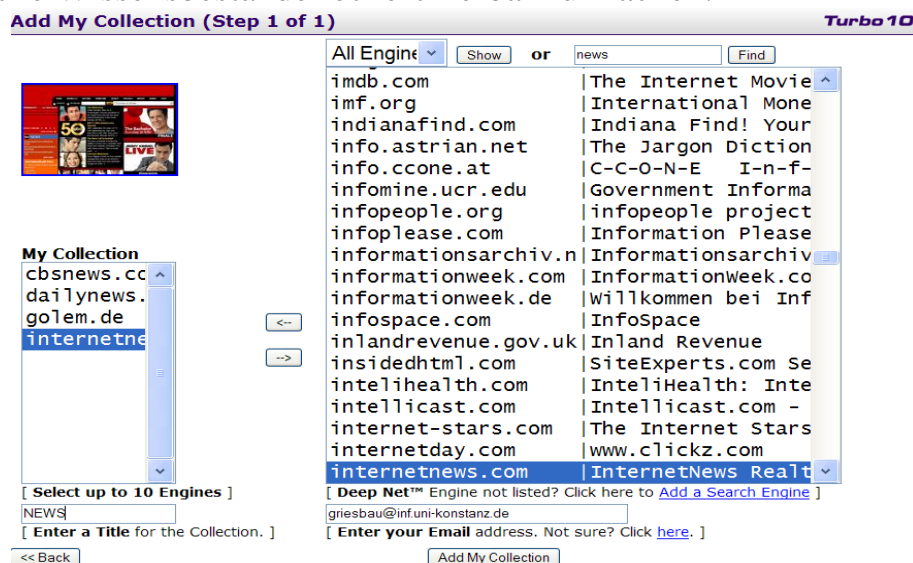


Abbildung 2: Zusammenstellen einer Deep-Web-Kollektion bei Turbo10.com

Google erschließt seit Jahren kontinuierlich neue Datenbestände. Im Unterschied zu den oben genannten Ansätzen der Deep Web Gateways wird aber kein allgemeiner Ansatz gewählt, der darauf zielt ein möglichst breites Spektrum von Deep-Web-Wissensbeständen durchsuchbar zu machen, vielmehr werden schrittweise neue spezialisierte, themenspezifische bzw. dokumenttypspezifische Suchdienste angeboten. Beispiele hierfür sind etwa Google Groups, Google News, Google Catalogs.¹⁵ „Book Searches“ ist ein aktuelles Projekt, mit dem Google das Ziel verfolgt, Inhalte populärer Bücher zu erschließen, indem Exzerpte aus ihnen indexiert werden.¹⁶

¹³ URL <http://turbo10.com/> (letzter Zugriff 07.03.2004).

¹⁴ Resourceshef, Google Ups Total Page Count, News Meldung vom 15.02.04. URL http://www.resourceshef.com/archives/2004_02_01_resourceshef_archive.html#107702946623981034 (letzter Zugriff 07.03.2004).

¹⁵ URL <http://www.google.com/options/> (letzter Zugriff 10.03.2004).

¹⁶ Chris Sherman, Google Introduces Book Searches. URL <http://searchenginewatch.com/searchday/article.php/3290351> (letzter Zugriff 10.03.2004). Ein Beispiel für die Suchanfrage "A Cup of Tea Signature Vertical Note Cards" findet sich unter <http://www.google.com/search?num=100&hl=en&lr=&ie=UTF-8&oe=UTF->

Ein Schwerpunkt der Bereitstellung neuer Datenbestände liegt insbesondere bei der Erschließung von Produktdatenbanken kommerzieller Anbieter, die sich wiederum auf direkte oder indirekte Weise gewinnbringend vermarkten lassen. Ein Beispiel ist Google's Produktsuchmaschine Froogle.¹⁷ Froogle-Treffer werden mittlerweile bei Produkthanfragen wie „monitor“ auf Google.com als „Product Search“-Ergebnisse eingeblendet.¹⁸

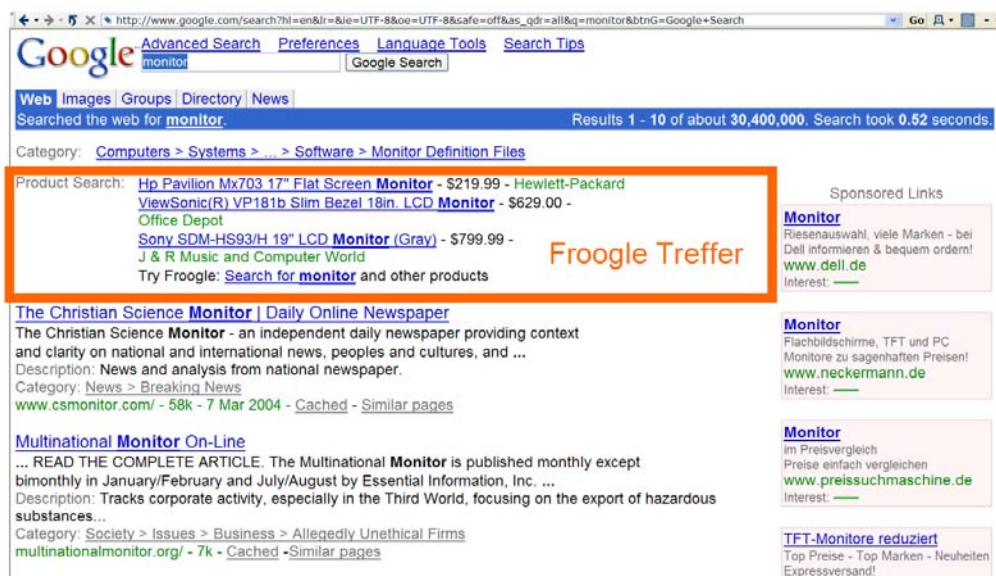


Abbildung 3: Ergebnisse aus der Produktdatenbank von Google.com

Einen weiteren Kernpunkt der Erschließung neuer Wissensbestände bilden Ansätze, die darauf zielen, geografische Suchoptionen verfügbar zu machen. Ziel ist es örtlich spezifiziertes Suchen zu ermöglichen und damit regionen-, bzw. stadt-, stadtteilbezogene oder gar straßengenaue Suchanfragen zu ermöglichen. Ein Beispiel wäre etwa die Suche nach einem Arzt in einer speziellen Stadt. Solche Anfragen in der Art von „san francisco dentist“ sind zwar bei vielen Suchdiensten möglich, aber häufig nicht sehr sinnvoll, da bei typischen Web-Resultaten die notwendigen Ortsangaben nicht strukturiert

8&q=%22A+Cup+of+Tea+Signature+Vertical+Note+Cards%22 (letzter Zugriff 10.03.2004).

¹⁷ URL <http://froogle.google.com/froogle/about.html> (letzter Zugriff 11.03.2004).

¹⁸ URL <http://www.google.com/search?hl=en&ie=UTF-8&oe=UTF-8&q=monitor&btnG=Google+Search> (letzter Zugriff 07.03.2004).

vorhanden sind und deshalb nicht erfasst werden können, so dass i.d.R. eine Vielzahl irrelevanter Treffer zu erwarten ist.¹⁹

Spezielle geografische Suchdienste wie Allesklar.de²⁰ oder Citysearch.com und auch viele Webkataloge erfassen zwar heute schon strukturiert geografische Daten wie Stadtname oder Postleitzahl, respektive Zip-Code zu den vorhandenen Einträgen, insgesamt bieten sie aber nur Zugriff auf einen verschwindend geringen Anteil der Wissensbestände des Netz. Die Entwicklung lokaler Suchdienste, bzw. -optionen ist für Suchdienste sehr attraktiv, da diesem Bereich ein enormes monetarisierbares Werbepotenzial zugesprochen wird.²¹ Deshalb ist es nicht erstaunlich, dass neben spezialisierten geografischen Suchdiensten wie Metrobot.com,²² auch die Major Player Google und Yahoo versuchen derartige Suchoptionen zu integrieren bzw. auszubauen.

Googles Prototyp „Search by Location“ versucht den unstrukturierten Datenbeständen des Surface Web geografische Informationen zu zuordnen und ermöglicht geografische Spezifikationen der Anfragen, so dass der Nutzer explizit festzulegen vermag, auf welche Städte sich seine Anfrage bezieht.²³ Bei der Ergebnispräsentation blendet Google zusätzlich zu den gefundenen Ergebnisseiten eine zoombare Straßenkarte ein, auf der die Adressen der gefundenen Treffer eingezeichnet sind.

¹⁹ Danny Sullivan, Local Search Part 1: New Developments In Local Search & Moves By Overture. URL <http://searchenginewatch.com/searchday/article.php/3091341> (letzter Zugriff 11.03.2004).

²⁰ URL <http://www.allesklar.de/> (letzter Zugriff 11.03.2004).

²¹ Greg Sterling, Local Search Growing, but Small Biz Advertisers Cautious. URL <http://searchenginewatch.com/searchday/article.php/3316741> (letzter Zugriff 11.03.2004).

²² Ein Dienst der als Suchmaschinen Firmenverzeichnisse und Straßenkarten kombiniert. URL <http://www.metrobot.com/def.cfm?j=1> (letzter Zugriff 11.03.2004).

²³ Gegenwärtig ist es möglich U.S.-Städte und Zip-Codes abzufragen. URL http://labs.google.com/help/FAQ_location.html (letzter Zugriff 11.03.2004).

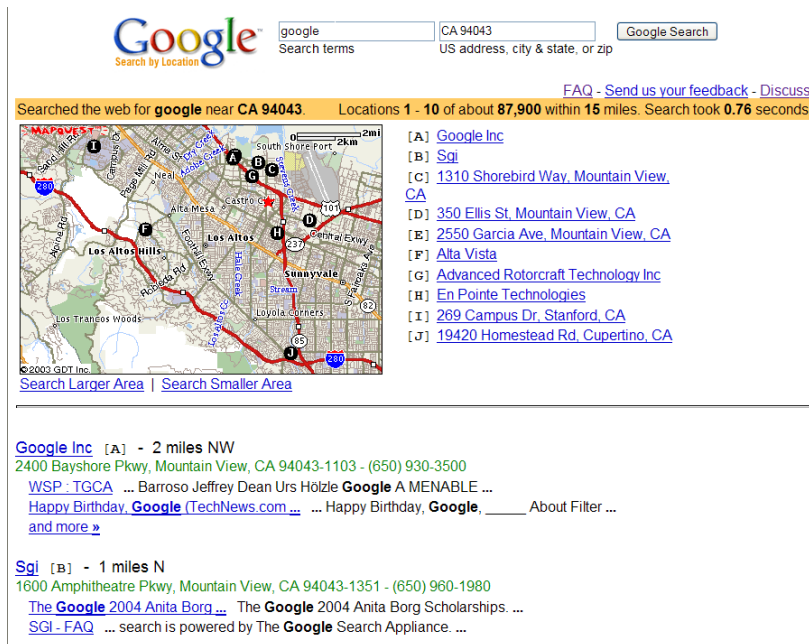


Abbildung 4: Google „Search by Location“

Yahoo.com wiederum führt am 10.03.04 mit „SmartView“ entscheidende Verbesserungen beim Spezialsuchdienst Yahoo! Maps ein, der die geografische Suche in Städten mit Hilfe von Stadtplänen gestattet.²⁴ Zusätzlich werden Links zu kulturellen Einrichtungen, Hotels, ÖPNV-Einrichtungen und sonstige lokalen Adressen, soweit in den Yahoo Datenbanken vorhanden, angeboten. Zu den Einträgen werden direkte Links zum Yahoo-Routenplaner und der Web-Suche angeboten. Vorläufig ist der Service auf die U.S. und Kanada beschränkt.

Als erstes Ergebnis lässt sich festhalten: Entgegen früherer Annahmen [Lawrence & Giles 1998] gelingt es den Suchdiensten im Web mit dem Wachstum des Surface Web mitzuhalten. Und nicht nur das, die Web-Suchdienste versuchen in zunehmend Maße Inhalte des Deep Web recherchierbar zu machen. Die eher breiten Ansätze von Deep Web Gateways stehen allerdings noch ganz am Anfang. Angedacht sind spezielle Spider, die versuchen, Inhalte durch dynamische Anfragen an Datenbanken der Deep Web Sites automatisch zu indexieren [Weber 2001]. Spezialisierte Suchdienste verfolgen einen engeren Ansatz und versuchen durch eine Fokussierung auf themen- oder dokumenttypspezifische Teilbereiche spezielle Wissensbestände strukturiert zu erschließen. Die großen, international bekannten Suchdienste, allen voran Google, verfolgen ebenfalls diese Strategie und integrieren zunehmend spezielle Wissensbestände und Suchoptionen. Besonders aktuell sind die Produktsuchdienste und

²⁴ URL <http://www.pandia.com/searchworld/index.html#100304> (letzter Zugriff 11.03.04)

geografische Suchdienste, da diese ein hohes Monetarisierungspotenzial aufweisen. Web-Suchdienste sind derzeit zwar noch sehr weit davon entfernt umfassenden Zugriff auf die offen zugänglichen Wissensbestände des Surface und insbesondere des Deep Web zu ermöglichen, dennoch werden sie bezüglich der Abdeckung stetig besser. Vor allem die Major Player verfügen über immer umfangreichere Web- und Spezialindizes. Damit entwickeln sich die populären Web-Suchdienste in zunehmenden Maße zu den geeignetsten Anlaufstellen zur Befriedigung einer Vielzahl verschiedener z.T. auch sehr spezieller Informationsbedürfnisse.

4 Ausgabe von Suchergebnissen

Suchmaschinenexperte Sullivan karikiert dieses „Zukunftsbild“ illustrativ in nachstehender Grafik und bringt die zu Grunde liegende Problematik in folgendem Satz auf den Punkt: „Doesn't the future of search look great? Whatever type of information you're after, Google and other major search engines will have a tab for it!”²⁵



Abbildung 5:²⁶ Karikatur “How Google will appear in 2005”

Mit der sogenannten „tab blindness“, ist die Tatsache gemeint, dass Suchdienstenutzer in der überwiegenden Zahl der Fälle nicht in der Lage sind, Optionen zur Suchraumeingrenzung wahrzunehmen oder zu verstehen und sie nicht nutzen. Der Mangel an Anwendungskompetenz verhindert eine kompetente Nutzung der Suchdienste: Tabs, Dropdown-Menüs, Radio-

²⁵ Danny Sullivan, Searching With Invisible Tabs. URL

<http://searchenginewatch.com/searchday/article.php/3115131> (letzter Zugriff 11.03.04)

²⁶ Ebd.

Buttons oder sonstige weiter gehende Optionen zu Spezifizierung von Suchanfragen jenseits der Eingabe von Suchtermen werden kaum genutzt.²⁷

Das bedeutet, dass die Fortschritte bei der Erschließung neuer Wissensbestände in typischen Suchkontexten faktisch in den wenigsten Fällen wirksam werden. Die Lösung für dieses Problem wird darin gesehen, dass die Suchdienste die Aufgabe der Datenbank- bzw. Indexauswahl übernehmen und Suchanfragen automatisch – für den Nutzer unsichtbar – an die relevantesten (Spezial)Indizes bzw. Ressourcen weiterleiten.²⁸

Erste Ansätze, in Abhängigkeit von der Art des Informationsbedürfnisse passende Dokumenttypen als Ergebnis auszugeben und damit den Informationsbedarf direkt zu befriedigen, sind in Askjeeves „Smart Search“²⁹ und Yahoo Shortcuts³⁰ zu finden. Askjeeves „Smart Search“ zeigt auf die Anfrage „pictures of dna“ an erster Stelle direkt vier Bilder, die DNA Sequenzen präsentieren und erst an zweiter Stelle die typischen Web Results.

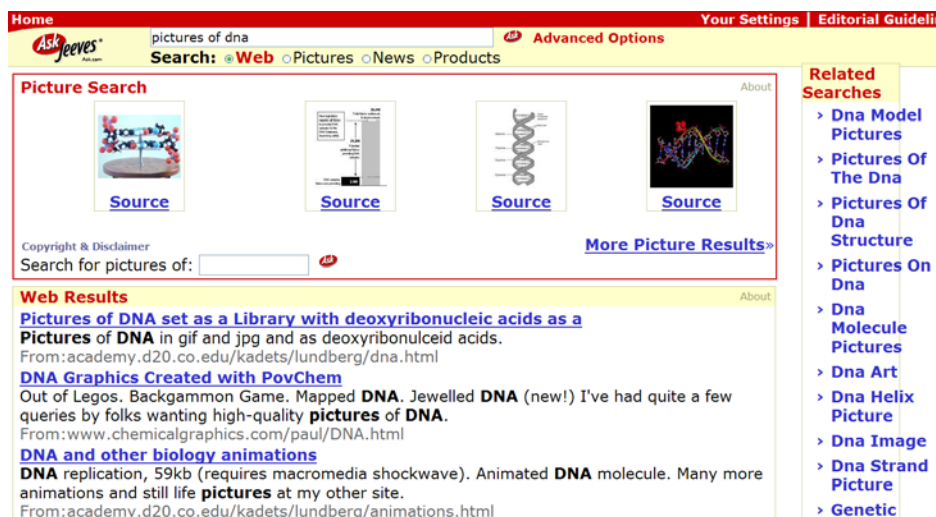


Abbildung 6: Askjeeves „Smart Search“-Ergebnisse auf die Anfrage „pictures of dna“

Yahoo liefert bei verschiedenen Arten von Anfragen sogenannte Shortcuts und gibt beispielsweise, sofern vorhanden, auf Anfragen in der Art „map ortname“ an erster Stelle einen Stadtplan als Ergebnis zurück. Bislang funktioniert das „automatische Antizipieren“ des Informationsbedürfnisses durch Verfahren wie „Smart Search“ und „Shortcuts“ nur bei einer sehr

²⁷ Ebd.

²⁸ Ebd.

²⁹ Chris Sherman, Ask Jeeves Serves Up New Answers. URL

http://searchenginewatch.com/searchday/article.php/3067941 (letzter Zugriff 09.03.04).

³⁰ URL http://help.yahoo.com/help/us/ysearch/tips/tips-01.html (letzter Zugriff 08.03.04).

geringen Zahl von Anfragen, in den meisten Fällen ist die Einblendung bestimmter Ergebnisstypen an die Eingabe spezieller Parameter oder Operatoren bei der Anfrageformulierung gebunden. Beispiele hierfür sind etwa der Operator „define“ bei Wortdefinitionen³¹ oder exakt spezifizierbare Suchterme wie etwa ISBN-Nummern.

Bislang funktioniert das automatische Antizipieren des Informationsbedürfnisses also nur für einen kleinen Teil, relativ klar typisierbarer, Suchanfragen. Und zwar vornehmlich dann, wenn sich die Art des Informationsbedürfnisses, anhand syntaktischer Kriterien oder durch Schlüsselwörter zuordnen lässt.

Das zweite Ergebnis ist: Für eine qualitative Verbesserung der Suchergebnisse in typischen Suchkontexten ist es entscheidend, inwieweit die Suchdienste in der Lage sind die Informationsbedürfnisse der Nutzer zu verstehen. Jim Lanzone von Ask Jeeves formuliert diesen zentralen Punkt wie folgt: „Understanding the query perfectly would do much more to impact the quality of results for the everyday user (whether novice or expert) than perfecting the results themselves (though obviously we're trying to do both!).“³²

Jeff Weiner von Yahoo nennt das zentrale Ziel: „Ultimately we want to understand the intention of the user, and I think we're going to get closer to that through personalization, ...“³³

Personalisierung meint die Berücksichtigung individueller Vorlieben und Bedürfnisse bei der Ausgabe von Suchergebnissen. Interaktions- und Profildaten von Nutzern werden dazu genutzt individuelle Informationsbedürfnisse besser nachvollziehen zu können. Ziel ist es künftige Suchkontexte und -intentionen der Nutzer zu antizipieren. Nach gescheiterten Ansätzen³⁴ waren personalisierte Suchfunktionen bei Web-Suchdiensten lange Zeit kaum anzutreffen [Khopkar et al. 2003], erst im Januar 2004 startet mit Eureka³⁵ ein Dienst, der das Nutzungsverhalten von Benutzergruppen

³¹ Bei Google und Yahoo. Vgl. ebd. und URL

<http://www.google.com/help/features.html#definitions> (letzter Zugriff 09.03.04).

³² Andy Beal, Ask Jeeves: What's the Future of Search? URL

<http://searchenginewatch.com/searchday/article.php/3316801> (letzter Zugriff 14.03.04).

³³ Chris Sherman, Yahoo! Birth of a New Machine. URL

<http://searchenginewatch.com/searchday/article.php/3314171> (letzter Zugriff 09.03.04).

³⁴ Danny Sullivan, Google May Get Personal. URL

<http://searchenginewatch.com/sereport/article.php/2164251> (letzter Zugriff 14.03.04)

³⁵ URL <http://home.eureka.com/howitworks.htm> (letzter Zugriff 15.03.04).

auswertet. Dabei werden Treffer, die selektiert werden und eine gewisse Verweildauer aufweisen, höher gewichtet. Die Gewichtung beruht auf zwei Faktoren: Zum einem auf dem Verhalten des Nutzers selbst und zum anderen auf dem Verhalten derjenigen, die zum sozialen Netzwerk des Nutzers gehören. Nutzer definieren dabei ihre sozialen Netzwerke selbst, indem sie mit Freunden, Kollegen etc. „Searchgroups“ bilden. In diesen Gruppen lassen sich gemeinsame Interessen erwarten, weshalb die Berücksichtigung des Interaktionsverhaltens der Gruppe zu besseren Ergebnissen führen soll.³⁶

eurekster™ beta

Account: joachim griesbaum
Network: 1 | 2 | 2 Contacts
SearchGroups | Invite Friends | Logout

how eurekster works

How Search Engine rankings work
The best way to find things on the web has changed and improved over time.

Altavista, Infoseek	Yahoo, Looksmart	Google, Teoma	eurekster™ what you and your friends think
keywords and meta tags	what professional editors think	what webmasters think	

search engines and how they work

See how eurekster personalizes search results

- ① Type in a search term e.g. your name
- ② Click on a search result that you think is best (this can be on any page of the search results). Stay at that website for at least 1 minute (or we will assume that it wasn't useful for you). Repeat this as often as you like.
- ③ In 3 minutes do the same search again and you will notice that the results you preferred will be at the top of the list of search results (excluding sponsored search results).
- ④ We remember the result you liked so you never have to repeat trawling through a long list of search results again! To get eurekster to personalize your search results, [sign-up here!](#)

Abbildung 7: Eureka

Da Personalisierungsfunktionen erhebliches Potenzial zur Verbesserung der Qualität von Suchdiensten zugeschrieben wird, ist zu erwarten, dass andere Suchdienste ebenfalls versuchen werden eine Qualitätssteigerung durch Personalisierung zu erreichen.³⁷ Insbesondere Yahoo wird hierbei ein hohes Potenzial zugeschrieben, dieser Dienst verfügt über eine große Zahl von Nutzern, die personalisierte Dienste nutzen, bzw. Interaktions- und Profildaten hinterlassen, die sich zur Personalisierung der Suche nutzen lassen. Google scheint im Vergleich dazu strukturell benachteiligt. Das Orkut-Projekt,³⁸ ein sozialer Netzwerkdienst 2004 von einem Google-Mitarbeiter initiiert, sowie die Akquise der Firma Outride, deren technologischer

³⁶ Danny Sullivan, Eureka Launches Personalized Social Search. URL <http://searchenginewatch.com/searchday/article.php/3301481> (letzter Zugriff 15.03.04).

³⁷ Ebd.

³⁸ URL <http://www.orkut.com/> (letzter Zugriff 15.03.04).

Schwerpunkt auf der Personalisierung von Suchergebnissen liegt, im Jahre 2001 werden von einschlägigen Quellen aber als Hinweise interpretiert, dass auch Google künftig versuchen wird die Potenziale von Personalisierung zu nutzen, um die Qualität der Ergebnisse zu erhöhen.³⁹ Ob sich die Potenziale personalisierter Suche aber letztlich materialisieren, bleibt offen, denn fraglich ist, ob Personalisierungsoptionen von den Nutzern akzeptiert werden. Das Gefühl der Nutzer durch personalisierte Suchergebnisse Gefahr zu laufen relevante Ergebnisse zu verpassen, sowie datenschutzrechtliche Bedenken gelten als die primären Hindernisse personalisierter Suchfunktionen.⁴⁰

5 Schlussfolgerung und Ausblick

In Bezug zur eingangs aufgeworfenen Fragestellung zu Entwicklungstendenzen bei Web-Suchdiensten lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

Web-Suchdienste ermöglichen Zugriff auf immer umfangreichere Datenbestände. Deep Web Gateways bieten in zunehmenden Maße Zugriff auf Inhalte des Deep Web. Spezialisierte Suchdienste, etwa geografische Suchdienste eröffnen völlig neue Suchoptionen. Gerade die populären Suchdienste, allen voran Google, integrieren zusätzlich zur „StandardWeb-Suche“ eine Vielzahl spezieller Suchdienste. Damit entwickeln sich diese in immer mehr Fällen zu den geeignetsten Anlaufstellen zur Befriedigung von Informationsbedürfnissen. Das angesprochene Abdeckungsproblem wird dadurch zwar nicht grundlegend gelöst, aber in vielen realen Suchkontexten, bspw. bei der Suche nach Produkten und Dienstleistungen zumindest potenziell entschärft.

Damit sich diese theoretische Qualitätssteigerung für den typischen Nutzer tatsächlich auswirkt, gehen die Suchdienste, angesichts der geringen Anwendungskompetenz der Nutzer, dazu über, neue Ansätze wie „Smart Search“ bei Askjeeves oder „Shortcuts“ bei Yahoo bei der Ergebnisausgabe umzusetzen, um dem Nutzer die Auswahl der bestgeeigneten Ergebnistypen aus den verschiedenen vorhandenen Indizes abzunehmen. Voraussetzung dafür ist, dass die Suchdienste in der Lage sind die jeweiligen Informationsbedürfnisse der Nutzer zu erkennen. Personalisierung gilt

³⁹ Danny Sullivan Google Releases Orkut Social Networking Service. URL <http://searchenginewatch.com/searchday/article.php/3302741> (15.03.04)

⁴⁰ Danny Sullivan, Google May Get Personal. URL <http://searchenginewatch.com/sereport/article.php/2164251> (letzter Zugriff 14.03.04)

momentan als Königsweg, um dies zu erreichen. Ein Bereich, der momentan bei Suchdiensten wenig ausgeprägt ist. Das breite Medienecho auf den Vorreiter Eurekster⁴¹ sowie Aussagen u.a. von Yahoo-Mitarbeitern lassen darauf schließen, dass Personalisierung gegenwärtig als zentrale Entwicklungsperspektive wahrgenommen wird. Wie Sullivan im Januar 2004 schreibt: "Personalized search has long been promised as an important next step for increasing relevancy. Now it comes not from Google or Yahoo but instead from Eurekster.... The potential of using your friends or colleagues is enormous....Eurekster is first out of the block for 2004."⁴² Ob diese Fokussierung tatsächlich zu einem qualitativen Sprung bei Suchdiensten führt, bleibt abzuwarten, zumal unklar ist, inwieweit personalisierte Suchdienste und Suchoptionen von den Nutzern angenommen werden. Erste Ansätze zur Personalisierung sind in der Vergangenheit an der mangelnden Akzeptanz der Nutzer gescheitert.

Befindet sich die Web-Suche also gegenwärtig tatsächlich im Umbruch?

Ja, und zwar nicht nur in dem Sinne, dass es Verwerfungen auf dem Markt der Suchdiensteanbieter gibt, sondern auch indem sich der Fokus der technologischen Entwicklung langsam wandelt, weg von einer Fixierung auf optimale Rankingverfahren, wie sie in vor allem in Form von Googles Pagerank die letzten Jahre maßgeblich war, hin zu einer grundlegenden Orientierung an den subjektiven Bedürfnissen des Nutzers. Daraus lässt sich die These ableiten, dass der primäre Fokus technologischer Entwicklungsbemühungen künftig weniger auf der (Weiter)entwicklung universell einsetzbarer, als neutral geltender und deshalb vermeintlich objektiver Sortierverfahren gelegt wird, sondern mehr und mehr auf die subjektiv beste Auswahl an Ergebnissen zielt. Sind solche Verfahren erfolgreich wird damit letztlich das Problem der mangelnden Anwendungskompetenz der Nutzer gemindert. Im Idealfall selektiert das System die passendsten Quellen zur jeweiligen Anfrage und liefert somit automatisch die besten Ergebnisse, ohne dass der Nutzer dazu fortgeschrittene Suchoptionen nutzen muss.

Das grundlegende Qualitätsproblem im Sinne der Validität der ausgelieferten Treffer wird derzeit allerdings nicht systematisch angegangen. Es ist illusorisch zu erwarten, dass Web-Suchdienste „Validitätstests“ bei zurückgelieferten Ergebnisse durchführen (können). Um diesen Mangel zu

⁴¹ URL <http://home.eurekster.com/newsroom.htm> (letzter Zugriff 16.03.04).

⁴² Danny Sullivan, Eurekster Launches Personalized Social Search. URL <http://searchenginewatch.com/searchday/article.php/3301481> (letzter Zugriff 16.03.04).

kompensieren, ist eine möglichst eindeutige Kennzeichnung der Treffer hinsichtlich identifizierbarer qualitativer Merkmale anzustreben. Hilfreich ist dabei nicht nur die oft angemahnte Kennzeichnung kommerzieller Einträge sondern weiter gehend die Einbindung von Zusatzinformationen, die jenseits der typischerweise eingeblendeten Metainformation, die Titel, URL und Beschreibung umfasst, eine genauere Einschätzung der Suchtreffer ermöglichen und damit eine bessere Relevanz- und Validitätseinstufung gestatten. Erste Ansätze hierzu sind bei alternativen Suchdienste wie Alexa.com,⁴³ Zapmeta.com,⁴⁴ Findforward.com⁴⁵ zu finden. Diese Dienste ermöglichen direkten Zugriff auf zusätzliche Informationen, die z.B. Kontaktdaten des Seitenbetreibers, statistische Analysen des Trafficaufkommens und Surfverhaltens umfassen. Zum Teil werden auch Thumbnails eingebunden oder weiter gehend eine Trefferpreview⁴⁶ angezeigt. Diese ermöglicht es, die einzelnen Suchtreffer detailliert zu bewerten, ohne dabei den aktuellen Suchkontext zu verlassen. Findforward.com bietet gar die Option, die einzelnen Treffer mit einem für alle Nutzer sichtbaren Kommentar zu versehen.

Abschließend lässt sich festhalten: Es ist offensichtlich, dass zur kompetenten Nutzung auch bei einer sehr optimistischen Sicht der technologischen Weiterentwicklung von Suchdiensten, die eine erhebliche Qualitätssteigerung der Suchdienste prognostiziert, eine grundlegende Informationskompetenz der Nutzer auch künftig unabdingbar bleibt: Nur so ist er in der Lage die Einflussfaktoren, die das Zustandekommen der Suchergebnisse bestimmen nachvollziehen und die Validität der Suchtreffer beurteilen zu können.

6 Literatur

- Bergman, M. (2000). The Deep Web: Surfacing Hidden Value. White paper. Datum: 2000, <http://www.brightplanet.com/pdf/deepwebwhitepaper.pdf>.
- Khopkar, Y., Spink, A., Giles, C. L., Shah, P. und Debnath, S. (2003). Search engine personalization: An exploratory study. First Monday, 8 Nr.7.
- Klatt, R., Gavriilidis, K., Kleinsimlinghaus, K., Feldmann, M., u.a. (2001). Nutzung elektronischer wissenschaftlicher Information in der Hochschulausbildung : Barrieren und Potenziale der innovativen Mediennutzung im Lernalltag der Hochschulen: Kurzfassung. <http://www.stefi.de/download/kurzfas.pdf>.

⁴³ URL <http://www.alexa.com/> (letzter Zugriff 09.03.04).

⁴⁴ URL <http://www.zapmeta.com/> (letzter Zugriff 09.03.04).

⁴⁵ URL <http://findforward.com/> (letzter Zugriff 08.03.04).

⁴⁶ Ebenso die deutschsprachige Suchmaschine Fireball.de.

- Lawrence, S. & Giles, C. (1998). Searching the World Wide Web. *Science*, 280 Nr.3, 98-100.
- Lyman, P. & Hal, R. V. (2003). How Much Information. Datum: 2003, <http://www.sims.berkeley.edu/how-much-info-2003>.
- Machill, C., Neuberger, C. und Schindler, F. (2002). *Transparenz im Netz. Funktion und Defizite von Internet-Suchmaschinen*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Machill, M. & Welp, C. (2003). *Wegweiser im Netz. Qualität und Nutzung von Suchmaschinen*. Bertelsmann Stiftung.
- Robertson, S. E. (1981). The methodology of information retrieval experiments. In: *Information Retrieval Experiment*. Jones, K. Sparck (ed.); Butterworth, 9-31.
- Weber, G. (2001). Integration von Datenbanken in Suchmaschinen bei unterschiedlichen Kooperationsgraden. In: *Informatik 2001: Wirtschaft und Wissenschaft in der Network Economy - Visionen und Wirklichkeit*. Tagungsband der GI/OCG-Jahrestagung, 25.-28. September 2001. Bauknecht, K., Brauer, W. und Mück, T. (eds.); Österreichische Computer-Gesellschaft, 345-352.



Datumsbeschränkung bei WWW-Suchanfragen

Eine Untersuchung der Möglichkeiten der zeitlichen Einschränkung von Suchanfragen in den Suchmaschinen Google, Teoma und Yahoo

Dirk Lewandowski

Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Institut für Sprache und Information
Abt. Informationswissenschaft
Universitätsstrasse 1
D – 40225 Düsseldorf
dirk.lewandowski@uni-duesseldorf.de

Zusammenfassung:

Suchmaschinen bieten als erweiterte Suchfunktion die Einschränkung der Suchanfrage auf Dokumente aus einem bestimmten Zeitraum an. Die Feststellung des tatsächlichen Datums einer inhaltlichen Änderung von Web-Dokumenten bereitet jedoch Probleme. Die Funktionen zur Datumsbeschränkung werden bei den Suchmaschinen Google, Teoma und Yahoo untersucht. Dabei wird festgestellt, dass die Datumsbeschränkung von diesen Suchmaschinen nur unzureichend beherrscht wird. Abschließend wird ein Ausblick auf Möglichkeiten gegeben, wie sich das Aktualisierungsdatum von Web-Dokumenten besser bestimmen ließe.

1 Einleitung

Verschiedenen Untersuchungen haben gezeigt, dass Suchmaschinen-Nutzer die angebotenen erweiterten Suchmöglichkeiten¹ nicht oder nur selten nutzen (aktuell u.a. Spink 2003; Machill et al. 2003, 166ff.). Wird nach den Gründen der Nicht-Nutzung gefragt, so wird deutlich, dass „die meisten Nutzer nicht willens [sind], bei der Formulierung ihres Suchziels allzu viel kognitive und

¹ Einen Überblick über die Suchmöglichkeiten bei den wichtigsten Suchmaschinen bietet Lewandowski (2004).



zeitliche Energie aufzuwenden“ (Machill et al. 2003, 169). Dies erklärt die seltene Nutzung etwa von Booleschen Operatoren und der Klammersetzung innerhalb von Suchanfragen. Bei intuitiv „einleuchtenden“ Möglichkeiten wie der Beschränkung der Suche auf aktuelle Dokumente reicht diese Erklärung jedoch nicht aus. Eine solche Einschränkung ließe sich ohne großen Aufwand realisieren und wäre geradezu ein Kandidat, um von der erweiterten Suchmaske in das reguläre Suchformular überführt zu werden.

Allerdings ist die Beschränkung der Suche auf einen bestimmten Zeitraum bei Web-Dokumenten mit verschiedenen Schwierigkeiten verbunden. Diese sollen im ersten Teil dieses Texts dargestellt werden. Auf der anderen Seite gibt es – vor allem aus dem professionellen Umfeld – auch viele Klagen darüber, dass die von den Suchmaschinen angebotenen Datumsbeschränkungen nicht oder nur eingeschränkt funktionieren (Price, Tyburski 2003). Eine systematische Untersuchung dieser Funktionen lag allerdings nach Kenntnis des Verfassers bislang nicht vor.

Im Hauptteil des Texts soll deshalb eine Untersuchung vorgestellt werden, die verschiedene populäre Suchmaschinen hinsichtlich ihrer Fähigkeit, dem Nutzer relevante aktuelle Ergebnisse zu liefern und damit die im ersten Teil dargestellten Probleme zu lösen, testet.

2 Ermittlung von Datumsangaben aus Web-Dokumenten

Im Folgenden soll unter dem Datum eines Dokuments der Aktualisierungszeitpunkt inhaltlicher Elemente des Dokuments (also in der Regel des *Texts*) verstanden werden; andere Aktualisierungen wie beispielsweise die Anpassung des Layouts oder die Aktualisierung des Copyright-Vermerks sollen nicht als Aktualisierung gewertet werden.

Die Textauszeichnungssprache HTML bietet kein eigenes Tag, in dem das Datum eines Dokuments angegeben wird. Deshalb sind Suchmaschinen bei der Aufnahme von Dokumenten in ihren Index auf andere Indikatoren für die Ermittlung des Datums eines Dokuments angewiesen. Prinzipiell existieren vier Möglichkeiten der Bestimmung des Datums eines HTML-Dokuments:

- Auswertung der Angaben des Servers, auf dem das Dokument abgelegt ist

- Verwendung des Datums des ersten Auffindens des Dokuments durch die Suchmaschine
- Auswertung der Angaben in den Metadaten des Dokuments
- Auswertung des Inhalts des Dokuments in Hinblick auf eventuell vorkommende Datumsangaben

Bei der Auswertung der Server-Angaben besteht das Problem, dass hier das Datum angegeben wird, an dem die *Datei* zum letzten Mal aktualisiert wurde. Dies bedeutet jedoch nicht, dass das Dokument entsprechend inhaltlich verändert wurde. Dazu kommt, dass bei Dokumenten, die mit Content-Management-Systemen generiert wurden, oft das jeweils tagesaktuelle Datum zurückgegeben wird. Ist das Datum im Server falsch eingestellt, überträgt sich dies auf die zurückgegebenen Aktualisierungsdaten.

Das Datum des ersten Auffindens des Dokuments kann ein Anhaltspunkt für eine von der Suchmaschine zu erfassende Datumsangabe sein. Veränderungen des Dokuments müssen natürlich weiterhin als Aktualisierungen gewertet werden. Hierbei muß wieder klar zwischen einer Veränderung des Texts und einer Veränderung anderer Elemente des Dokuments unterschieden werden.

Ein spezifisches Problem dieses Ansatzes ist die Menge all der Dokumente, die vor dem Start der jeweiligen Suchmaschine erstellt und nicht mehr verändert wurden. Diesen kann nur das Datum des Beginns der Indexierung durch die Suchmaschine zugeordnet werden. Weitere Probleme ergeben sich, wenn die Indexgröße der Suchmaschine beschränkt ist (was in der Regel der Fall ist) und diese erweitert werden soll.

Datumsangaben in den Metainformationen eines Dokuments wären eine gute Möglichkeit, das tatsächliche Datum des Dokuments zu ermitteln. Eine Angabe ist sowohl in den „regulären“ Metadaten als auch in speziellen Metadaten-Sets wie z.B. Dublin Core vorgesehen. Zusätzlich besteht bei den Metadaten eine klare Vorgabe, in welchem Format die Angaben zu machen sind.

Bei einer Voruntersuchung zu dieser Untersuchung am 4.2.2004 wurde allerdings festgestellt, dass nur ein verschwindend geringer Anteil der ausgewerteten Dokumente eine Datumsangabe in den Metaangaben enthielt; bei insgesamt etwa 500 betrachteten Dokumenten waren bei nur vier Dokumenten solche Angaben vorhanden. Deshalb wurde im Weiteren auf die Auswertung dieser Angaben verzichtet.

Die letzte Methode, das Datum eines HTML-Dokuments zu ermitteln, ist die Auswertung seines Inhalts. Datumsangaben haben ein bestimmtes Format (wenn dieses auch variieren kann; z.B. europäisches vs. us-amerikanisches Datumsformat) und können daher maschinell gefunden und ausgewertet werden. Des Weiteren werden Datumsangaben, die sich auf das Erstellungs- bzw. Aktualisierungsdatum des Dokuments beziehen, in der Regel an bestimmten Stellen des Dokuments vorkommen (meist am Anfang oder am Ende), so dass das Auffinden dieser Angaben erleichtert wird. Teilweise werden die Datumsangaben auf den Seiten allerdings automatisch generiert und immer das aktuelle Datum eingesetzt. Als einziger Ausweg ist hier der Vergleich des Inhalts des Texts in seiner alten und seiner neuen Version zu sehen, welcher allerdings einen gewissen Aufwand erfordert.

Heutige Suchmaschinen werten die Angaben, die vom Server zurückgegeben werden und teils auch das Datum des ersten Auffindens des Dokuments und dessen Veränderungsfrequenz aus. Die Auswertung von Metadaten scheitert aufgrund dessen, dass diese von den Autoren der Dokumente nur selten angegeben werden. Datumsangaben innerhalb des Dokumententexts werden bisher nicht ausgewertet. Dies wird durch die Ergebnisse der hier vorgestellten Studie bestätigt.

In den erweiterten Suchformularen der Suchmaschinen wird die Datumsbeschränkung in der Regel durch „Aktualisierung“ umschrieben. Dabei wird der Sachverhalt verschleiert, da die Nutzer davon ausgehen, dass mit dem Aktualisierungsdatum dasjenige des auf der jeweiligen Seite präsentierten Textes gemeint ist und nicht die Aktualisierung von Layout-Elementen oder schlicht das Neu-Aufspielen des Dokuments auf den Server.

3 Zielsetzung

Nachdem die grundsätzliche Problematik der Datumsbeschränkung bei Suchmaschinen bekannt war, sollte in einer Untersuchung überprüft werden, in wie weit Suchmaschinen überhaupt in der Lage sind, solche Einschränkungen korrekt vorzunehmen. Dafür wurden 50 Suchanfragen ausgewählt und an vier verschiedene Suchmaschinen gestellt; einmal ohne Datumsbeschränkung, einmal mit der Einschränkung auf Dokumente, die innerhalb der letzten sechs Monate erstellt wurden. Der Zeitraum von sechs Monaten wurde gewählt, da dieser von allen untersuchten Suchmaschinen unterstützt wird. Google und Yahoo lassen keine genaue Datumsbeschränkung zu, sondern nur Aktualisierungszeiträume. Der Test wurde am 3. April 2004 durchgeführt.

Für die ersten 20 ausgegebenen Treffer sollten Aktualitätsquoten berechnet werden, die den Anteil derjenigen Dokumente, die aus dem letzten halben Jahr stammen, wiedergeben. Damit sollte festgestellt werden, ob sich die Datumseinschränkung für einen Rechercheur "lohnt", d.h. ob es gelingt, mit dieser Einschränkung tatsächlich nur aktuelle Dokumente zu finden und entsprechend inaktuelle Dokumente auszuschließen. Letztlich sollte bestimmt werden, welche Suchmaschine am Geeignetsten für datumsbeschränkte Suchanfragen ist.

In der Untersuchung sollten alle gefundenen Seiten auf ein Aktualisierungsdatum hin untersucht werden. War ein solches vorhanden, wurde es notiert und ging in die Auswertung mit ein. Wenn kein Aktualisierungsdatum vorhanden war oder dieses nicht eindeutig war, ging der entsprechende Treffer nicht in die Auswertung mit ein.

4 Methodik

4.1 Auswahl der Suchmaschinen

Für diese Untersuchung wurden die Suchmaschinen Google, Yahoo und Teoma ausgewählt. Dies sind diejenigen Suchmaschinen, die die weltweit größten und am meisten benutzten Indizes anbieten (vgl. Sullivan 2003). Die früher bedeutenden Suchmaschinen All the Web und Alta Vista arbeiten seit April 2004 nicht mehr mit eigenen Datenbeständen, sondern basieren mittlerweile auf dem Yahoo-Index. Dieser wiederum ist als Nachfolger der Inktomi-Datenbank anzusehen, weshalb auch die typischen „Inktomi-Suchmaschinen“ wie bspw. HotBot außer Acht gelassen wurden. Auch bei diesen Suchmaschinen ist mit einer baldigen Umstellung auf die Yahoo-Datenbank zu rechnen. Ebenso unberücksichtigt blieben speziell auf einen Sprachraum oder ein Thema beschränkte Suchmaschinen.

4.2 Auswahl der Suchanfragen

Die Auswahl der Testfragen sollte zufällig erfolgen. Die Suchanfragen für diese Untersuchung wurden über die "Live-Suche" von Fireball² ausgewählt, in der Suchanfragen angezeigt werden, die jeweils aktuell an Fireball gestellt

² <http://www.fireball.de/livesuche.csp> [8.4.2004]

werden. Diese Vorgehensweise gewährleistet die zufällige Auswahl der Suchanfragen und die Orientierung am tatsächlichen Suchverhalten der Nutzer. Aufgrund der Zielsetzung von Fireball, das deutschsprachige Web zu erschließen und entsprechende Suchanfragen zu beantworten, waren diese größtenteils deutschsprachig.

Die Anfragen wurden am 15.3.2004 ermittelt; ausgeschlossen wurden Anfragen in der Bildersuche und im internationalen Index. Beide werden in der Live-Suche gesondert angegeben, so dass die Auswahl der Anfragen an den deutschsprachigen Index als zuverlässig anzusehen ist. Weiterhin ausgeschlossen wurden Suchanfragen, die auf ein pornographisches Interesse hindeuteten. Schließlich wurden die gefundenen Suchanfragen von Dubletten gereinigt.

Mittels dieser Methode wurden insgesamt 50 Anfragen ausgewählt, die für die weitere Untersuchung genutzt wurden. Für eventuell auftauchende Problemfälle wie z.B. einem Ergebnis von null Treffern für eine Suchanfrage wurden weitere Suchanfragen vorbereitet, die als Ersatz verwendet werden konnten.

4.3 Testaufbau

Für die Untersuchung wurden die 50 ausgewählten Suchanfragen an die unterschiedlichen Suchmaschinen gerichtet. Ausgewertet wurden die ersten 20 Plätze der Trefferlisten jeweils in der Standardsuche und in der Suche nach Dokumenten der letzten sechs Monate.

Die Standardeinstellungen der Suchmaschinen wurden beibehalten, so dass Dokumente in einer beliebigen Sprache gefunden wurden. Bei Yahoo wurde jeweils die „weltweite Suche“ manuell ausgewählt.

Für die Auswertung wurden die jeweils 20 höchstplatzierten Treffer aus den Trefferlisten entnommen. Wurden 20 oder weniger Treffer ausgegeben, so wurde die Trefferliste vollständig ausgewertet.

Bei der Auswertung der Treffer wurde keinerlei Überprüfung der Relevanz der Treffer vorgenommen. Das einzige Kriterium der Auswertung war das Vorkommen einer Datumsangabe im Dokument. Berücksichtigt wurden alle ausgegebenen Dateitypen. Bei der Durchführung des Tests wurden allerdings nur Ergebnisse in den Formaten HTML und PDF gefunden.

Wenn in den Trefferlisten tote Links auftauchten, so wurden diese ignoriert. Die Trefferliste wurde stets so weit ausgewertet, bis der Schwellenwert von 20 abrufbaren Dokumenten erreicht wurde. Bezahlte Treffer ("sponsored listings" etc.), die über, unter oder neben den Trefferlisten angezeigt wurden, wurden in der Auswertung ignoriert.

4.4 Auffälligkeiten bei einzelnen Suchmaschinen

Schon bei einem ersten Stichprobentest im Vorfeld der Untersuchung fiel auf, dass bei Google die Datumsbeschränkung in der erweiterten Suche vollkommen wirkungslos ist. Das heißt: gleichgültig, ob das Datum eingeschränkt wird oder nicht, bleiben die Ergebnisse und deren Anordnung gleich. Warum diese Funktion überhaupt noch in der erweiterten Suche vorhanden ist, ist rätselhaft. Es handelt sich auch nicht um einen temporären „Bug“; dieser Fehler besteht seit mindestens November 2003. Allerdings besteht eine Möglichkeit, die Suche doch noch erfolgreich über das Datum einzuschränken; dazu muss die Datumsangabe jedoch in Form eines Befehls eingegeben werden.³ Allerdings verwendet Google intern julianische Datumsangaben⁴ (Calishain, Dornfest 2003, 35). Alle Suchanfragen müssen also erst in dieses Format übersetzt werden. Da dies manuell nicht zu leisten ist, gibt es Interfaces wie beispielsweise das „Google Ultimate Interface“⁵, die eine einfache Suche nach dem Datum ermöglichen. Allerdings ist vom durchschnittlichen Suchmaschinen-Nutzer nicht zu erwarten, dass er entsprechende Tricks kennt, um die Suchmaschine trotz ihres offensichtlichen Fehlers zu „überlisten“.⁶

4.5 Auswertung der Datumsangaben

Die den Test durchführenden Personen wurden gebeten, auf den gefundenen Webseiten nach Datumsangaben zu suchen. Wenn ein *Aktualisierungsdatum*

³ Dieser lautet *daterange:{Startdatum}-{Enddatum}*

⁴ Das julianische Datum wird in Tagen seit dem 1. Januar 4713 vor unserer Zeit gemessen. Der Tag beginnt jeweils um 12 Uhr mittags. Das julianische Datum für den 8. April 2004 nachmittags lautet beispielsweise 2453104.

⁵ <http://www.faganfinder.com/google.html> [8.4.2004]

⁶ Das „Google Ultimate Interface“ wird von Google nicht offiziell unterstützt. Allerdings setzt es der Suchanfrage nur eine entsprechende Ergänzung um den Daterange-Befehl hinzu und schickt die Anfrage direkt an Google. Die ausgegebene Trefferliste kommt direkt von Google und läuft nicht mehr über das „Ultimate Interface“, so dass Manipulationen ausgeschlossen werden können. Der Daterange-Befehl wird im Google-API („Application Programming Interface“) ausdrücklich unterstützt.

identifiziert werden konnte, sollte dies auf einem Erhebungsbogen notiert werden. Folgende Regeln wurden angewendet:

- Wenn das Dokument ein explizites Änderungsdatum im Text enthielt, wurde dieses gewertet. Ein solches Änderungsdatum konnte beispielsweise durch einen Hinweis am Seitenanfang oder -ende wie "last modified:" ausgedrückt werden. Auch bestimmte Texttypen wie Nachrichtenmeldungen, die in der Regel datiert sind, konnten entsprechend ausgewertet werden.
- Allerdings enthalten einige Seiten automatisch generierte Datumsangaben, die keine echte Aktualisierung anzeigen. Ausgeschieden wurden solche Seiten, die neben dem aktuellen Datum auch die aktuelle Uhrzeit enthielten. Weiterhin ausgeschieden wurden Seiten mit einer Datumsangabe, die aufgrund des Inhalts eindeutig als automatisch generiert identifiziert werden konnten. Seiten mit automatischer Datumsangabe wurden gesondert gezählt.
- Enthielt das untersuchte Dokument einen Copyright-Hinweise, so bestand dieser in nahezu allen Fällen lediglich aus einer Jahreszahl. In vielen Fällen wird dieser Hinweis automatisch generiert und für alle Dokumente einer Site auf das aktuelle Jahr gesetzt. Copyright-Hinweise mit der Jahresangabe 2004 oder 2003 wurden daher nicht in die Auswertung mit einbezogen; lautete der entsprechende Hinweis jedoch 2002 oder älter, so wurde dies als Zeichen für die Inaktualität der Seite gewertet und ging in die Wertung mit ein.
- Teils wurden auf den Seiten auch Datumsangaben gefunden, die in der Zukunft lagen. Solche Angaben wurden ignoriert.
- Die Testdurchführenden wurden darum gebeten, die in den europäischen und us-amerikanischen Datumsangaben bestehenden Unterschiede (Reihenfolge von Tag und Monat) zu beachten.

Mit dieser Methode konnte festgestellt werden, dass zwischen 28 und 33 Prozent der untersuchten Seiten eine Datumsangabe beinhalten (vgl. Tabellen 1 und 2). Die Unterschiede zwischen der Betrachtung derjenigen Seiten, die bei der uneingeschränkten Suche gefunden wurden, und der, die bei der eingeschränkten Suche gefunden wurden, sind nicht signifikant.

Mit etwa 30 Prozent der gefundenen Seiten, die eine Datumsangabe enthalten, wurde jedoch eine Anzahl von Dokumenten gefunden, die eine Auswertung der Leistungsfähigkeit der Suchmaschinen auf dieser Basis möglich macht. Eine statistische Überprüfung ergibt, dass die Unterschiede zwischen den

einzelnen Suchmaschinen hinsichtlich des Anteils der prüfbaren Seiten nicht signifikant sind.

Suchmaschine	Anzahl untersuchte Treffer für die 50 Beispielanfragen*	Anzahl der Seiten mit Datumsangabe	Anteil der Seiten mit Datumsangabe in Prozent
Teoma	933	313	33,55
Google	978	308	31,49
Yahoo	979	296	30,23

Tabelle 1: Anteil der Seiten mit Datumsangaben im gesamten Index

* Da je Suchanfrage die ersten 20 Treffer ausgewertet wurden, konnten bei den 50 Anfragen insgesamt maximal 1.000 Treffer erreicht werden. Bei einigen Suchanfragen wurden jedoch weniger als 20 Treffer gefunden, so dass sich die Zahl entsprechend reduziert und je nach Suchmaschine variiert.

Suchmaschine	Anzahl untersuchte Treffer für die 50 Beispielanfragen*	Anzahl der Seiten mit Datumsangabe	Anteil der Seiten mit Datumsangabe in Prozent
Teoma	933	308	33,01
Google	971	279	28,73
Yahoo	972	284	29,22

Tabelle 2: Anteil der Seiten mit Datumsangaben; nur Dokumente, die von den Suchmaschinen innerhalb der letzten sechs Monate datiert wurden.

* Da je Suchanfrage die ersten 20 Treffer ausgewertet wurden, konnten bei den 50 Anfragen insgesamt maximal 1.000 Treffer erreicht werden. Bei einigen Suchanfragen wurden jedoch weniger als 20 Treffer gefunden, so dass sich die Zahl entsprechend reduziert und je nach Suchmaschine variiert.

5 Ergebnisse

5.1 Aktualität der Dokumente

Es wurde gemessen, wie viele der Dokumente aus den Top 20 der Trefferlisten tatsächlich aus den letzten sechs Monaten stammen. Der Anteil dieser Dokumente am Gesamt der untersuchten Dokumente wird im Weiteren als Aktualitätsquote bezeichnet. Diese Quote wurde sowohl für die Suche mit als auch die Suche ohne Datumsbeschränkung errechnet.

Teoma findet bei der Suche mit Datumsbeschränkung keinen höheren Anteil an aktuellen Dokumenten als bei der Suche ohne Datumsbeschränkung. Auch bietet Teoma den geringsten Anteil an aktuellen Dokumenten. Yahoo liegt bei

der uneingeschränkten Suche bei einer Aktualitätsquote von 40,5 Prozent, Google bei 48,7 Prozent. Bei Google stammt also in der uneingeschränkten Suche beinahe jedes zweite Dokument aus dem letzten halben Jahr.

Suchmaschine	Aktualitätsquote Standardsuche	Aktualitätsquote bei Suche mit Datumsbeschränkung	Steigerung in Prozent
Teoma	37,06	37,34	0,76
Google	48,70	59,50	22,18
Yahoo	40,54	54,23	33,77

Tabelle 3: Aktualitätsquoten der untersuchten Suchmaschinen

Beschränkt man die Suche auf Dokumente des letzten halben Jahres, so kann Yahoo die Aktualitätsquote auf 54,2 Prozent steigern, Google sogar auf 59,5 Prozent. Dies bedeutet allerdings auch, daß selbst bei der hier am besten bewerteten Suchmaschine Google noch 40 Prozent der gefundenen Dokumente falsch zugeordnet wurden, d.h. nicht innerhalb des eingestellten Zeitraums zu datieren sind.

Betrachtet man die Steigerung der Aktualitätsquote, so zeigt sich, dass Yahoo hier den höchsten Wert vorweisen kann. Während Google mit 59,50 Prozent aktueller Dokumente zwar absolut besser abschneidet, kann Yahoo eine Steigerung von 33,77 Prozent verzeichnen. Google scheint hingegen generell Dokumente, die in kürzeren Abständen aktualisiert werden, zu bevorzugen.

Betrachtet man statt der insgesamt gefundenen Dokumente die Ergebnisse der einzelnen Suchanfragen, zeigt sich bei den einzelnen Suchmaschinen eine unterschiedliche Verteilung (siehe Abbildungen 1-3). Die Aktualitätsquote schwankt bei allen Suchmaschinen zwischen den einzelnen Suchanfragen erheblich. Keine Suchmaschine bewegt sich durchweg bei einer mittleren oder hohen Aktualitätsquote. Google und Teoma gelingt es allerdings häufiger als Yahoo, eine Aktualitätsquote von 100 Prozent zu erreichen. Dafür fällt aber bei beiden Suchmaschinen auch auf, dass sie deutlich öfter als Yahoo eine Quote von weniger als zehn Prozent erreichen. Die Verteilung bei Yahoo ist am ehesten gleichmäßig.

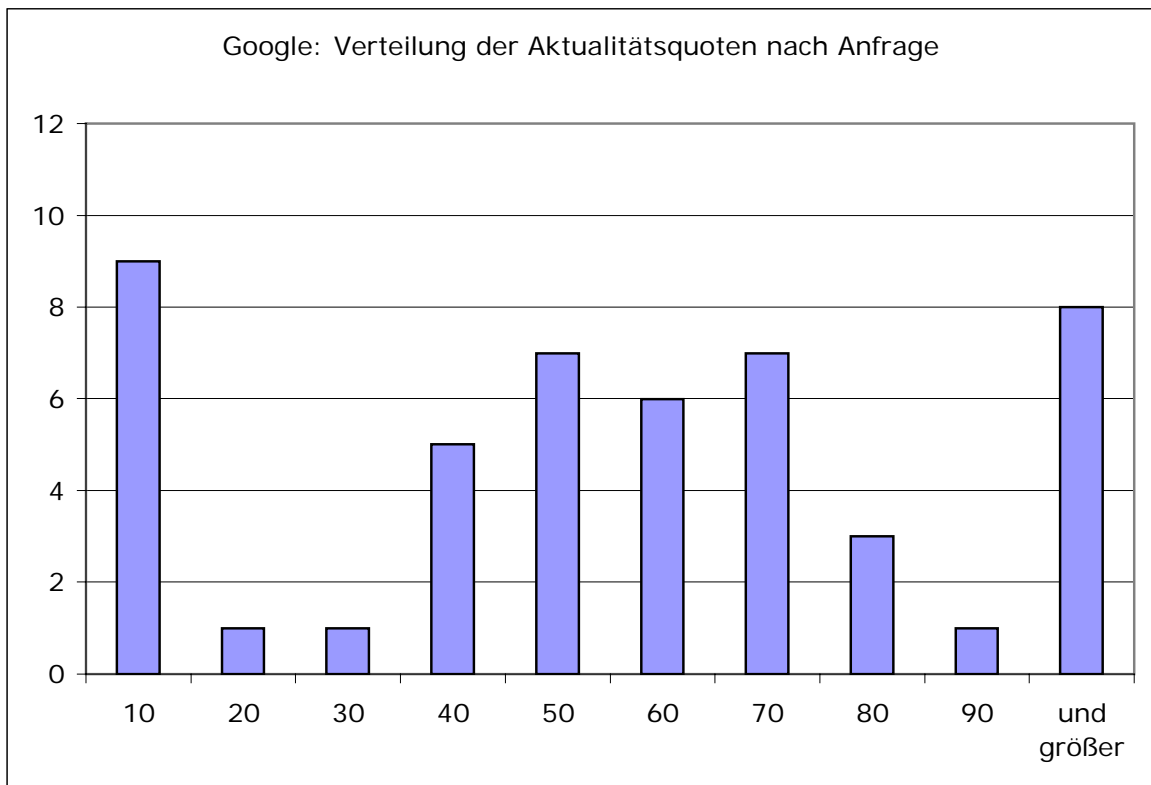


Abbildung 1: Verteilung der Aktualitätsquote nach Suchanfragen bei Google

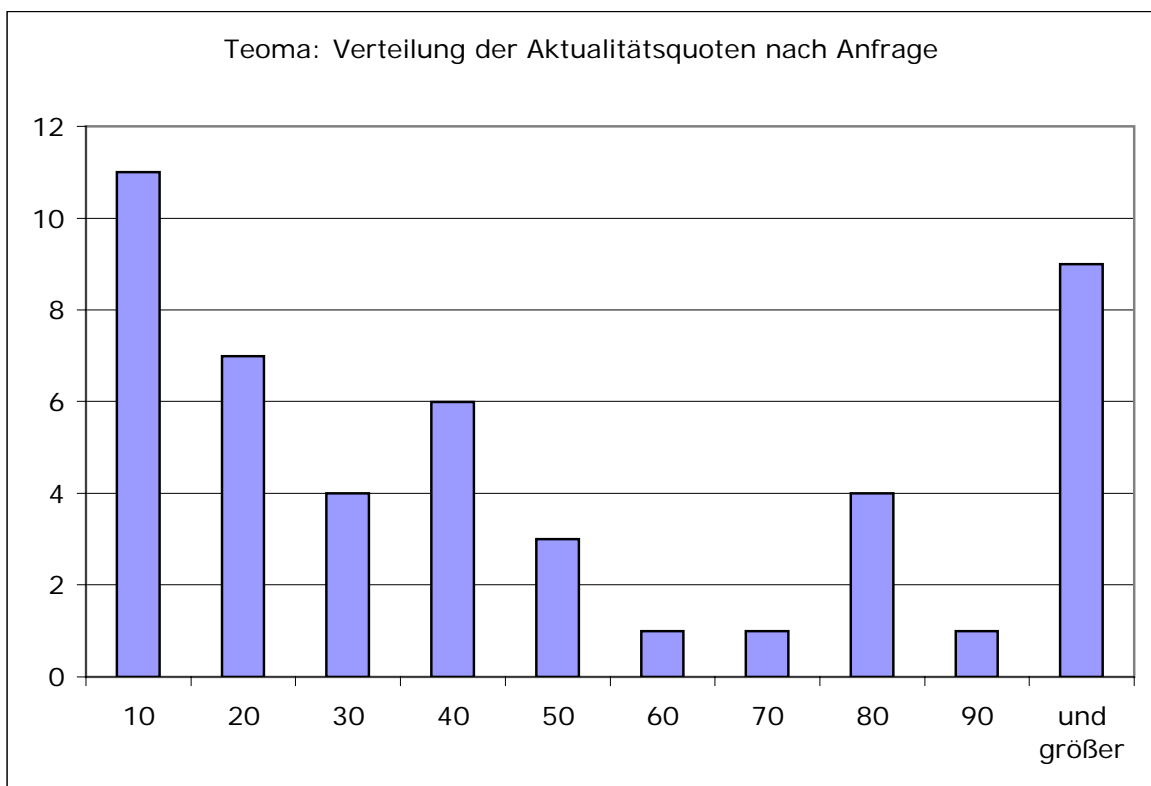


Abbildung 2: Verteilung der Aktualitätsquote nach Suchanfragen bei Teoma

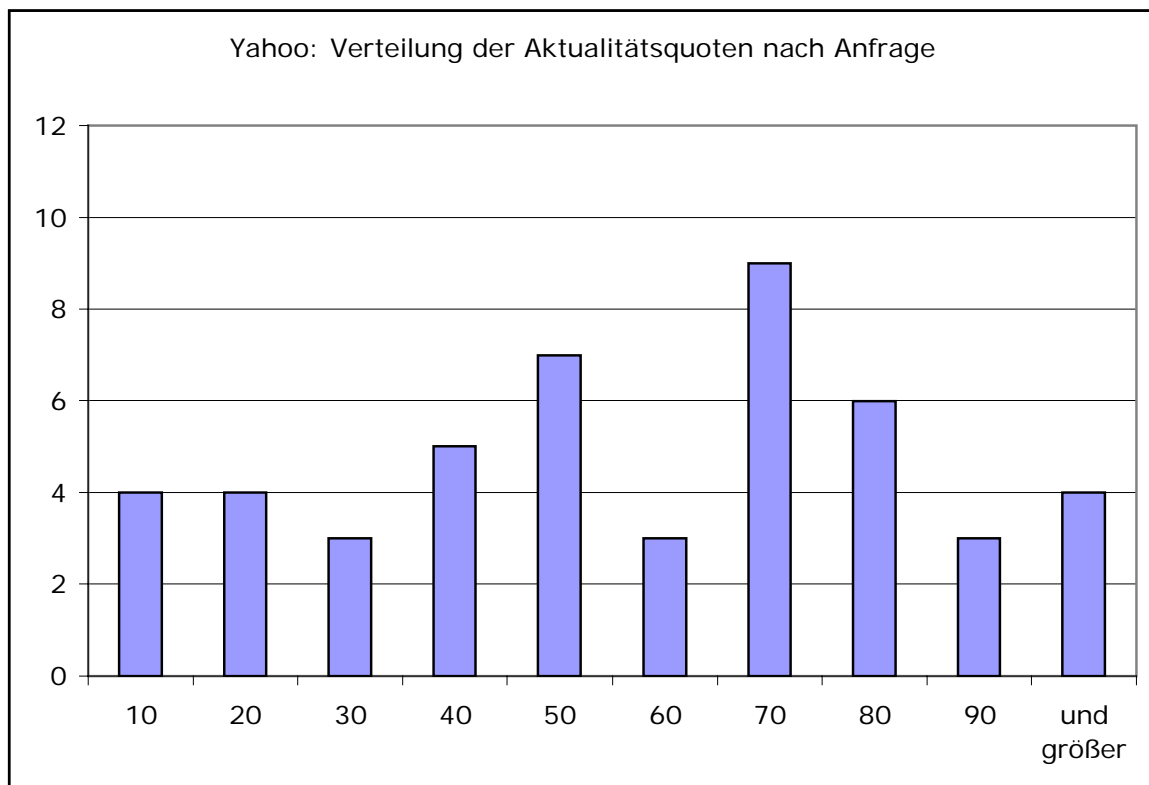


Abbildung 3: Verteilung der Aktualitätsquote nach Suchanfragen bei Yahoo

5.2 Fehlerquote

Für den Suchenden stellt sich nicht nur die Frage, welcher Anteil der gefundenen Dokumente richtig zugeordnet werden konnte, sondern auch die Frage nach den offensichtlich falsch zugeordneten Dokumenten. Bisher wurde als Grundlage für den Sucherfolg der Suchmaschinen nur die Quote der aktuellen Dokumente am Gesamt aller gefundenen Dokumente gewertet. Das Gegenstück zur Aktualitätsquote ist die Fehlerquote – sie misst den Anteil der falsch zugeordneten Dokumente.

Bei Ansicht der Fehlerquoten (Tabelle 4) zeigt sich, dass die Suchmaschine Teoma deutlich mehr Dokumente falsch einschätzt als sie richtig zuordnen kann. Die Fehlerquote liegt bei 62,66 Prozent. Besser schneidet Yahoo ab; hier liegt die Fehlerquote allerdings auch noch bei 45,77 Prozent. Selbst beim Testsieger Google mit der geringsten Fehlerquote werden noch 40,5 Prozent der Dokumente falsch zugeordnet. Die statistische Überprüfung ergibt, dass die Unterschiede signifikant sind.

Suchmaschine	richtig eingeschätzt	falsch eingeschätzt	Fehlerquote in Prozent
Teoma	115	193	62,66
Google	166	113	40,50
Yahoo	154	130	45,77

Tabelle 4: Fehlerquoten bei der Datumsbegrenzung

Die hohen Fehlerquoten aller Suchmaschinen bestätigen die Vermutung, dass die Suchmaschinen das tatsächliche Datum eines Dokuments nur schwer ermitteln können.

Für den Nutzer stellt sich aufgrund der insgesamt unbefriedigenden Ergebnisse aller Suchmaschinen die Frage, ob er die Datumsbeschränkung benutzen soll oder nicht. Tabelle 5 zeigt, in wie vielen Fällen es sich lohnt, die Suche entsprechend einzuschränken oder nicht. Nicht mit in die Auswertung gingen hier diejenigen Suchanfragen ein, bei denen sowohl ohne als auch mit Beschränkung eine Quote von 100 Prozent erreicht wurde.

Yahoo schneidet in dieser Auswertung am besten ab. Allerdings verbessert sich auch bei dieser Suchmaschine das Ergebnis in nur etwas mehr als zwei Dritteln der Anfragen. Interessant ist der bei allen untersuchten Suchmaschinen relativ hohe Anteil von Anfragen, bei denen sich das Ergebnis bei der Datumsbeschränkung verschlechtert sowie der Anteil der Anfragen, bei denen die Datumsbeschränkung nichts verändert.

Suchmaschine	schlechter	gleich	besser
Teoma	14	17	16
Google	8	12	25
Yahoo	7	10	30

Tabelle 5: Verbesserung bzw. Verschlechterung der Aktualitätsquote durch die Datumsbeschränkung

5.3 Sieger je Anfrage

Abbildung 4 zeigt, welche Suchmaschine wie viele Suchanfragen im Vergleich am besten beantworten konnte, unabhängig davon, welche Aktualitätsquote erreicht wurde. Als am besten gilt hier diejenige Suchmaschine, die in der datumsbeschränkten Suche die beste Aktualitätsquote erreicht. Es wurden jeweils Ränge vergeben; wenn zwei Suchmaschinen die gleiche Aktualitätsquote erreichten, erhielten sie den gleichen Rangplatz und der dritten Suchmaschine wurde der nächst niedrige

Rangplatz zugewiesen. Wenn die Aktualitätsquote bei einer Suchmaschine bei Null lag, wurde auf jeden Fall der dritte Platz zugewiesen.

Es zeigt sich, dass Yahoo bei insgesamt 24 Suchanfragen den ersten Platz belegt, Google folgt mit 18 ersten Platzierungen. Zwar konnte in Abschnitt 5.1 festgestellt werden, dass Google insgesamt die höchste Aktualitätsquote erreicht, dies trifft jedoch nicht auf alle Suchanfragen zu. Aus der Verteilung der Sieger nach Suchanfragen lässt sich keine eindeutige Empfehlung aussprechen. Auch der Gewinner Yahoo belegt nur in knapp der Hälfte der Suchanfragen den ersten Platz. Es scheint also stark von der Suchanfrage abzuhängen, welche Suchmaschine die beste Wahl in Bezug auf aktuelle Dokumente ist. Selbst Teoma, also die Suchmaschine, die am schlechtesten abschneidet, liefert in 30 Prozent der Suchanfragen (mit) das beste Ergebnis.

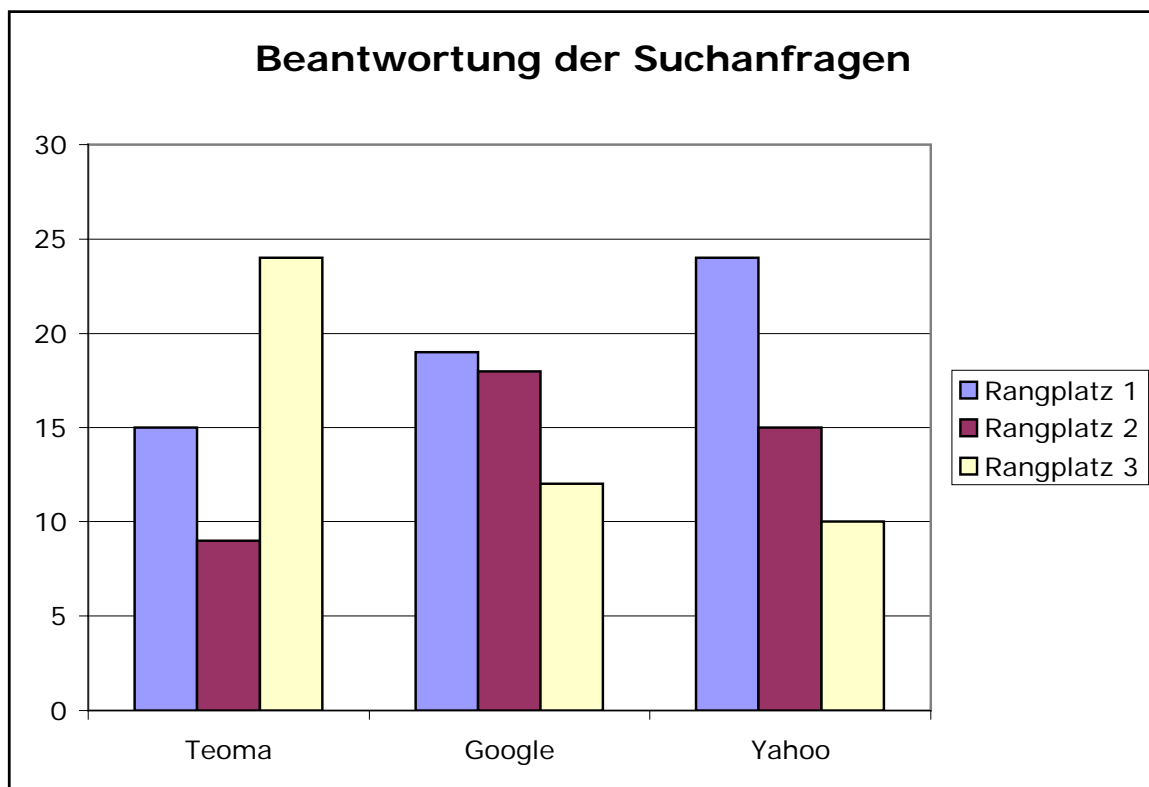


Abbildung 4: Rangplätze in Bezug auf die Datumsbeschränkung der 50 Suchanfragen

6 Fazit

Die Ergebnisse der Studie belegen, dass die Datumsbeschränkung bei den gängigen WWW-Suchmaschinen nur unzureichend funktioniert. Es konnte gezeigt werden, dass von den getesteten Suchmaschinen Google zwar

insgesamt die beste Aktualitätsquote erreichte, jedoch bei weitem nicht bei allen Anfragen das beste Ergebnis lieferte.

Für den Nutzer lässt sich keine eindeutige Empfehlung aussprechen. Als sicher kann aber gelten, dass die Datumsbeschränkung bei Teoma nicht lohnenswert ist. Die Aktualitätsquote kann hier nicht signifikant erhöht werden. Zwar kann Teoma bei einigen Suchanfragen die Aktualität der gefundenen Dokumente erhöhen, insgesamt wird jedoch deutlich mehr als die Hälfte der Dokumente falsch eingeschätzt.

Für die Suchmaschine Google bleibt festzustellen, dass die Datumsbeschränkung im erweiterten Suchformular seit längerer Zeit nicht funktioniert. Die einzige Möglichkeit für den Nutzer, die Datumsbeschränkung zu nutzen, besteht in der Benutzung alternativer Suchformulare oder der Eingabe in Kommandosprache.

Die Untersuchung bestätigt die in Abschnitt 2 dargestellte Problematik und zeigt, dass die dargestellten Schwierigkeiten bei weitem noch nicht gelöst sind. In der Forschung ist die Problematik zwar bekannt; die Lösung wird jedoch nicht als dringlich angesehen. So wird das Thema in Werken, die sich mit zukünftigen Fragen des Web-Information-Retrieval auseinandersetzen, schlicht nicht behandelt (so z.B. in Chakrabarti 2003; Henzinger, Motwani, Silverstein 2002).

Offensichtlich ist, dass sich das tatsächliche Datum eines Dokuments, wie es in dieser Untersuchung verstanden wird, nicht allein durch die Ermittlung einer der genannten Datumsangaben ermitteln lässt. Als einzige Möglichkeit, die Zuverlässigkeit zu verbessern, erscheint die Kombination der verschiedenen Angaben und der (wenigstens näherungsweise) Berechnung des tatsächlichen Datums des Dokuments aus diesen Angaben. Insbesondere die Ergänzung der bisherigen Verfahren um die bisher nicht eingesetzte Möglichkeit der Extrahierung des Datums aus dem Dokumenttext selbst erscheint vielversprechend.

Des Weiteren sollten Suchmaschinen den *Veränderungsgrad* von Dokumenten mit in die Datumsermittlung einbeziehen. Ntoulas, Cho und Olston (2004) fanden heraus, dass die von den meisten Suchmaschinen beachtete Veränderungsfrequenz allerdings kein guter Indikator für den Veränderungsgrad ist. Würde der Veränderungsgrad beachtet, ließen sich kleinere Änderungen am Dokument wie etwa der Austausch von Werbeanzeigen oder Verweisen auf andere Seiten des gleichen Webangebots

also solche erkennen und würden nicht mehr wie bisher als Aktualisierung des Dokuments gewertet.

Danksagung

Besonders gedankt sei Carmen Wolff, Van Ly, Kristina Eichner und Dr. Chris Wahl für ihre Hilfe bei der Erhebung der Daten.

7 Literaturangaben

- Calishain, T.; Dornfest, R.: Google Hacks: 100 Industrial-Strength Tips & Tools. Sebastopol [u.a.], 2003
- Chakrabarti, S.: Mining the web: Discovering knowledge from hypertext data. Amsterdam (u.a.): Morgan Kaufmann, 2003
- Henzinger, M., Motwani, R., Silverstein, C.: Challenges in Web Search Engines. SIGIR Forum 36 (2002), <http://www.acm.org/sigs/sigir/forum/F2002/henzinger.pdf> [18.3.2004]
- Lewandowski, D.: Abfragesprachen und erweiterte Funktionen von WWW-Suchmaschinen. IWP - Information: Wissenschaft und Praxis 55(2), 97-102 (2004)
- Machill, M.; Neuberger, C.; Schweiger, W.; Wirth, W.: Wegweiser im Netz: Qualität und Nutzung von Suchmaschinen. In: Machill, M.; Welp, C. (Hrsg.) (2003): Wegweiser im Netz: Qualität und Nutzung von Suchmaschinen. Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung, 13-490
- Ntoulas, A.; Cho, J.; Olston, C.: What's New on the Web? The Evolution of the Web from a Search Engine Perspective. Proceedings of the Thirteenth WWW Conference, New York, USA (2004). http://oak.cs.ucla.edu/~ntoulas/pubs/ntoulas_new.pdf [25.3.2004]
- Price, Gary; Tyburski, Genie: It's Tough to Get a Good Date with a Search Engine. Search Day, 5.6.2002, <http://www.searchenginewatch.com/searchday/article.php/2160061> [19.1.2004]
- Spink, A. : Web Search : Emerging Patterns. In: Library Trends 52(2), S. 299-306 (2003)
- Sullivan, D.: Search Engine Sizes (2.9.2003). <http://searchenginewatch.com/reports/article.php/2156481> [8.4.2004]



Dokumentbezogenes Wissensmanagement in dynamischen Arbeitsgruppen

Text Mining, Clustering und Visualisierung

Tino Schmidt¹, Christian Wolff²

¹TU Chemnitz
Fakultät für Informatik
D-09107 Chemnitz
tino.schmidt@informatik.tu-
chemnitz.de

²Universität Regensburg
Institut für Medien-, Informations- und
Kulturwissenschaft
D-93040 Regensburg
christian.wolff@sprachlit.uni-
regensburg.de

Zusammenfassung

Der Aufsatz stellt den Prototyp eines Visualisierungssystems für von Arbeitsgruppen gemeinsam genutzten Dokumentmengen vor. In einer Analyse typischer Informationsbedürfnisse und Erschließungsstrategien in kleinen und mittleren Arbeitsgruppen werden Defizite des derzeitigen Umgangs mit Dokumentmengen identifiziert. Aufbauend auf einer Zusammenschau aktueller Ansätze der Dokumentvisualisierung wird ein System entwickelt, das Text Mining- und Clusteringverfahren für die Analyse von Dokumentmengen nutzt und eine interaktive Dokumentlandkarte für die Navigation des Dokumentbestands generiert. Die Interaktionsmöglichkeiten mit dieser Dokumentlandkarte werden vorgestellt. Abschließend werden weitere Entwicklungsmöglichkeiten und Ansätze für die Evaluierung dieses Ansatzes aufgezeigt.

Abstract

In this paper, we present the research prototype of a visualization system for document sets. Starting with an analysis of typical information needs in small to medium-sized work groups, disadvantages of the current strategies for exploring document sets are identified. Based on a review of recent work in information and document visualization we present the architecture of a document visualization system which employs text mining and clustering algorithms for the analysis and structuring of document sets and makes use of the *document map* visualization metaphor for its interactive browsing



interface. Different possibilities of navigating through the document space are given.

1 Einleitung

Ausgehend von einer empirischen Untersuchung zum Dokumentenbestand sowie den Informationserschließungsstrategien wie sie für dynamische Arbeitsgruppen in einem akademischen Umfeld typisch sind, stellt der Beitrag den Prototyp eines Clustering- und Visualisierungswerkzeuges als Zugangsweg zu umfangreichen Dokumentbeständen vor. Dabei werden zunächst relevante Klassen von Informationsbedürfnissen identifiziert, für die ein solches Werkzeug einsetzbar erscheint. Für die Auswahl eines geeigneten Visualisierungsverfahrens werden die aus der Forschung bekannten Ansätze zu Dokumentenlandkarten untersucht und verwertet. Den funktionalen Kern des Systems bildet eine Text-Mining- und Clustering-Komponente, die dokumentbezogen relevante Beschreibungsterme bestimmt und mit Hilfe des TF*IDF-Maßes gewichtet. Zur Erzeugung geeigneter Clustergruppen wird eine SVD-Analyse in Kombination mit einem hierarchischen Clusterverfahren durchgeführt. Für die Schnittstelle zwischen Dokumentanalyse und Visualisierung findet ein für diesen Zweck definiertes XML-Schema Anwendung. In der Visualisierungskomponente werden die Clusteringergebnisse als mehrstufige Dokumentenlandkarte visualisiert. Dem Benutzer eröffnen sich Zugriffsmöglichkeiten auf den geclusterten Dokumentenbestand sowohl über die Visualisierung selbst, wobei Cluster durch zentrale Begriffe gekennzeichnet und zusätzlich nach einem einfachen Farbmuster klassifiziert sind, als auch über die textuelle Ausgabe der die verschiedenen Cluster charakterisierenden Terme. Auf der untersten Ebene ist, falls sich ein Cluster nicht weiter in Teilcluster aufgliedern lässt, der direkte Zugriff auf die den Cluster konstituierenden Dokumente möglich. Der Visualisierungsprototyp ist als Flash-Anwendung webbasiert lauffähig.

2 Wissensmanagement durch Knowledge Mapping

Mit dem Begriff des Knowledge Mappings bzw. der Wissenslandkarten verbindet sich die Idee, „[...] die relevante Handlungsumgebung einer Person graphisch darzustellen, um die Orientierung und Handlungsmöglichkeit in dieser Umgebung zu verbessern“ (vgl. [Eppler 02:38]) und somit dazu beizutragen, Wissensmanagement

- auf verschiedenen Ebenen (Individuum, Team, Organisation) bzw.
- in verschiedenen Lernphasen (Identifikation, Generierung von Wissen)

zu unterstützen. Durch die Visualisierung des Wissens kann die Nutzung der Karten in Organisationen die interne Wissenstransparenz erheblich verbessern und ermöglicht den systematischen Zugriff auf die Wissensbasis einer Organisation [Haun 01:106].

Die in diesem Zusammenhang beschriebenen Wissensbestandskarten [Eppler 02, Eppler 04] und Dokumentenlandkarten [Haun 01] bilden Werkzeuge des Wissensmanagements, die das Wissen einer Organisation, welches sich zum Großteil „ [...] in Dokumenten codiert, in Handbüchern verankert, in Datenbanken gespeichert [...], aber auch im Besitz der Individuen“ [Haun 01:109] befindet, und die Beziehungen zwischen einzelnen Wissensressourcen in visualisierter Form den Mitarbeitern einer Organisation zur Verfügung stellen. In diesem Zusammenhang versteht man die Karten als eine Metaebene der Wissensbasis einer Organisation, die den Zugriffspfad auf Wissensressourcen abbildet, selbst aber keine Wissensressourcen enthält.

Neben der rein statischen Realisierung einer Wissenslandkarte haben sich auch dynamische Ansätze entwickelt, bei denen die Wissenslandkarten neben dem *Anwendungshintergrund* des Wissensmanagements eine Schlüsselfunktion in der Benutzerschnittstelle einnehmen. Durch die Kombination von Interaktions- und Visualisierungselementen wie *Overview*, *Details on Demand*, *Zoom/Pan* oder *Dynamic Queries* [Shneiderman 98, Haun 01] mit Anforderungen des Wissensmanagements wie der Ermittlung von Schlagworten und dem Kompletieren und Bewerten von Inhalten und der Verknüpfung von Konzepten der Informationsvisualisierung entstehen Systeme, die dem Anwender einerseits einen *Überblick* über die verfügbaren Wissensressourcen vermitteln, aber auch die schnellere *Identifizierung* benötigter Informationen unabhängig von speziellen Kenntnissen und ungeachtet bestehender Organisationsstrukturen ermöglichen.

3 Untersuchungen zum Anwendungsgebiet

Die Entwicklung eines Systems zur Visualisierung von Dokumentenbeständen wurde mit dem Ziel verfolgt, Mitarbeiter in kleinen bis mittleren Arbeitsgruppen im Umgang mit umfangreichen Dokumentbeständen zu unterstützen. Aus einer Analyse an einem Lehrstuhl der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften an der TU Chemnitz mit insgesamt etwa 20 studentischen und wissenschaftlichen Mitarbeitern ging hervor, dass Mitarbeiter neben ihren eigenen Arbeitsplatzrechnern Netzlaufwerke zum Austausch oder zur Archivierung unterschiedlichster Informationen nutzen. Die in diesem Zusammenhang erstellten Dokumente sind durch die

Mitarbeiter in aktuelle Arbeitsprozesse eingebunden und werden themen- oder projektbezogen abgelegt. Endet der Bezug (z. B. durch den Abschluss eines Projektes), werden die Dokumente entweder auf den Netzlaufwerken archiviert (gefiltert und sortiert) oder verbleiben in der bisher definierten und gewachsenen Ordnungsstruktur der gemeinsam genutzten Speicherbereiche.

3.1 Datenbestände

Im konkreten Fall ergab die Untersuchung der Datenbestände, dass mit einem Anteil von 61% (ca. 10.000 von insg. 16.600 Dateien) vor allem *Textdokumente* abgelegt wurden. Eine differenzierte Auswertung ergab weiter, dass sich innerhalb der Menge der Textdokumente vor allem Dateien des Typs *MS Word* (82%), *MS Powerpoint* (7%), *Adobe Acrobat* (5%) und *HTML* (4%) befanden. Interviews mit Mitarbeitern bestätigten die Vermutung, dass ein inhaltlicher Überblick über den über mehrere Jahre gewachsenen Dokumentenbestand nicht bzw. nur sehr schwer generiert werden kann. Vor allem neu angestellte Mitarbeiter konnten die abgelegten Information ihrer Vorgänger nicht bzw. nur im geringen Maß für die Generierung eigenen Wissens und die beschleunigte Abwicklung wiederkehrender Arbeitsprozesse nutzen, da ihnen wichtige Informationen in Form von Dokumenten verborgen blieben. Auch die Verwendung der Suchfunktionen des Betriebssystems verbesserte die Nutzung des Dokumentenbestandes nicht, da die Anwender in erster Linie den zu durchsuchenden Bereich auf einen Teilbaum des Dateisystems eingrenzten und die Suche auf der Basis des Dateinamens durchführten. Im Gegensatz dazu findet eine inhaltliche Suche im Volltext der Dokumente seltener Verwendung (vgl. Tab. 1).

	Rangliste der Suchoption	Punkte / (Anzahl an Ranglistenplätzen)	
		PC am Arbeitsplatz	Netzlaufwerk
1.	in Unterordnern	22 (6)	21 (6)
2.	nach Dateinamen	13 (4)	14 (4)
3.	nach Inhalten	9 (3)	9 (3)
4.	nach Datum, Zeitintervall	8 (4)	8 (4)
5.	nach Dateiendung	6 (2)	6 (2)

Tabelle 1: Nutzung der Suchoptionen im Vergleich

3.2 Relevante Erschließungsstrategien

Aus der Untersuchung geht hervor, dass sich der Dokumentenbestand der gemeinsam genutzten Speicherbereiche als Wissensbasis der

Organisationseinheit auffassen lässt, wobei der Zugriff und die gezielte Identifikation benötigter Ressourcen ohne geeignete Werkzeuge von den Anwendern als schwierig und langwierig beschrieben wird. Für die effektive Arbeit mit der Wissensbasis ist es z. B. erforderlich, aber nur schwer möglich, sich im Dokumentenbestand zu orientieren und einen Überblick zu erarbeiten. Auch die Identifizierung von Teil- und Themengebieten, wie sie für die Arbeit mit Dokumentenbeständen benötigt werden, lassen sich im Fall großer Dokumentkollektionen mit einfachen Suchfunktionen nur schwer lösen. Gleichzeitig dürfte der hohe Fluktuationsgrad der Mitarbeiter, die überwiegend nur wenige Jahre in diesem Kontext arbeiten, nicht nur für ein akademisches, sondern auch ein industrielles Umfeld typisch sein (kurzfristige Zuordnung zu Projekten, häufige Umstrukturierungen).

Betrachtet man in diesem Zusammenhang die von [Bates 86, Bates 02] beschriebenen Suchstrategien *Browsing*, *Searching* und *Monitoring* stellt man fest, dass die Anwendung der Dokumentenlandkarten vor allem erfolgreich eingesetzt werden kann, „(...) wenn ein Suchziel unklar oder kaum exakt formulierbar ist“ [Haun 01:310]. Durch das ungerichtete Erforschen („Browsing“) des Datenbestands werden neue Erkenntnisse gewonnen und Themengebiete identifiziert, die im Anschluss daran helfen, eine konkrete Suchanfrage zu formulieren. Gerade in Projektphasen, in denen die rasche Einarbeitung in neue Themenkomplexe gefordert ist, kann die visualisierte Abbildung eines Dokumentenbestandes die Anwender dabei unterstützen, wichtige Themengebiete und relevante Dokumente schnell und gezielt zu identifizieren. Auch die Funktion eines allgemeinen Überblicks trägt dazu bei, inhaltliche Zusammenhänge aufzudecken und zu verstehen und soll so zu einer gesteigerten Effizienz im Umgang mit Dokumentenbeständen führen. So wichtig diese Eigenschaften für die Anwender auch sind, unterstützen doch nur wenige Dokumentenmanagementsysteme den Analyseprozess zur Identifikation *inhaltlicher Beziehungen zwischen einzelnen Dokumenten* [Haun 01:310] oder das ungerichtete Suchen. Der Anwendungsfall *Dokumentenbestand erkunden* umfasst in diesem Zusammenhang zwei grundlegende Varianten, zum einen die automatische Generierung einer Dokumentenlandkarte um Anwender zu unterstützen, die sich in einen für sie *unbekannten* Dokumentenbestand orientieren und zum anderen die *personalisierte Erstellung* einer Dokumentenlandkarte, um die Inhalte an die individuellen Bedürfnisse des Anwenders anzupassen.

Neben der ungerichteten Analyse des Dokumentenbestandes muss die Möglichkeit geschaffen werden, benötigte Informationen im Dokumentenbestand durch eine gerichtete Suche zu identifizieren. In diesem

Zusammenhang bietet die graphisch aufbereitete Darstellung dem Anwender eine zusätzliche Information dahingehend, dass die Suchergebnisse entsprechend ihrer inhaltlichen Beziehungen abgebildet werden. Ein Beispiel für diesen Anwendungsfall stellt das System *Lighthouse* [Leuski 01] dar, welches in der Lage ist, die Suchergebnisse von Suchmaschinen wie Inquiry oder Altavista graphisch abzubilden.

Als dritter Anwendungsfall bietet sich die graphische Darstellung zeitabhängiger Informationen an. Die unter dem Begriff „Monitoring“ vorgestellte Suchstrategie wird z. Bsp. in Systemen wie *SPIRE/IN-SPIRE* (Wise et. al. 1995) oder *VxInsight* (Davidson 1998) umgesetzt und bietet dem Anwender die Möglichkeit, bezogen auf einen Dokumentenbestand eine zeitbasierte Analyse vorzunehmen und Entwicklungen und Trends zu erkennen.

4 Aufbau des Visualisierungssystems

Ausgehend von oben dargestellten Annahmen über sinnvolle Informationsstrategien wurde ein Dokumentanalyse- und -visualisierungssystem entworfen, das einerseits Text Mining- und Clustering-Verfahren für die Informationsaufbereitung einsetzt und andererseits Visualisierungstechniken aus dem Bereich des Knowledge Mappings für die Ergebnisdarstellung nutzt.

4.1 Systemarchitektur

Der Aufbau des Systems ist nach dem three-tier-Modell [Wolff 04:171] in die Schichten *Datenverwaltung*, *Anwendungskern* und *Benutzerschnittstelle* aufgeteilt. Abbildung 1 zeigt schematisch diesen Systemaufbau. Da es sich bei der Applikation um ein System zur Visualisierung von Informationen handelt, wurde die von [Card et al. 99] in ihrem *Reference Model for Information Visualization* beschriebene Aufteilung erforderlicher Transformationsschritte auf *data transformations*, *visual mappings* und *visual transformations* angewendet.

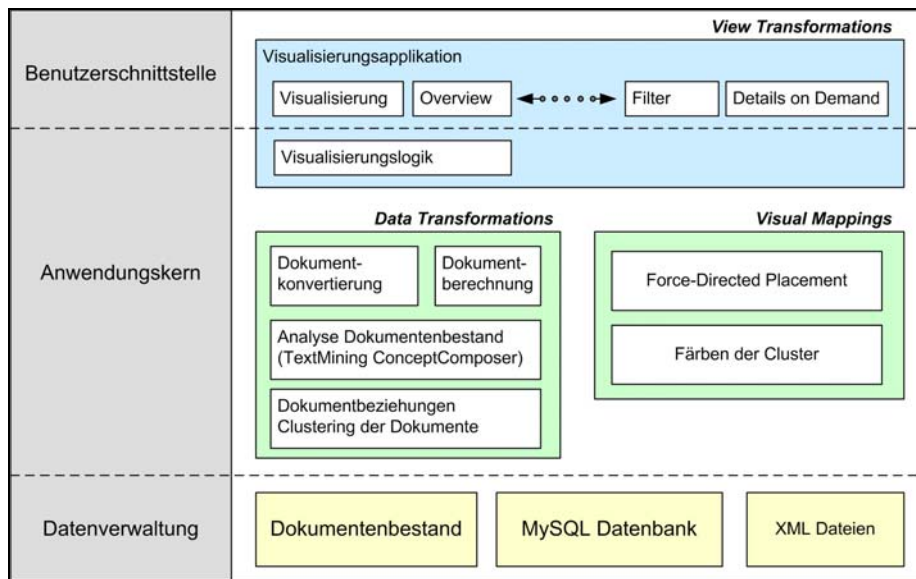


Abbildung 1: Schema der Systemarchitektur

Für die Implementierung und Erweiterung der Prozessschritte *data transformations* und *visual mappings* wurden Komponenten in Java realisiert, während die Visualisierungskomponente auf Grund der vielfältigen Möglichkeiten, interaktive Elemente zu entwickeln, als Macromedia Flash-Anwendung implementiert wurde. Die Verknüpfung der Ergebnisse aus den Transformations- und Abbildungsprozessen und der Visualisierungskomponente erfolgt durch einen XML-basierten Datenaustausch, für den ein geeignetes XML-Schema definiert wurde.

4.2 Data Transformations

Die Datentransformation als zugrunde liegender Dokumentanalyseprozess umfasst folgende Schritte:

- Dokumentkonvertierung (Extraktion von ASCII-Text aus z. T. proprietären Formaten wie PDF oder MS Word),
- Text Mining, Begriffsextraktion und Ermittlung von Dokument-Dokument-Beziehungen sowie
- das Clustern der Dokumente durch analysieren der extrahierten Terme.

4.2.1 Text Mining – Komponente

Die Analyse des Dokumentenbestandes wurde mit Hilfe der Text-Mining-Suite *Concept Composer* durchgeführt, die im Rahmen des Projekts „Deutscher Wortschatz“ entwickelt wurde [Quasthoff 98, Quasthoff & Wolff 00]. Das Ziel dieses Prozessschrittes ist es, möglichst charakterisierende Wörter in dem analysierten Corpus zu identifizieren, die als Indexwörter des Dokumentenbestandes verwendet werden können. In diesem Zusammenhang

bilden sie auch die Basis zur Berechnung der Dokumentencluster und zur Beschreibung der graphischen Symbole in der Visualisierung.

Um das Ziel zu erreichen, wird der Wortindex des Dokumentenbestandes gebildet und die Frequenz der Terme ermittelt. Diese Analyse ist der Ausgangspunkt für einen Vergleich zwischen dem untersuchten Fachcorpus und einem über einen längeren Zeitraum gewachsenen allgemeinsprachlichen Dokumentenbestand [Heyer et. al. 01]. Als Ergebnis dieses Prozesses lassen sich Terme identifizieren, deren Häufigkeit im untersuchten Dokumentenbestand stark gegenüber der Häufigkeit des allgemeinsprachlichen Corpus hervortritt. Auf der Basis dieses Verfahrens werden geeignete Fachterme ausgewählt, die als Indexwörter für die Beschreibung der Dokumente eingesetzt werden (vgl. [Faulstich et al. 02]).

4.2.2 Dokumentberechnungen

Für die Bestimmung der Beziehungen zwischen Dokumenten wird auf das Verfahren des *Vector Space Model* [Salton & McGill 87] zurückgegriffen. Die in diesem Prozessschritt ermittelten TF-IDF-Gewichte der Term-Dokument Kombinationen (Termfrequenz x inverse Dokumentfrequenz [Salton & McGill 87:68]) werden berechnet und normalisiert. Damit lassen sich Dokumentencluster unabhängig von der Länge der Dokumente bilden.

4.2.3 Dokumentbeziehungen und Clustering

Die Berechnung der Clustergruppen für die verschiedenen Kartenebenen erfolgt zweistufig. Als Voraussetzung für die Anwendung eines agglomerativ hierarchischen Clusterverfahrens wird auf die Term-Dokument-Matrix eine Singulärwertzerlegung (*singular value decomposition* (SVD) [Berry et al. 94]) angewendet, mit deren Hilfe die Dokument-Dokument-Beziehungen (vgl. [Boyack & Börner 03]) berechnet werden. Auf der Basis der errechneten Matrix werden Clustergruppen identifiziert, auf die das Clusterverfahren angewendet wird. Das Vorgehen gründet sich auf die Annahme, durch einen ersten Berechnungsschritt die Menge der Cluster im Vorfeld der Anwendung des hierarchischen Clusterprozesses zu begrenzen. Da der Einsatz eines partitionierenden Verfahrens eine Zielvorgabe für die Anzahl der Clustergruppen benötigt, wurde dieses Verfahren nicht angewendet. Für die Berechnung der Überblickskarte wird die Menge der Dokumentgruppen bis zu einer Ebene zusammengefasst, auf der sich anhand der Cluster die Themenbereiche des Dokumentenbestandes abzeichnen. Das Beispiel der berechneten Karte (s. u. Abbildung 3) mit 749 Dokumenten zeigt, dass die Segmentierung des Dokumentenbestandes durch rund 40 Cluster erfolgt. Die untergeordneten Dokumentenkarten der identifizierten Dokumentgruppen

verfolgen im Gegensatz zur Überblickskarte nicht das Ziel, möglichst viele Dokumente in einem Cluster zusammenzufassen, sondern die Dokumente nach Unterthemen anhand expliziter Beziehungsmerkmale zu gruppieren. Für die Berechnung dieser Karten wird die Obergrenze des Ähnlichkeitsmaßes in Abhängigkeit von der Kartenebene dynamisch verändert.

4.3 Visual Mappings

Für die Transformation der Beziehungen zwischen den Clustern in eine zweidimensionale Ebene wird das Prinzip des *Force-Directed Placement* [Fruchterman & Reingold 91] verwendet, wie es unter anderem in dem Visualisierungssystem *VxInsight* (s.u. Kap. 5.1) zum Einsatz kommt. Das Verfahren beruht auf der Idee, durch mehrere Iterationen die einzelnen Elemente neu zu platzieren und dabei die Energie des Elements in Abhängigkeit seiner Beziehungen zu anderen Clusterelementen zu berücksichtigen. Verringert sich die Energie des Elementes, wird es verschoben, ansonsten wird die Position nicht verändert. Die in Abbildung 2 wiedergegebene Formel bildet die Basis zur Berechnung der Energie eines Elements im Punkt $K_{(x,y)}$:

$$K_{i(x,y)} = \left[\sum_{j=1}^{n_i} (w_{i,j} \times l_{i,j}^2) \right] + D_{x,y} \text{ mit}$$

$K_{i(x,y)}$ Energie eines Knotens an der Position (x, y)

n_i Anzahl der Kanten, die mit Knoten i verbunden sind

$w_{i,j}$ Kantengewicht zwischen Knoten i und dem Knoten, der mit i durch die Kante j verbunden ist

$l_{i,j}^2$ Quadrierte Distanz zwischen Knoten i und dem Knoten am anderen Ende der Kante j

$D_{x,y}$ Eine Kraft, die zur Dichte der Knoten in der Nähe der Position (x, y) proportional ist

Abbildung 2: Energiefunktion für Knoten K_i nach [Davidson et. al. 01:26]

Da im vorliegenden System – anders als in *VxInsight* – nicht jedes Element einzeln, sondern nur Clustergruppen abgebildet werden, musste die Berechnung des Summanden $D_{x,y}$ an die geänderte Situation angepasst werden. Der in die Formel einbezogene Summand stellt einen Wert dar, der die Gesamtenergie des Clusters in Abhängigkeit der Dichte um den gewählten Punkt beeinflusst. Für die Berechnung des Wertes $D_{x,y}$ werden die Radien der Clusterobjekte im Umkreis des gewählten Punktes addiert und durch die Anzahl der Clusterobjekte dividiert. Clusterelemente, die auf Grund ihrer Struktur mit keinem anderen Cluster in Beziehung stehen, werden am Rand der Visualisierung angeordnet.

In der Visualisierung werden verschiedene Ebenen der Clusterstrukturen abgebildet. Da der Prototyp keine Funktionalität enthält, die eine interaktive Berechnung der Clusterebenen erlaubt, werden die Clusterebenen in dieser

Prozessphase berechnet. Dazu wurde ein Verfahren auf Basis der Ähnlichkeitsberechnung zwischen den Clustern implementiert, welches auf der obersten Clusterebene analog einem partitionierenden Clusterverfahren auf die Herausbildung abgeschlossener Cluster ausgelegt ist und daher Themengebiete im Dokumentenbestand identifiziert. Navigiert der Anwender in der Clusterhierarchie abwärts, treten die Beziehungen und inhaltlichen Zusammenhänge der Cluster in den Vordergrund.

5 Benutzerschnittstelle und Erschließungsmöglichkeiten

Bevor auf die Benutzerschnittstelle des Systemprototyps eingegangen wird, sollen zunächst verwandte Visualisierungsansätze in der Forschung knapp dargestellt werden.

5.1 Verwandte Systeme zur Visualisierung von Dokumentenbeständen

Für ähnlich gelagerte Informationsbedürfnisse wurde bereits eine Reihe von Visualisierungssystemen entwickelt; einen Überblick zu einschlägigen Systemen gibt [Schmidt 04:67ff]. Die Systeme verwenden dabei unterschiedliche Konzepte wie

- visuelle Metaphern, insbesondere Dokumentenlandkarten,
- den Self-organizing Map-Algorithmus [Kohonen et. al. 00] oder die
- Visualisierung von Graphstrukturen.

Zur Gruppe der auf (Landschafts-)Metaphern aufsetzenden Systeme zählen die Entwicklungen SPIRE/IN-SPIRE [Wise et. al. 95], VxInsight [Davidson 98, Boyack & Börner 03] oder die VisIsLands-Komponente im System xFind [Andrew 01]. Zu den Vertretern des Self-organizing Map-Algorithmus gehören Entwicklungen wie WebSom [Kohonen et al. 00], DocMiner [Becks 01] oder die Kombination mit FishEyeViews [Yang 99].

Visualisierungssysteme, die ausschließlich eine dreidimensionale Abbildung erlauben, können auf Grund der verschiedenen graphischen Gestaltungselemente nur schwer einer der Gruppen zugeordnet werden. Diese Problematik zeigt sich auch in den unterschiedlichen Klassifikationsansätzen für Visualisierungssysteme, die unter anderem von [Shneiderman 96], [Chi 00] und [Mann 02] vorgelegt wurden.

Das hier vorgestellte System setzt vor allem Technologien und Konzepte ein, wie sie im Fall der metaphernbasierten Visualisierungssysteme SPIRE und VxInsight genutzt werden. Technologische Kernpunkte des Bereiches sind die

Anwendung des Vector Space Models, der Einsatz von Clusteralgorithmen und die Verwendung von Dimensionsreduktionsverfahren (Singular Value Decomposition (SVD), Force-Directed Placement).

5.2 Struktur des Visualisierungssystems im Überblick

Die Visualisierungskomponente nutzt die durch den Analyseprozess erzeugte und in XML repräsentierte Karteninformation. Im ersten Schritt werden die Informationen der XML-Datei ausgewertet und der Visualisierungsapplikation zur Verfügung gestellt. Dem Anwender präsentiert die Applikation (Abbildung 3) eine Visualisierungsebene ([1] in Abbildung 3), in der die Cluster entsprechend ihrer Beziehungen zueinander gezeigt werden. Die Größe der Cluster gibt Aufschluss darüber, wie viele Dokumente in einem Cluster enthalten sind. Neben der Visualisierungsebene existiert im rechten Bereich eine der Größe nach absteigend sortierte Liste der Cluster ([2] in Abbildung 3). Für jeden identifizierten Cluster werden die beschreibenden Terme angezeigt, aber auch Interaktionssymbole, um weitere Aktionen in Verbindung mit dem Cluster durchzuführen zu können. Die unterschiedliche Färbung der Elemente dieser Liste soll auf einen Blick zeigen, welche Cluster miteinander in Beziehung stehen. Eine Overview-Komponente ([3] in Abbildung 3) zeigt dem Nutzer die aktuelle Position im visualisierten Dokumentenbestand in Abhängigkeit von der gewählten Zoom-Stufe.

Für die Interaktion mit dem Dokumentenbestandes wurden weitere Komponenten realisiert, die die Funktion der *Details on Demand* oder eine Filterung des Dokumentenbestandes (s. u. Abbildung 4) erlauben. Auch die Ebene der in einem Cluster enthaltenen Dokumentelemente lässt sich über die Auswahl *Dokumente* des Clustermenüs aktivieren. Der Anwender erhält mit dieser Visualisierungskomponente die Möglichkeit, die Dokumente in einer nach Eigenschaften sortierten Listendarstellung (s. u. Abbildung 7) anzuzeigen, oder eine Kreisdarstellung (s. u. Abbildung 8) zu wählen, bei der die Dokumente proportional zur ihrer Entfernung vom Clustermittelpunkt abgebildet werden.

Die Komponente eines *Search Memory* bietet dem Anwender die Gelegenheit, die während des Suchprozesses identifizierten Dokumente unterschiedlicher Cluster in einem Zwischenspeicher abzulegen und so im weiteren Verlauf der Suchaktivitäten, analog zur Theorie des *berry-picking*-Ansatzes von [Bates 89], eine Ergebnismenge von Dokumenten zu identifizieren, die dem Informationsbedürfnis des Anwenders entspricht.

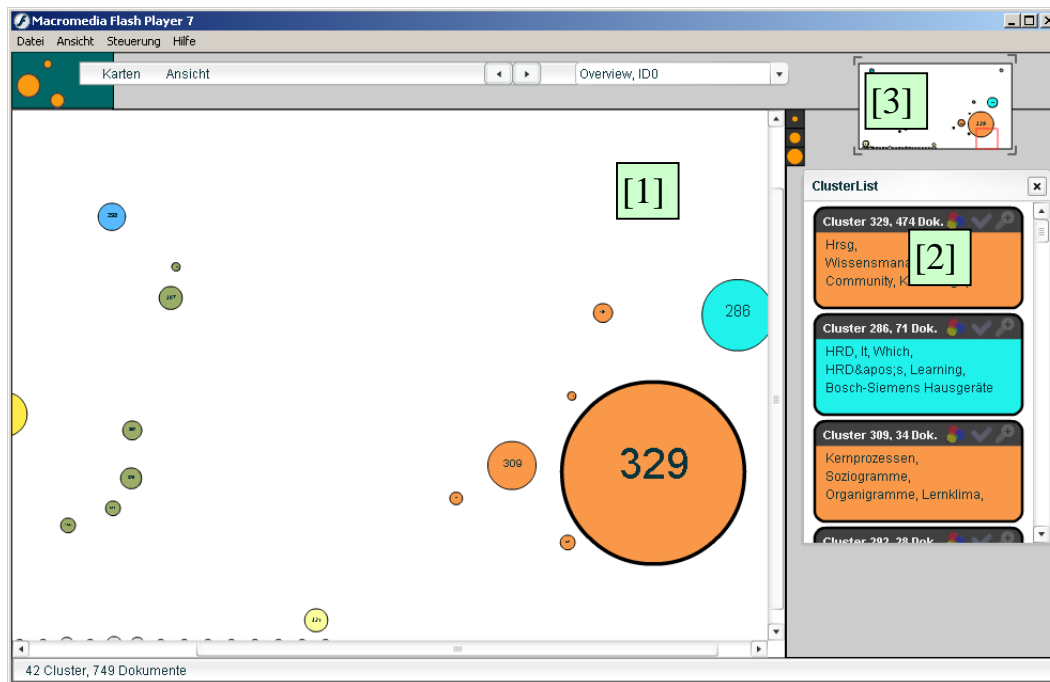


Abbildung 3: Visualisierungssystem

5.3 Anwendungsmöglichkeiten des Systems

Die Analyse des Dokumentenbestandes beginnt für den Anwender mit dem Starten der Applikation (als stand-alone-Programm oder als Webapplikation). Durch die Aktivierung des Menüpunktes *Dokumentenbestand - Überblick* wird eine Dokumentenlandkarte geladen. Startet man in diesem Punkt mit der Interpretation der abgebildeten Clusterelemente, erkennt der Anwender anhand der Größe der Cluster deren Einfluss im Dokumentenbestand.

Wie Abbildung 3 darstellt, lässt der durch die Terme *Wissensmanagement, Community, Knowledge* beschriebene *Cluster 329* auf eine wichtige Dokumentenmenge innerhalb des Dokumentenbestandes schließen. Zusätzlich werden weitere, mit dem *Cluster 329* verbundene Dokumentgruppen identifiziert, da sie in der gleichen Farbe um den Cluster angeordnet wurden, wobei ein Algorithmus eingesetzt wird, der inhaltlich verwandten Clustern auch ähnliche Farben zuordnet. Das Anklicken eines Clustersymbols führt zu einem Kontextmenü, welches verschiedene Aktionen in Abhängigkeit des Clusters ermöglicht. Über den Punkt „*Details*“ erhält der Anwender die Möglichkeit, sich die beschreibenden Terme des Clusters und die enthaltenen Dokumentelemente in einer Listendarstellung anzeigen zu lassen.

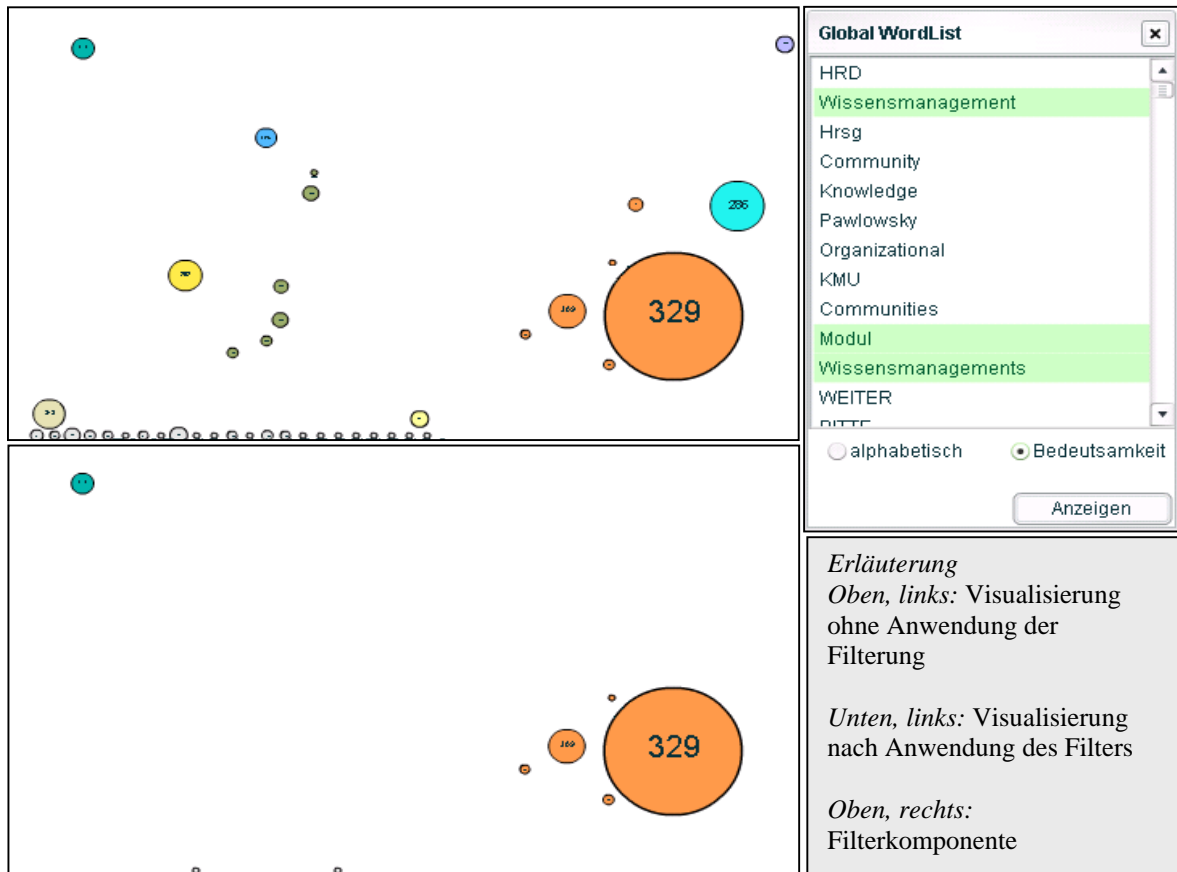


Abbildung 4: Filterkomponente

Während des Suchprozesses ist es möglich, einzelne Clustersymbole für einen später zu verfolgenden Analyseweg zu markieren und visuell hervorzuheben. Für die Entscheidung, welche Cluster für das Informationsbedürfnis und somit für eine weitere Analyse relevant sind, kann eine Filterkomponente verwendet werden. Durch die Anwendung der Filteroption (oben rechts in Abbildung 4) ist es möglich, die Visualisierung anhand einer Auswahl von Termen zu beeinflussen. Um im vorliegenden Fall den Dokumentenbestand weiter unter dem Gesichtspunkt *Wissensmanagement* zu untersuchen, wurden die Begriffe *Wissensmanagement* und *Modul* gewählt und anschließend die Filterung aktiviert (unten links in Abbildung 4). Abbildung 4 zeigt, dass unter anderem der 474 Dokumente enthaltende *Cluster 329* relevante Dokumente in Bezug zur getroffenen Auswahl beinhaltet.

Zur näheren Analyse der 474 Dokumente in *Cluster 329* ist es durch den Menüpunkt *untergeordnete Karte* des Kontextmenüs möglich, die im Cluster enthaltenen Dokumente zu strukturieren. Die in Abbildung 5 dargestellte Dokumentenkarte zeigt die dem *Cluster 329* untergeordnete Clusterebene, die die enthaltenen Dokumente des Clusters nach demselben Visualisierungskonzept strukturiert abbildet.

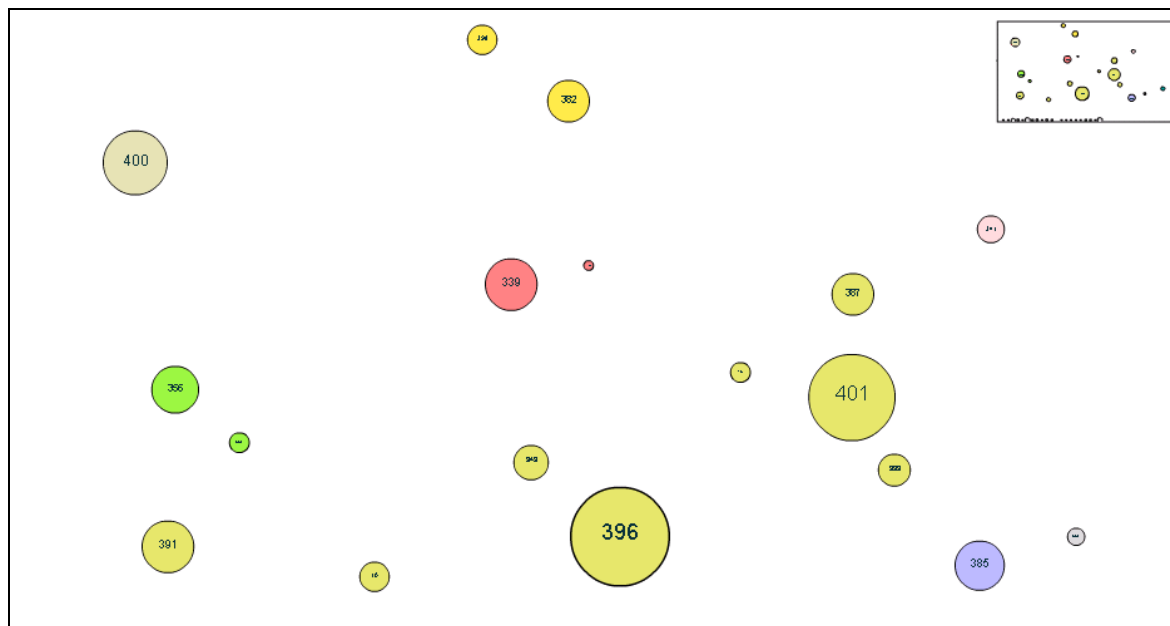


Abbildung 5: „Untergeordnete Karte“ des Clusters 329

Eine Analyse dieser Karte verdeutlicht, welche Themengebiete in diesem Teilbestand relevant sind. Abbildung 6 stellt zu diesem Zweck einen Auszug der Themenbereiche dar, die anhand der graphischen Clustersymbole und der interaktiven Komponenten identifiziert wurden. Auf der Basis der Gruppierung der Dokumente lassen sich diejenigen Gruppen finden, die dem Informationsbedürfnis des Anwenders entsprechen.









			
			
Gruppenarbeit, Gruppenleiter, Teammitglieder, Gruppenmitglieder, ...	Community, Communities, Kernteam , Lerngruppe, Modul, Practices, Knowledge ...	Personalentwicklung, Personalmanagement , Lernfähigkeit, Feedback, Organisationsentwicklung, Einflußfaktoren,	Ontologien, GfWM, Taxonomie, Ontologie, Taxonomien, Wissensraum , Repräsentieren, Wissensmanagement,
Gruppenarbeit, Gruppenführung, Gruppenmitglieder, Problemverschiebung, Feedback, Staehle, ...	Fallstudie, Mandl, Kernteam , Lehrstuhl, Wissenstransfer, KM-Tools, Verbundprojektes,...	Personalentwicklungsabteilung, Führungskräfteentwicklung, Mitarbeiterentwicklung, Führungskräfteentwicklung,	Knowledge, Diskussionsraum, Identifizieren, ...

Abbildung 6: Unterthemen des Clusters 329 (Cluster-elemente aus Abbildung 5)

Durch die Aktivierung einer „Dokument-Funktion“ im Kontextmenü ist es möglich, die in jedem Cluster enthaltenen Dokumente darzustellen. Neben einer listenartigen Darstellung (*FileList*, Abbildung 7) können die Dokumente auch in Abhängigkeit ihres Abstandes vom Clustermittelpunkt visualisiert werden (*FileCircle*, Abbildung 8). Ähnliche Dokumente befinden sich in dieser Visualisierungsvariante gemeinsam auf den Kreisringen der Darstellung.

Filename	Bytes	Typ	Path	Words	Pictur	PaintE
Buschmann.doc	97792		d:\bwf6\h-bw	4475	0	3
pawlowsky2.doc	1542656		d:\bwf6\h-bw	4286	0	3
PAWLOW.DOC	203264		d:\bwf6\h-bw	8898	1	19
pawlowsky2.pdf	43051		D:\bwf6\h-bw	4704	0	0
SEIFERT.DOC	776704		d:\bwf6\h-bw	8999	1	19
BUSCHMANN2.DOC	100864		d:\bwf6\h-bw	4475	0	3
BUSCHMANN1.DOC	93696		d:\bwf6\h-bw	4475	0	3
SEIFERT.DOC	138752		d:\bwf6\h-bw	8909	1	9
BUSCHMANN3.pdf	42579		D:\bwf6\h-bw	4731	0	0
BUSCHMANN3.DOC	112640		d:\bwf6\h-bw	4433	0	3
BUSCHMANN3.DOC	112128		d:\bwf6\h-bw	4431	0	3
FSA Print_Wege aus der d	287744		d:\bwf6\h-bw	11726	1	5
9Seifert.doc	206336		d:\bwf6\h-bw	8989	1	19
Anlage 29.doc	103424		d:\bwf6\h-bw	6567	0	0

Abbildung 7: Dokumentvisualisierung *FileList*

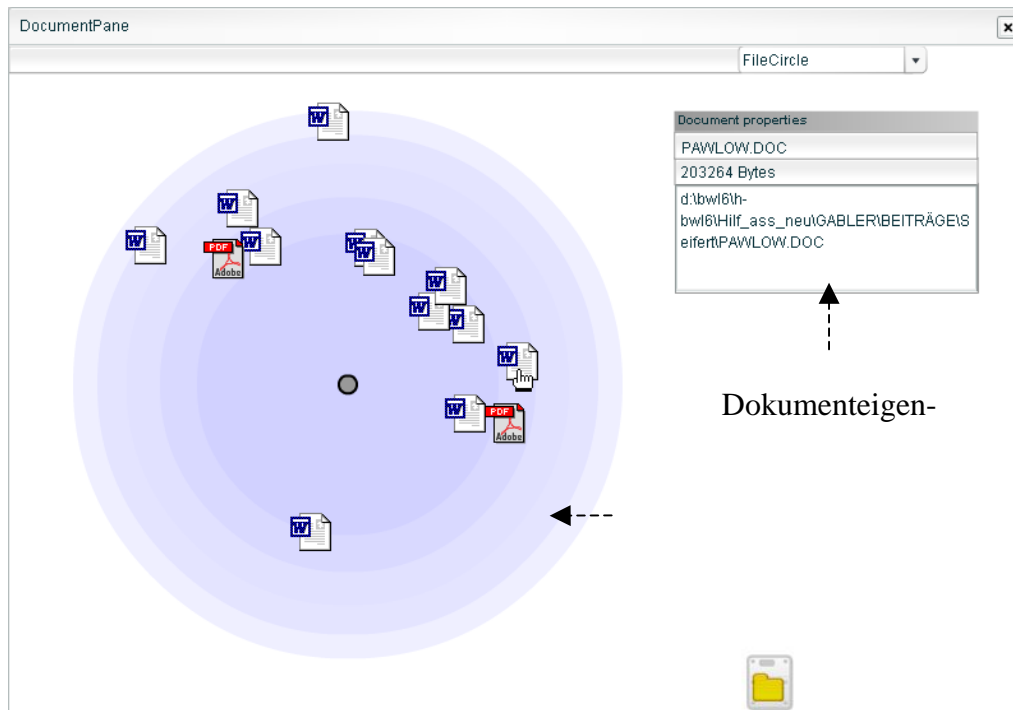
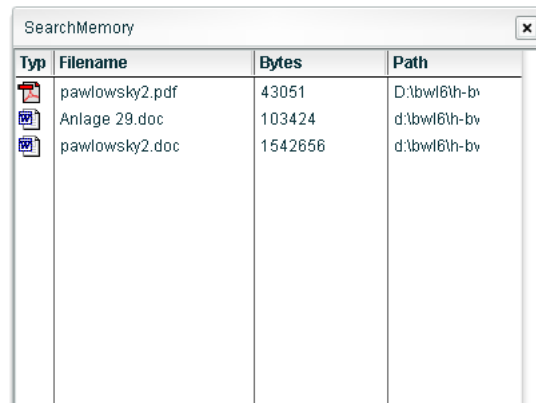


Abbildung 8: Dokumentvisualisierung *FileCircle*

Bei Überfahren (*rollover*) der Dokumentsymbole mit der Maus werden Metadaten wie Dateiname, Größe und Pfad angezeigt. Relevante Dokumente können durch *click & drag* in eine globale Liste (*SearchMemory*, Abbildung 9) eingetragen und unabhängig von weiteren Suchvorgängen jederzeit abgerufen werden.






Typ	Filename	Bytes	Path
	pawlowsky2.pdf	43051	D:\bwl6\th-bv
	Anlage 29.doc	103424	d:\bwl6\th-bv
	pawlowsky2.doc	1542856	d:\bwl6\th-bv

Abbildung 9: Komponente *SearchMemory*

6 Fazit und Ausblick

Mit Hilfe des hier vorgestellten Prototyps lassen sich die Beziehungen zwischen Dokumenten in eine interaktive Karte übertragen. Die Anwender sind in der Lage, wichtige Dokumentgruppen zu identifizieren und auf dieser Basis das in dem Dokumentenbestand verfügbare Wissen zu erschließen, indem sie die Visualisierung und die enthaltenen, interaktiven Komponenten nutzen.

Eine förmliche Evaluierung des Systems steht bisher noch aus, bei Vorstellung und Demonstration des Systems bei den Mitarbeitern der Anwendungsdomäne konnten aber immerhin erste Plausibilitätsvermutungen dafür gewonnen werden, dass die Visualisierung des Dokumentensbestands einer Arbeitsgruppe die Informationserschließung erleichtern könnte.

Ein wesentliches Argument ist hier sicherlich die von den durch z. T. idiosynkratisch geprägten Strukturierungsstrategien Einzelner unabhängige Visualisierung. Die Präsentation von Themenbereichen und interaktive Funktionen wie die Filterfunktion können zusätzlich zu einem effizienten Zugriff auf benötigte Informationen führen und bieten die Möglichkeit, „verborgene“ Dokumente hervorzuheben.

Für die Weiterentwicklung des Systems stellt sich die Frage, wie die Anwender die abstrakte graphische Darstellung wahrnehmen und wie diese

weiter entwickelt werden kann bzw. ob sich durch den zusätzlichen Einsatz einer graphischen *Metapher* Vorteile für die Anwendung des Systems ergeben. Bisher sind empirische Studien angesichts der Vielzahl innovativer Visualisierungssysteme noch bedauerlich rar, erste Studien unterstreichen allerdings das Optimierungspotential durch den Einsatz von Visualisierungsverfahren [Reiterer et al. 03]. Entsprechende Studien zur Ergonomie von Informations- und Konzeptvisualisierungen im Bereich Information Retrieval sind in Vorbereitung.

Durch eine vergleichende empirische Studie könnte man im weiteren Entwicklungsprozess Aufschluss darüber erhalten, inwieweit sich aus Visualisierungssystemen wie dem oben vorgestellten Vorteile im Vergleich mit klassischen dateisystemorientierten Zugängen einerseits und Verfahren der gezielten Suche (Volltextindex, IR-System) andererseits ergeben.

Neben den Fragen zum User Interface wurden bei der Entwicklung des Systems auch Probleme der technischen Ebene identifiziert, die sich im Wesentlichen in drei Gruppen ordnen lassen:

1. Optimierung der zugrunde liegenden Analysealgorithmen, um eine bessere Skalierbarkeit auch für deutlich größere Dokumentmengen zu gewährleisten.
2. Darauf aufbauend Integration interaktiver Verfahren zur direkten Beeinflussung der Analyse- und Darstellungsprozesse („Online-Clustering“).
3. Verbesserung der linguistischen Analyse und des Text Mining, das im gegenwärtigen Zustand des Systems vollformenbasiert arbeitet (Ausschluss von Stoppwörtern, Grundformreduktion, vgl. o. Abbildung 6).

Zusätzlich zu technischen und gestalterischen Erweiterungen ist zu untersuchen, ob eine funktionale Ausweitung des beschriebenen Systems durch die Kombination der unterschiedlichen Suchstrategien *Browsing*, *Searching* und *Monitoring* aus Sicht der Anwender eine weitere Verbesserung ergibt.

Danksagungen

Die Autoren danken dem *Lehrstuhl für Personal und Führung* (Prof. P. Pawlowsky) der TU Chemnitz für Bereitstellung von Daten und die Unterstützung bei der empirischen Voruntersuchung und der *Abteilung*

Automatische Sprachverarbeitung (Prof. G. Heyer) am Institut für Informatik der Universität Leipzig sowie dem dortigen Projekt *Deutscher Wortschatz* (PD Dr. U. Quasthoff) für die Bereitstellung linguistischer Daten und der Text Mining-Software *Concept Composer*.

7 Literatur

- [Andrews 01] Andrews, K. et. al. (2001). "Search Result Visualisation with xFIND." In: Proceedings of the 2nd Int. Workshop on User Interfaces to Data Intensive Systems (UIDIS). IEEE Computer Society Press, 50–58.
- [Bates 86] Bates, M. J. (1986). "An Exploratory Paradigm for Online Information Retrieval." In: Intelligent Information Systems for the Information Society. Proceedings of the 6th int. Research Forum in Information Science (IRFIS 6), 91-99.
- [Bates 89] Bates, M. J. (1989). "The design of Browsing and Berrypicking Techniques for the On-line Search Interface." In: Online Review 13(5) (1989), 407-424
- [Bates 02] Bates, M. J. (2002). "Towards an Integrated Model of Information Seeking and Searching." Keynote Speech, Fourth International Conference on Information Needs, Seeking and Use in Different Contexts, Lisbon, Portugal, September 2002, http://www.gseis.ucla.edu/faculty/bates/articles/info_SeekSearch-i-030329.html [Zugriff Mai 2004].
- [Becks 01] Becks, A. (2001). Visual Knowledge Management with Adaptable Document Maps. GMD Research Series No. 15 / 2001. Sankt Augustin: GMD - Forschungszentrum Informationstechnik, [zug. Diss. RWTH Aachen], <http://www.bi.fraunhofer.de/publications/research/2001/015/Text.pdf> [Zugriff Mai 2004].
- [Berry et al. 94] Berry, M. W.; Dumais, S. T.; O'Brien, G. W. (1994). "Using Linear Algebra for Intelligent Information Retrieval." SIAM Review 37(4) (1995), 573-595 [zugl. Technical Report, University of Tennessee, Dept. of Computer Science, Doc. Nr. ut-cs-94-270], <http://www.cs.utk.edu/~library/TechReports/1994/ut-cs-94-270.ps.Z> [Zugriff Mai 2004].
- [Boyack & Börner 03] Boyack, K. W.; Börner, K. (2003). "Indicator-assisted Evaluation and Funding of Research: Visualizing the Influence of Grants on the number and Quality of Research Papers." In: Journal of the American Society for Information Science and Technology 54(5) (2003), 447-461, <http://www.cs.sandia.gov/projects/VxInsight/pubs/jasist03si.pdf> [Preprint, Zugriff Mai 2004].
- [Card et al. 99] Card, S. K.; Mackinlay, J. D.; Shneiderman, B. (1999). Readings in Information Visualization: Using Vision To Think. San Francisco / CA: Morgan Kaufmann.
- [Chi 00] Chi, E. H. (2000). "A Taxonomy of Visualization Techniques Using the Data State Reference Model." In: Proc. of the IEEE Symposium on Information Visualization 2000, Salt Lake City / UT, October 2000, 69-75.

- [Davidson et al. 98] Davidson, G. S. et. al. (1998). "Knowledge Mining with VxInsight: Discovery through Interaction." In: *Journal of Intelligent Information Systems*, 11(3) (1998), 259-285.
- [Davidson et al. 01] Davidson, G.S.; Wylie, B.N.; Boyack, K.W. (2001). „Cluster Stability and the Use of Noise in Interpretation of Clustering.“ In: *Proc. IEEE Symposium on Information Visualization 2001 (INFOVIS'01)*, 23-30.
- [Eppler 02] Eppler, M. J. (2002). „Wissen sichtbar machen: Erfahrungen mit Intranet-basierten Wissenskarten. Knowledge Mapping Methodik und Beispiele.“ In: Pawlowsky, P.; Reinhardt, R. (Hrsg.) (2002). *Wissensmanagement für die Praxis – Methoden und Instrumente zur erfolgreichen Umsetzung*. Neuwied, Kriftel: Luchterhand.
- [Eppler 04] Eppler, M.J. (2004). „Making Knowledge Visible through Knowledge Maps: Concepts, Elements, Cases.“ In: Holsapple, C.W. (Ed.) (2004). *Handbook on Knowledge Management. Vol. 1. Knowledge Matters*. Berlin et al.: Springer, 199-206.
- [Faulstich et. al 02] Faulstich, L. C.; Quasthoff, U.; Schmidt, F.; Wolff, Ch. (2002). "Concept Extractor - Ein flexibler und domänenspezifischer Web Service zur Beschlagwortung von Texten." In: Hammwöhner, R.; Wolff, Ch.; Womser-Hacker, Ch. (Hrsg.) (2002). *Information und Mobilität, Proc. 8. International Symposium in Information Science, Regensburg, Oktober 2002*, 165-180.
- [Fruchterman & Reingold] Fruchterman, T.; Reingold, E. (1991). "Graph Drawing by Force-directed Placement." In: *Software – Practice and Experience* 21 (1991), 1129-1164.
- [Haun 01] Haun, M. (2001). *Handbuch Wissensmanagement. Grundlagen und Umsetzung, Systeme und Praxisbeispiele*. Berlin et al.: Springer.
- [Heyer et al. 01] Heyer, G.; Läuter, M.; Quasthoff, U.; Wolff, Ch. (2001). „Wissensextraktion durch linguistisches Postprocessing bei der Corpusanalyse.“ In: Lobin, H. (Ed.) (2001). *Sprach- und Texttechnologie in digitalen Medien. Proc. GLDV-Jahrestagung 2001, Universität Gießen, März 2001*, 71-83.
- [Kohonen 00] Kohonen, T. et. al. (2000). "Self Organization of a Massive Document Collection." In: *IEEE Transactions on Neural Networks* 11(3) (2000) [Special Issue on Neural Networks for Data Mining and Knowledge Discovery], 574-585.
- [Leuski 01] Leuski, A. (2001). *Interactive Information Organization. Techniques and Evaluation*. Ph.D. Thesis, University of Massachusetts, Center for Intelligent Information Retrieval, Amherst / MA, Mai 2001, <http://www-ciir.cs.umass.edu/~leouski/publications/papers/ir-232.pdf> [Zugriff Mai 2004].
- [Mann 00] Mann, T. M. (2002): *Visualization of Search Results from the World Wide Web*. Dissertation: Universität Konstanz, <http://www.ub.uni-konstanz.de/kops/volltexte/2002/751/> [Zugriff Mai 2004].
- [Quasthoff 98] Quasthoff, U. (1998). „Projekt deutscher Wortschatz.“ In: Heyer., G.; Wolff, Ch. (ed.) (1998). *Linguistik und neue Medien*. Wiesbaden: Dt. Universitätsverlag, 93-99.
- [Quasthoff & Wolff 00] Quasthoff, U.; Wolff, Ch. (2000). "An Infrastructure for Corpus-Based Monolingual Dictionaries." In: *Proc. Second International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC-2000)*, Athens, May/June 2000, 241-246.

- [Reiterer et al. 03] Reiterer, H. et al. (2003). „Ein visueller Metadaten Browser für die explorative Erkundung großer Datenmengen.“ In: Ziegler, J.; Szwillus, G. (Hrsg.) (2003). Proc. Mensch und Computer 2003 - Interaktion in Bewegung. Stuttgart et al.: B.G. Teubner, 165-176.
- [Salton & McGill 87] Salton, G.; McGill, M. J. (1987). Information Retrieval - Grundlegendes für Informationswissenschaftler. Hamburg: McGraw-Hill.
- [Schmidt 04] Schmidt, T. (2004). Visualisierung von Dokumentenbeständen auf Basis von Text-Mining-Verfahren. Diplomarbeit, Technische Universität Chemnitz, Fakultät für Informatik.
- [Shneiderman 98] Shneiderman, B. (1998³): Designing the User Interface - Strategies for Effective Human-Computer Interaction. Reading / MA.: Addison-Wesley.
- [Wise et al. 95] Wise J. A. et. al. (1995). “Visualizing the Non-Visual: Spatial Analysis and Interaction with Information from Text Documents.” In: Proc. IEEE Conference on Information Visualization 1995, Atlanta / GA, October 1995, 51-58.
- [Wolff 04] Wolff, Ch. (2004). „Systemarchitekturen. Aufbau texttechnologischer Anwendungen.“ In: Lemnitzer, L.; Lobin, H. (Hrsg.) (2004). Texttechnologie. Perspektiven und Anwendungen. Tübingen: Stauffenburg, 165-192.



Combining Mobile Data Transport and Mobile Data Recharging to Address Public Transport Information Maintenance Problems in Rural and Remote Australia

Christopher Lueg, Omer Mahmood

Interactive Business Research
School of Information Technology
Charles Darwin University, Darwin, NT, Australia
{christopher.lueg,omer.mahmood}@cdu.edu.au

Abstract

Connecting geographically dispersed communities, public transport plays an important role in rural and remote areas. As bus service frequency tends to be lower than in metropolitan areas, availability of reliable scheduling information is a prerequisite to successfully using public transport services. A persistent issue associated with providing scheduling information at bus stops is the need to maintain up-to-date information at geographically dispersed locations. Printed timetables are easy to handle and to produce but have shown to be difficult to maintain as replacing them requires the maintainer's physical presence. Electronic timetables, updated over the Internet or other communication networks, solve the update issue given that bus stops are located within network coverage. In large and sparsely populated countries like Australia, however, this prerequisite is not necessarily met. In this paper, we discuss Mobile Data Transport (MDT) as a solution to covering bus stops at locations lacking suitable network coverage. MDT can also be used in countries, such as Austria or Switzerland, facing network coverage gaps in their sparsely populated mountain areas. We also highlight how the approach could be expanded for providing other information services, such as news propagation or tourist information.

1 Introduction

Public transport information management is an increasingly and socially most effective way of rural transportation. Large numbers of people benefit from the scheduling information at geographically dispersed locations. It does not need to occupy and pave land for roads and parking spaces. Public transport is also an attractive means of transport for those who do not drive a car because of age, disability, income or inclination. Other reasons for using public transport include potentially lower costs than driving, a lower risk of being involved in an accident, being able to relax (such as by reading a book) and the potential for enriching social contact [New Zealand Ministry for the Environment].

The traditional approach to providing schedule information is to print the information on paper or other suitable material and display these respective documents at bus stops (see below for examples). This approach, however, has its clear shortcomings in terms of maintenance overhead and reliability. It is a common experience among riders that schedules published at bus stops do not provide the most recent scheduling information. The overhead associated with maintaining printed timetables at geographically dispersed locations appears to be a contributing factor.

“Virtualizing” timetable information allows updating the information via the Internet or other communication networks, such as CDMA or GSM, and qualifies as a promising way to address maintenance problems associated with printed timetables. Furthermore, electronic timetables could be downloaded wirelessly (e.g., via Bluetooth or WiFi connections) by riders carrying suitable mobile information systems, such as mobile phones or personal digital assistants (PDA). Downloading timetables at bus stops relates to the concept of Mobile Data Recharging [Cherniack et al. 01]. Timetables could also be displayed on screens attached to selected bus stops to meet the requirements of those not carrying mobile information systems because of age, disability, income or inclination.

A prerequisite to addressing the timetable maintenance problem by virtualizing timetables is that bus stop locations are covered by communication networks. Large and sparsely populated areas in countries like Australia, however, are only partly covered by such communication services (see [Telstra Coverage] for information about coverage of Australia’s Northern Territory of which Darwin is the capital).

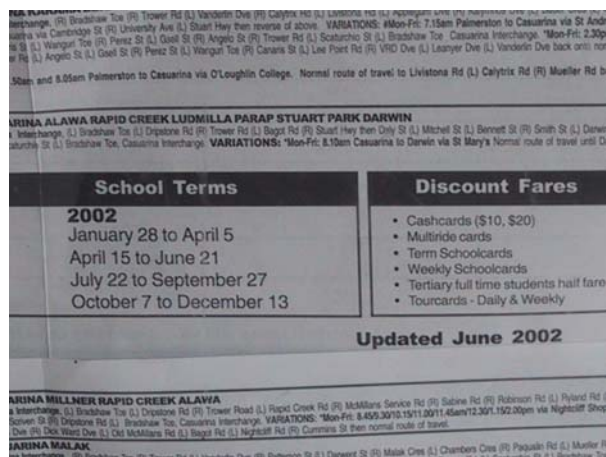
In this paper, we focus on ways to expand the concept of updating electronic timetables via communication networks (and mobile data recharging utilizing the information) to areas that are *not* covered by such communication networks. We will illustrate that the concept of Mobile Data Transport (MDT) allows limited Mobile Data Recharging at locations that would not normally be covered by communication networks. We will also motivate that the concept’s applicability is not limited to public transport in large and sparsely populated countries. Public transport or post bus services connecting remote communities in the Swiss Alps, for example, could be used as transport medium as well. Last but not least the concept could be used to implement a limited notion of dynamically adjusted timetables in the sense that timetables provide information about relevant events in the near future, such as road works expected to impact traffic conditions.

2 Maintenance Problems Associated With Printed Timetables

In this section we briefly summarize the drawbacks of providing timetables as printed matter which is the standard way of providing scheduling information. By printed matter we mean that timetables are printed on paper or similar material which is then displayed at bus stops. We illustrate the shortcomings by example of bus stops located in Darwin, a regional city of about 100,000 citizens situated at Australia's tropical top end. Public transport in Darwin is based on regular bus services and, more recently, railway services connecting Darwin to the rest of Australia. Darwin's bus services appear to be well accepted, especially those linking the city's major suburbs to the CBD and those providing services to and from the only university in the Northern Territory seem to be quite popular. Problems associated with printed timetables include but are not limited to:

2.1 No Timetable Information Provided

A number of smaller bus stops in Darwin do not provide any timetable information.



2.2 Outdated Information Provided

We found a number of bus stops displaying outdated timetables. The timetable at the university bus stop (see pictures 1, 2), for example, had not been updated for almost two years.

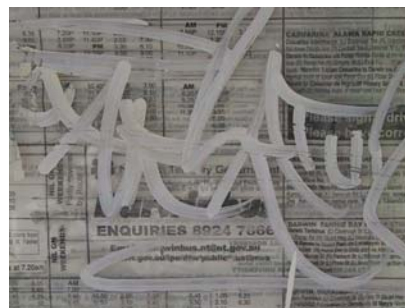
2.3 Time Tables Virtually Unusable

A number of timetables we looked at had been subject to vandalism, especially graffiti sprayed onto them. Such timetables may be of little value even *if* they are up-to-date as in the case of the timetable featured below (a. the timetable at the bus stop; b., c. details of the timetable). Fading may occur due to the harsh sunlight in the tropics.

a



b



c



3 Pros and Cons of Virtualizing Timetables

The main advantage of virtualizing timetables is that instead of being required to physically attend at bus stops in order to replace printed matter, staff situated at the central bus depot could organize the uploading of timetables. Furthermore, electronic timetables provided in an open, well-defined format based on XML other similar standards would allow riders to download timetables to their personal devices, thus allowing them to personalize how they want timetable information be presented on their personal devices. Additional services, such as reminders, graphical visualizations or even location-oriented services could be used to enhance the browsing experience.

At the current stage of mobile technology adoption, it cannot be assumed that all mobile devices are capable of receiving and displaying information via

Bluetooth or other wireless protocols. However, it is reasonable to assume that in the near future, most mobile devices will feature these capabilities. Some public transport users may still be excluded from using electronic timetable information, as they do not carry suitable mobile devices (for financial or lifestyle reasons). This means that at the current, still relatively early stage of mobile technology adoption, electronically available timetables may not completely replace but complement printed timetables. As a service to those not carrying mobile devices, bus stops could be fitted with displays providing the latest timetable information. Compared to static printed timetables, these displays could enhance dynamic features, such as to-be-expected delays likely caused by road construction. See [Smart Bus Technology] for an example of an advanced type of dynamic information display trialed in Melbourne, Australia.

4 Data Formats Used by Public Transport Providers

As mentioned before, electronic timetables provided in an open, well-defined format based on XML other similar standards would allow riders to download timetables to their personal devices, thus allowing them to personalize how they want timetable information be presented on their personal devices. Quite a few public transport companies provide electronic timetable information but they only provide the information on their web sites (see below for examples). This means the information is not available at bus stops *unless* the user has wireless mobile access which is not necessarily the case in the areas we are interested in. Further complicating matters is our observation that all public transport companies we looked at were using their own, apparently proprietary data format. We looked at a number of public transport web sites in different cities and found a range of proprietary and unspecified formats. We found different document formats (e.g., Adobe's PDF, HTML) and different web site set-ups (page and link structure). We did not find computer-readable information revealing how to parse the information provided. Three examples from different cities will be used to illustrate the situation:

4.1 Bus Stop "NT University" in Darwin, Australia

The local transport provider DarwinTransport provides online schedule information as HTML page containing one or more table structures. There was no information provided regarding the data format used. Departure times are given in absolute time, e.g., the first bus in the morning leaves at 6:38am. Time is based on the 12h clock which is the standard in Australia. AM/PM

Monday to Friday	Route 4: via Alawa, Rapid Creek, Nightcliff and Fannie Bay							
Depart	am	am	am	am	School Days	School Holidays	School Days	School Holidays
Casuarina Interchange	6:35	7:00	7:15	7:30	7:45	7:45	8:00	8:00
NT University	6:38	7:03	7:18	7:33	7:48	7:48	8:03	8:03
1st stop Ryland Rd	6:43	7:09	7:25	7:39	7:55	7:54	8:10	8:09
Essington School	-	-	-	-	7:57	-	-	-
Nightcliff Shops	6:49	7:15	7:33	7:45	8:03	8:00	8:18	8:15

has to be inferred from a separate row in the table. Location information is in the left-most column.

Picture 6: Example of a bus schedule used in Darwin, Australia.

4.2 Bus stop "University of Technology" in Sydney, Australia

The local transport provider StateTransit provides online schedule information. There was no information provided regarding the data format used in the electronic version. Time is based on the 12h clock which is the standard in Australia. AM/PM has to be inferred from a separate row in the table. Location information is in the upper-most row.

Time Period	Circular Quay (Alfred St)	Wynyard (George St)	City - Town Hall (George & Bathurst Sts)	Railway Square (George St)	Rozelle (Victoria Rd & Darling St)	Drummoyne (Lyons Rd)	Gladesville (Pittwater Rd)	Ryde Shops (Blaxland Rd & Devlin St)	West Ryde Station (West Pde)
AM	4:38	4:40	4:42	4:47	4:59	5:04	5:12	5:19	5:25
	a5:15	5:18	5:21	5:27	5:39	5:44	5:52	5:59	6:05
	5:36	5:39	5:42	5:48	6:00	6:05	6:13	6:20	6:26
	a6:04	6:07	6:10	6:16	6:28	6:33	6:41	6:48	6:54
	6:29	6:32	6:35	6:41	6:53	6:58	7:08	7:18	7:27
	.....	.....	6:50	6:56	7:10	7:15	7:25	7:35	7:44
	.....	.....	a7:05	7:12	7:27	7:32	7:42	7:52	8:01

Picture 7: Example of a bus schedule used in Darwin, Australia.

4.3 Tram stop "Freihofstrasse" in Zurich, Switzerland

The local transport provider Verkehrsbetriebe Zürich (VBZ) provides online schedule information split into two separate data files (one for each of the two directions). The file format is Adobe's Portable Document Format (PDF) which is handy if the timetable is to be printed on paper or displayed on a screen. However, parsing the timetable requires extracting the information required. There was no information provided regarding the data format used.

Als Sonntage gelten auch: 25. und 26. Dezember, 1. und 2. Januar, Karfreitag, Ostermontag, 1. Mai, Aufahrt, Pfingstmontag

h	Montag-Freitag	Samstag	Son
5	18 30 42 52	22 34 46 58	21
6	00 08 15 23 30 37 44 51 57	10 22 34 46 56	06
7	04 11 17 24 31 38 44 51 58	02 10 18 26 34 42 50 58	06
8	05 12 20 27 35 42 50 57 59 _a	06 14 22 30 38 46 54	06
9	05 12 20 27 35 42 50 57	02 10 18 26 34 42 50 58	06
10	05 12 20 27 35 42 50 57	06 14 22 30 38 46 54	02
11	05 12 20 27 35 42 50 57	02 10 18 26 34 42 50 58	02

Picture 8: Example of a tram schedule used in Zurich, Switzerland.

Departure times are given relative to the hour, e.g., "08" in the "6" row ("h" column) means departure at 6:08. Time is based on the 24h clock which is the standard in Switzerland and most other European countries.

This brief overview already indicates that a provider-independent approach to downloading and parsing public transport schedules (as the very idea of mobile data recharging suggests) would be quite a challenge because of the different formats use by public transport providers. Even implementing a solution supporting recharging from a specific public transport provider would be labor-intense at this stage because due to the lack of documentation, information extraction procedures might need to be adjusted whenever the schedule structure changes.

The research group has started exploring generic timetable formats based on XML and other standards that would be provided as web services. Web services are "software applications identified by a URI, whose interfaces and bindings are capable of being defined, described, and discovered as XML artifacts" [Ferris and Farrell 03]. Work by the Swiss Railway SBB on providing schedules via SMS and WAP will be considered too.

5 MDT Enabling Limited MDR at Rural/Remote Bus Stops

Due to sparse population and enormous distances (in Australia's Northern Territory, for example, distances of a few hundred kilometers between towns are not unusual), bus stops in rural or remote areas may not be covered by communication networks. Mobile phone network coverage (except mobile satellite services) typically ceases a few kilometers outside town boundaries. Installing mobile satellite services is technically possible even at the remotest locations (see [Telstra Mobile Satellite]) but can generally be assumed too expensive.

We propose addressing the problem of providing rural and remote bus stops with the latest timetable information by implementing what we termed Mobile Data Transport (MDT). Roughly, MDT is about having data packages "travel" on those buses approaching bus stops during their regular tours. In a way, we are reviving a tradition of physical data transport that was omnipresent before high-speed network connections became financially viable. A major technical difference is that we are using wireless connectivity for easy data transfer between bus depot (maintaining the master timetable), buses, bus stops and, if applicable, mobile information systems carried by riders. Our research suggests that technical requirements for a sound and easy-to-use solution are reasonable (see below). [D'Monte 03] actually describes how a similar concept is used to transport emails on a bicycle to

remote locations. [Heinemann et al. 03] explore peer-to-peer applications of what we would call physical data transport on mobile devices.

MDT enables a limited notion of Mobile Data Recharging at bus stops. “Mobile data recharging” has emerged as a topic of interest among researchers investigating mobile technology. According to [Cherniack et al. 01], data recharging is about “developing a service and corresponding infrastructure that permits a mobile device of any kind to plug into the Internet at any location for any amount of time and as a result, end up with more useful data than it had before.” Another related concept is “information clouds” that could be accessed using wireless mobile devices (see [Heinemann et al. 03] for details).

Due to technical constraints, mobile data recharging at rural and remote bus stops would be limited to downloading timetable information and possibly other useful information, such as scheduled modifications to timetables, road construction in the near future or information relating to the bus stop’s physical location (nearby attractions, etc.).

In our mobile timetable recharging project, we are looking at three different types of inter-connected components:

- The stationary “base station” installed at the bus depot (one per depot).
- Mobile “data packages” installed on buses (one per bus).
- Stationary “recharge stations” built into or attached to bus stop infrastructures, such as poles or shelters (one per bus stop). The devices used are self-managed, support external and internal power supply and provide wireless remote administration and configuration.

Data “travel” is organized as follows:

The “base station” located at the bus depot maintains the most recent version of the timetable (e.g., regularly updated from public transport back office servers).

Upon departure, buses download the most recent version of “their” timetable onto the “data packages” they carry. Buses and associated timetables are easily identified by route number. The data is transferred to the data package via WLAN 802.11b, installed at the bus depot. The data will be filtered on the basis of mobile device profiles. Recharge data is available for download to riders traveling on the bus.

Upon arrival at a participating bus stop, the recharge data is uploaded using wireless data connections to the bus stop's "recharge station".

It is important to note that unlike updating printed timetables, updating electronic timetables is fully automated and does not require any human intervention.

Prospective riders interested in the latest timetable can recharge their mobile devices at any participating bus stop or while riding the bus simply by downloading the data using

- A Bluetooth-enabled device, e.g. mobile phones
- A device with WLAN (IEEE 802.11b), e.g., high end PDAs and laptops
- A device with IrDA (Infra Red Connection), e.g., low end PDAs and laptops

Data management issues will be discussed below.

The hardware requirements for the mobile timetable recharge project are as follows.

Base station:

- Central Server (Optional)
- 3x WLAN 802.11b Hub (new generation Bluetooth possible as well)

Each Bus and Bus stop:

- PX30 on each bus and each participating bus stop. The PX30 is based on a single-board computer (SBC) with an Intel XScale PXA255 processor running at 300MHz. It boots from a 32MB internal Flash disk, and includes 64MB of RAM. It comes with open source Linux Platform supported by Developer Zone. The PX30 supports a broad range of communication protocols, including WLAN (802.11b), Bluetooth Class 1, Ethernet, IrDA, and GPRS (by installing a GPRS CompactFlash Card). PX30 does not have any moving parts, thus making it an appropriate device to be attached to a vehicle. The software can be updated and managed from a central location outside the premises of the physical installation. It can be powered by using any 5v DC, 2.4A adapter or Rechargeable Li-Ion battery: 3.7V 1200mAh.
- Rechargeable Li-Ion battery: 3.7V 1200mAh for PX30 installed at the bus stop (solar recharging typically possible in the tropics)
- 802.11b external antennas for longer range at the bus stop

Wireless access points embedded in bus stops could not only beacon timetable information but also their coordinates and other helpful information,

such as information regarding nearby attractions. Such additional information could be used to contribute to grassroots mobile infrastructure projects like the PlaceLab initiative [Schilit et al. 03] or Smart Guiding [Lueg 04].

6 Conclusions and Future Research

In this paper, we discussed virtualizing public transport timetables as a way to address representation-related information management and maintenance issues. Furthermore, virtual timetables would give riders a number of mobile data recharging options, including personalization and visualization of timetable information. In this context we also looked at timetable formats used by different public transport providers and found a lack of machine-parseable information. This problem could be addressed by providing timetable information in well-defined formats, such as XML, via web services.

The main contribution of this paper is that we introduced Mobile Data Transport as a way to enable Mobile Data Recharging at bus stop locations that would not normally be covered by (standard) communication networks. This means this research is addressing important issues for sparsely covered areas in countries like Australia or other geographically constrained areas, such as mountain areas in Switzerland. Furthermore, we have shown that the technology requirements are reasonable.

We are working on implementing a proof-of-concept version of the Mobile Data Transport concept and we are exploring collaborations with local public transport providers. We are also considering conducting surveys to deepen our understanding of some of our observations regarding information management in public transport and mobile technology adoption among riders (see [Carroll et al. 03] for related work).

7 References

- [Carroll et al. 03]. Carroll, J.; Kjeldskov, J.; Tobin, D. and Vetere, F. (2003). A user-centred process for determining requirements for mobile technologies: the TramMate project. *Proceedings of the Asian Pacific Conference on Information Systems (PACIS 2003)*.
- [Cherniack et al. 01]. Cherniack, M., Franklin, M. J. and Zdonik, S. (2001). Expressing User Profiles for Data Recharging. *IEEE Personal Communication* August 2001.
- [D'Monte 03]. D'Monte, D. (2003). Email on wheels. IslamOnline.net.

- [Ferris and Farrell 03]. Ferris, C. and Farrell, J. (2003). What are web services? *Communications of the ACM* Vol. 46, No. 6. 31.
- [Heinemann et al. 03]. Heinemann, A., Kangasharju, J., Lyardet, F., Mühlhäuser, M. (2003). Ad hoc collaboration and information services using information clouds. *Proceedings of the 3rd Workshop on Applications and Services in Wireless Networks (ASWN 2003)*, Bern, Switzerland, 233-242.
- [Lueg 04]. Lueg, C. (2004). "Smart Guiding": Using Location Awareness and Egocentric Navigation to Attract and Guide Customers. *Workshop on Location-Aware Computing at UbiComp 2004*, Nottingham, UK, September 2004.
- [Schilit et al. 03]. Schilit, B.; LaMarca, A.; Borriello, G.; Griswold, W.; McDonald, D.; Lazowska, E.; Balachandran, A.; Hong, J.; Iverson, V. (2003). Ubiquitous location-aware computing and the "Place Lab" initiative. *First ACM Workshop on Wireless Mobile App. and Services on WLAN*, 2003.

8 Web Resources

- Darwin Bus Schedule (n.d.). URL http://www.nt.gov.au/ipe/dtw/public/bustimes/r4_casdarw.shtml (resource last accessed 16/04/2004)
- New Zealand Ministry for the Environment (n.d.). Available at URL <http://www.mfe.govt.nz/issues/transport/sustainable/public.html> (resource last accessed 16/04/2004).
- Smart Bus Technology (n.d.). URL <http://www.linkingvictoria.vic.gov.au/DOI/Internet/transport.nsf/AllDocs/0AB2EA4D7BE596D8CA256BF00018EC0C?OpenDocument> (resource last accessed 16/04/2004)
- Sydney schedule (n.d.). URL <http://www.sydneybuses.nsw.gov.au/assets/pdf/sta/bus/tt/501TT.pdf> (resource last accessed 16/04/2004)
- Telstra Mobile Satellite (n.d.). URL <http://telstra.com/countrywide/nt/products.asp?page=mobiles> (resource last accessed 16/04/2004)
- Telstra Coverage (n.d.). URL <http://telstra.com/countrywide/nt/findus.asp?page=thisregion&area=coverage&SMSESSION=NO> (resource last accessed 16/04/2004)
- Zurich schedule (n.d.). URL http://www.fahrplaninfo.zvv.ch/pdf/01/ah_01002a/ah_01002a_j04_a_00883.pdf (resource last accessed 16/04/2004)



Curriculare Vermittlung von Informationskompetenz: Konzepte, Ziele, Erfahrungen eines experimentellen Retrievalkurses (K3)

Joachim Griesbaum

Universität Konstanz
Informationswissenschaft
Fach D 87
D-78457 Konstanz
{griesbau@inf.uni-konstanz.de}

Abstract

K3, ein Akronym für Kollaboration, Kommunikation und Kompetenz, ist ein Forschungsprojekt, das auf der These beruht, dass der Erwerb von Informationskompetenz und die Generierung neuen Wissens entscheidend befördert werden, wenn sie in kommunikative Prozesse eingebettet und auf Kollaboration angelegt sind. Zu diesem Zweck wird eine Wissensmanagementsoftware entwickelt, welche die kollaborative Wissensproduktion in Lehrumgebungen unterstützt. Im Wintersemester 2003/2004 wurden im Rahmen eines experimentellen Retrievalkurses konzeptionelle didaktische und softwaretechnische Ansätze von K3 evaluiert. Der kollaborative Ansatz von K3 wird didaktisch u.a. durch Gruppenarbeit und softwaretechnisch durch die Bereitstellung asynchroner Kommunikationsmittel in Form eines Kommunikationsforums und dem enzyklopädischen Forum der Informationswissenschaft (ENFORUM) unterstützt. Das Kurskonzept beruht auf dem Blended-Learning-Ansatz, dabei werden instruktionistische und konstruktionistische Lehrmethoden kombiniert und ein neues Bewertungssystem angewendet, das auf der fortlaufenden Auswertung der erbrachten Leistung beruht. Kernergebnisse der Evaluation sind: 1.) Das didaktische Kurskonzept wurde sehr positiv bewertet. Die Lehrmethodenkombination stellt einen zentralen Faktor für den Lernerfolg dar. Studenten beurteilen diese Kombination als lernförderlich und motivierend. Der Ansatz der fortlaufenden Leistungsbewertung fand bei Studenten sehr positive Resonanz. Das fortlaufende Feedback ermöglicht ihnen eine unmittelbare Einschätzung des jeweiligen Leistungsstandes und bewirkt damit gleichzeitig erhebliche Anreizeffekte zur Leistungssteigerung.



Aus Dozentensicht ist die fortlaufende intellektuelle Bewertung allerdings enorm aufwändig und zeitintensiv. 2.) Die technische Unterstützung des Lernprozesses durch die bislang verwendete asynchrone Forensoftware wurde als mangelhaft bewertet. Neben funktionalen Problemen wurde vor allem die fehlende Übersichtlichkeit kritisiert und als demotivierend empfunden. Von der Systementwicklung im K3-Projekt werden daher entscheidende Verbesserungen erwartet. Die Resultate der Kursevaluation liefern dazu wichtige Anhaltspunkte – ein erster K3-Prototyp wird im April 2004 fertig gestellt. Verbesserungspotenziale liegen im Vergleich zu Standard-kommunikationsforen primär in der Konzeption intuitiver Navigationsstrukturen und der Implementierung effektiver Orientierungshilfen sowie der Bereitstellung effizienter Unterstützungsmechanismen zur fortlaufenden Leistungsbewertung.

1 Kollaboration, Kommunikation, Kompetenz - K3-Kontext

K3 ist ein Forschungsprojekt der Arbeitsgruppe Informationswissenschaft an der Universität Konstanz.¹ Das Projekt beruht auf der These, dass Wissensmanagement ein hochgradig kooperativer Prozess ist. Information wird nicht durch Distributions- und Retrievalprozesse generiert, indem bestehendes Wissen auf neue Problemlagen angewandt wird, sondern häufig durch Kommunikationsprozesse erst erarbeitet. Diese Sicht des Wissensmanagement betrachtet Wissen und Information weniger als statische Größen, sondern als veränderliches Ergebnis dynamischer Austausch- und Kommunikationsprozesse [Kuhlen 2003]. Somit wird das Knowledge-Warehouse-Paradigma, nach dem implizit vorhandenes, individuelles Wissen durch objektivierende Verfahren explizit und für Zwecke Dritter repräsentiert und verfügbar gemacht werden soll, in ein kommunikatives Verständnis des Wissensmanagements transformiert [Kuhlen 2002]. Dies lässt sich als netzwerk- oder kommunikationsbasierter Ansatz des Wissensmanagement bezeichnen. Dieser Ansatz impliziert, dass der Erwerb von Informationskompetenz und die Generierung neuen Wissens entscheidend befördert werden, wenn sie in kommunikative Prozesse eingebettet und auf Kollaboration angelegt sind [Kuhlen 2003].

Haupteinsatzgebiet von K3 ist die akademische Ausbildung. Das Ziel ist der Aufbau von Informations- und Kommunikationskompetenz bei Studierenden.

¹ Die Projekthomepage findet sich unter <http://www.k3forum.net/>.

Informationskompetenz wird dabei grundlegend als die Fähigkeit verstanden, sich informationell absichern zu können (information literacy) [Kuhlen 2002], S.5. Konkret: kompetent zu sein, benötigte Informationen suchen und finden, die Relevanz und Validität der gefundenen Wissensobjekte zutreffend beurteilen zu können und fähig zu sein, das erworbene Wissen in den gegebenen Kontexten nutzen und anwenden zu können [ACRL 2000]. Kommunikationskompetenz kann weiter gehend verstanden werden als Fähigkeit sich und sein eigenes Wissen in (elektronischen) Informations- und Kommunikationsdiensten darzustellen, in der Lage zu sein, in aktive Kommunikation mit anderen Wissensproduzenten eintreten zu können, um gemeinsam neues Wissen zu produzieren, und schließlich auch die Befähigung das an Information abwehren, abblocken, ausfiltern zu können, was nicht benötigt, oder sogar als Belästigung und Verletzung empfunden wird [Kuhlen 2003].

Um den Aufbau von Informations- und Kommunikationskompetenz in Lernkontexten zu befördern, wird eine Wissensmanagementsoftware entwickelt, welche die kollaborative Wissensproduktion in Lehrumgebungen unterstützt. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Entwicklung asynchroner Kommunikationsforen, die dazu dienen, Wissen mittels komplexer Diskurse zu generieren. Die didaktische Grundkonzeption von K3-Kursen basiert, wie erwähnt, auf der Annahme, dass kollaborative Zusammenarbeit und Wissenserarbeitung zu einem höheren Lernerfolg führen als traditionelle rezeptive Lernmethoden.

2 Erfahrungen zu didaktischen und softwaretechnischen K3-Ansätzen am Fallbeispiel eines experimentellen Wissensmanagementkurses

Im Sommersemester 2003 wurde der Kurs “Zum Kommunikationsparadigma des Wissensmanagement” als erster experimenteller Anwendungsfall in einem kleinen Teilnehmerkreis fortgeschrittener Studenten zur Evaluation didaktischer und softwaretechnischer Ansätze von K3 genutzt.² Das konzeptionelle Design des Kurses basierte auf dem Prinzip des *blended-learning* [Kerres & Voss 2003]. Der Kurs wurde ebenso wie der in dieser

² Der Kurs wurde an der Universität Konstanz im Studiengang Information Engineering für fortgeschrittene Bachelor- und Masterstudenten angeboten. Weitere Informationen zum Kurs finden sich unter <http://www.inf.uni-konstanz.de/Lehre/ss03/para1ss03.html> und http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/CURR/summer03/paradigma/kursplan_paradigma_sose03.html.

Auswertung im Zentrum stehende Retrievalkurs mit Hilfe einer fremdbasierten Perl-Forensoftware³ und dem enzyklopädischen Forum der Informationswissenschaft (ENFORUM)⁴ [Kuhlen et al. 2002] durchgeführt [Bürger, Griesbaum, et al. 2003]. Unter der Annahme, dass mit Hilfe einer Kombination der Vorteile verschiedener Lehrmethoden eine Verbesserung von Lernsituationen erreicht werden kann [Kerres 2001], wurden „klassische“ behavioristische Lehrmethoden wie Frontalunterricht mit konstruktivistischen Lernmethoden, in Gruppenarbeitsaufträgen und individueller Glossararbeit kombiniert und variiert. Die grundlegenden Ergebnisse der Evaluation, die mit Hilfe eines Fragebogens durchgeführt wurde sowie das Meinungsbild einer darauf aufsetzenden offenen Diskussion waren: Individuelles, selbstgesteuertes konzeptorientiertes Arbeiten, mit ENFORUM setzt hohe Lernfähigkeiten auf Seiten der Studierenden voraus. Diese Fähigkeiten können schrittweise, beispielweise mit Hilfe klar spezifizierter Arbeitsaufträge erlernt werden. Spezifische Arbeitsanweisungen sowie zeitnahe Bewertungen werden als wichtige Orientierungshilfen wahrgenommen. Abgesehen von diesen Einschränkungen wird selbst gesteuertes kollaboratives und individuelles Arbeiten als sehr gut und inspirierend eingestuft. Insgesamt wurde der Lernerfolg von den Teilnehmern als mindestens ebenso hoch eingestuft, wie der Lernerfolg an traditionellem Frontalunterricht orientierten Lehrveranstaltungen. Das im einem Kursabschnitt erstmals erprobte Bewertungssystem – die fortlaufende intellektuelle Bewertung der erbrachten Leistung durch die Dozenten – wurde von den Studenten sehr positiv aufgenommen, zeigte sich aber aus Dozentsicht sehr aufwändig. Das Feedback der Studenten zur didaktischen Konzeption des Kurses war durchweg positiv. Angedachten automatischen Bewertungsverfahren, etwa mit Hilfe spezieller Bewertungssoftware [Semar & Kuhlen 2004] wurde aber mit großer Skepsis begegnet. Die eingesetzte asynchrone Forensoftware wurde zwar als grundsätzlich taugliches Mittel zur Wissenserarbeitung und Darstellung eingestuft, zugleich wurde aber auf die negativen Effekte der kognitiven Überlastung auf Grund mangelnder Nutzerfreundlichkeit, insbesondere unzureichender Orientierungsmittel hingewiesen.

Das studentische Feedback sowie die ersten Erfahrungen der Dozenten aus diesem ersten experimentellen Kurs zeigen, dass das Konzept von K3 das grundlegende Potenzial besitzt, den Lernerfolg und die Motivation der Studenten zu erhöhen. Dies gilt zumindest im Rahmen eines kleinen Kurses mit fortgeschrittenen, d.h. über Erfahrung und Vorwissen verfügenden

³ URL <http://cgi.resourceindex.com/detail/01924.html> (letzter Zugriff 24.03.04)

⁴ URL <http://www.enforum.net>.

Studierenden. Allerdings besteht erheblicher Optimierungsbedarf, vor allem bezüglich der verwendeten Software und des Verfahrens zur Bewertung der individuellen und gruppenbezogenen Leistungsbeiträge.

3 Information Retrieval an der Universität Konstanz

Die positiven Erfahrungen aus dem Wissensmanagementkurs wurden zum Anlass genommen, die K3-Methodik noch vor Fertigstellung des ersten K3-Prototypen in einem weiteren Kurs anzuwenden und zu evaluieren, obgleich weiterhin nur die im Wissensmanagementkurs kritisierte Perl-basierte Software und das ENFORUM zur Verfügung standen (K3 wird als Prototyp erst im Sommersemester 2004 eingesetzt). Das Ziel bestand darin, aufbauend auf den Erfahrungen des ersten experimentellen Kurses, die methodische Konzeption zu verfeinern und die Übertragbarkeit des Konzepts auf einen Standardkurs zu testen, bei dem eine höhere Teilnehmerzahl zu erwarten und umfangreichere und technischere Inhalte zu vermitteln sind. Der Retrievalkurs ist seit Jahren fest im Curriculum der Informationswissenschaft verankert und wird regelmäßig im Wintersemester durchgeführt. Kerninhalte des Kurses bestehen im Kennenlernen der Methodik und Technik von Information-Retrieval-Systemen, professionellem Recherchieren in diversen Informationsquellen und dem Bewerten und Evaluieren von Recherchen, Rechercheergebnissen und Retrieval-Systemen.⁵

Die Themenfelder des Kurses sind:

1. Definitionen/Modelle des Information Retrieval
2. Retrievalprozess, Informationsbedarf
3. Informationsressourcen
4. Inhaltserschließung
5. Suchstrategien und Suchverfahren
6. Retrievalfunktion/Matching
7. Evaluierung - Bewertungsmaße/Messverfahren
8. Suche im Internet
9. Internetsuchdienste
10. Qualität von Suchdiensten, Retrievaltests

⁵ Kursübersicht Information Retrieval: Praxis des Online Retrieval; Folien unter <http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/CURR/winter0304/IR/kursvorstellung.pdf>.

Da ein solcher Kurs Standard in informationswissenschaftlicher Ausbildung ist, dürften die Erfahrungen mit der K3-Konzeption auch für andere Ausbildungseinrichtungen einschlägig sein.

4 K3-Rekonzeption des Retrievalkurses im Winter Semester 2003/2004⁶

Die inhaltliche und didaktische Struktur des Retrievalkurses in den vergangenen Wintersemestern 2001/2002 und 2002/2003 wurde bei Lehrevaluationen positiv beurteilt. Aus diesem Grunde wurde die Möglichkeit einer vollständigen Neukonzipierung nicht gewählt, sondern eine Adaptierung der Kursstruktur unter Beibehaltung der bestehenden Lehrinhalte bevorzugt und der Weg einer Rekonzeption gewählt, die den Kurs um genuine K3 Ansätze bereichert. Ziel war es Informationskompetenz zuvorderst anhand der Kursinhalte zu vermitteln und Kommunikationskompetenz durch die Kursmethodik aufzubauen.

Betreff	Absender	Views	Antworten	gesendet am
Anmeldung	MatthiasHaeger	164	1	14.10.2003 12:47
Feedback	griesbau lehre	184	11	19.02.2004 20:07
Fragen & Diskussion zu Recherchen und Recherchieren	griesbau lehre	257	44	18.12.2003 09:39
Kursorganisation	griesbau lehre	1193	87	29.01.2004 12:50
Online Recherchen	griesbau lehre	1496	85	21.01.2004 14:02
Ressourcen	griesbau lehre	223	2	26.11.2003 14:43
T1 - Definitionen/Modelle des Information Retrieval	griesbau lehre	630	52	11.11.2003 10:23
T10 - Qualität von Suchdiensten, Retrievaltests	griesbau lehre	104	1	28.01.2004 12:40
T2 - Retrievalprozess, Informationsbedarf	griesbau lehre	314	5	21.10.2003 21:52
T3 - Informationsressourcen	griesbau lehre	1021	126	20.11.2003 10:08
T4 - Inhaltserschließung	griesbau lehre	215	1	28.10.2003 21:02
T5 - Suchstrategien und Suchverfahren	griesbau lehre	204	1	07.11.2003 17:31
T6 - Retrievalfunktion/Matching	griesbau lehre	138	1	17.11.2003 20:37
T7 - Evaluierung - Bewertungsmaße/Messverfahren	griesbau lehre	121	1	21.11.2003 13:57
T8 - Suche im Internet	griesbau lehre	142	1	09.01.2004 15:31
T9 - Internetsuchdienste	griesbau lehre	546	46	13.02.2004 15:01
Themenliste der individuellen Einzelarbeiten	griesbau lehre	392	72	03.03.2004 12:05

Abbildung 1: Perl-basiertes Kursforum

⁶ Der Kurs ist online zugänglich unter http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/cgi-bin/wt_lehre/postlist.pl?Cat=&Board=0304.

Der Kurs wurde in drei zentrale Bestandteile, die verschiedene Lehrmethoden widerspiegeln, strukturiert:

1. Einen eher instruktionistischen Vorlesungsteil, der überwiegend durch Vorträge des Dozenten und teilweise daran anschließende Plenumsdiskussionen geprägt war. Die Wissensvermittlung im instruktionistischen Teil wurde in den Präsenzphasen durchgeführt.
2. Einen eher konstruktivistischen Teil, in dem von den Studenten zeitlich determinierte, kursbegleitende Arbeitsaufträge in festen Kleingruppen zu vier oder fünf Teilnehmern zu bearbeiten waren. Die Arbeitsaufträge wurden teilweise in virtuellen und teilweise in Präsenzphasen erarbeitet.
3. Einen eher konstruktivistischen Teil, in dem die Studenten kursübergreifend und individuell terminologische Arbeit in ENFORUM zu leisten hatten. Diese konzeptionelle Arbeit (Definitionen und Begriffserläuterungen) verfolgte das Ziel, zentrale Begriffe des Themenfeldes Information Retrieval in einem diskursiven Diskussionsprozess zu erarbeiten, d.h. die terminologischen Vorschläge der Studierenden sollten kommentiert, erweitert oder auch korrigiert werden. Die ENFORUMS-Arbeit erfolgte ausschließlich elektronisch (Face-file-Kommunikation).

Die zeitliche Gewichtung wurde so bestimmt, dass der instruktionistische Part und die Gruppenarbeitsaufträge jeweils 40% und die individuelle Glossararbeit 20% der veranschlagten Zeit beanspruchten. Dies spiegelt sich in den Leistungskriterien wider. Diese setzte sich aus drei Bestandteilen zusammen. Die erbrachte Gruppenleistung in den Arbeitsaufträgen floss mit 40% der Leistungsbewertung und die individuell zu leistende enzyklopädische Arbeit in ENFORUM mit 20% in die Bewertung mit ein. Eine am Ende des Kurses zu erbringende Einzelarbeit wurde mit 40% gewichtet.⁷

⁷ Bei der individuellen Bewertung floss die erzielte Gruppenleistung zu 40% in die Gesamtleistungsbewertung mit ein. Vgl. URL http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/cgi-bin/wt_lehre/showthreaded.pl?Cat=&Board=0304&Number=2465&page=0&view=collapsed&sb=2&vc=1#Post2465.

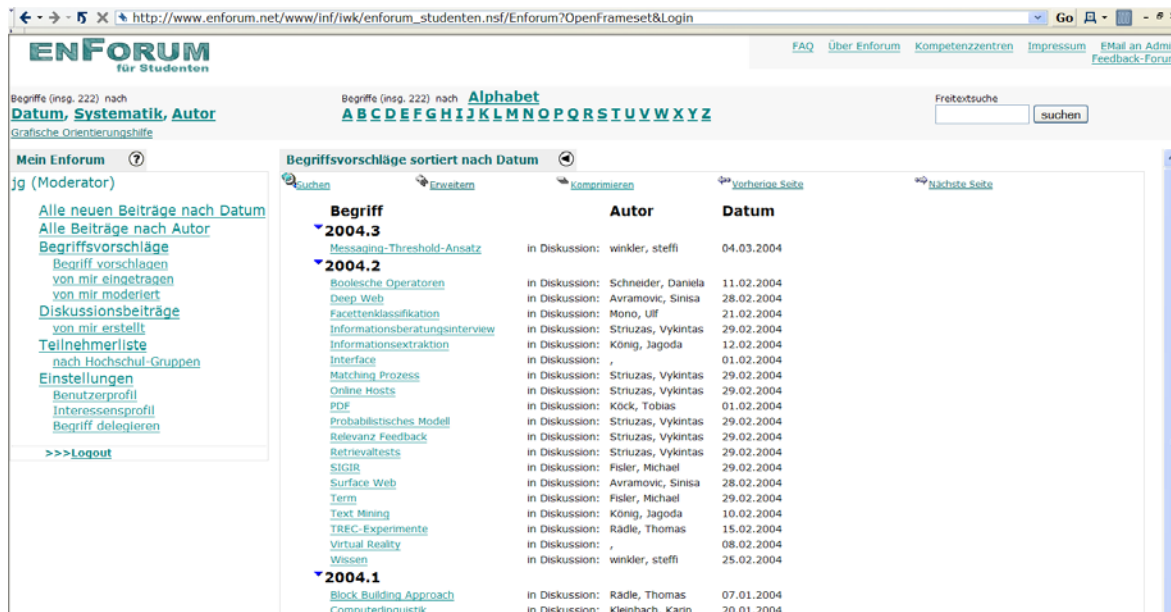


Abbildung 2: ENFORUM für Studenten

5 Kursablauf – Erfahrungen aus Dozentensicht

Bei der Vorstellung des Kurskonzeptes⁸ stieß bei den 30 Teilnehmern insbesondere die Idee der fortlaufenden Bewertung der Arbeitsaufträge und der individuellen Glossararbeit auf positive Resonanz. Ein Lernvertrag diente dem Zweck, die Verbindlichkeit des neuartigen Kurskonzepts zu verdeutlichen und die Teilnehmer zur aktiven Teilnahme zu motivieren.⁹ Die Kurseinführung wurde mit einer Befragung der Erwartungen der Teilnehmer abgeschlossen. Dabei zeigte sich, dass sich der überwiegende Teil der Studenten primär inhaltliche Kenntnisse zum Gegenstandsbereich des Information Retrieval, insbesondere verbesserte Recherchefähigkeiten erhoffte. Ein kleiner Teil der Teilnehmer formulierte ihr Interesse, alternative Lernformen kennen zu lernen.

Im Kursablauf wurden von Seiten der Dozenten folgende Sachverhalte erkennbar und festgehalten:

1. Die Qualität der Ergebnisse von Gruppenarbeitsaufträgen wurde von den Dozenten deutlich höher eingestuft als in den vorhergehenden IR-Kursen. Dieser vergleichsweise erhöhte Leistungsgrad lässt sich

⁸ Kursübersicht Information Retrieval: Praxis des Online Retrieval; Folien unter <http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/CURR/winter0304/IR/kursvorstellung.pdf>.

⁹ URL http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/cgi-bin/wt_lehre/showthreaded.pl?Cat=&Board=0304&Number=2461&page=0&view=collapsed&sb=2&vc=1#Post2461

vermutlich darauf zurückführen, dass die fortlaufende Bewertung einerseits eine hohe Motivation der Studierenden bewirkte und das zeitnahe Feedback zur erbrachten Leistung nicht nur die Leistungserwartung verdeutlichte, sondern insbesondere eine rasche Fehlerkorrektur ermöglichte und Chancen zur kontinuierlichen Leistungsoptimierung bot.

2. Die fortlaufende Leistungsbewertung erforderte, im Vergleich zur klausurbasierten Leistungskontrolle vergangener Retrievalkurse, einen vielfachen Aufwand für den Dozenten. Insbesondere die Bewertung der einzelnen Einträge im ENFORUM war enorm zeitintensiv.
3. Die eingesetzte Perl-basierte Forensoftware wurde von den Teilnehmern bei der Erarbeitung von Arbeitsauftrag, sofern nicht explizit spezifiziert, nur in geringem Maße zur kollaborativen Zusammenarbeit sondern eher als Ablage zur Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse verwendet. Hiermit bestätigen sich die bisherigen Erfahrungen, dass die Mehrwerte virtueller Kommunikationsforen, wie Asynchronität und die Möglichkeit zur N:M-Kommunikation, in Situationen, in denen eine Face-to-face-Kommunikation jederzeit möglich ist, alleine keine hinreichenden Anreize zur aktiven Nutzung im Sinne diskursiver Wissenserarbeitung entfalten [Bremer 2003].
4. Im Gegensatz hierzu entfaltete sich in ENFORUM eine breit gestreute Diskussion, die durch Vorgaben von Seiten der Dozenten gesteuert wurde. Insgesamt wurden im Kurszeitraum über 40 Begriffsdefinitionen und –Erläuterungen erarbeitet, sowie jeweils über 100 Kommentare ab- und Referenzen eingegeben. Einerseits war die Qualität einiger Beiträge aus Dozentsicht erstaunlich hoch andererseits wurde offensichtlich, dass die vorgegebenen quantitativen Leistungskriterien auch zu Anpassungsprozessen seitens der Studenten führten. Dies wurde durch die Art und Ausgestaltung einzelner Beiträge offensichtlich, bei denen erkennbar war, dass sie sich primär an der Erfüllung der formalen Leistungskriterien orientierten. Somit wird deutlich, dass kollaborative Wissenserarbeitung in virtuellen Umgebungen sehr lohnenswert sein kann, aber weitere Erfahrungen gewonnen werden müssen, um die didaktischen Spezifikationen zur Ausgestaltung diskursiver Prozesse mit dem Ziel der Wissensgenerierung zu verbessern. Hier besteht vor allem die Herausforderung an entsprechende Anreiz-/Belohnungs-/Motivationsverfahren (Entwicklung von Gratifikationsstrategien) [Semar & Kuhlen 2004].

5. Die kursbegleitende selbstgesteuerte individuelle Arbeit mit ENFORUM bereitete den Teilnehmer im Gegensatz zum Wissensmanagementkurs im vorhergegangenen Sommersemester wenig Schwierigkeiten. Hatten sich die Teilnehmer des Wissensmanagementkurses noch mehrheitlich bei der virtuellen Glossararbeit überfordert gefühlt und mehrfach klare Aufgabenspezifikationen gefordert sowie um Beispieleinträge zur Orientierung gebeten, so hatten die Teilnehmer des Retrievalkurses kaum methodische Probleme. Dieser Erfolg wird von den Dozenten darauf zurück geführt, dass einerseits Beispieleinträge zur Verfügung gestellt wurden¹⁰ und eine klare Aufgabenspezifikation¹¹ erfolgte und andererseits die Fähigkeit zur konzeptuellen Glossararbeit im Gruppenarbeitsauftrag zu Beginn des Kurses „Begriffsklärung „Information Retrieval“, in dem jede Gruppe zu diesem Begriff einen Glossarvorschlag zu erarbeiten hatte¹², gezielt geschult wurde.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Kurs aus Dozentsicht erfolgreich war. Didaktische und softwaretechnische Ansätze von K3 scheinen soweit adaptierbar, dass sie erfolgreich auf Standardkurse mit einer mittleren Teilnehmerzahl übertragen werden können. Ein zentraler Aspekt hierbei ist, dass die Qualität der Ergebnisse der Studenten, im Vergleich zu früheren IR-Kursen, von den Dozenten erheblich höher eingestuft wird. Ursächlich scheint hierfür vor allem die fortlaufende Leistungsbewertung, die durch das zeitnahe Feedback zur erbrachten Leistung ein erhebliches Lernerfolg steigerndes Potenzial entfalten konnte. Die „Kosten“ hierfür bestehen allerdings in einem erheblichen zeitlichen Mehraufwand der Dozenten. Hier werden in Zukunft, trotz geäußerter Bedenken der Studierenden, automatische Verfahren verstärkt eingesetzt werden müssen [Semar & Kuhlen 2004].

¹⁰ URL http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/cgi-bin/wt_lehre/showthreaded.pl?Cat=&Board=0304&Number=2464&page=0&view=collapsed&sb=2&vc=1#Post2464.

¹¹ URL http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/cgi-bin/wt_lehre/showthreaded.pl?Cat=&Board=0304&Number=2465&page=0&view=collapsed&sb=2&vc=1#Post2465.

¹² URL http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/cgi-bin/wt_lehre/showthreaded.pl?Cat=&Board=0304&Number=2489&page=0&view=collapsed&sb=2&vc=1#Post2489.

6 Kursevaluation – Feedback der Studenten

Die Evaluation des Retrievalkurses am Ende des Semester zeigt, dass das Kurskonzept auch von studentischer Seite als Erfolg gewertet wurde.

Die Abschlussbefragung mit Hilfe eines Fragebogens ergab folgende Kernergebnisse:

1. Die Studenten gaben an, dass sie nachhaltige Kenntnisse zum Gegenstandsbereich des Information Retrieval, insbesondere Kenntnisse zu professionellen Informationsanbietern (Online Hosts) und Suchdiensten des Internet erworben und sich insbesondere ihre Recherchekenntnisse und -fähigkeiten erhöht hatten. Dabei vermerkten sie, dass ihr Lernerfolg mindestens so hoch oder besser war als in anderen Kursen. Hierbei wird insbesondere die Kombination verschiedener Methoden als entscheidendes Element des Lernerfolgs benannt.
2. Einerseits werden instruktionistische Elemente, überwiegend Vorträge des Dozenten, als unabdingbar zur wissenschaftlichen Vermittlung der Kursinhalte bewertet, andererseits konstruktivistische Elemente als sehr motivierend und als Lernerfolg steigernd eingestuft. Insbesondere die kollaborative Kleingruppenarbeit wurde durchweg als sehr motivierend und Lernerfolg steigernd bewertet.
3. Zur individuellen, virtuellen, kursübergreifenden ENFORUMs-Arbeit ergibt sich ein differenziertes Meinungsbild. Ein Drittel der Teilnehmer bewertet die konzeptuelle virtuelle Arbeit sehr positiv. Die selbstständige Begriffserarbeitung führe zu einer sehr viel genaueren Auseinandersetzung mit den thematischen Inhalten, trainiere zusätzlich die Fähigkeit des kontinuierlichen Lernens und bewirke eine Erhöhung der Kommunikationskompetenz in elektronischen Räumen.
4. Ein Drittel der Teilnehmer ist indifferent und ein Drittel der Teilnehmer bewertet die virtuelle ENFORUMs-Arbeit negativ. Letztere äußerten sowohl konzeptionelle als auch softwaretechnische Kritik. Die konzeptionelle Kritik fokussierte sich primär auf die Spezifikation der Diskursstruktur. Die Teilnehmer äußerten sich dahingehend, dass die Vorgabe im Semesterablauf mindestens 6 Kommentare zu anderen Beiträgen zu verfassen, teilweise problematisch ist, da es sehr schwierig sei, immer sinnvolle Kommentare zu schreiben. Dies führe zu einer Verzettelung und verleite zu Spamming. Auf softwaretechnischer Seite wurde die Gebrauchstauglichkeit von ENFORUM kritisiert und angeregt verbesserte Orientierungshilfen bereitzustellen, welche die Übersichtlichkeit der Diskursprozesse

- erhöhen. Einige Teilnehmer gaben an, dass sie die technischen Probleme in ENFORUM als demotivierend empfanden.
5. Dies geht konform mit der Bewertung der eingesetzten Perl-basierten Forensoftware. Auch hier wurde eine mangelhafte Übersichtlichkeit kritisiert.
 6. Das Feedback der Studenten zur fortlaufenden Leistungsbewertung spiegelt die unter 5.2 geschilderten Erfahrungen der Dozenten. Die Studenten nannten die regelmäßigen Leistungskontrollen als wesentlichen Faktor, der die Motivation zum kontinuierlichem Lernen wesentlich erhöht. Allerdings wirkt die fortlaufende Bewertung, weil ungewohnt, zu Beginn unübersichtlich und komplex.

Insgesamt ergab die nach der Abschlussbefragung durchgeführte Diskussion zur Kurskonzeption und dem Kursablauf das Meinungsbild, dass der Kurs in dieser Form beibehalten werden sollte. Die Studenten regten an, die kursübergreifende Arbeit mit ENFORUM nicht obligatorisch einzufordern, sondern als optionales Element auszugestalten. Allerdings kann nach bisherigen Erfahrungen der Erfolg solch optionaler Arbeit bezweifelt werden. Hinsichtlich der verwendeten Forensoftware wurde Komplexität und Unübersichtlichkeit diskutiert und angeregt Übersichten zur besseren Orientierung bereit zu stellen.

7 Schlussfolgerungen - Ausblick der weiteren K3-Entwicklung

Das didaktische Konzept von K3 wurde nach einem ersten experimentellen Anwendungsfall im Sommersemester 2003 erfolgreich auf einen Standardkurs im Curriculum der Informationswissenschaft übertragen. Die Erfahrungen des Kurses aus Dozentensicht sowie das studentische Feedback stellen ermutigende Ergebnisse dar. Die Kombination verschiedener Lehrmethoden unter gezielter Einbindung asynchroner virtueller Kommunikationsforen scheint nicht nur grundsätzlich ein geeigneter Ansatz zu sein Informations- und Kommunikationskompetenz aufzubauen, vielmehr wird der Lernerfolg von Studierenden als mindestens genau so hoch oder höher eingestuft als bei traditionellen Lehrveranstaltungen: Zwei Drittel der befragten Teilnehmer des Retrievalkurses gaben an ihr Lernerfolg sei größer gewesen als in anderen Kursen, ein Drittel gab an er sei so hoch gewesen wie in anderen Kursen, kein Teilnehmer gab an er sei niedriger gewesen als in anderen Kursen.

Dabei erweist sich der im Retrievalkurs erstmals kontinuierlich umgesetzte Ansatz der fortlaufenden Leistungsbewertung in besonderem Maße lohnenswert, da er sowohl aus studentischer Sicht als auch Sicht der Dozenten motivationsfördernd ist und zugleich leistungsoptimierend wirkt. Der damit verbundene erhebliche Mehraufwand bei der Korrektur wirft die Frage der dauerhaften Umsetzbarkeit eines solchen Ansatzes auf. Erste Ideen, den Aufwand der fortlaufenden Bewertung zu verringern sind angedacht und werden derzeit bei der Entwicklung der K3-Software umgesetzt. Diese liegen jenseits der Verwendung automatischer Bewertungsverfahren, zunächst ganz simpel in der Bereitstellung von Hilfsmitteln, die es ermöglichen, die fortlaufende Bewertung innerhalb der Lernsoftware zwar intellektuell vorzunehmen, aber die Verwaltung der Bewertungen, z.B. hinsichtlich des jeweils aktuellen Gesamtbewertungsstandes, automatisch durchführen zu lassen.

The screenshot shows a web browser window with the URL http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/FG/Forschungsprojekte/k3/k3mockup/foren/bewertung_datum_1.html. The page features a navigation menu with 'Kurse', 'Suche', 'Enforum', and 'Informationen: Lernen-mit-K3'. The main content area is titled 'Kurs: Wissensmanagement' and 'Kollaboratives E-Learning'. A table lists student contributions with dates and scores.

Datum	Beiträge	Beitrag bewertet
20.05.2003	Student 1: Grundlagen des Lernens	-
21.05.2003	Student 1: Lernbeispiele	✓ - 70 Punkte
22.05.2003	Student 2: Liesenfeld/Lobinger: Grundlagen des Lernens	✓ - 80 Punkte
23.05.2003	Student 3: Werner Stangls Arbeitsblätter	✓ - 70 Punkte
24.05.2003	Student 4: Friedrich/Rohland: Virtuelle Lernumgebungen	-
25.05.2003	Student 2: Liesenfeld/Lobinger: Grundlagen des Lernens	✓ - 90 Punkte
30.06.2003	Student 1: Frank Thissen: Lerntheorien und ihre Umsetzung	-
01.07.2003	Student 3: Werner Stangls Arbeitsblätter	✓ - 90 Punkte
02.07.2003	Student 3: Werner Stangls Arbeitsblätter	✓ - 80 Punkte
03.07.2003	Student 5: Didaktische Konzepte für erfolgreiches Lernen	-
04.07.2003	Student 2: Liesenfeld/Lobinger: Grundlagen des Lernens	✓ - 50 Punkte
05.07.2003	Student 6: Teletutoring	✓ - 70 Punkte

Abbildung 4: Automatische Verwaltung der erbrachten Leistung (Entwurf K3-Prototyp)

Der im Sommersemester 2004 mit Hilfe eines ersten K3-Prototypen durchzuführende Kurs „Informationsethik“ wird in diesem Bereich als erster Testfall dienen und aufzeigen, inwieweit solche elementaren Verwaltungstools tatsächlich geeignet sind, die Durchführung der fortlaufenden Bewertung zu erleichtern.

Das konzeptionelle und softwaretechnische Feedback der Studenten zur bislang verwendeten Forensoftware zeigt, neben dem Experimentierfeld des fortlaufenden Crediting weitere zentrale Aspekte der Weiterentwicklung von K3 auf. Zur Umsetzung des didaktischen Konzepts sind weitere Erfahrungen zu sammeln, der Retrievalkurs verdeutlicht, dass gerade im rein virtuellen Bestandteil der konzeptorientierten individuellen kursübergreifend Glossararbeit – genuin innovatives Merkmal von K3 – erhebliches Optimierungspotenzial besteht. Aus softwaretechnischer Sicht hängt die Akzeptanz virtueller Lernumgebungen in hohem Maße von ihrer Benutzerfreundlichkeit ab. Entscheidend ist hierbei, inwieweit es in K3 gelingt Navigationsformen und Orientierungshilfen bereit zu stellen, die auch komplexe Wissensbestände und Diskursstrukturen übersichtlich darstellen, eine zu hohe kognitive Belastung vermeiden helfen und damit intuitives Arbeiten in virtuellen Lernumgebungen ermöglichen.

8 Literatur

- Bremer, C. (2003). Lessons learned: Moderation und Gestaltung netzbasierter Diskussionsprozesse in Foren, in: Kerres, M. & Voss, B. Digitaler Campus: vom Medienprojekt zum nachhaltigen Medieneinsatz in der Hochschule. Waxmann Verlag: Münster; München et al..
- Bürger M., Griesbaum, J., Kuhlen, R. (2003). Building information and communication competence in a collaborative learning environment (K3), in: SINN03 eProceedings, Proceedings of the conference on Worldwide Coherent Workforce, Satisfied Users - New Services For Scientific Information, September 17. – 19., 2003, Oldenburg, Germany. URL <http://www.isn-oldenburg.de/projects/SINN/sinn03/proceedings.html>.
- Kuhlen, R. (2000). Moderation von elektronischen Foren bei netzbasierter Wissenskommunikation in einem virtuellen Wörterbuch. Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Bericht 91-00.
- Kuhlen, R. (2002). Vorhabensbeschreibung K3 - Wissensmanagement über kooperative verteilte Formen der Produktion und der Aneignung von Wissen zur Bildung von konzeptueller Informationskompetenz durch Nutzung heterogener Informationsressourcen.
- Kuhlen, R., Bekavac, B., Griesbaum, J., Schütz, T., Semar, W. (2002): Kollaborativ erarbeitetes Wissen ist mehr als die Summe des Wissens vieler Einzelautoren – ENFORUM, ein Instrument des Wissensmanagements in Forschung und Ausbildung im Informationsgebiet, in Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie 49 (2002) 4, S. 195-206.
- Kuhlen, R. (2003). Change of Paradigm in Knowledge Management - Framework for the Collaborative Production and Exchange of Knowledge, in: IFLA Conference Proceedings, World Library and Information Congress: 69th IFLA General Conference and Council August 1-9 2003, Berlin, Germany URL <http://www.ifla.org.sg/IV/ifla69/papers/196e-Kuhlen.pdf>.

- Kerres, M. (2001). *Multimediale und telemediale Lernumgebungen*, 2., vollst. Überarb. Aufl., Oldenbourg Verlag: München.
- Kerres, M. & Voss, B. (2003). *Digitaler Campus: vom Medienprojekt zum nachhaltigen Medieneinsatz in der Hochschule*. Waxmann Verlag: Münster; München et al..
- Schulmeister, R. (1997). *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme. Theorie - Didaktik - Design*, 2. aktual. Aufl., Oldenbourg Verlag: München.
- Semar, W.; Kuhlen, R.: *Anrechnung (Crediting) und Evaluierung kollaborativen Lernverhaltens als Teil des Wissensmanagement in der Ausbildung*, erscheint in: Schmidt, Ralph (Hg.): *Information Professional 2011. Allianzen - Kooperationen - Netzwerke*. 26. Online-Tagung der DGI. Frankfurt: Deutsche Gesellschaft für Informationswissenschaft und Informationspraxis, 2004.
- The Association of College and Research Libraries (ACRL) (2000). *Information Literacy Competency Standards for Higher Education*. URL http://www.ala.org/Content/NavigationMenu/ACRL/Standards_and_Guidelines/standards.pdf



Implementierung von IT in Organisationen

Zur Relevanz von Motivation in der strukturierungstheoretischen Perspektive

Annette Pattloch

Universität des Saarlandes
FR 5.6 Informationswissenschaft
66041 Saarbrücken
pattloch@t-online.de

Zusammenfassung

Der Beitrag thematisiert die Wirkung von Informationstechnologie in Organisationen unter besonderer Berücksichtigung der motivationalen Aspekte der Organisationsmitglieder. Der theoretische Bezugsrahmen ist die Theorie der Strukturierung von Giddens und ihre Anwendung in der Technologieforschung. Es werden die Theorie der Strukturierung und Ansätze, die Informationstechnologie in Organisationen strukturierungstheoretisch betrachten, dargestellt.

Basierend auf dieser theoretischen Fundierung wird ein Modell vorgestellt, das die Implementierung, Transformation und Institutionalisierung von Informationstechnologie in Organisationen als einen durch das Individuum gemäß seiner motivationalen Disposition reflexiv gesteuerten Prozess abbildet.

Abstract

The paper deals with the effects of information technology in organizations with a particular emphasis on the role of motivation of the organizational members. Giddens' Theory of Structuration and its application in the research of information technology in organizations represents the theoretical grounding. A model is proposed that describes the implementation, transformation and institutionalization of information technology in organizations as a process reflexively monitored by the individual according to his or her motivational disposition.



1 Einführung

Der Beitrag zielt auf eine integrative Betrachtung ab, die die Nutzung der Informationstechnologie in Organisationen als einen dynamischer Prozess der Interaktion zwischen Nutzer, Informationstechnologie und Organisation beschreibt. Als theoretischer Rahmen bietet sich die Theorie der Strukturierung von Anthony Giddens an, die in ihrer dualen Konzeption zwischen Handlung und Struktur vermittelt. Nach Durchsicht der Literatur, die im Rahmen der Theorie der Strukturierung die Implementierung und Nutzung von Informationstechnologie in Organisationen beschreibt, wird festgestellt, dass die Motivation des Handelnden kaum berücksichtigt wird. Orlikowski (2000, S. 423), Begründerin der von Giddens inspirierten Theorie der „Dualität von Technologie“, unterstützt diese Feststellung durch ihre Forderung die Psychologie des Nutzers in die Analyse von Informationstechnologie in Organisationen zu integrieren: „... future research could benefit from attending more carefully to the meanings and emotional attachments that users develop for the technologies they use. ... Understanding these attachments and meanings could offer richer explanations for the range of structural responses enacted by users as they engage with technologies in practice.“

Die Relevanz der Motivation für das Handeln in Organisationen ist unbestritten, wie Forschungsergebnisse in der Organisationspsychologie (Lawler, 1994; Rosenstiel, 2000; Weinert, 1998) zeigen. Giddens misst der Motivation insbesondere in Situationen, die von der Routine abweichen, eine hohe Bedeutung bei. Die Implementierung einer Informationstechnologie wird in diesem Beitrag als eine solche nicht-routinisierte Situation konzeptualisiert, in der der Handelnde motivationale Dispositionen mit der Struktur der Organisation und der Informationstechnologie verbindet.

Das Erkenntnisinteresse dieses Beitrags ist die Entwicklung eines integrativen Modells, das auf Ergebnissen der Forschung von Informationstechnologie im Rahmen der Theorie der Strukturierung aufbaut und Konstrukte der Motivationstheorie berücksichtigt. Das Modell soll den komplexen Zusammenhang zwischen der Informationstechnologie und der Rolle des individuellen Nutzers sowie den spezifischen Regeln und Ressourcen der Organisation darstellen.

Im folgenden wird zunächst die Theorie der Strukturierung von Giddens und anschließend ihre Anwendung in der Erforschung von IT in Organisationen dargestellt, wobei die „Dualität von Technologie“, die „Theorie der adaptiven

Strukturierung“, die „Strukturierung durch diskrepante Ereignisse“, sowie die „Phasenorientierte Strukturierung“ die derzeit in der Literatur diskutierten Ansätze sind. Im Anschluss daran wird auf die Motivation eingegangen, die in die Diskussion der strukturierungstheoretischen Konstrukte eingebracht wird. Eine Verbindung der Ansätze erfolgt im Abschnitt „Das neue theoretische Modell“, das sowohl die Struktur der Technologie und Organisation, als auch den Handelnden vereint.

2 Konzeptualisierungen von IT in Organisationen

In Forschungsansätzen, die die Struktur betonen, existiert Information unabhängig vom Kontext der Nutzung und Interpretation als „ein Maß der Ungewissheit“, Informationstechnologie wird als ein Medium für den Informationsaustausch verstanden, deren Nutzung von externen Variablen, wie beispielsweise der Organisationsstruktur abhängig ist. Mit dem Verständnis von Information als Symbol und Kommunikationsprozessen als eine persönliche Intentionen unterstützende Aktivität wurden Mitte der 1980er Jahre einige Ansätze aus der Handlungsperspektive übernommen (Feldman/March, 1981). Dennoch bleibt in dieser Forschungstradition Information als ein unabhängig von den Empfängern existierendes externes Faktum.

Der im Gegensatz hierzu stehende interpretative Forschungsansatz betont die soziale Konstruktion: Information ist hier ein Konstrukt, das von den am Kommunikationsprozess Beteiligten kreiert wird und nur als eine solche Interpretation existiert. Schlüsselkonzepte sind die Kultur, Bedeutung, Symbole und Ambiguität. Informationstechnologie ist sozial konstruiert und die Nutzer der Technologie determinieren ihre Nutzung und Modifikation. Um einer Konzentration auf das Subjekt entgegenzuwirken, haben Forscher das Konzept des situativen Zwangs eingeführt.

Wie aus dem kurzen Abriss zu ersehen ist, wird jede Forschungsrichtung von der „jeweils anderen“ angezogen und hat einige Elemente übernommen.¹ Da die Organisationsmitglieder weder vollkommen voluntaristisch handeln, noch allein durch strukturelle Zwänge determiniert sind, ist eine Integration der beiden Betrachtungsweisen für ein tiefergreifendes Verständnis notwendig (Walgenbach, 2001). In dem Bestreben den Dualismus von Struktur und Handlung aufzuheben, hat der britische Soziologe Anthony Giddens (1976)

¹ Zur Diskussion der unterschiedlichen Ansätze, ihrer Entwicklung und Vertreter siehe Conrad/Haynes, 2000.

eine Theorie entwickelt, die sowohl auf der theoretischen, als auch methodischen Ebene zwischen den beiden Polen vermitteln soll: die Theorie der Strukturierung.

3 Die Theorie der Strukturierung

Giddens führt zur Überwindung des Dualismus von Handlung und Struktur eine Dualität² von Struktur ein: Individuen handeln innerhalb der Struktur und reproduzieren somit die Bedingungen, die ihr Handeln ermöglichen. Struktur und Handlung bedingen sich gegenseitig, da Strukturen sowohl das Medium, als auch das Ergebnis sozialen Handelns sind.

Struktur konstituiert sich aus Regeln und Ressourcen. Regeln liefern generalisierte Fähigkeiten in einer unbestimmten Anzahl von Situationen zu agieren. Giddens (1997) unterscheidet die *Regeln der Signifikation*, die Verfahrensweisen der Sinnkonstitution, von den *Regeln der Sanktion*, die Verfahrensweisen der normativen Regulierung. Die meisten Regeln sind nicht diskursiv, sondern werden nur stillschweigend verstanden. Ressourcen sind Fähigkeiten, das Vermögen zur Umgestaltung. Ressourcen klassifiziert Giddens (1997, S. 317) in *allokative* Ressourcen, die die materiellen Aspekte der Umwelt umfassen und in *autoritative* Ressourcen, die die Organisation von Raum und Zeit, der Beziehungen von Menschen und von Chancen der Entwicklung betreffen. Medien der Informationsspeicherung ermöglichen die Nutzung von autoritativen und allokativen Ressourcen und sichern eine Kontinuität über Raum und Zeit. Die Informationstechnologie als ein derartiges Medium weist neben dem materiellen Aspekt einen Interpretationsaspekt auf, denn die Nutzung der Information sowie der Informationstechnologie bedarf spezieller Kenntnisse.

Die Dualität von Struktur kann wie folgt skizziert werden: der Handelnde bezieht sich in der Kommunikation mit anderen auf Regeln der Signifikation, übt er in der Interaktion Macht aus, so werden organisationale Ressourcen als Machtmittel (Fazilitäten) einbezogen und Sanktionen werden erteilt, indem Normen dem eigenen Handeln und dem anderer unterlegt werden, die die

² Giddens' Theorie der Strukturierung stellt einen Ansatz zur Vermittlung zwischen den Polen dar und intendiert die Transzendenz der Dichotomien von Determinismus und Voluntarismus sowie von Objekt und Subjekt. Die Dualität von Struktur begründet die Attraktivität von Giddens' Theorie, die nicht nur von der Soziologie, sondern von unterschiedlichen Wissenschaftsdisziplinen rezipiert wurde. Einen Überblick über die Anwendung der Theorie der Strukturierung in diversen Disziplinen liefern Sewell (1992) und Bryant (1999).

Legitimation erteilen. Indem Handelnde dieses tun, reproduzieren sie organisationale Strukturen. In Giddens (1997, S. 79) Theorie wird der Mensch als zweckgerichtet Handelnder konzeptualisiert, dessen Handlungen auch unbeabsichtigte Folgen haben können, die wiederum zu unerkannten Bedingungen weiteren Handelns werden: „Der Handlungsstrom produziert kontinuierlich Folgen, die die Akteure nicht beabsichtigt haben, und diese unbeabsichtigten Folgen können sich auch, vermittelt über Rückkopplungsprozesse, wiederum als nichteingestandene Bedingungen weiteren Handelns darstellen“.

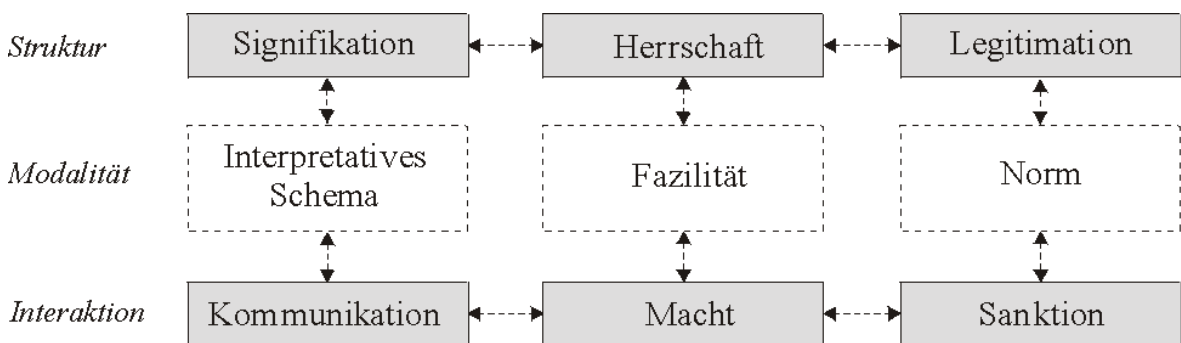


Abbildung 1: Dualität von Struktur nach Giddens (1997)

Das Handeln in Organisationen erfolgt in allen drei Dimensionen der Struktur zugleich. Das Organisationsvokabular liefert das interpretative Schema, die formalen Regeln der Organisation, wie z.B. Führungsstile aber auch informelle Standards produzieren die Legitimationsordnung, Arbeitsorganisationen üben eine Herrschaft über die Organisationsmitglieder aus, so wie Know-how und Technik die Herrschaft über die Materie ermöglichen (Ortmann/Sydow/Windeler, 2000). Arbeitsteilung, Hierarchie, etc., was üblicherweise als Struktur bezeichnet wird, aber nicht Regeln und Ressourcen sind, sind im Sinne Giddens' strukturelle Eigenschaften.

4 Informationstechnologie und Strukturierung

Zur Erforschung der Informationstechnologie in Organisationen ist die integrative Perspektive der Theorie der Strukturierung insbesondere dort von Interesse, wo ein kommunikationszentrierter, prozessorientierter Ansatz verfolgt wird (Conrad/Haynes, 2000, S. 57). Die Theorie der Strukturierung bietet das begriffliche Instrumentarium, um die *Informationstechnologie im Kontext des sozialen Systems*, d.h. der Organisation und des Nutzers zu erfassen. Der Einfluss der Informationstechnologie auf die Organisationsstruktur in Giddens' Sinne wurde von

Ranson/Hinings/Greenwood (1980) in Bezug auf die Fähigkeit des Handelnden, die strukturellen Momente zu adaptieren, thematisiert. Informationstechnologie wird neben der Organisationsgröße und organisationalen Ressourcen, wie beispielsweise Fertigkeiten und Information dem organisationalen Zwang zugeordnet, als ein Merkmal der Organisation. Eine weitere frühe Anwendung der Theorie der Strukturierung in der Technologieforschung ist die Studie von Barley (1986), der die Veränderungen in der Organisationsstruktur bei der Einführung von CT-Scannern analysiert hat. Technologie wird in dieser Studie weder als ein die Struktur einschränkender noch unterstützender Faktor angesehen. Technologie wird von Barley vielmehr als eine Gelegenheit zur Strukturierung verstanden, da die Technologie zu Interaktionen führt, aus denen sich letztlich neue Strukturen herausbilden können. In seiner Anwendung der Theorie der Strukturierung in der Technologieforschung überträgt Walsham (1993, S. 64) die konstitutiven Elemente der Theorie auf die Technologie. Ebenso ist bei Rice/Gattiker (2000, S. 551) die Informationstechnologie eine Instanz, die die Regeln und Ressourcen der Organisationsstruktur repräsentiert und die akzeptiert, angepasst oder abgelehnt werden kann oder die die repräsentierten Regeln und Ressourcen modifizieren kann.

Inzwischen ist die Anwendung der Theorie der Strukturierung in der Technologieforschung akzeptiert und ihr instrumenteller Nutzen muss nicht argumentiert werden: „... we have good evidence that the perspective that structuration offers is a fruitful one for the analysis of IS and this does not need to be ‚proved‘ again“ (Jones, 1999, S. 128).

4.1 Dualität von Technologie

Orlikowski gilt als die zentrale Forscherin in der Anwendung der Theorie der Strukturierung in der Informationstechnologieforschung: „she offered what amounts to nothing less than a reconstitution of the sociology of technology“ (Bryant, 1999, S. 7). In Orlikowski's Konzeption ist Informationstechnologie dual, d.h. Informationstechnologie ist sowohl Medium als auch Resultat organisationalen Handelns. In dem Verständnis, dass Informationstechnologie Ergebnis sozialer und physischer Prozesse ist, kann auch eine Modifikation der Informationstechnologie in der Zeitausdehnung der Konzeption und Nutzung erfolgen (Orlikowski, 1992, S. 408). In der Designphase wird die Informationstechnologie von Entwicklern gemäß ihrer Vorstellungen von Adäquatheit konzipiert und umgesetzt. Diese Adäquatheit impliziert ihre Interpretation von Unternehmensvorgaben, Normen zur

Produktion und auch die vom Management geäußerte Erwartung. In Giddens' Terminologie kommen somit das interpretative Schema - Wissen über die zu automatisierende Tätigkeit -, die Fazilität - Ressourcen zur Aufgabenerfüllung -, und Normen - organisational akzeptierte Regeln über die Arbeitsausführung - in der Designphase zum Ausdruck und werden in die Informationstechnologie inkorporiert (Orlikowski, 1992, S. 410). In der Phase der Nutzung zeigt sich ebenso, dass auf strukturelle Modalitäten Bezug genommen wird, denn die Nutzung von Informationstechnologie basiert auf der Akzeptanz der in der Informationstechnologie repräsentierten interpretativen Schemata, Fazilitäten und Normen, die einen Einfluss auf die Aufgabenerfüllung der Nutzer hat. Über die Zeit hinweg wird die Informationstechnologie als ein Artefakt etabliert und von der Designphase und den Designern entkoppelt. Die Modifikation, die Informationstechnologie in der Phase ihrer Nutzung durchläuft, basiert auf dem Zusammenspiel von Nutzern und Informationstechnologie.

Die Interaktion der Handelnden mit der Informationstechnologie variiert gemäß der Eigenschaften der Technologie, wie z.B. Hardware- und Softwareaspekte, der Charakteristika der handelnden Person, wie z.B. Erfahrung und Motivation und Merkmale des Kontextes, wie z.B. Aufgabenverteilung und Ressourcenverfügbarkeit. Um diese Interaktion begrifflich zu fassen, verwendet Orlikowski (1992, S. 409) den Begriff der „interpretativen Flexibilität“. Interpretative Flexibilität ist somit ein Attribut der Beziehung zwischen dem Handelnden und der Informationstechnologie, vermittelt durch den Organisationskontext und bezeichnet die Konstitution der Informationstechnologie in Design und Nutzung durch den Handelnden.

Orlikowski's Modell ist ein fundiertes Konzept und eine detaillierte Referenz auf Giddens. Eine Schwierigkeit offenbart sich allerdings in ihrer Konzeption der Dualität der Technologie: da sie diese als Artefakt, d.h. auch als materielle Komponenten umfassend theoretisiert, weicht sie von einem der grundlegenden Theoreme von Giddens ab: Struktur existiert nur als Erinnerungsspur (Garnsey in Walsham, 1993, S. 66). Ebenso setzt sich dies in den Regeln und Normen, die in der Technologie unabhängig vom Handeln manifestiert sind, fort. Dieser Kritik entgeht Orlikowski (2000) in ihrer neueren Ergänzung des Modells der Dualität von Technologie durch die „technologies-in-practice“, deren Strukturen sich durch das Handeln erst manifestieren.

4.2 Theorie der adaptiven Strukturierung

Die Theorie der adaptiven Strukturierung (DeSanctis/Poole, 1994) setzt bei Giddens' Konzeption an, dass sich Strukturen aus Regeln und Ressourcen konstituieren und wendet dies sowohl auf die Strukturen der Technologie als auch auf die Strukturen in der Organisation an. Die Struktur der Informationstechnologie wird im Modell der adaptiven Strukturierung als Merkmale – die Funktionalitäten der Informationstechnologie im Sinne der Regeln und Ressourcen – und des „Spirit“ – dem normativen Rahmen der Interaktion mit der Technologie – beschrieben. Die Aneignung von Informationstechnologie impliziert verschiedene Aspekte:

- Aneignungshandlungen können unterschiedliche Formen der Übernahme der Strukturen annehmen, von der direkten Übernahme bis hin zur Modifikation oder Verbindung mit anderen Strukturen. Dies geht mit der Bewertung der Strukturen, beispielsweise ihrer Nützlichkeit einher.
- Die Aneignung kann originalgetreu oder angepasst vollzogen werden. Als originalgetreue Aneignung bezeichnen DeSanctis/Poole den Fall der konsistenten Übernahme der strukturellen Merkmale und des „Spirits“ der Technologie durch die Nutzer.
- Die Aneignung kann auch unterschiedliche instrumentelle Nutzen befriedigen. Dies ist der Fall, wenn die Nutzer die Technologie für einen anderen Zweck einsetzen, als ursprünglich geplant.

Zusammenfassend stellen DeSanctis und Poole (1994, S. 142) fest: „Because the new structures offered by technology must be blended with existing organizational practices, radical behavior change takes time to emerge, and in some cases may not occur at all.“

Die Informationstechnologie wird bei DeSanctis/Poole nicht als durch die organisationalen Bedingungen beeinflusste Größe, wie bei Orlikowski, dargestellt, sondern ist Input in den Prozess der Aneignungshandlungen. Gleichmaßen wird die Informationstechnologie nicht durch die soziale Interaktion modifiziert, sondern die Art der Aneignung - die von DeSanctis/Poole als „Originaltreue“ bezeichnete Aneignungsweise - ist das adaptive Moment. Eine Bereicherung stellt die Integration von Elementen aus der Unternehmenskulturforschung in dem Ansatz von DeSanctis/Poole dar: nicht nur der individuelle Handelnde wird thematisiert, sondern auch sein Gruppenkontext und die damit verbundenen Annahmen über die Einstellungen und das Wissen der anderen Gruppenmitglieder. Dies könnte auch ein Ansatz für die mögliche Erklärung für das Phänomen sein, dass die

gleiche Informationstechnologie in unterschiedlichen Organisationen oder lediglich nur in unterschiedlichen Gruppen, verschiedene Effekte erzielt.

4.3 Strukturierung durch diskrepante Ereignisse

Auf der Basis der bisher vorgestellten Strukturierungsmodelle entwickelt das Forscherteam um Majchrzak (2000) ein Modell, das die Formbarkeit von Strukturen impliziert. Die Studie analysiert die Einführung einer Technologie zur Unterstützung eines virtuellen Teams. Die in Abgrenzung von den bisher dargestellten Modellen einzigartige Konzeption ist, dass Majchrzak et al. auf die Frage eingehen, welche Strukturen überhaupt veränderbar sind.

Ein weiterer Unterschied besteht bezüglich des Adaptionprozesses. Während bei DeSanctis/Poole möglichst wenige Modifikationen als Indikator für erfolgreiche Implementierungen betrachtet werden und bei Orlikowski zu diesen Modifikationen spezielle Zeitfenster, so genannte „windows of opportunity“, zur Verfügung stehen, ist im Modell von Majchrzak et al. der Prozess der Adaption weder inhärent kontinuierlich, noch diskontinuierlich. Vielmehr ist relevant, wo der Prozess der Adaption auf Veränderungen der Formbarkeit von Strukturen reagieren kann.

Diskrepante Ereignisse werden von Majchrzak et al. (2000, S. 590) definiert als: „an event that explicitly called into question an existing structure“. Diese diskrepanten Ereignisse sind nicht allgemein attribuierbar, d.h. die Ursache der diskrepanten Ereignisse ist nicht monokausal das Management, die Technologie oder die Gruppe. Sie sind nicht eine Funktion der vorhandenen Struktur. Vielmehr sind die diskrepanten Ereignisse Resultat der Ideale und Erwartungen des Teams, die nicht erfüllt werden, nicht weil eine spezifische Struktur eine Barriere darstellte, sondern weil die bestehende Kombination von Technologie, Organisationsumwelt und Gruppenprozesse unzulänglich war (Majchrzak et al. 2000, S. 591). Die diskrepanten Ereignisse sind Ursache für Strukturierung. Die diskrepanten Ereignisse werden von der Gruppe nicht als Chance, sondern als Problem angesehen und treten sporadisch und fortlaufend mit unterschiedlicher Zeitausdehnung auf. Eine mögliche Begründung für die Abweichung in diesen beiden Modellen liegt im Untersuchungsobjekt: In der Fallstudie von Orlikowski (1992) waren die Kosten der Technologieanpassung hoch, während im Fall von Majchrzak et al. (2000) die Kosten einer Nicht-Anpassung hoch gewesen wären. Dies legt die Vermutung nahe, dass Adaptionen diskontinuierlich sind, wenn die Anpassungskosten hoch sind und die Technologie komplex ist. Sind die Kosten für die Nicht-Anpassung hoch und die Technologie ist formbar, dann

könnte die Adaption zu einer kontinuierlichen werden (Majchrzak et al., 2000, S. 594).

Somit ist die Strukturierung ein Prozess der Ausrichtung, der durch diskrepante Ereignisse neue Impulse erhält. Die praktische Implikation ist, dass bei der Technologieimplementierung klar definiert werden muss, welche Strukturen änderbar sind und dass eine offene Kommunikationskultur und Feedback über die diskrepanten Ereignisse etabliert werden sollte.

Das Modell bringt durch die Konzeption der diskrepanten Ereignisse einen neuen Einflussfaktor der Strukturierung durch Informationstechnologie. Majchrzak et al. vernachlässigen in ihrem Modell allerdings die Tatsache, dass wenn die Quellen der Struktur nicht immanent die Ursache für die Strukturierung, sondern die diskrepanten Ereignisse sind, dass diese Ereignisse dennoch aus den in den Strukturen verankerten Regeln und Ressourcen resultieren.

4.4 Phasenorientierte Strukturierung

Nach der Darstellung empirischer Studien soll dieser Teil des Beitrags mit der prozessorientierten Betrachtung von Strukturierung durch Informationstechnologie von Rice/Gattiker (2000) abgeschlossen werden. Während Orlikowski (1992) in ihrem Forschungsdesign die Implementierung in die drei Phasen Entwicklung, institutionalisierte Nutzung und kontinuierliche Interaktion einteilt, ist zum einen die Übertragbarkeit auf Projekte, die nicht als kreative Individualprogrammierung realisiert werden, wie z.B. die Implementierung von Standardsoftware eingeschränkt und zum anderen werden die in der jeweiligen Phase wirkenden Mechanismen nicht explizit. Eine größere begriffliche Flexibilität und ein höherer Detaillierungsgrad finden sich bei den prozessorientierten Phasen von Rice/Gattiker (2000, S. 552ff). Die Autoren setzen diese Phasen in Bezug zum Strukturierungsprozess und den jeweils komplexen Wirkmechanismen zwischen Organisationsstruktur und Technologie: (1) *Implementierungsphase* (innerhalb des Kontext der pre-existenten Strukturen); (2) *Transformationsphase* (Interaktionen und Konversion von Informationstechnologie und Strukturen); sowie (3) *Institutionalisierung* (Routinisierung).

4.5 Zusammenfassende Anmerkungen zur Literatur der Strukturierung

Die ausgewählten Studien zur Informationstechnologie und Strukturierung haben folgende Übereinstimmungen gezeigt:

- Informationstechnologie per se ist keine Determinante für die Organisationsstruktur.
- Die Organisationsstruktur stellt Rahmenbedingungen - sowohl ermöglichender als auch einschränkender Art - für die Implementierung und Nutzung von Informationstechnologie dar.
- In der Interaktion von Organisation, Gruppe und Informationstechnologie erfolgt die Strukturierung.
- Die Einführung von Informationstechnologie impliziert intendierte und unintendierte Handlungsfolgen sowohl für die Organisationsstruktur als auch für die Technologie.
- Die Strukturierung erfolgt als Reaktion auf Impulse.³
- Analytisch ist die Strukturierung in Phasen einteilbar.

Die ausgewählten Studien haben dem individuellen Organisationsmitglied und seiner Motivation keine fundierte Analyse gewidmet. Giddens hebt die Relevanz der Motivation als Erklärung für Handlung hervor, bietet selbst jedoch keine Detaillierung des Konstrukts im Rahmen seiner Theorie der Strukturierung. Aus diesen beiden Feststellungen leitet sich die Zielsetzung des vorliegenden Beitrags ab: Es soll ein Modell entwickelt werden, das auf den Ergebnissen der bisherigen Forschung aufbaut und durch die Integration der motivationalen Momente zum Erkenntnisgewinn beitragen soll.

5 Motivation

Nachdem die Motivation als ein für das Modell wesentliches Konstrukt herangezogen wird, soll im Folgenden eine kurze Darstellung der Motivation in Organisationen erfolgen. Wie Schneider/Schmalt (2000, S. 101) feststellen, herrscht in der Motivationsforschung eine „bunte Theorienvielfalt“ und eine vereinheitlichende alle motivationalen Kräfte in einer Verhaltensformel beschreibende Theorie ist nicht in Sicht. In Anbetracht der Komplexität der Motivationsforschung konzentriert sich der folgende Abschnitt auf

³ Ob diese Veränderungen in befristeten „Zeitfenstern“ (Tyre/Orlikowski, 1994) oder als Reaktion auf diskrepante Ereignisse (Majchrzak et al. 2000) oder kritische Situationen (Giddens, 1997) resultieren, ist in der Literatur unterschiedlich konzeptualisiert.

ausgewählte Konzepte mit spezifischer Relevanz für die Motivation von Individuen in Organisationen.

5.1 Motivationsbegriff

Die Verwendung des Begriffs Motivation dient als Sammelbezeichnung für alle Prozesse und Konstrukte, mittels derer das „warum“ menschlichen Verhaltens zu erklären versucht wird: Insbesondere um „Veränderungen des Verhaltens hinsichtlich der *Intensität* und *Richtung* zu erklären, muß man M[otivations]vorgänge annehmen“ (Thomae, 1992, S. 465).

Das Motiv bedarf einer situativen Anregung, einem Anreiz, um zur Verhaltenswirksamkeit zu kommen. Gleichermaßen kann ein Anreiz nur dann verhaltenswirksam werden, wenn er auf eine entsprechende Motivdisposition des Individuums trifft. Der in motivationstheoretischen Konzepten als „Interaktionismus“ bezeichnete Zusammenhang zwischen Anreiz und Motiv resultiert bei Korrespondenz in der Motivierung (Schneider/Schmalt, 2000, S. 19): In komplementären Situationen, d.h. im Falle der Kongruenz zwischen Anreiz und Motiv wird dem Individuum signalisiert, dass geeignete Bedingungen für zielgerichtete Handlungen vorliegen. Die Bewertung des Zielerreichungsgrads und der Zielgerichtetheit des Verhaltens insbesondere bei der Initiierung einer Handlung und ihrem Abschluss sind handlungsregulierend. Schneider/Schmalt (2000, S. 81f) unterscheiden zwischen fünf Bewertungsepisoden:

- Bewertung der Neuartigkeit eines Reizes: Die Diskrepanz zwischen Reiz und internaler Repräsentation führt zu positiven oder negativen Emotionen, die das Verhalten bestimmen (z.B. Furcht, Fluchtverhalten, Neugier).
- Bewertung der intrinsischen Lust/Unlust-Tönung des Reizes: Das Ergebnis dieses Bewertungsprozesses sind Aufsuchen- oder Meidenverhalten, das auch vom Willen beeinflusst werden kann.
- Bewertung der Motiv- bzw. Zielrelevanz eines Reizes: Eine Situation wird hinsichtlich ihrer Eignung zur Erreichung eines Motivziels evaluiert und kann zur Korrektur der Erwartung führen.
- Bewertung der persönlichen Bewältigungsmöglichkeiten: Die persönlichen Fähigkeiten werden in Bezug zur Schwierigkeit der Aufgabe gesetzt, die in der Aufrechterhaltung bzw. Einstellung der Handlung oder des Ziels resultieren.
- Bewertung von Handlungsergebnissen sowie deren Folgen unter dem Aspekt der Verträglichkeit mit internalisierten Standards bzw. sozialen

Normen: Hierbei handelt es sich um postaktionale Selbstbewertungskonsequenzen (z.B. Scham, Schuld, Stolz), die zur Herausbildung neuer Ziele führen können.

Die Unterscheidung zwischen intrinsischer und extrinsischer Motivation ist eine Konzeption, die sich schon zu Beginn der Motivationsforschung entwickelte und in unterschiedlichen Definitionen vorliegt.⁴ Hier soll Heckhausen (1989, S. 459) folgend als psychologisch klarste, die auf der Endogenität⁵ basierende Definition dargestellt werden: Intrinsische Motivation ist die thematische Übereinstimmung zwischen Mittel (Handlung) und Zweck (Handlungsziel), d.h. das Handlungsergebnis wird um seiner selbst willen angestrebt. Extrinsische Motivation ist die andersthematische Ausrichtung von Mittel und Zweck und liegt vor, wenn die Handlung und ihr Ergebnis Mittel für das Erreichen eines anderen Ziels sind. Die am häufigsten in der Organisationspsychologie untersuchten extrinsischen Anreize sind Bezahlung, Beförderung, interessante Aufgaben, Statussymbole und zusätzliche Leistungen (Lawler, 1994, S. 143). Der motivationale Effekt von extrinsischen Anreizen ist empirisch bestätigt, wenn folgende Aspekte berücksichtigt werden: (1) Relevanz und Kongruenz der Anreize mit tatsächlicher Leistung, (2) Information über die Bemessung von Belohnungen, (3) Diskussion des Anreizsystems mit den Organisationsmitgliedern, (4) Varianz der Belohnungen gemäß der tatsächlichen aktuellen Leistung, (5) objektive Messbarkeit der Leistung, (6) Klima des Vertrauens (Lawler, 1994, S. 177). Die Unterscheidung von intrinsischer und extrinsischer Motivation ist für die Beeinflussung von Verhalten von hoher Relevanz. Wie empirische Studien belegen, verhalten sich die intrinsischen und extrinsischen Anreize nicht additiv: extrinsische Anreizwerte reduzieren die Wirkung von intrinsischen Anreizwerten bei Tätigkeiten, die ursprünglich voll intrinsisch motiviert waren (Heckhausen, 1989, S. 461f). Diese Abschwächung der intrinsischen Motivation wird als „Korrumpierungseffekt extrinsischer Anreize“ bezeichnet. Gemäß des attributionstheoretischen Erklärungsansatzes zum Korrumpierungseffekt von Deci/Ryan verdrängen extrinsische Anreize dann die intrinsischen, wenn das

⁴ Der Begriff der intrinsischen Motivation ist mit Deci (1975) assoziiert, der feststellt, dass ein Individuum intrinsisch motiviert ist, wenn die Handlung an sich Belohnung ist. Des Weiteren wird im Kontext der intrinsischen Motivation auch häufig auf Csikszentmihalyi (1975) verwiesen, der den Begriff des "Flowlebens" als das völlige Aufgehen in einer Aufgabe, geprägt hat.

⁵ Endogenität bezeichnet nach Kruglanski die Gleichthematik und Exogenität die Andersthematik (Heckhausen, 1989, S. 459).

Individuum diese als eine Minderung des Kompetenzgefühls und der Selbstbestimmung wahrnimmt (Heckhausen, 1989, S. 462). Für die zielgerichtete Einflussnahme auf Verhalten sollte berücksichtigt werden, dass die intrinsische Motivation einerseits auf angeborenen Bedürfnissen (Kompetenz, Autonomie) und andererseits auf der Rückmeldung über Leistungen und der Übereinstimmung von Kompetenz und Autonomiebedürfnis beruht. Extrinsische Anreize mit informierendem und nicht kontrollierendem Charakter, die die Autonomie des Individuums stärken, haben einen positiven Effekt auf die intrinsische Motivation.

5.2 Motivationstheorien

In der Literatur finden sich verschiedene Klassifizierungen der Motivationstheorien. Für den vorliegenden Beitrag werden die Prozesstheorien favorisiert, da diese wie die Strukturierung einen prozessualen Charakter aufweisen. Die Prozesstheorien klammern motivinhaltliche Aussagen aus und basieren auf dem Menschenbild des „homo oeconomicus“, dem rational kalkulierenden Menschen (Rosenstiel, 2000, S. 371). Gemäß dieses Menschenbilds wählt das Individuum rational die Realisierung einer bestimmten Handlungsalternative aufgrund seines subjektiven Nutzenkalküls. Zu dieser Theorieschule gehört das Modell von Porter/Lawler (1968), dessen Kernelemente sind: (1) die Erwartung des Organisationsmitglieds durch erhöhte Bemühung eine verbesserte Arbeitsleistung zu erreichen und (2) die subjektive Wahrscheinlichkeit, dass die erhöhte Arbeitsleistung zu dem gewünschten Resultat im Sinne der persönlichen Ziele und Ergebnisse führen wird. Das Modell von Porter/Lawler stellt die Motivation eines Organisationsmitgliedes als komplexe Beziehung zwischen den folgenden Aspekten dar:

- Subjektiver Wert der Belohnung: Unabhängig von Motivinhalten ist der Wert der Belohnung für das individuelle Organisationsmitglied entscheidend.
- Geschätzte Wahrscheinlichkeit zwischen Bemühung und Belohnung: Die Erfolgsaussichten, eine intendierte Belohnung zu erhalten, wird vor der Handlung subjektiv vom Organisationsmitglied eingeschätzt.
- Bemühung: Die Wertigkeit der Belohnung und die positive Aussicht auf ihren Erhalt energetisieren die Anstrengung, ein bestimmtes Leistungsniveau zu erzielen.
- Fähigkeit und Eignung: Die relativ stabilen individuellen Charakteristika wirken auf die Qualität der Arbeitsdurchführung.

- Rollenwahrnehmung: Ebenso wie die Fähigkeiten und Eignung ist die Rollenwahrnehmung ein subjektiv geprägtes Konstrukt, das die individuelle Definition von Erfolg prägt.
- Arbeitsdurchführung: Das Niveau der Arbeitsleistung, das das Organisationsmitglied erreicht resultiert aus den o.g. Komponenten.
- Belohnung: Intrinsische und extrinsische Belohnungen stellen die Anreize für die Handlung des Organisationsmitglieds dar und sollten in Bezug auf die Arbeitsdurchführung erteilt werden.
- Als angemessen empfundene Belohnung: Das Organisationsmitglied hat eine Erwartungshaltung in Bezug auf die Höhe und Menge der Belohnung, die als fair wahrgenommen wird.
- Zufriedenstellung: Im Vergleich zwischen erwarteter und erhaltener Belohnung stellt sich Zufriedenheit ein, wenn die Belohnung der Erwartung entspricht bzw. diese übersteigt.

5.3 Motivation und Strukturierung

Das Motivationsmodell von Porter/Lawler könnte in Analogie zur Theorie der Strukturierung interpretiert werden: Das Organisationsmitglied bezieht sich auf das interpretative Schema in der Bewertung von Erfolgsaussichten eine bestimmte Arbeitsleistung zu erzielen, in der Einschätzung der Wertigkeit von Belohnungen und bei der Bewertung der von der Organisation sanktionierten Arbeitsergebnisse. Zur Durchführung der Arbeit werden autoritative und allokativen Ressourcen angewandt, d.h. die individuellen Fähigkeiten werden in Bezug auf verfügbare Mittel eingesetzt. Die Erwartung der Belohnung, insbesondere die Erteilung extrinsischer Anreize beispielsweise durch den Vorgesetzten respektiert neben der Signifikation, dass Belohnungen existieren und eines speziellen Ursprungs sind, auch die Herrschaftsstruktur im Sinne der Befugnis von Vorgesetzten die Belohnung zu erteilen und auch die Höhe zu bestimmen oder diese zu verweigern. Die beabsichtigten Handlungskonsequenzen sind der Erhalt der intendierten Belohnung. Nicht berücksichtigt werden im Modell von Porter/Lawler die unerkannten Handlungsbedingungen, d.h. das Motivationsmodell geht von einem rational agierenden, den Nutzen maximierenden Handelnden aus, dem sich keine Hindernisse oder auch günstige Chancen zur Leistungserbringung offenbaren. Diese aus der Theorie der Strukturierung abgeleitete Kritik an der Konzeption von Porter/Lawler geht konform mit der von Weinert (1998, S. 165) formulierten Kritik, dass Porter/Lawler die Gelegenheit und Möglichkeit zum Erreichen einer maximal möglichen Leistung unberücksichtigt gelassen haben. Weinert (ibid.) schlägt deshalb auch eine Erweiterung der Leistungsformel durch die Gelegenheit, die aus Materialien, Werkzeugen,

Informationen, Regeln und Prozesse, Unterstützung durch Kollegen und Vorgesetzte, u.ä. resultiert, vor.

Durch diese Interpretation des Motivationsmodells von Porter/Lawler im Rahmen der Theorie der Strukturierung sollte verdeutlicht werden, dass sich das Modell von Porter/Lawler zur Erhellung des Motivationskonstrukts in Giddens' Konzeption eignet: Neben der Prozessorientierung sind Interpretationsregeln und Herrschaftsstrukturen sowie die Rekursivität von Handlung und Erwartung bzw. Struktur in beiden Konzepten enthalten. Als wesentlicher Beitrag des Motivationsmodells von Porter/Lawler sollen im vorliegenden Beitrag die beiden Kerngedanken weiterverfolgt werden: Die Wertigkeit des Leistungsergebnisses *und* die subjektive Erwartung, eine gewisse Leistung zu erzielen, die zum erwarteten Ergebnis führt.

6 Das neue theoretische Modell

Zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Informationstechnologie und Organisationsstruktur wird im vorliegenden Beitrag ein Modell konzipiert, das auf der Dualität von Struktur basiert und sowohl die *Struktur* der Technologie und der Organisation, als auch den *Handelnden* vereint. Der Handelnde in Organisationen ist von individuellen Motiven geleitet, die auch im Kontext der Implementierung und Nutzung einer Informationstechnologie Einfluss nehmen.

Zielsetzung des Modells ist im Sinne des Theorieverständnisses von Giddens, ein begriffliches Instrumentarium zur Analyse des praktischen Bewusstseins von Handelnden zu entwickeln. Ziel kann nicht sein, ein Modell zu entwickeln, das die kausalen Mechanismen in Form von Gesetzen postuliert.

Das Modell gründet auf Konzepten der Dualität von Technologie und der interpretativen Flexibilität (Orlikowski, 1992), der Originaltreue von Aneignung (DeSanctis/Poole, 1994), den diskrepanten Ereignissen (Majchrzak et al., 2000) und berücksichtigt die phasenorientierte Strukturierung (Rice/Gattiker, 2000). Die Neuorientierung liegt nicht nur in dem integrativen Ansatz, sondern in der Akzentuierung: Das handelnde Individuum, das Organisationsmitglied steht im Zentrum des Modells. Die Motivation des Handelnden wird als wesentliche Komponente in die Diskussion eingebracht und ist Ausgangspunkt für die Betrachtungen. Die Notwendigkeit in die Diskussion der Theorie der Strukturierung die Psychologie des Handelnden einzubringen wird u.a. auch von Archer (1995, S. 132) unterstützt: „Without a stratified view of agency which allows of prior

structural conditioning *and* individual personality differences, we lack an account of *both* the regular patterning of wants in different parts of society *and* of the personal differences which do indeed make actions something quite different from mechanical responses to hydraulic pressures.“

Die Konzeption des Modells verdeutlicht die drei interdependenten Konstituenten im Prozess der Strukturierung: das Individuum, die Organisation und die externe Umwelt. Das individuelle Organisationsmitglied wird gemäß Giddens als zweckgerichtet Handelnder konzipiert, der sich in der reflexiven Steuerung auf Regeln und Ressourcen bezieht und dessen Motivation Handlungen verursacht. Hierbei sieht sich das individuelle Organisationsmitglied mit intendierten und unintendierten Handlungsfolgen, die die Bedingungen weiteren Handelns darstellen, konfrontiert. Das Individuum ist Mitglied in der Organisation und in dem die Organisation umgebenden gesellschaftlichen Kontext. Die Organisation wird in dem konstitutiven Merkmal ihrer Struktur, die sich im Sinne Giddens' nur im Handeln des Individuums manifestiert dargestellt. Die Informationstechnologie ist im Modell Medium und Resultat für organisationales Handeln, das über Aneignungsprozesse in Anwendung kommt. Hierbei wird die Informationstechnologie gemäß der Dualität Technologie (Orlikowski, 1992) sowohl durch die Organisation, als auch durch das Handeln der Organisationsmitglieder strukturiert. Die Strukturierung ist phasenorientiert (Rice/Gattiker, 2000), es wird angenommen, dass in Abhängigkeit vom Fortschritt der Übernahme der Technologie unterschiedliche Mechanismen die Aneignung beeinflussen. Der Aneignungsprozess ist geprägt von der interpretativen Flexibilität (Orlikowski, 1992) und den diskrepanten Ereignissen (Majchrzak et al., 2000) und stellt die vom Individuum aktiv gesteuerte Handlung in Bezug auf die Übernahme und Nutzung der Informationstechnologie dar. Hierbei wird angenommen, dass das Organisationsmitglied die Befriedigung der individuellen Bedürfnisse anstrebt und der Informationstechnologie eine instrumentelle Bedeutung beimisst. Die externe Umwelt stellt die äußere Klammer der Aktivitäten sowohl der Organisation als auch des Individuums dar. Hierbei postuliert das Modell eine reziproke Beziehung zwischen Individuum und Umwelt.

Externe Umwelt

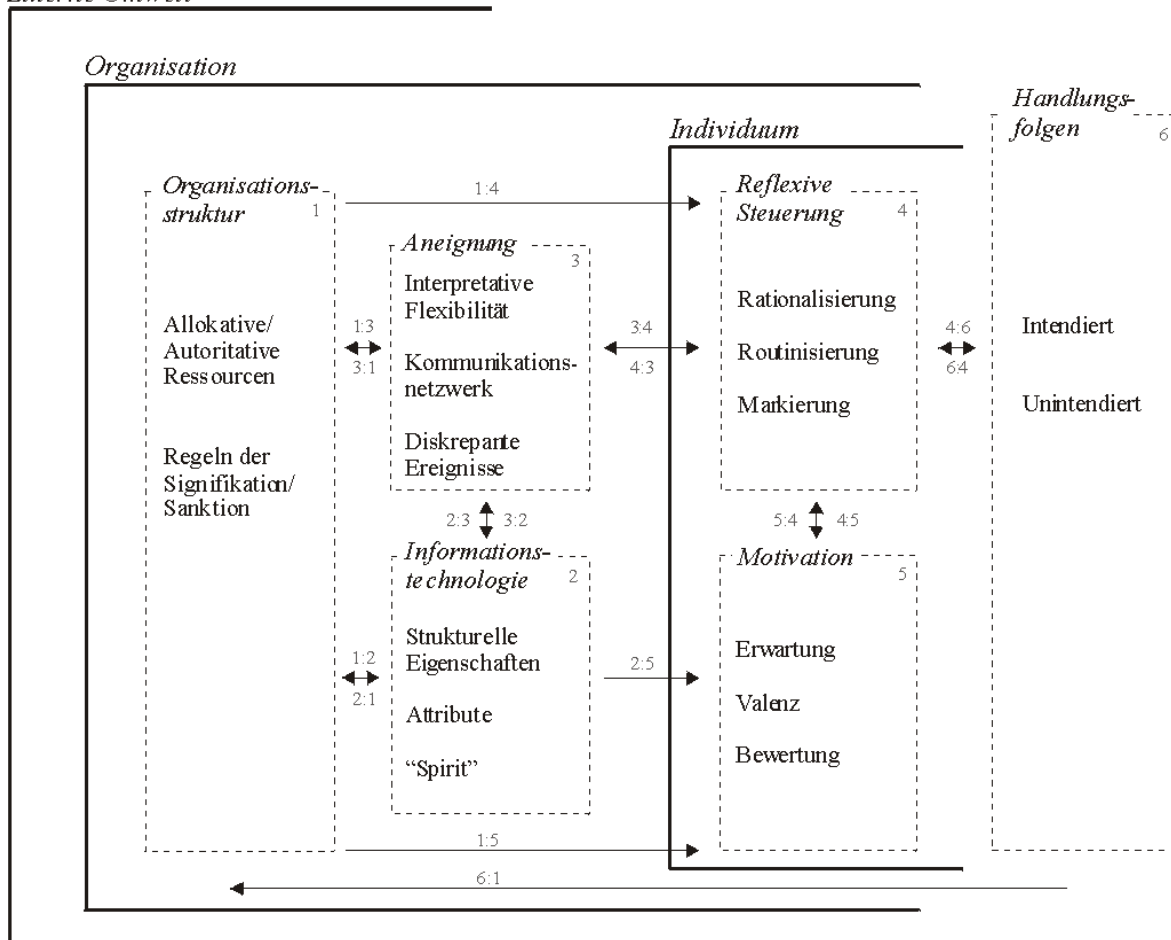


Abbildung 2: Modell der motivationalen Strukturierung

Die Organisation stellt den strukturellen Rahmen dar, der die Regeln und Ressourcen repräsentiert, auf den sich die Organisationsmitglieder beziehen (Organisationsstruktur → Reflexive Steuerung (1:4)). Die Informationstechnologie ist ein Medium der Organisationsstruktur, da sich die organisationale Signifikation, die Legitimation und der normative Rahmen zum Umgang mit der Informationstechnologie im Spirit ausdrücken (Organisationsstruktur → Informationstechnologie (1:2)). Der Spirit wirkt zusammen mit den strukturellen Eigenschaften und den wahrgenommenen Attributen auf die Motivation des Handelnden (Informationstechnologie → Motivation (2:5)). In diesem Zusammenhang stellt die Organisationsstruktur den Kontext dar, da diese direkt auf die Motivation des Handelnden Einfluss nimmt, (1) indem die organisationale Herrschaftsstruktur durch Lob, Anerkennung u.ä., sowie Androhung von negativen Sanktionen die extrinsische Valenz beeinflusst; (2) die Erwartung mit der Informationstechnologie subjektive Ziele zu erreichen durch die aktuelle Situation und die Erfahrung mit der Organisation geprägt ist (Organisationsstruktur → Motivation (1:5)). Darüber hinaus hat das

Organisationsmitglied auch eine intrinsische Motivdisposition, die unabhängig von Sanktionsmechanismen der Organisation eine Aneignung der Informationstechnologie beeinflussen, wie beispielsweise das Erleben von Kompetenz. Die Bedürfnisse streben einer Befriedigung zu. Wird die Informationstechnologie als zielführend bewertet und ist die Erwartung gegeben, durch die Technologie die intendierten Ergebnisse zu erzielen, steuert die Motivation die Richtung, Intensität und Dauer des Handelns über die reflexive Steuerung (Motivation → Reflexive Steuerung (5:4)). Das durch die Motivation energetisierte Handlungspotenzial wird in der reflexiven Steuerung mit der Markierung in Verbindung gebracht, d.h. es erfolgt ein Abgleich mit der organisationalen Rolle. Diese ist mit normativen Rechten und Pflichten verbunden, die die Bewertung der Informationstechnologie beeinflussen, indem die Nutzung der Informationstechnologie als rollenkonform bestätigt bzw. abgelehnt wird (Reflexive Steuerung → Motivation (4:5)). Darüber hinaus greift die Rationalisierung, die beeinflusst durch die Kommunikation mit anderen Organisationsmitgliedern Gründe für das Handeln liefert (Aneignung → Reflexive Steuerung (3:4)). Gründe zur Nutzung der Informationstechnologie werden auch aus den Attributen der Informationstechnologie abgeleitet und wirken auf die interpretative Flexibilität in der Aneignung (Informationstechnologie → Aneignung (2:3)). Die funktionalen Merkmale der Informationstechnologie werden in den Aneignungshandlungen akzeptiert, modifiziert oder abgelehnt (Aneignung → Informationstechnologie (3:2)).

Die Routinisierung setzt in der Institutionalisierung ein, wenn gewohnheitsmäßige Verhaltensformen für den Umgang mit der Informationstechnologie etabliert sind. Die Aneignung der Informationstechnologie ist ein Gruppenprozess, in dem die individuellen Handelnden die Informationstechnologie unter Rekurs auf die Organisationsstruktur und die strukturellen Eigenschaften der Informationstechnologie modifizieren bzw. übernehmen (Reflexive Steuerung → Aneignung (4:3)). Impulse erhalten die Aneignungshandlungen durch diskrepante Ereignisse (Organisationsstruktur → Aneignung (1:3)), die eine Quelle für neue Strukturen darstellen (Aneignung → Organisationsstruktur (3:1)). Als Folge der Aneignung wird die Informationstechnologie als neue allokativer Ressource in die Organisationsstruktur aufgenommen und Regeln zur Interaktion mit der Informationstechnologie werden etabliert (Informationstechnologie → Organisationsstruktur (2:1)). Es wird zwischen intendierten und unintended Handlungsfolgen unterschieden (Reflexive Steuerung → Handlungsfolgen (4:6)), die jeweils als neue Handlungsbedingungen die reflexive Steuerung des Organisationsmitglieds

beeinflussen (Handlungsfolge → Reflexive Steuerung (6:4)). Die Handlungsfolgen wirken darüber hinaus auch auf die Organisationsstruktur (Handlungsfolgen → Organisationsstruktur (6:1)), da sie intendierte Ziele unterstützen bzw. die Implementierung der Informationstechnologie zu unintendierten Konsequenzen führen kann, mit denen sich die Organisation auseinandersetzen muss.

Grundlegende Aussage des Modells ist die Berücksichtigung der Dualität von Struktur: das Individuum bezieht sich auf die Organisationsstruktur im Handeln (Medium) und modifiziert durch sein Handeln die Organisationsstruktur (Resultat). Die Informationstechnologie ist hierbei eine Gelegenheit zur Strukturierung und wird durch das Individuum in Aneignungshandlungen modifiziert bzw. „originalgetreu“ (DeSanctis/Poole, 1994) übernommen. Aus der Interaktion von Handlung und Struktur in den Phasen der Implementierung, Transformation und Institutionalisierung der Informationstechnologie resultieren neue Strukturen. Dies ist eine der zentralen Erkenntnisse, dass die neuen Strukturen unter Bezugnahme auf die organisationalen Regeln und Ressourcen durch die Handelnden geschaffen werden. Die Informationstechnologie bietet hierbei eine Gelegenheit zur Strukturierung. Die Informationstechnologie stellt das Medium zum Handeln dar, in dem Sinne, dass durch die Implementierung der Informationstechnologie neue Strukturen etabliert werden. Gleichzeitig stellt die Informationstechnologie auch das Resultat, das Ergebnis der Aneignungshandlungen unter Rekurs auf die Organisationsstruktur und die individuelle Motivation dar. Diese durch die Dualität der Struktur inspirierte Erkenntnis hat konkrete Relevanz: durch die Implementierung einer Informationstechnologie muss mit einer Strukturierung der Organisation gerechnet werden, d.h. es ist davon auszugehen, dass mehr als nur eine weitere Ressource aufgenommen wird, sondern die organisationale Rolle des Individuums, sowie die Herrschafts- und Signifikationsstruktur der Organisation sind tangiert. Grundsätzlich können Veränderungen herbeigeführt werden, allerdings sind diese nicht das Resultat der Informationstechnologie, sondern müssen in der Dualität der Struktur verankert sein. Diese Verankerung impliziert, dass mit Widerständen gegen Veränderungen gerechnet werden muss, da diese organisational induziert sind (Ortmann/Sydow/Windeler, 2000, S. 334), da sie als „gegen die Spielregel“ wahrgenommen werden. Die Verankerung manifestiert sich darüber hinaus auch in dem Rekurs des Handelnden auf die Struktur, d.h. für die Informationstechnologie müssen Regeln definiert und Ressourcen zur Verfügung gestellt werden. Dann, wenn die Regeln der Signifikation und Sanktion etabliert sind und autoritative und allokativen Ressourcen verfügbar

sind, ist die Informationstechnologie institutionalisiert. Die Informationstechnologie wird dann als Merkmal der Organisation wahrgenommen und ihre Nutzung ist routinisiert.

7 Zusammenfassung und Ausblick

Im Fokus des Beitrags stand die Frage nach der Wirkung von Informationstechnologie in Organisationen unter der besonderen Berücksichtigung motivationaler Aspekte der Organisationsmitglieder. Das Literaturstudium hat gezeigt, dass sich die Theorie der Strukturierung für die Analyse von Informationstechnologie in Organisationen eignet, da sie zwischen extremen Polen vermittelt: die Organisationsstruktur ist gleichzeitig Medium und Resultat von Handlung und somit von Informationstechnologie. Das Organisationsmitglied bezieht sich auf die Organisationsstruktur, um die Informationstechnologie zu implementieren, modifizieren und entweder zu nutzen oder abzulehnen. Das vorgeschlagene neue Modell beschreibt die Interaktion von Nutzer und Informationstechnologie im Organisationskontext. Die motivationalen Aspekte des Handelnden wurden fokussiert und als handlungssteuernd in Situationen, die von der Routine abweichen identifiziert. Das Modell der motivationalen Strukturierung beschreibt die Implementierung, Transformation und Institutionalisierung von Informationstechnologie in Organisationen als einen durch das Individuum gemäß seiner motivationalen Disposition reflexiv gesteuerten Prozess.

Die Erkenntnisse des vorliegenden Beitrags bieten Anregungen für weitere Forschungsprojekte. Das Modell bedarf empirischer Validierung. Zukünftige Forschung könnte in einer Langzeitstudie die Phasen der Implementierung, Transformation und Institutionalisierung wissenschaftlich begleiten und wesentliche komplexe Zusammenhänge in „Echtzeit“ entdecken. Von praktischer Relevanz ist die systematische Erfassung der Organisationsstruktur als Regeln und Ressourcen. Hier besteht weiterer Forschungsbedarf zur Erstellung eines validen Instruments zur Identifikation der Organisationsstruktur.

8 Literaturverzeichnis

Archer, M. (1995). *Realist social theory: The morphogenetic approach*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Barley, S.R. (1986). Technology as an occasion for structuring: Evidence from observation of CT scanners and the social order of radiology departments. *Administrative Science Quarterly*, 31, S. 78-108.
- Bryant, C.G.A. (1999). The uses of Giddens' structuration theory. *Sociological Series No. 37*, May 1999, Vienna: Institute for Advanced Studies (IHS).
- Conrad, Ch. & Haynes, J. (2000): Development of key constructs. In F.M. Jablin, & L.L. Putnam (Hrsg.), *New handbook of organizational communication: Advances in theory, research, and methods*. (S. 47-77). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Csikszentmihalyi, M. (1975): *Beyond boredom and anxiety*, San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Deci, E.L. (1975): *Intrinsic motivation*, New York, NY: Plenum Press.
- DeSanctis, G., & Poole, M. (1994). Capturing the complexity in advanced technology use: Adaptive structuration theory. *Organization Science*, 5(2), S. 121-147.
- Giddens, A. (1995). Strukturierung und sozialer Wandel. Müller, H.-P. & M. Schmid (Hrsg.), *Sozialer Wandel: Modellbildung und theoretische Ansätze*. (S. 151-191). Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Giddens, A. (1984). *The constitution of society: Outline of the theory of structuration*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Giddens, A. (1979). *Central problems in social theory*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Giddens, A. (1976). *New rules of sociological methods: A positive critique of interpretative sociologies*. New York, NY: Basic Books.
- Heckhausen, H. (1989). *Motivation und Handeln*, 2. Aufl. Berlin: Springer.
- Jones, M. (1999): Structuration theory, in: Currie, W. & Galliers, B. (Hrsg.), *Rethinking management information systems: an interdisciplinary perspective*, (S. 103-135). Oxford: University Press.
- Kilminster, R. (1991). Structuration theory as a world-view. In C.G.A. Bryant, & D. Jary (Hrsg.), *Giddens' theory of structuration: A critical approach*. (S. 74-115). London: Routledge.
- Majchrzak, A., Rice, R.E., Malhotra, A., King, N., & Ba, S. (2000). Technology adaptation: The case of a computer-supported inter-organizational virtual team. *MIS Quarterly*, 24(4), S. 569-600.
- Orlikowski, W.J., & Iacono, C. (2001). Research commentary: Desperately seeking the "IT" in IT research: A call to theorizing the IT artifact. *Information Systems Research*, 12(2), S. 121-134.
- Orlikowski, W.J., & Barley, S.R. (2001). Technology and institutions: What can research on information technology and research on organizations learn from each other? *MIS Quarterly*, 25(2), S. 145-165.
- Orlikowski, W.J. (2000). Using technology and constituting structures: A practise lens for studying technology in organizations. *Organization Science*, 11(4), S. 404-428.
- Orlikowski, W.J., Yates, J., Okamura, K., & Fujimoto, M. (1995). Shaping electronic communication: The metastructuring of technology in the context of use. *Organization Science*, 6(4), S. 423-444.

- Orlikowski, W.J. (1992). The duality of technology: Rethinking the concept of technology in organizations. *Organization Science*, 3(3), S. 398-427.
- Orlikowski, W.J., & Robey, D. (1991). Information technology and the structuring of organizations. *Information Systems Research* 2(2), S. 143-169.
- Ortmann, G., Sydow, J., & Windeler, A. (2000). Organisation als reflexive Strukturierung. In G. Ortmann, J. Sydow, & K. Türk (Hrsg.), *Theorien der Organisation: Die Rückkehr der Gesellschaft*, 2. Aufl. (S. 315-354). Wiesbaden: Westdt. Verlag.
- Poole, M. (1985). Communication and organizational climates: Review, critique and a new perspective. In R. McPhee, & P.K. Tompkins (Hrsg.), *Organizational communication: Traditional themes and new directions*. (S. 79-107). Beverly Hills, CA: Sage.
- Porter, L.W., & Lawler, E.E. (1968). *Managerial attitudes and performance*. Homewood, IL: Irwin.
- Ranson, S., Hinings, G. & Greenwood, R. (1980): The structuring of organizational structures. In: *Administrative Science Quarterly* 25, S. 1-17.
- Rice, R.E., & Gattiker U. E. (2000). New media and organizational structuring. In F.M. Jablin, & L.L. Putnam (Hrsg.), *New handbook of organizational communication: Advances in theory, research, and methods*. (S. 544-581). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Rosenstiel, L. v. (2000). *Grundlagen der Organisationspsychologie*, 4. Aufl. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Schneider, K., & Schmalz, H.-D. (2000). *Motivation*, 3. Aufl. Stuttgart: Kohlhammer.
- Sewell, W.H. (1992): A theory of structure: Duality, agency, and transformation. In: *American Journal of Sociology* 98(1), S. 1-29.
- Thomae, H. (1992). Motivation. In R. Asanger, & G. Wenninger (Hrsg.), *Handwörterbuch Psychologie*, 4. Aufl. (S. 463-467). Weinheim: Psychologie-Verl.-Union.
- Walsham, G. (1993): *Interpreting information systems in organizations*, Chichester: Wiley.
- Weinert, A.B. (1998). *Organisationspsychologie: Ein Lehrbuch*, 4. Aufl. Weinheim: Psychologie-Verl.-Union.



The significance of tacit knowledge on company's innovation capability

Ragna Seidler-de Alwis¹, Evi Hartmann²

¹Fachhochschule Köln
Fakultät für Informations und
Kommunikationswissenschaften
Institut für Informationswissenschaft
Claudiusstr. 1
D-50678 Köln
ragna.seidler@fh-koeln.de

²A.T. Kearney GmbH
Management Consultants
Platz der Einheit 1
D-60327 Frankfurt am Main
evi.hartmann@atkearney.com

1 Introduction

Nowadays innovation success is becoming even more important. After months and years of restructuring and cost cutting to regain profitability, many firms are forced to renew their product portfolio. Only with new products can they sustain their competitive position by increasing revenues and profit, leading to an improved company value. But do the firms have the right conditions and environment to lead them to maximum innovation success? Do they understand the appropriate triggers and levers for optimising their innovation success? The authors stress the role of tacit knowledge as one key lever for achieving this innovation success. They analysed the existing published works on tacit knowledge and innovation management, by reflecting the relevant dimensions leading to a smooth interplay between tacit knowledge and innovation management with the aim of innovation success.

The paper is organized as follows: Firstly, we provide an overview of the literature on tacit knowledge management and innovation management, thereby developing a conceptual framework. Then, based on these classifications and by synthesizing all aspects, an integrated model is proposed. We close with an outlook of further research opportunities and some managerial implications.



2 Knowledge management in organizations

The ever increasing importance of knowledge in contemporary society calls for a shift in our thinking concerning innovation in business organisations – be it technical innovation, product or process innovation, or strategic or organizational innovation. It raises questions about how organizations process knowledge and, more importantly, how they create new knowledge. Innovation, which is a key form of organisational knowledge creation, cannot be explained sufficiently in terms of information processing or problem solving. Innovation can be better understood as a process in which the organisation creates and defines problems and then actively develops new knowledge to solve them (Nonaka 1994, p. 14).

Davenport and Marchand suggest that: “whilst knowledge management does involve information management, beyond that it has two distinctive tasks: to facilitate the creation of new knowledge and to manage the way people share and apply it” (Davenport & Marchard 1999, p. 2).

In Nonaka’s et al. (2000) unified model of dynamic knowledge creation, knowledge is described as dynamic, since it is created in social interactions amongst individuals and organisations. Knowledge is context specific, as it depends on a particular time and space. Without being put into context, it is just information, not knowledge. Information becomes knowledge when it is interpreted by individuals and given a context and anchored in the beliefs and commitments of individuals (Nonaka et al. 2000). Also Davenport, de Long and Beers (1998, p. 43) come up with similar definitions of knowledge. Knowledge which is new to an organisation has to either be invented internally, or acquired from external sources. There are two types of knowledge: explicit knowledge and tacit knowledge. Nonaka et al. (2000) and other authors such as Hall and Andriani (2002) describe explicit knowledge as what can be embodied in a code or a language and as a consequence it can be communicated, processed, transmitted and stored relatively easily. It can be shared in the form of data, scientific formulae, manuals and such like. In contrast, tacit knowledge is personal and hard to formalise – it is rooted in action, procedures, commitment, values and emotions etc.. Tacit knowledge is not codified, it is not communicated in a ‘language’, it is acquired by sharing experiences, by observation and imitation (Hall & Andriani 2002). Tacit and explicit knowledge are complementary, which means both types of knowledge are essential to knowledge creation. Explicit knowledge without tacit insight quickly loses its meaning. Knowledge is created through interactions between tacit and

explicit knowledge and not from either tacit or explicit knowledge alone (Nonaka et al. 2000).

3 Tacit knowledge management

Many definitions of tacit knowledge exist but Polanyi (1969) is widely accepted as the founding father who identified the significance of the concept of tacit knowledge. Polanyi encapsulates the essence of tacit knowledge in the phrase 'we know more than we can tell', and provides further clarification in such commonplace examples as the ability to recognize faces, ride a bicycle or swim, without the slightest idea to explain how these things are done (Polanyi 1966, p.4). The whole discussion on tacit knowledge management including definitions was brought forward by several authors such as Rosenberg (1982, p. 143) who describes tacit knowledge as "the knowledge of techniques, methods and designs that work in certain ways and with certain consequences, even when one cannot explain exactly why". Nonaka (1991, p. 98) explores the term further: "tacit knowledge is highly personal and hard to formalize and ,therefore, difficult to communicate to others", and details his description that there are two dimensions of tacit knowledge: the first is the technical dimension which encompasses the 'know-how', the second is the cognitive dimension which consists of beliefs, ideas and values which we often take for granted (Nonaka & Konno 1998, p. 42). Howells (1996, p. 92) defines " it as follows: "tacit knowledge is non-codified, disembodied know-how that is acquired via the informal take-up of learned behaviour and procedures". Grant (1997, p. 451) explores the term relating to its applicability: "tacit knowledge which is manifest only in its application and is not amenable to transfer". Rüdiger and Vanini (1998, p. 469) say that tacit knowledge is represented through non articulated knowledge. The different attributes focus on particular parts of tacit knowledge management and ,therefore, highlight somewhat different aspects of tacit knowledge. The authors focus here is based on the definitions of Nonaka et al. (2000) and Hall and Andriani (2002) mentioned above and in Chapter 2. The authors of this paper want to concentrate on the role and impact of tacit knowledge in the innovation process, and the tied-in achievement of innovation success in organisations. In their opinion this can be anticipated through three key dimensions of tacit knowledge: the Evolution of tacit knowledge in organisations, the vitalisation of tacit knowledge, and the transfer of tacit knowledge in organisations all of which will be discussed in the following chapters.

3.1 Evolution of tacit knowledge

Basic conditions should exist for the Evolution of tacit knowledge and tacit knowledge creation. Nonaka et al. (2000) come up with the spiral model of knowledge: new knowledge always begins with the individual, e.g. a brilliant researcher has an insight that leads to a new patent or a shop-floor worker draws on years of experience to come up with a new process innovation. In each case, an individual's personal knowledge is transformed into organizational knowledge, which expands through the organisation and is valuable to the company as a whole. Making personal knowledge available to others should be the central activity of the knowledge and innovation creating company. It takes place continuously and at all levels of the organisation. Through these interactions an organisation creates a knowledge process, called knowledge conversion. By Nonaka et al. (2000) there are four modes of knowledge conversion: (1) **Socialisation** (from tacit knowledge to tacit knowledge); (2) **Externalisation** (from tacit knowledge to explicit knowledge); (3) **Combination** (from explicit knowledge to explicit knowledge); and (4) **Internalisation** (from explicit knowledge to tacit knowledge). These four modes of knowledge conversion form a spiral, the SECI process.

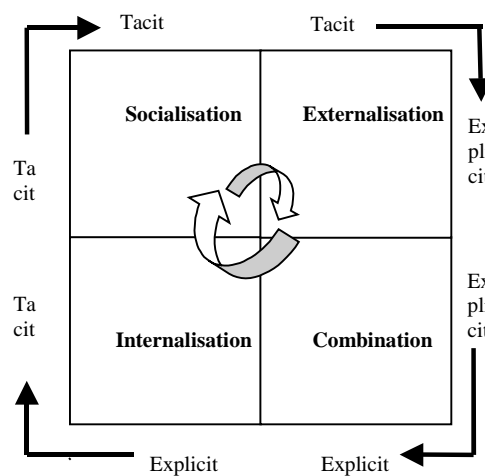


Figure 3.1: The SECI Process (Nonaka et al. 2000, p. 12)

Knowledge created through this spiral process can trigger a new spiral of knowledge creation, expanding horizontally and vertically across organisations. This interactive spiral process takes place both intra- and inter organisationally. One example is the articulation of tacit knowledge possessed by customers that they themselves have not been able to articulate. A product works as the trigger to elicit tacit knowledge when customers give meaning to the product by purchasing, adapting, using, or even not purchasing it. Their actions are then reflected in the innovation process of the organisation and a new spiral of organisational knowledge creation starts

again (Nonaka 1991, Nonaka et al. 2000). Senker (1993) notes that substantial codification of knowledge in the 20th century has not diminished the contribution of tacit knowledge to innovation, and argues that the tacit component of innovation can only evolve through practical experience (learning by doing), or personal interaction with experts who possess the relevant experience or knowledge, in or outside the organisation and social networks, meaning the 'know-who'. A prerequisite for the Evolution of tacit knowledge is an open culture in an organisation which supports innovation, by e.g. installing pilot plants or design and testing prototypes (Madeuf 1984, p. 127). Interaction with others, as opposed to isolation is important if knowledge conversion is to take place (Stover 2004, p. 167). Rüdiger and Vanini (1998, p. 473) express the only way to recognize the subject of tacit knowledge is via personal contacts with external organisations or inside organisation, and, therefore, it is the duty of the management to support and afford these contacts. Baumard found common characteristics among successful tacit knowledge conversion companies: "resolution of ambiguity through communities of practice; tacit complicity among employees; informal matrices of relationships among employees and reliance on collective knowledge" (Stover 2004, p. 167). We follow these arguments and conclude that, the basic conditions for tacit knowledge to be created and shared and used for in the innovation process, is trust amongst organisation members. Sharing tacit knowledge will be more successful in informal settings than in formal ones. Therefore, it is important for the management of organisations to cultivate commitment to motivate the creation of tacit knowledge, and to create an atmosphere in which organisation members in an organisation feel safe sharing their knowledge.

3.2 Vitalisation of tacit knowledge

A precondition to activate tacit knowledge in the innovation process is to make sure that one is able to identify the relevant tacit knowledge in the organisation. Rüdiger and Vanini (1998) note that tacit knowledge enables an increased perception of ideas. Therefore, it stimulates creativity and has a positive effect on business activities. The identification of tacit knowledge is often heavily hindered, but is made possible through the scope of personal contacts (Rüdiger & Vanini 1998, p. 475) where ideas are sharply critiqued but individuals are respected. A group of diverse individuals addresses a common problem, each skilled person frames both the problem and its solution by applying mental schemata and patterns. In a well-managed process, these varying perspectives foster creativity, (which includes tacit knowledge), and this intellectual conflict between diverse viewpoints

produces energy that is channelled into new ideas and products (Leonhard & Sensiper 1998). A popular technique for capitalizing on the respective insights and intuitions (tacit knowledge) of a group of individuals is to conduct brainstorming sessions. Brainstorming sessions should occur at crucial stages in the innovation process and have been shown to lead to important consequences for the organization as a whole (Sutton & Hargadon 1996). Tacit knowledge exists randomly in society and relates to the context of a specific problem. Access is mainly through social networks, or know-how (Imai 1991). The tacit dimensions of individual knowledge are not publicly available except as embodied in people to be hired, and the tacit dimensions of collective knowledge are woven into the very fabric of an organisation and can therefore not easily be imitated. Tacit knowledge is made visible through its application and can then be utilized in the innovation process (Leonhard & Sensiper 1998). Howells (1996) emphasises that learning is particularly crucial in relation to difficult-to-acquire tacit knowledge, which may explain why tacit knowledge is often identified as being derived primarily from in-house capability and efforts. Tacit knowledge can be activated by generating new scientific knowledge, (learning-to-learn), by incorporating new knowledge in the design of a new product, when learning new production methods and improving existing technology through minor improvements based on learning-by-doing, and based on learning-by-using once the new product or process is being used internally in the organisation or by external consumers (Senker 1993). Tacit knowledge is gained throughout the innovation and production chain of a company, and Howells (1996) adds further, that the stage at which tacit knowledge is gained and utilized in the innovation and production process is an important strategy and policy issue. The authors conclude that tacit knowledge is a source of competitive advantage. The creativity necessary for innovation derives not only from obvious and visible expertise, but from invisible reservoirs of experience which need to get vitalised first, before using these in the innovation process. Tacit knowledge can be gained both in and outside the organisation: Inside the organisation, by deciding what existing tacit knowledge capabilities the members in the organisation carry themselves and what improvement could be made to build up the accumulated learning of the individuals and, therefore, enhance the tacit know-how competence. Outside the organisation, by trying to gain tacit knowledge and skills from other firms, through recruiting the right individuals with the requisite education or work experience, or by acquiring parts of or whole new companies, or by engaging appropriate consultants or by building networks with other companies. It is made clear that tacit

knowledge is gained and vitalised throughout all functions and stages of a company's operations.

3.3 Transfer of tacit knowledge

The third dimension regarding the impact of tacit knowledge in the innovation process is the transfer of tacit knowledge. Howells (1996) notes that intuition based on tacit qualities plays an important role in the innovation process which shows that a great deal of the knowledge that is important to the operation or improvement of a given process or product technology is tacit. Tacit knowledge, which "cannot be wholly formalized, nor transmitted solely through written documents" (Madeuf 1984, p. 127), a kind of knowledge which is difficult to codify and embody in a blueprint or operating manual. Tacit knowledge is usually part of a long-term, accumulated learning process that often starts a more systematic scientific understanding of a technology or process (Senker 1993, p.211). The strength and importance of tacit knowledge is that it is often very difficult for competitors to imitate it and, therefore, to be transferred. On the other hand tacit knowledge is often an important element in industrial collaboration, both as a factor initiating collaboration and in its success. Tacit knowledge is a key factor in the competitive advantage of a collaboration and this is the only way that tacit know-how can be transferred and shared (Howells 1996). Hall and Adriani (2002) argue that the major challenge of an organisation should be the achievement of balance between the tacit knowledge developed by individuals and the explicit knowledge needed for effective communication and integration, which means to make the bulk of an organisation's knowledge explicit and to render the company safe from employees walking away with their personal knowledge (Hall & Andriani 2002). Leonhard and Sensiper (1998) argue against that although it is much easier to stimulate, combine and communicate explicit dimensions of knowledge than the tacit, there are many situations in which tacit knowledge cannot or will not be wholly converted into explicit. Furthermore a certain level of personal intimacy is necessary to establish comfortable communication of tacit knowledge. This involves recognizing networks of relationships as Scarbrough (2003) highlighted as a critical resource for the combination and exchange of knowledge required to promote innovation and create intellectual capital (Nahapiet & Ghoshal 1998). Transfer of tacit knowledge strongly depends on the distinction between face-to-face and arm's length relationships (Spring 2003). The closeness of the two partners is key to the degree of tacit knowledge transfer (Cavusgil et al. 2003). Much tacit knowledge is generated and transferred through body language or

physical demonstrations of skills and, therefore, the use of information and communication technology is only partly possible (Leonhard & Sensiper 1998). Nonaka et al. (2000) claim that as tacit knowledge cannot fully be transferred into formal language, electronic storage of tacit knowledge can hardly take place, and if so, will lead to loss of knowledge. Barriers to generating, sharing and transferring tacit knowledge occur if individuals who possess tacit knowledge important to innovation are either actively discouraged from participating in the innovation process, or are not involved. To support the knowledge transfer process Xerox initiated the “Transition Alliance” to deal effectively with innovations (Cavusgil et al. 2003). Individuals rewarded for hoarding their tacit knowledge will do so. In organisations where expertise is highly regarded, but mentoring and assisting others is not, people will want the power they gain from being an important knowledge source, especially since sharing tacit knowledge requires time devoted to personal contact (Leonhard & Sensiper 1998).

The authors of this paper summarize that tacit knowledge transfer to a major part requires personal and informal interaction. To support and encourage the application and transfer of tacit knowledge in organisations, and to underline the impact in the innovation process, management of organisations should create a working environment which supports respect for different thinking styles without penalties for failure, which discourage experimentation. Management can calibrate the level of divergent thinking by encouraging an open culture and having less hierarchies in organisations.

4 Innovation management

To be able to analyse the impact of tacit knowledge on innovation we need a uniform understanding about the definition of innovation. The growing interest in innovation and its relationship to economic growth has resulted in a body of specialised literature on various facets of the process of innovation starting with simple linear “technology push” (e.g. Carter & Williams 1957), and “need pull” models in the 1960s and 1970s (e.g. Myers & Marquis 1969), through the “coupling model” of the late 1970s (Rothwell et al. 1974; Mowery & Rosenberg 1978) to early 1980s to the integrated model of Rothwell (1992). The complex nature of the innovation process has been analysed by several authors. Tornatsky et al. (1983) described the process of innovation as a “process of many discrete decisions and behaviours that unfold slowly over time”. Forrest (1991) reviews and structures a number of models of the innovation process and identifies the important elements involved. For the authors three dimensions are especially of major

importance, and they will be discussed in the following chapters: types of innovation, type of industry and organizational structure of an innovative firm.

4.1 Types of innovation

In the literature different methods exist to define innovation. One research direction underlines the novelty of an idea (e.g. Barnett 1953, Becker & Whisler 1967, Aregger 1976). “An innovation is ... any thought, behavior or thing that is new because it is qualitatively different from existing forms” (Barnett 1953, p. 7). Others stress the subjective recognition of novelty (Rogers 1983, Zaltman et al. 1984). A third direction emphasized the first introduction of the novelty (e.g. Schmookler 1966, Knight 1967, Kieser 1969, Vedin 1980). Another research direction focused on the new combination of needs and solutions (Pfeiffer & Staudt 1975, Moore & Tushman 1982, Rickards 1985). Some academics analyze innovation as a combination of invention and exploitation (e.g. Roberts 1987, Brockhoff 1992). Another research direction is focused on the process aspect (e.g. Uhlmann 1978, Goldhar 1980) in the sense of “a sequence of organizational and individual behavior patterns” (Goldhar 1980, p. 284).

But all these approaches are stand-alone, and do not cover the integrated aspect of novelty on the one hand, and economic benefits on the other hand. Therefore, the authors go along with the definition of Hauschildt (1993), who defined four dimensions for describing the types of innovation:

1. What is new? - Content dimension
2. New for whom? - Subjectivity dimension
3. Where does the novelty start, where does it end? - Process dimension
4. Does new means successful? - Normative dimension

As for *content dimension* innovations can be differentiated, depending on whether they help to solve an existing problem but in a new way, or they help to solve a new problem with existing tools, or they help to solve new problems with new tools, or they solve existing problems with traditional tools, but in a more efficient and effective way. The critical characteristic is the degree of novelty, which leads to product or process innovations.

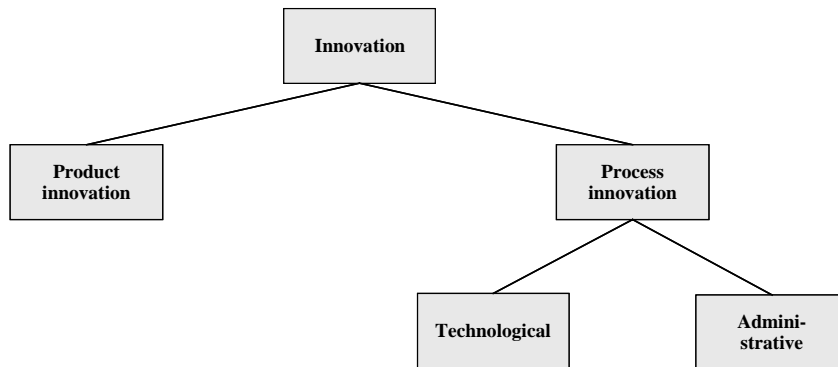


Figure 4.1: Degree of novelty (Hauschildt 1993, p. 11)

As regards to the *subjectivity dimension* the focus rests on awareness. Not changes in technology are key, but the awareness to recognize them. Along with Hauschildt (1993) the authors emphasize not individual, personal awareness, but the entrepreneurial perspective. Companies can talk about innovations, when they use novelty the first time, independent of whether companies have already used it before (Witte 1973, p. 3).

Referring to the *process dimension* a clear definition of where does an innovation start and end is necessary. For Hauschildt (1993, p. 18) this process is divided into seven subsequent steps starting with the idea and ending with the successful ongoing utilization.

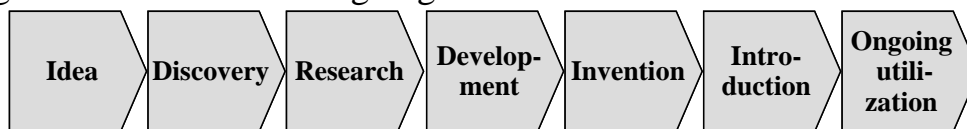


Figure 4.2: Process of innovation

For Leonard and Sensiper (1998) this process is only divided into six steps, but starting as well with the idea and ending with after sales service. For them the innovation process is a rhythm of search and selection, exploration and synthesis, i.e. cycles of divergent thinking followed by convergence.

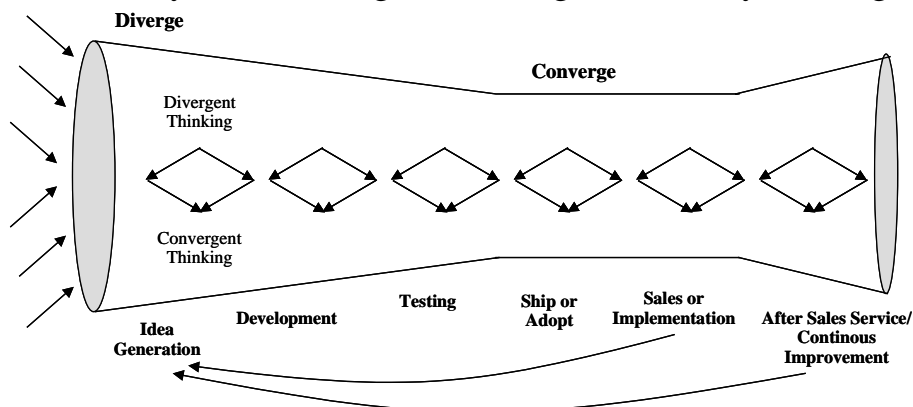


Figure 4.3: The innovation funnel (Leonard & Sensiper 1998, p. 117)

For Bohinc and Erichsen (2002) the innovation process consists of five main steps. They underline the fact that in most cases this process is not linear but many iterations and steps backwards leading to many parallel process steps. This iterative process is also underlined by Corso (2002), who differentiates new product development and innovation during manufacturing and consumption with iterative loops. Utterback (1971) even simplifies this innovation process down to only three stages: idea generation subprocess, problem-solving subprocess and implementation and diffusion subprocess. But he differentiates his approach from the sequenced 'naive' models by describing three stages where different activities are involved.

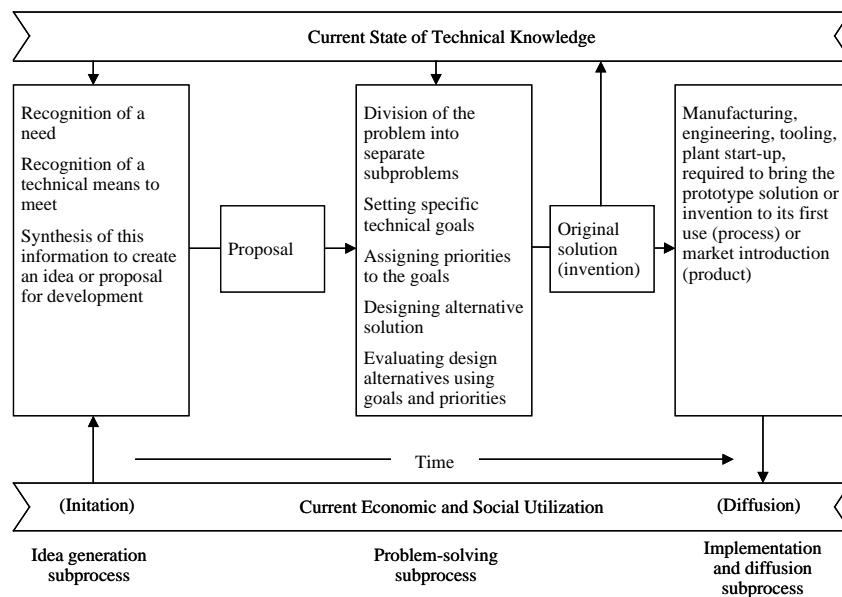


Figure 4.4: Stage models (Utterback 1971, p. 78)

Besides Utterback, Mansfield et al. (1971) have also developed a stage model but incorporating the cost and time dimension resulting in a five-stage model. Then Twiss (1980) derived a real innovative step forward with his activity stage model where alternative pathways have been identified leading to successful and unsuccessful innovations. Different factors can lead to successful or unsuccessful innovations. Twiss has further detailed his model with the result of a conversion process model and a market-pull model. Several authors have derived models based on technology-push or market pull, but these models are viewed as extremes of innovation models (Rothwell & Zegveld 1985). Therefore Rothwell and Zegveld (1985) developed an integrated model, including both technology-push and market-pull in the same model to achieve balanced innovations with long-term success stories in the market. In their model "innovation is regarded as a logically sequential, though not necessarily continuous, process, that can be

subdivided into a series of functionally separate but interacting and interdependent stages” (Rothwell & Zegveld 1985, p.50). After many iterations when the product is repeatedly redesigned, a product with improved performance and lower costs results. Depending on the stage in the invention-to-innovation stage the involvement of the user differs, with especially increasing importance in the redesign process. For the modern high tech industry this model has been even further adapted by Utterback & Abernathy (1981), who attempted to develop an integrative model of process and product innovation with changing characteristics depending on the product life cycle. Schmidt-Tiedemann (1982) then further built on this model by incorporating research functions, technical functions as well as commercial functions. But even this complex model lacks flexibility of any specific inputs and outputs and any criteria by which to measure the effectiveness of the innovation process. Along with Forrest (1991) the authors draw the conclusion that all these models have to be combined in their aspects to receive an integrated picture on the status in the innovation process. All different stages benefit from different stages and types of knowledge, so that the process dimension is key for delivering and transferring the appropriate knowledge to achieve a successful innovation.

With the fourth dimension, the *normative dimension*, the economic success of an innovation is evaluated. Target setting is key. An innovation is only valuable to a company, if measurable benefits can be achieved either in terms of revenues, profits or cost reductions (Hauschildt 1993). The authors emphasize this integrative approach not only evaluating the novelty from the R&D perspective and market perspective but also incorporating the economic benefit. Similar to Takeuchi and Nonaka (1986) they see a change in the emphasis companies are placing on new products as a source of new sales and profits. In today’s fast-paced and highly competitive world of commercial new product development, speed and flexibility are essential but only if they lead to economic benefits.

With these four dimensions the authors have defined a clear structure how to characterize the type of innovation by incorporating all necessary aspects starting with the innovation content leading to the economic benefits of an innovation.

4.2 Type of industry

Apart from the type of innovation different industries react to the impact of tacit knowledge on innovation success in different ways. In the history of

innovations, every 50 years we had such innovation waves. Different industries have experienced major basic innovations, which pushed the development of a whole set of new product generations on a differentiated level.

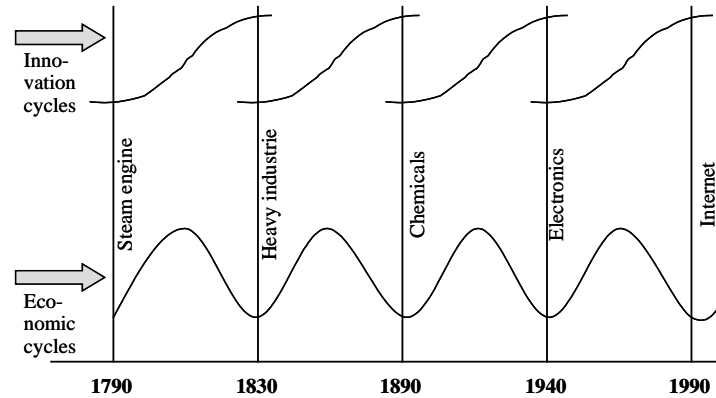


Fig. 4.5: Interplay between economic and innovation cycles (Bohinc, Erichsen 2002, p. 7)

First a series of smaller product innovations took place in the same industry as the basic innovation. In a next step the innovations were transferred to other industries. Referring to Bohinc and Erichson (2002) innovation has different effects on an industry. If the innovation achieves improvement either a single organization/company can be changed step by step or the entire market of a traditional industry. If it is a “radical innovation” (Hauschildt 1993, p. 9) a new generation can be developed either as a paradigm change within one organization or by replacing an entire industry. The different industry effects of innovations are triggered by the economical environment. The interplay of adaptations to the economical environment and the industry leads itself to changes and adaptations in the environment. This interplay generates new impulses for developing innovations with different effects on the various industries.

For further analysis of the effect of tacit knowledge on innovation in high-technology companies (e.g. biotechnology industry) and in traditional industries, such as ceramics industry, Senker (1995a) has executed an empirical study. It seems to be that firms have different ways to receive specific knowhow. In the ceramics industry, firms maintain supplier relationships to ensure a continuous inflow of knowledge via the expertise of the suppliers. However, the high tech industry focuses on intra-company knowledge only, without incorporating the suppliers and outside expertise (Blümm 2002, p. 68). Depending on the industry the type of innovation differs. In traditional industries we have process improvements or product improvements, whereas in new industries radical innovations are the trendsetter. Therefore, the technology base of a company plays a dominant

role. Depending on the assets the necessity of tacit knowledge increases (Howells 1996, p.92).

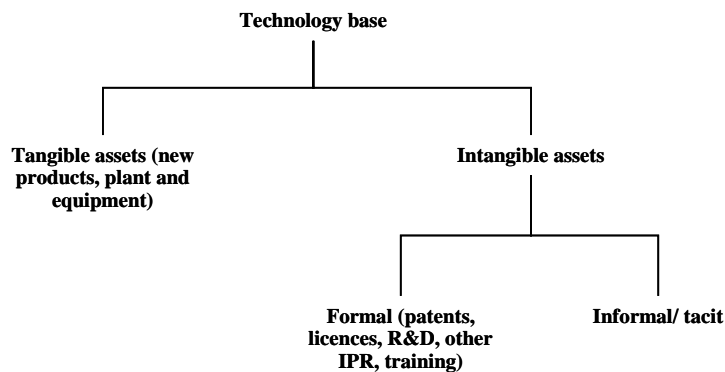


Figure 4.6: The technology profile of a firm (Howells 1996, p. 92)

Especially in the case of existing intangible informal assets the necessity of implicit know-how increases.

4.3 Organizational structure of an innovative firm

In our increasingly competitive environment most firms have, besides profit, revenue generation, quality, on-time delivery and reliability as target of innovativeness. But to be successful in this dimension the organization needs to be aligned accordingly. We define six dimensions to characterize an innovative organization along with Hauschildt (1993, p. 78):

1. Openness
2. Level of organization
3. Information management
4. Awareness of conflicts
5. Recruiting requirements
6. Competences and responsibilities.

Only firms with these six characteristics are able to optimise their innovation process leading to innovation success. They have the appropriate organizational structure to ensure a fully integrated innovation process.

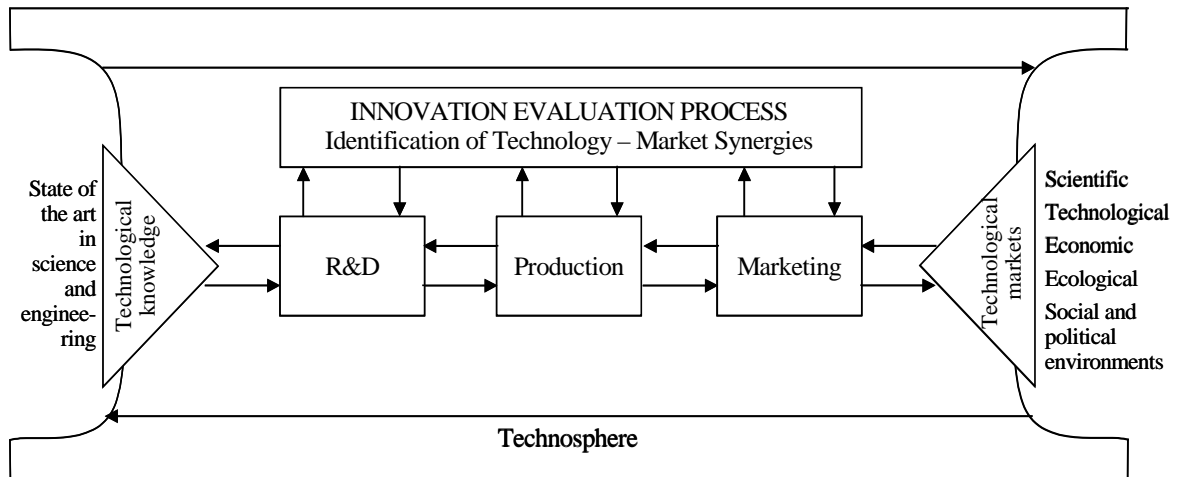


Figure 4.7: Innovation evaluation process (Martin 1984, p. 34)

Therefore the authors stress the necessity of the above mentioned six characteristics for an innovation affined firm. The *openness* emphasizes the ability of information absorption and transfer. Innovative companies focus on relationships with opinion leaders. They are open to any kind of discussion. Employees tend to be intellectually curious, willing and free to explore knowledge creation and use (Davenport et al. 1998). As Senker (1995a, p. 432) postulates “innovation derives largely from accumulated knowledge about a firm’s existing technology, as well as that gained from undertaking research, design and development activities, and from interacting with the external environment.” A minimum *level of organization* is typical for innovative organizations. People have to have the freedom to manage their roles and responsibilities. Only a limited number of rules define the joint working process. This openness is also reflected in the *information management*. Only little communication is organized by rules. People are not inhibited in sharing knowledge, they are not alienated or resentful of the company and do not fear that sharing knowledge will cost them their jobs. *Conflicts* are the seeds for innovation. Innovative companies support cultures, where conflicts arise and are discussed. With conflicts the employees are trained how to handle new situations. Innovative companies have accordingly adapted *recruiting requirements*. These firms attract and hire people who reinforce the positive orientation towards creativity and innovation. People need to have the ability to create conflicts and find ways how to solve them. *Competence and responsibility* for innovation is shared within the entire workforce. Everybody within the organization is responsible to develop and push innovation. All employees have the one joint overall target to support the development of innovation. A culture with a positive orientation to innovation is one that highly values learning on and off the job, and one in which experience, expertise and rapid innovation supersede hierarchy.

5 The significance of tacit knowledge in innovation management

The authors see the need to combine all different dimensions discussed above within one classification model. This model enables companies to adapt tacit knowledge management to their specific innovation process by optimising their innovation success. Such an approach offers a meaningful tool for both academics and practitioners. We have to stress that due to the specific situational circumstances a contingency approach is recommended to be able to adapt the importance and weight of the various factors. In the tacit knowledge management dimension we summarize the three key levels discussed above: Evolution of tacit knowledge, vitalization of tacit knowledge and transfer of tacit knowledge which are the most relevant (relating to the tacit knowledge lever) to receive high benefit through its usage and application in the innovation process. As for the dimension of innovation management the authors combine all relevant criteria to characterize the innovation process of a company: type of innovation, type of industry and organizational structure of an innovative firm.

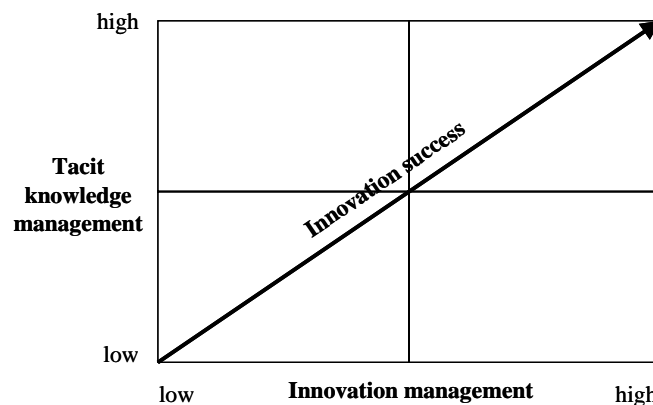


Figure 5.1: The role of tacit knowledge on innovation management

It is made clear that innovation management corresponding to its type of industry, type of innovation, and its organizational structure, has to employ different mechanisms and structures to be able to utilize the existing tacit knowledge assets for each company's innovation success. Problems which occur within the scope of the innovation process are often too complex to be solved only on an analytical basis. Making decisions within an innovation process rely heavily on tacit knowledge 'know-how'. Consequently tacit knowledge plays an important role in all stages of the innovation process. It is obvious that in the early phases of the innovation process, (idea discovery and generation), the degree of intangibility is high, so the assumption is close that the significance of tacit knowledge in the early phases of the innovation

process plays a more important role. Blümm (2002), however, has disclosed in his case studies that also in later phases of the innovation process tacit knowledge tremendously contributes to speeding-up of the innovation process and thus results in innovation success. As regards to innovation success, the authors refer to Ritter (1998), who has defined innovation success by two components: product innovation success and process innovation success. These two dimensions reflect the market recognition compared to the competitive environment. Along with König et al. (1994, p. 19) successful innovations lead to increased revenues and profits. At the four companies Blümm examined, the transformation and implementation phase of ideas in the innovation process was shortened substantially through the application of appropriate tacit knowledge (Blümm 2002, p.184). Also the intuitive containment of the different alternatives before the real test phase starts, leads to a process-acceleration effect in the innovation process. A success in innovation is gained every time a crisis is overcome in any phase of the innovation process, either through the acceleration of the process or through the prevention of an interruption. It shows that with appropriate tacit knowledge management, upcoming problems are solved in a flexible manner and that in all phases of the innovation process, (from idea discovery up to market entry and ongoing utilization), tacit knowledge is of great significance for the innovation success.

The authors draw the assumption that tacit knowledge management needs to be adapted quite closely to the innovation management of a firm for being able to achieve maximum innovation success, focussing most on the three different levels of tacit knowledge: Evolution, vitalization and transfer of tacit knowledge as mentioned above. The more 'relevant tacit knowledge' is involved in the different phases of the innovation process, the more effective and efficient innovation management is carried out which leads to an increase in innovation success.

6 Managerial impact and further research

For the authors it can be derived that tacit knowledge is an important driver in the innovation process, and its application has significant impact on innovation success, and therefore, plays a prominent role as company resource and success factor. It displays in detail, the most significant tacit knowledge levels for the management of tacit knowledge and the corresponding underlying dimensions for innovation management. The role of tacit knowledge in innovation management is explored by generating a model which enables companies to adapt tacit knowledge management to

their specific type of innovation, type of industry and specific organizational structure, within their innovation process and, therefore, to enhance the possibility to optimise their innovation success. The model reflected is somewhat idealised, as generally in the innovation process tacit and explicit knowledge components merge into each other and are quite difficult to separate from each other. On the other hand this one-sided emphasis serves to underline the need for straight analysis, to gain the right consequences for tacit knowledge management in the innovation process. Researchers and managers in the field of interaction and networks should show high interest in this subject as tacit knowledge seems to be an outflow of personal interaction processes. The transfer of intuitions, or what you “feel in your guts” seem to work best in an informal atmosphere and from face-to-face to successfully generate new ideas, products or processes or to solve problems in a flexible manner. So far there has not been a lot of empirical research on the question of the role and significance of tacit knowledge in the innovation process, which as such could be generalised. Faulkner and Senker (1995b) interviewed research & development employees out of the biotechnology and ceramics industry, regarding the knowledge components in their new product development innovation process, focussing on the the tacit knowledge component and Blümm (2002) has come up with four detailed explorative based case studies out of the biotechnology and medical engineering industry. Further research should go towards the direction of empirical approximation using quantitative and qualitative analysis methods to explore the relevant tacit knowledge in companies, to build-up and sustain their competitive advantage. Here Cavusgil et al. (2003) should be mentioned, who surveyed a broad spectrum of manufacturer and service firms to examine the effect of tacit knowledge transfer on firm innovation capability, but focusing on US. This study should certainly be enlarged to other parts of the world incl. Europe and Asia. It is reasonable to assume that the importance of different tacit knowledge levels varies between types of innovation and between types of industries as well as different countries and cultures. Therefore, it will be challenging to do further empirical research especially on the field of the transfer of tacit knowledge, to include both the transfer of tacit knowledge within the organisation, and to only the relevant locations and individuals within the organisation and transfer of tacit knowledge to only appropriate locations and individuals outside the organisation. Here the work of Spring (2003) with an empirical analysis of three illustrative cases (International car assemblers in Brazil, ERP implementation of a large consumer goods manufacturer and a case on design and production of products with strong national and regional identities) builds a platform for additional research. A further field of research should

have a close look on how organization structures have to be modified in different industries so that the organizational structure of a company or a department supports transfer and transmission of tacit knowledge in the best way. Li and Gao (2003) recommended to identify knowledge hierarchies to efficiently and effectively explore the tacit knowledge within an organization. This study shows one opportunity, which can be further explored and deepened.

Overall, our findings regarding the impact of tacit knowledge on successful innovation management and the development of an integrated model, provides us with a solid starting point for further analysis on tacit knowledge in innovation management. This starting point character comes on top of the fact that our model can be used as a tool for managerial decision making.

7 References

- Aregger, K. (1976): *Innovation in sozialen Systemen – Einführung in die Innovationstheorie der Organisation*, Bern/Stuttgart
- Barnett, H.G. (1953): *Innovation: The Basis of Cultural Change*, New York
- Becker, S. W., Whisler, T. L. (1967): *The Innovative Organization. A Selective View of Current Theory and Research*, in: *Journal of Business*, 40, 462-469
- Blümm, C. (2002): *Die Bedeutung impliziten Wissens im Innovationsprozess*, Gabler, Wiesbaden
- Bohinc, T., Erichson, J. (2002): *Innovationsmanagement*, in: *Telekommunikation*, 56(7+8), 1-59
- Brockhoff, K. (1992): *Forschung und Entwicklung – Planung und Kontrolle*, München/Wien
- Carter, C., Williams, B. (1957): *Industry and Technical Progress*, Oxford University Press
- Cavusgil, S.T., Calantone, R.J., Zhao, Y. (2003): *Tacit knowledge transfer and firm innovation capability*, in: *Journal of Business & Industrial Marketing*, 18 (1), 6-21
- Corso, M. (2002): *From product development to Continuous Product Innovation: mapping the routes of corporate knowledge*, in: *International Journal of Technology Management*, 23(4), 322-340
- Davenport, T. H., De Long, D. W., Beers, M. C. (1998): *Successful knowledge management projects*, in: *Sloan Management Review*, 39(2), 41-56
- Davenport, T. H., Marchard, D. (1999): *Is KM just good information management*, in: *Financial Times Mastering Information Management Supplement*, Financial Times, London March 8th, 2-3
- Faulkner, W., Senker, J. (1995): *Knowledge frontiers: Public sector research and Industrial innovation in biotechnology, engineering ceramics and parallel computing*, Oxford University Press, Oxford

- Forrest, J. E. (1991): Models of the Process of Technological Innovation, in: *Technology Analysis & Strategic Management*, 3(4), p. 439-453
- Franke, N., von Braun, C. F. (1998): *Innovationsforschung und Technologiemanagement: Konzepte, Strategien, Fallbeispiele*, Berlin
- Goldhar, J. D. (1980): Some modest Conclusions, in: *Management of Research and Innovation*, Amsterdam/New York/Oxford, 283-284
- Grant, R. M. (1997): The knowledge-based view of the firm: implications for Management Practice, in: *Long Range Planning*, 30(3), 450-454
- Hall, R., Andriani, P. (2002): Managing knowledge for innovation, in: *Long Range Planning*, 35, 29-48
- Hauschildt, J. (1993): *Innovationsmanagement*, Vahlen, München
- Howells, J. (1996): Tacit Knowledge, Innovation and Technology Transfer, in: *Technology Analysis & Strategic Management*, 8(2), 91-106
- Imai, K. (1991): Globalization and Cross-border Networks of Japanese Firms, Paper presented to Japan in a Global Economy Conference, Stockholm School of Economics, 5-6 September
- Kieser, A. (1969): Innovationen, in: *HWO* (1), Grochla, v. E. (1969), 741-750
- Knight, K. E. (1967): A Descriptive Model of the Intra-Firm Innovation-Process, in: *The Journal of Business*, 40, 478-496
- König, H., Licht, G., Staat, M. (1994): F&E Kooperationen und Innovationsaktivität, in: Gahlen, B., Hesse, H., Ramser, H.J. (1994), *Europäische Integrationsprobleme aus wirtschaftswissenschaftlicher Sicht*, Tübingen, 219-244
- Leonard, D., Sensiper, S. (1998): The Role of Tacit Knowledge in Group Innovation, in: *California Management Review*, 40(3), 112-125
- Li, M., Gao, F. (2003): Why Nonaka highlights tacit knowledge: a critical review, in: *Journal of Knowledge Management*, 7 (4), 6-14
- Madeuf, B. (1984): International technology transfers and international technology payments, Definitions, measurements and firm's behaviour, in: *Research Policy*, 13, 125-140
- Mansfield, E., Rapoport, J., Schnee, J., Wagner, S., Hamburger, M. (1971): *Research and Innovation in the Modern Corporation*, W. W. Norton & Co., London
- Martin, M. J. C. (1984): *Managing Technological Innovation and Entrepreneurship*, Prentice Hall, Englewood Cliffs
- Moore, W. L., Tushman, M. L. (1982): Managing Innovation over the Product Life Cycle, in: *Readings in the Management of Innovation*, Boston/London/Melbourne/Toronto, 131-150
- Mowery, D. C., Rosenberg, N. (1978): The Influence of Market Demand upon Innovation: A Critical Review of Some Recent Empirical Studies, in: *Research Policy*, 8(4)
- Myers, S., Marquis, D. G. (1969): *Successful Industrial Innovation*, National Science Foundation, Washington
- Nahapiet, J., Ghoshal, S. (1998): Social capital, intellectual capital and the organizational advantage, in: *Academy of Management Review*, 23, 242- 266
- Nonaka, I. (1991): The knowledge-creating company, in: *Harvard Business Review*, November – December, 96-104

- Nonaka, I. (1994): A dynamic theory of organizational knowledge creation, in: *Organization Science*, 5(1), 14-37
- Nonaka, I., Konno, N. (1998): The Concept of "Ba", in: *California Management Review*, 40(3), 40-54
- Nonaka, I., Toyama, R., Konno, N. (2000): SECI, Ba and Leadership: a unified model of dynamic knowledge creation, in: *Long Range Planning*, 33(4), 4-34
- Pfeiffer, W. Staudt, E. (1975): Innovation, in: *HWB* (4), Grochla, v. E., Wittmann, W. (1975), 1943-1953
- Polanyi, M. (1966): *The Tacit Dimension*, Routledge & Keagan Paul, London
- Polanyi, M. (1969): *The Logic of Tacit Inference. Knowing and Being*, Routledge & Keagan Paul, London
- Rickards, T. (1985): *Stimulating Innovation – A Systems Approach*, London
- Ritter, T. (1998): *Innovationserfolg durch Netzwerkkompetenz*, Gabler, Wiesbaden
- Roberts E. B. (1987): Introduction: Managing Technological Innovation Technology-Based Organization, in: *Sloan Management Review*, 22, 19-34
- Rogers, E. M. (1983): *Diffusion of Innovations*, New York
- Rosenberg, N. (1982): *Inside the black box. Technology and Economics*, University Press, Cambridge, 143
- Rothwell (1974): *Innovation in Textile Machinery: Some Significant Factors in Success and Failure*, Science Policy Research Unit, 2(6)
- Rothwell, R. (1992): Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s, in: *R&D Management*, 22 (3), p. 221- 239
- Rothwell, R., Zegveld, W. (1985): *Reindustrialization and Technology*, Longman, Harlow
- Rüdiger, M., Vanini, S. (1998): Das Tacit knowledge Phänomen und seine Implikationen für das Innovationsmanagement, in: *DBW*, 58(4), 467-480
- Scarborough, H. (2003): Knowledge management, HRM and the innovation process, in: *International Journal of Manpower*, 24 (5), 501-516
- Schmidt-Tiedmann, K. J. (1982): A new model of the innovation process, in: *Research Management*, 25, 18-21
- Schmookler, J. (1966): *Invention and Economic Growth*, Cambridge
- Senker, J. (1993): The Contribution of Tacit Knowledge to Innovation, in: *AI & Society*, 7, 208-224
- Senker, J. (1995a): Tacit knowledge and models of innovation, in: *Industrial and Corporate Change*, 4(2), 425-447
- Senker, J. (1995b): Networks and Tacit Knowledge in Innovation, in: *Economies et Sociétés*, 29 (9), 99-118
- Spring, M. (2003): Knowledge management in extended operations networks, in: *Journal of Knowledge Management*, 7 (4), 29-37
- Stover, M. (2004): Making Tacit Knowledge explicit, in: *Reference Services Review*, 32 (2), 164-173
- Sutton, R. I., Hargadon, A (1996): Brainstorming groups in context, in: *Administrative Science Quarterly*, 41 (4), 685-718

- Takeuchi, H., Nonaka, I. (1986): The new new product development game, in: Harvard Business Review, January-February, 137-146
- Tornatsky, L. G., Eveland, J. D., Myles, G. B., Hetzner, W. A., Johnson, E. C., Roitman, D., Schneider, J. (1983): The Process of Technological Innovation: Reviewing the Literature, in: National Science Foundation, Washington, p. 17
- Twiss, B. (1980): Managing Technological Innovation, Longman, London
- Uhlmann, L. (1978): Der Innovationsprozess in westeuropäischen Industrieländern, Berlin/München
- Utterback (1971): The process of technological innovation with the firm, in: Academy of Management Journal, 14, pp. 78
- Utterback, J. M., Abernathy, W. J. (1981): Multivariate models for innovation, in: Omega, 9, p. 429-436
- Vedin, B.-A. (1980): Large Company Organization and Radical Product Innovation, Lund/Goch/Bromley
- Witte, E. (1973): Organisation für Innovationsentscheidungen, Göttingen
- Zaltman, G., Duncan, R., Holbeck, J. (1984): Innovations & Organizations, Malabar



Bestandsaufnahme des US-amerikanischen Stellenmarktes im Wissensmanagement

Elisabeth Milchrahm

Karl-Franzens-Universität Graz
Institut für Informationswissenschaft
Universitätsstraße 15
A-8010 Graz
elisabeth.milchrahm@uni-graz.at

Zusammenfassung:

Es wird über ausgewählte Ergebnisse einer systematischen Analyse von veröffentlichten Wissensmanagement-Stellenangeboten in US-amerikanischen Online-Jobbörsen berichtet. Die in der Praxis nachgefragten Anforderungsprofile und Tätigkeitsschwerpunkte werden herausgearbeitet mit dem Ziel, erstmalig eine konkrete Bestandsaufnahme des Stellenmarktes im Wissensmanagement durchzuführen. Anhand der Untersuchung von 183 Stellenangeboten wird deutlich, dass es einen prinzipiellen Bedarf an Wissensmanagement-orientierten Tätigkeiten gibt, von einem einheitlichen Berufsbild kann jedoch nicht gesprochen werden. Die branchenspezifische Analyse zeigt ein vergleichsweise großes Potential im IT-Sektor, auch im Gesundheitswesen, Handel und im Non-Profit-Bereich werden mittlerweile erste Stellen im Wissensmanagement ausgeschrieben.

1 Einleitung

In der neueren wirtschaftswissenschaftlichen Literatur existieren mehr oder weniger konkrete theoretische Vorstellungen zu idealtypischen Tätigkeitsprofilen für Wissensmanager. An der Praxis orientieren sich beispielsweise die prozessorientierten Ansätze von Davenport/Prusak¹, Nonaka/Takeuchi² oder North³. Unstrukturierte und individualisierte

¹ Vgl. Davenport, T. H./Prusak, L. (1998).

² Vgl. Nonaka, I./Takeuchi, H. (1995).

³ Vgl. North, K. (2002).



Arbeitsvorschriften und –routinen sowie der Mangel an Bewertungsmöglichkeiten⁴ sind charakteristische Prozessmerkmale im Wissensmanagement. In der Fachliteratur scheint es kaum Zweifel daran zu geben, dass ein einheitliches Berufsbild „Wissensmanager“ existiert. Die Fragestellung, ob es einen Bedarf an Wissensmanagement-orientierten Tätigkeiten gibt, wurde in den bisher publizierten Arbeiten nicht untersucht. Studien zu diesem Thema beschränken sich auf die in mündlichen oder schriftlichen Befragungen festgestellten Einschätzungen von Personalvermittlern und Unternehmensmitarbeitern. Es ist daher das Ziel dieser Untersuchung, erstmalig eine konkrete Analyse von veröffentlichten Wissensmanagement-Stellenangeboten in US-amerikanischen Online-Jobbörsen durchzuführen. Im Hinblick auf gegenwärtige Entwicklungen zur europaweiten Zertifizierung von Information Professionals⁵ gibt die vorliegende Stellenmarktanalyse praxisbezogene Hinweise für die erforderliche Ausbildung von Wissensmanagern.

Die Ergebnisse einer im Vorfeld dieser Untersuchung durchgeführten Erhebung in Online-Jobbörsen zeigen, dass es zur Zeit weder in Österreich noch in Deutschland einen konkreten Stellenmarkt für Wissensmanager gibt. Wenngleich bereits zahlreiche Wissensmanagement-Aktivitäten im Rahmen von funktionsübergreifenden Projektteams in Organisationen durchgeführt worden sind, so ist zumindest für den deutschsprachigen Raum davon auszugehen, dass sich noch keine spezialisierten Stellen oder exakte Stellenbeschreibungen etabliert haben. Oftmals wird eine Institutionalisierung des Wissensmanagements durch die Schaffung von konkreten Stellen für Wissensmanager von der Unternehmensführung überhaupt nicht angestrebt.

Im Gegensatz zu den schwachen Ergebnissen deutscher und österreichischer Online-Jobbörsen zeigen die Resultate der amerikanischen Stellenmarktanalyse ein differenzierteres Bild. Bereits seit dem Jahr 2000 wird über US-amerikanische Standards für Wissensmanager im öffentlichen Dienst diskutiert.⁶ Publikationen aus dem anglo-amerikanischen Raum betonen insbesondere die wachsende Bedeutung des Chief Knowledge Officers (CKO) als verantwortliche Führungskraft für die organisationsweite Koordination von Wissensbeständen. Auch über den Stellenwert weiterer Tätigkeitsprofile wird gegenwärtig diskutiert: The Delphi Group⁷ liefert dazu praxisnahe Definitionen:

⁴ Vgl. zum Beispiel Krickl, O./Milchrahm, E. (2000).

⁵ Vgl. Rittberger, M. (2004).

⁶ Vgl. Bennet, A./Neilson, R. (2003).

⁷ Vgl. <http://www.delphigroup.com> The language of Knowledge. (19.2.2004)

- The Knowledge Analyst collects, organizes and disseminates knowledge, usually on-demand. They provide knowledge leadership by becoming walking repositories of best practices, library of how knowledge is and needs to be shared across an organization.
- The Knowledge Engineer converts explicit knowledge to instructions and programs systems and codified applications.
- The Knowledge Manager coordinates the efforts of engineers, architects and analysts. The Knowledge Manager is most often required in large organizations where the number of discrete knowledge-sharing processes risk fragmentation and isolation.

2 Analyse von empirischen Studien

Die wenigen bisher durchgeführten Untersuchungen legen den inhaltlichen Schwerpunkt auf den CKO und konzentrieren sich auf den anglo-amerikanischen Raum. Ruggles⁸ befragte in seiner Studie über 400 Unternehmen in den USA und Europa nach der Bedeutung von CKOs. Die Schaffung einer eigenen Stelle für den CKO erachten mehr als die Hälfte der Respondenten als sinnvoll. Einen weiteren Beitrag leisten Earl und Scott⁹ mit ihrer Befragung von zwanzig CKOs aus Nordamerika und Europa. Die Handlungsfelder der befragten CKOs betreffen vorwiegend die Gestaltung der Unternehmenskultur. Überraschenderweise existierten für keinen der eingesetzten CKOs Stellenbeschreibungen. Einen wachsenden Bedarf an CKOs prognostiziert auch Bontis¹⁰ in seiner Studie über die zukünftige Nachfrage an Wissensmanagern aus der Sicht von Personalvermittlern. Die Untersuchungsergebnisse von McKeen/Staples¹¹ zeigen folgendes Bild: 90% der befragten Wissensmanager (ohne Führungsfunktion) konnten einen Bachelor`s Degree in geisteswissenschaftlichen, naturwissenschaftlichen oder wirtschaftswissenschaftlichen Studienrichtungen vorweisen. 60% der Respondenten hatten zusätzlich einen Master`s Degree in Betriebswirtschaftslehre, Informations- oder Bibliothekswissenschaft, gefolgt von Engineering und Computer Science.

⁸ Vgl. Ruggles, R. (1998).

⁹ Vgl. Earl, M. J./Scott, I. A. (1999).

¹⁰ Vgl. Bontis, N. (2002).

¹¹ Vgl. McKeen, J. D./Staples, D. S. (2003).

3 Arten von Jobbörsen

Online-Jobbörsen sind mit Hilfe moderner Informations- und Kommunikationstechnologien realisierte Stellenmärkte im Internet. Die Stellenanzeigen werden häufig aus mehreren Quellen zusammengestellt und über das World Wide Web abrufbar gemacht. Laut einer Prognose des Marktforschungsinstituts Forrester Research soll in Europa das Umsatzvolumen von Online-Jobbörsen bis zum Jahr 2005 auf fünf Milliarden Euro steigen und sich damit gegenüber dem Jahr 2000 fast verzehnfachen.¹²

Während die ersten Online-Jobbörsen ähnlich einem einfachen „schwarzen Brett“ organisiert waren, geht die gegenwärtige Entwicklung kommerziell betriebener Jobbörsen in Richtung Job-Portale mit umfangreichen Zusatzdiensten. Dem Stellensuchenden stehen neben verschiedenen Retrievalwerkzeugen auch Zusatzangebote, wie etwa personalisierte Suchagenten zur Verfügung. Im Allgemeinen erfordern diese zusätzlichen Dienste eine (kostenpflichtige) Registrierung des Nutzers.

Je nach Angebot lassen sich drei Arten von Online-Jobbörsen unterscheiden¹³:

- Allgemeine Jobbörsen umfassen alle Branchen, oft nationale und internationale Angebote, Einstiegs- bzw. Aufstiegsstellen, Praktika und Volontariate sowie alle Arten von Qualifikationsanforderungen an Bewerber.
- Spezifische Jobbörsen schränken ihr Angebot auf bestimmte Stellen ein. Sie spezialisieren sich zum Beispiel auf ausgewählte Branchen, Länder, Regionen oder Berufsfelder.
- Job-Suchmaschinen sind eine Art Meta-Jobbörse, die gleichzeitig mehrere Jobbörsen durchsuchen.

4 Untersuchungsdesign

4.1 Auswahl von Jobbörsen

Die getroffene Auswahl stellt einen Querschnitt an Online-Jobbörsen dar und entspricht folgenden Kriterien:

- Der Zugriff ist unentgeltlich möglich.

¹² Vgl. Karle, R. (2002), 34.

¹³ Vgl. Köhler, D./Klug, S. (2000), 47; Gowan, M./Aquino, G. (2001), 137.

- Die Treffer werden in Form von detaillierten Stellenbeschreibungen angegeben: Neben der Stellenbezeichnung und der ausschreibenden Organisation sind die erforderlichen Qualifikationen (Ausbildung, Kenntnisse, Fähigkeiten, Berufserfahrung) von Interesse.
- Die Jobbörsen ermöglichen eine bundesweite Suche.
- Die Treffer werden nach Relevanz gelistet.
- Die ausgewiesenen Stellenangebote sind nicht älter als ein Monat (30 Tage).
- Die Jobbörsen unterstützen mit verschiedenen Selektionskriterien eine einfache Recherche.
- Die Benutzeroberfläche ist verständlich und übersichtlich.

Online-Jobbörse	Umfang	Art	Spezialisierung	Betreiber
Americas Job Bank www.jobsearch.org Service	>943.071	allgemein	keine	US Department of Labour & State Public Employment
Careerbuilder www.careerbuilder.com	keine Angabe (k.A.)	allgemein	keine	Carrerbuilder.com
Careerjournal www.careerjournal.com	8.265	spezifisch	Executives	Dow Jones & Company Inc.
Computerjobs www.computerjobs.com	6.473	spezifisch	IT	Computerjobs.com
Dice www.dice.com	24.011	spezifisch	IT, Aeospace, Biotechnology	Dice Inc.
Flipdog www.flipdog.com	219.605	Meta- suchmaschine	Firmenwebsites	TMP Interactive Inc.
Hotjobs www.hotjobs.com	k.A.	allgemein	keine	Hotjobs.com Ltd. (Yahoo!)
Monster www.monster.com	k.A.	allgemein	keine	TMP Interactive Inc.
6FigureJobs www.6figurejobs.com	k.A.	spezifisch	Executives	Workstream Inc.
Vault www.vault.com	k..A.	Meta- suchmaschine	Consulting, Law, Finance	Vault. Inc.

Tabelle 1: Übersicht der untersuchten Online-Jobbörsen

Wertvolle Hinweise zur Auswahl der Jobbörsen liefern beispielsweise The Riley Guide¹⁴ und The Job Hunters Bible¹⁵. Zum Zeitpunkt der Erhebung (Mai 2003) konnten keine geeigneten professionellen Online-Anbieter, die sich auf Stellenangebote im Wissensmanagement spezialisiert haben, identifiziert werden.¹⁶

Tabelle 1 präsentiert die zehn untersuchten Jobbörsen bzw. Job-Suchmaschinen mit dem Gesamtumfang an veröffentlichten Stelleninseraten, den Schwerpunktsetzungen sowie den Betreibern.

4.2 Recherchestrategien

Die ausgewählten Jobbörsen bieten eine Schnellsuche (Quick Search) und eine Expertensuche (Advanced Search, Power Search) an. Damit ist es beispielweise möglich, aus einer Liste von definierten Berufsbezeichnungen eine Vorauswahl zu treffen. In keiner dieser Auswahllisten konnten jedoch für die Untersuchung relevante Stellenbezeichnungen gefunden werden. Der allgemeine Suchbegriff "Knowledge Management" führte zu einer umfangreichen Liste an Stellenangeboten und ermöglichte - trotz des Problems der Trennschärfe - als „Kontrollgruppe“ einen Vergleich mit den Ergebnissen zu den konkreten Stellenbezeichnungen. Die folgenden Suchanfragen wurden auf Basis einer umfassenden Literaturanalyse ausgewählt: "Chief Knowledge Officer", "Knowledge Officer", "Knowledge Manager", "Knowledge Analyst" und "Knowledge Engineer". Zur allgemeinen Vorgehensweise einer Stellenmarktanalyse ist anzumerken, dass manche ausschreibende Organisationen die Stellenanzeigen gezielt zur Selbstdarstellung nutzen.

Bool'sche Operatoren und Abstandsoperatoren werden von den Suchwerkzeugen der Jobbörsen in unterschiedlichem Ausmaß unterstützt. Als Recherchestrategie¹⁷ wurde daher die von allen Jobbörsen angebotene Phrasensuche herangezogen, die sich aber teilweise als problematisch erwies: Die Freitextsuche mit dem Suchbegriff „Knowledge“ in Verbindung mit „Manager“ ergab trotz der Verwendung von Kontextoperatoren zahlreiche unbrauchbare Treffer. Dennoch erzielte die Phrasensuche die vergleichsweise

¹⁴ Vgl. <http://www.rileyguide.com> (21.2.2004)

¹⁵ Vgl. <http://www.jobhuntersbible.com> (21.2.2004)

¹⁶ Beispiele für Wissensmanagement-Plattformen sind „Brint Ejobs“, <http://www.brint.com> (20.3.2003) und „KMWorld.com Careertracker“, <http://www.kmworld.com> (8.4.2003).

¹⁷ Zur Verwendung von Operatoren in Suchformulierungen vgl. beispielsweise Salton G./McGill M. J. (1983), 27ff.

besten Ergebnisse. Die Darstellung der Suchergebnisse erfolgte in Form einer Trefferliste unter Angabe zumindest des Datums der Stelleninsertion, der Berufsbezeichnung, der stellenausschreibenden Organisation sowie eines Links zum Volltext der Stellenausschreibung. Informationen zur Relevanz bzw. zur Sortierung der Treffer fanden sich bei keiner der untersuchten Online-Jobbörsen. Einen wichtigen Abgrenzungsschritt erforderte die bereits erwähnte Problematik der Trennschärfe. In einem abschließenden Auswahlverfahren wurden Dubletten und Inserate, die keine aussagekräftigen Stellenbeschreibungen aufwiesen, aus der weiteren Analyse ausgeschlossen.

5 Stellenangebote im Wissensmanagement

5.1 Gefundene und relevante Stellenangebote

Tabelle 2 zeigt die detaillierte Auswertung mit der erfolglosen Suche nach Stellenangeboten für den (Chief) Knowledge Officer.

Phrasensuche nach Jobbörse	(Chief) Knowledge Officer	Knowledge Manager	Knowledge Analyst	Knowledge Engineer	Knowledge Management	Gesamt
Americas Job Bank	0	10	3	3	15 (56.491)	31
CareerBuilder.com	0	6	0	4	15 (84)	25
CareerJournal.com	0	2	0	0	3	5
ComputerJobs.com	0	1	0	0	15 (15)	16
Dice.com	0	4	0	0	15 (80)	19
FlipDog.com	0	4	2	5	15 (148)	26
HotJobs.com	0	1	0	1	15 (102)	17
Monster.com	0	7	2	2	15 (126)	26
6FigureJobs.com	0	1	0	0	15 (20)	16
Vault.com	0	1	0	0	1	2
Gesamt	0	37	7	15	124	183

Tabelle 2: Übersicht der gefundenen Stellenangebote

Die Recherche in den zehn ausgewählten Jobbörsen ergab insgesamt 183 Treffer, davon sind 124 Dokumente der Suche nach „Knowledge Management“ und 37 Dokumente der Suche nach „Knowledge Manager“

zuzuordnen. Der Cut-off-Wert der gefundenen Ergebnisse beträgt 15 und basiert auf der Annahme, dass in der Regel die ersten 15 Treffer einer Suchanfrage detailliert gelesen werden. Dieser Schwellenwert kommt im Rahmen der Suche nach „Knowledge Management“ bei der Mehrheit der untersuchten Jobbörsen zum Tragen.

Tabelle 3 präsentiert eine Übersicht der relevanten Dokumente mit dem mehrmals aufgetretenen Extremfall von nur einem gefundenen und relevanten Dokument. Reduziert um die Dubletten beträgt die Gesamtzahl der relevanten, einmaligen Stellenangebote 50.

Phrasensuche nach Jobbörse	Knowledge Manager	Knowledge Analyst	Knowledge Engineer	Knowledge Management	Gesamt
Americas Job Bank	3	1	3	8	15
CareerBuilder.com	2	0	2	6	10
CareerJournal.com	2	0	0	2	4
ComputerJobs.com	1	0	0	3	4
Dice.com	1	0	0	4	5
FlipDog.com	2	1	2	2	7
HotJobs.com	1	0	1	3	5
Monster.com	4	2	2	6	14
6FigureJobs.com	1	0	0	0	1
Vault.com	0	0	0	1	1
Gesamt	17	4	10	35	66
Einmalige Treffer	11	3	8	28	50

Tabelle 3: Übersicht der relevanten, einmaligen Stellenangebote

5.2 Verteilung nach Branchen

54% der insgesamt 50 ausgeschriebenen Stellen stammen aus den Bereichen IT-Services und Professional Services (Accounting, Law, Consulting), 16% sind der Industrie zuzurechnen. Anschließend folgen zu gleichen Teilen die Branchen Gesundheitswesen, Handel sowie Verwaltung/Non-Profit. Schlusslicht ist die Bank- und Versicherungsbranche mit zwei Stellenangeboten (siehe Tabelle 4).

Branche	Absolut	Relativ (%)
IT-Services	15	30
Professional Services	12	24
Industry	8	16
Healthcare	4	8
Retailing	4	8
Administration/Non-Profit	4	8
Bank/Insurance	2	4
(keine Angabe)	1	2
Gesamt	50	100

Tabelle 4: Verteilung der Stellenangebote nach Branchen

Die gefundenen Stellenangebote wurden von 42 verschiedenen Organisationen ausgeschrieben. Mehrere offene Stellen besetzten die Unternehmen Computer Sciences Corporation (4 Stellen), Ernst&Young und Lockheed Martin Corp. (jeweils 3 Stellen), Deloitte&Touche und PriceWaterhouseCoopers (jeweils 2 Stellen). Aus dem Bereich Administration/Non-Profit stammte jeweils ein Stellenangebot vom US Department of Defense und von der Non-Profit Organisation „The United Way of America“ (mit der Zielsetzung der Betreuung älterer Menschen).

Für einige der aufgelisteten Unternehmen finden sich auch in der Literatur Hinweise auf ihre Wissensmanagement-Aktivitäten. Beispiele dafür sind die Darstellungen des „Science Board“ und des „Knowledge Market Place“ von Novartis¹⁸ sowie die Einrichtung eines „Wissensdirektors“ bei Ernst&Young¹⁹.

Betrachtet man die Verteilung der Branchen getrennt nach Berufsbezeichnung, zeigen sich deutliche Unterschiede:

- Der branchenspezifische Schwerpunkt mit 8 von insgesamt 11 Stellen für den Knowledge Manager liegt im Bereich Professional Services. Zwei Stelleninserate sind dem IT-Bereich, ein Inserat der Industrie zuzuordnen.

¹⁸ Vgl. Probst, G./Raub S./Romhardt K. (1999), 398f.

¹⁹ Vgl. Davenport, T. H./Prusak, L. (1998), 233.

- Die drei relevanten Stellenangebote für den Knowledge Analyst stammen aus den Bereichen Industrie (2) und IT-Services (1).
- Die acht Jobangebote für den Knowledge Engineer wiederum wurden zur Hälfte von der Industrie, gefolgt von IT-Services (3 Stellen) und einer Non-Profit-Organisation ausgeschrieben.

Die Verteilung der Branchen für den allgemeinen Suchbegriff Knowledge Management trägt das breiteste Branchenspektrum: 10 der ausgeschriebenen 28²⁰ Stellen kommen aus dem Bereich IT-Services, gefolgt von Professional Services (5 Stellenangebote), Retailing (4) und Administration/Non-Profit (3). Jeweils zwei Stellen waren im Gesundheitswesen bzw. Bank- und Versicherungswesen zu vergeben. Schließlich wurde nur eine Stelle in der Industrie angeboten.

5.3 Allgemeine und computerspezifische Anforderungsprofile

Die meisten Stellenausschreibungen enthielten Angaben zu den geforderten generellen Fähigkeiten. Die Schwerpunkte liegen dabei in der Kommunikations- und Problemlösungsfähigkeit sowie im Projektmanagement. Tabelle 5 arbeitet die Gemeinsamkeiten und Unterschiede, gegliedert nach Berufsbezeichnung, heraus.

General Skills	Knowledge Manager	Knowledge Analyst	Knowledge Engineer
Oral and written communication skills	x	x	x
Analytic and problem solving skills	x	x	x
Interpersonal skills, teamwork	x	x	
Independent worker	x	x	
Multitask	x	x	
Planning and project management skills	x	x	x
Organizational skills	x	x	

Tabelle 5: Allgemeine Anforderungsprofile

Wie aus Tabelle 6 hervorgeht, bestehen die geforderten computerspezifischen Kenntnisse und Fähigkeiten primär aus einem allgemeinen Verständnis im Umgang mit Web-Technologien, Datenbanken und MS Office.

²⁰ Ein Stelleninserat blieb ohne Angabe zur Branche.

Programmierkenntnisse spielen in den Anforderungsprofilen eines Knowledge Analyst überhaupt keine Rolle, in den Stellenausschreibungen für den Knowledge Manager werden sie lediglich erwähnt. Im Gegensatz dazu verweisen die geforderten computerspezifischen Kenntnisse für den Knowledge Engineer auf ein technisch orientiertes Profil. Neben der Betonung der Programmierkenntnisse werden auch unternehmensspezifische Computerapplikationen genannt.

Computer literacy	Knowledge Manager	Knowledge Analyst	Knowledge Engineer
Understanding of web-based technology	x	x	x
Understanding of databases	x	x	
Familiarity with network architecture	x		
MS Office	X	x	x
Lotus Notes	X		
Programming (C++, Visual Basic)	X		x
MS Visio		x	
Unix			x
Satellite tool kits			x
Vendor applications			x
Knowledge Management tools			x

Tabelle 6: Computerspezifische Anforderungsprofile

5.4 Ausbildung, Berufserfahrung und Tätigkeitsschwerpunkte

Aufgrund der geringen Anzahl von relevanten Stellen für den Knowledge Analyst bzw. Knowledge Engineer beschränken sich die folgenden Ausführungen auf den Knowledge Manager. In acht der zehn²¹ offenen Stellen wird zumindest ein Bachelor's Degree gefordert. Als abgeschlossene Studien werden vorwiegend Management und in weiterer Folge Computer Science betont. Ein zusätzlicher Master of Business Administration ist bei drei Stellenausschreibungen erwünscht.

²¹ Zwei Stellenangebote gaben keine Informationen zur Ausbildung.

Branchenspezifische Erfahrungen werden von zwei Drittel der ausschreibenden Organisationen als wichtig erachtet. Durchschnittlich werden fünf Jahre Berufserfahrung im Wissensmanagement, Marketing, in der Beratung oder in der Strategieentwicklung vorausgesetzt. Die Auswertungsergebnisse zu den Tätigkeitsschwerpunkten zeigen einige Übereinstimmungen. So werden die Formulierung einer Wissensstrategie, die Förderung von Netzwerken interner und externer Experten, die Schaffung von Anreizen zum Wissenstransfer²², die Erstellung von Plänen für Weiterbildungsmaßnahmen und die Koordinierung der Planung und Wartung eines Intranets bzw. von Groupware-Lösungen als Aufgabenschwerpunkte betont.

Abbildung 1 zeigt anhand der drei wichtigsten Branchen die Bandbreite der geforderten Arbeitsaufgaben.

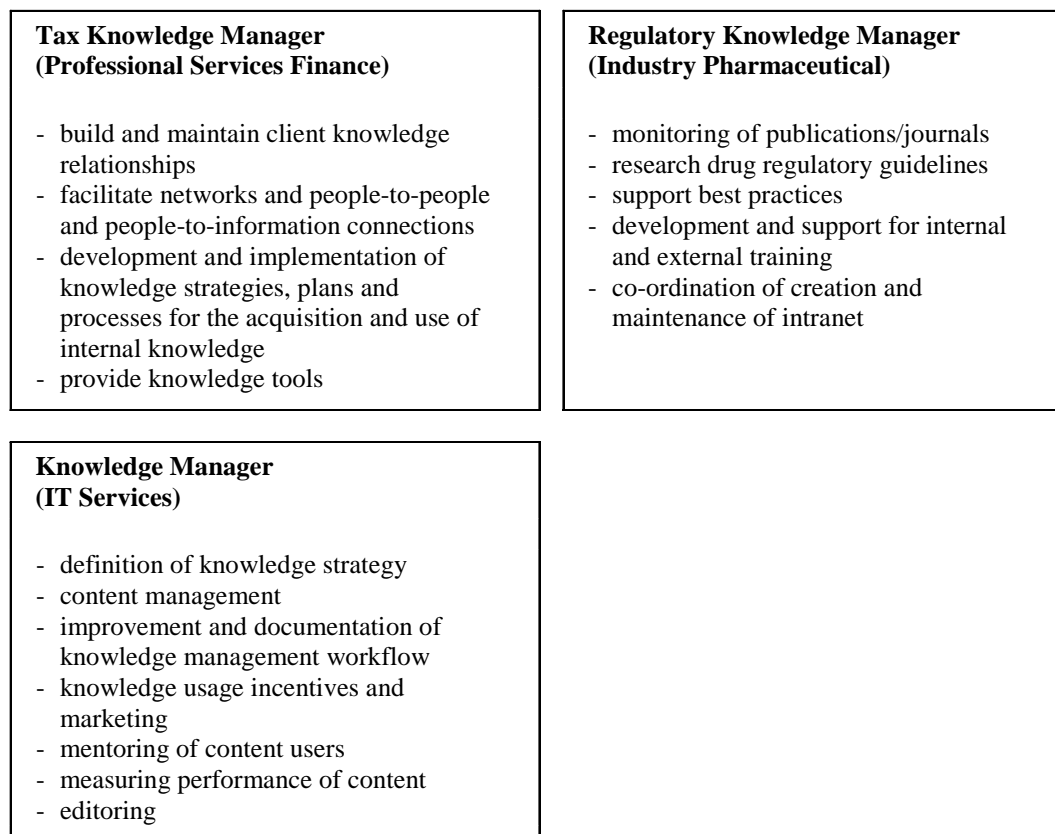


Abbildung 1: Typische Wissensmanagement-Tätigkeiten für „Knowledge Manager“

²² Vgl. Milchrahm, E./Hasler, A. (2002).

6 Vergleich der Tätigkeitsprofile im Wissensmanagement

Die Auswertung der Suchergebnisse zu „Knowledge Management“ dient dem Vergleich mit den bisher erzielten Resultaten. Mit 28 relevanten Treffern ist die Zahl der Stellenausschreibungen deutlich höher als bei der gezielten Recherche nach den Stellenbezeichnungen. Überhaupt zeigen die gefundenen Bezeichnungen eine große Vielfalt. Im Detail betrachtet, sind die Jobangebote zu knapp zwei Drittel der technisch orientierten Stelle eines Knowledge Engineer zuzurechnen. Die verbleibenden Stellenangebote entsprechen zu gleichen Teilen den Tätigkeitsprofilen eines Knowledge Managers und Knowledge Analysts.

Abbildung 2 präsentiert die typischen Tätigkeitsprofile im Wissensmanagement mit dem technisch orientierten Aufgabenkatalog für den sogenannten Information Architect.

<p>Director Knowledge Management (Non Profit)</p> <ul style="list-style-type: none">- developing and managing of best practices- communication across organization and stakeholders- migration to an integrated web environment- reports to Chief Technical Officer- leads KM team of internal and external members	<p>Information Architect (IT Services)</p> <ul style="list-style-type: none">- KM systems design- supports enterprise-wide content management- works with business committees to establish integrated information architecture- condenses complex technical issues into simple understandable concepts- act as a expert in various information architecture projects
<p>Balanced Scorecard Knowledge Manager (Healthcare)</p> <ul style="list-style-type: none">- establish KM function- Change Management- identify how to measure, collect and manage critical data to provide value to organization- report to Chief Information Officer- establish best practices	<p>Business Analyst (IT Services)</p> <ul style="list-style-type: none">- documenting and publishing of business processes- partner with internal and external partners- develop multimedia training materials- web site content

Abbildung 2: Vergleich typischer Tätigkeitsprofile

Insgesamt zwei Stellen benennen einen Director of Knowledge Management. Die Arbeitsaufgaben sind ähnlich und stimmen mit denen des Knowledge

Managers überein. Die Unterschiede in den Qualifikationen sind jedoch evident. So werden einerseits eine zweijährige Erfahrung in Management of Information Systems und ein Hochschuldiplom gefordert, andererseits werden in der zweiten Ausschreibung eine sechs- bis achtjährige Berufserfahrung in der Personalführung, im Wissensmanagement und Content Management, einschlägige branchenspezifische Erfahrungen und zumindest ein Bachelor's Degree (keine Angaben zum Fachgebiet) ausdrücklich vorausgesetzt.

Wie bei den bisher identifizierten allgemeinen Anforderungsprofilen liegt der Schwerpunkt auf den kommunikatorischen Fähigkeiten. Als wichtig werden auch Teamfähigkeit und organisatorische Kompetenz erachtet. Einen großen Stellenwert nehmen neben der in allen untersuchten Stellenangeboten genannten Problemlösungskompetenz zusätzliche Kenntnisse im Umgang mit Wissen und Information (beispielsweise bibliothekarische Fähigkeiten, die Fähigkeit zu lernen) ein.

In Verbindung mit den in der Literatur diskutierten idealtypischen Tätigkeitsschwerpunkten²³ sind folgende Profile der ausgewerteten Stellenangebote hervorzuheben:

- Der Wissensmanager ist für die Planung und Steuerung der Wissensmanagement-Aktivitäten verantwortlich. Aufgabenschwerpunkte: Bildung von Netzwerken von unternehmensinternen und –externen Experten, Erstellung von Plänen für Weiterbildungsmaßnahmen, Koordination der Einführung und Wartung von Intranets. Geforderte Ausbildung: Studienabschluss in einem vornehmlich wirtschaftswissenschaftlichen Fach. Kommunikatorische, soziale und analytische Kompetenzen. Wichtig sind weiters branchenspezifische Erfahrungen, Vorkenntnisse im Wissensmanagement, allgemeines Verständnis von Web-Technologien und Kenntnisse im Projektmanagement.
- Der Wissensmanagement-Infrastrukturmanager ist als Mitarbeiter der EDV-Abteilung in abteilungsübergreifenden Projektgruppen für die Umsetzung und Wartung der technischen Infrastruktur des Wissensmanagements zuständig. Geforderte Ausbildung: Studienabschluss in Computer Science oder Computer Engineering. Erfahrungen und Kenntnisse in der Datenverarbeitung, in der Wartung von Internetportalen und Intranets.
- Der Mitarbeiter im Wissensmanagement unterstützt die einzelnen Abteilungen der Organisation bei der Aufbereitung und

²³ Vgl. Westenbaum, A. (2000).

Wiedergewinnung von Information und Wissen. Geforderte Ausbildung: abgeschlossenes Studium im Bibliotheks- bzw. Dokumentationswesen. Aufgabenschwerpunkte: Erstellung von Beiträgen und Materialien für die Wissensdatenbank, Aufbau einer Bibliothek.

7 Schlussfolgerungen und Ausblick

Anhand einer systematischen Untersuchung von 183 Stellenangeboten in US-amerikanischen Online-Jobbörsen wurde aufgezeigt, dass es in der Praxis zwar einen prinzipiellen Bedarf an Wissensmanagement-orientierten Tätigkeiten gibt, von einem einheitlichen Berufsbild kann jedoch nicht gesprochen werden.

Der Suchbegriff „Knowledge Manager“ brachte insgesamt 11 relevante Treffer. Diese zeigten Übereinstimmungen mit den in Fachpublikationen angeführten Tätigkeiten. Mehr als die Hälfte der relevanten Stellenangebote wurde aber unter dem Suchbegriff „Knowledge Management“ gefunden. Die Ausschreibungen dieser Stellenangebote erfolgten unter den unterschiedlichsten Berufsbezeichnungen, wie etwa Director Knowledge Management, Business Analyst, Information Architect oder Balanced Scorecard Knowledge Manager. Die Tätigkeits- und Anforderungsprofile entsprachen mehrheitlich dem eines Mitarbeiters im IT-Bereich eines Unternehmens.

Im amerikanischen Raum kommt der Diskussion über die Wichtigkeit der Institutionalisierung eines Chief Knowledge Officers ein hoher Stellenwert zu. Anders als in der Literatur betont, wurde jedoch kein einziger entsprechender Eintrag gefunden. Die Rekrutierung von Führungskräften im Top-Management macht häufig eine Direktansprache erforderlich, sodass Online-Jobbörsen für die Suche nach einem Chief Knowledge Officer weniger geeignet sind.

Insgesamt scheinen sich die ausschreibenden Organisationen schwer zu tun, die geeigneten Kernkompetenzen im Umgang mit Wissen zu definieren. Die Unternehmen beschreiben diese Anforderungen in erster Linie mit „Problemlösungskompetenz“, „analytischen Fähigkeiten“ und „EDV-Kenntnissen“ oder ganz allgemein mit „Erfahrungen im Wissensmanagement“. Die Stellenangebote zeigen, dass eine im Durchschnitt fünfjährige Berufserfahrung in zumindest einem Fachbereich und die Aneignung von „weichen“ Kompetenzen, wie Kommunikations- und Präsentationstechniken, sowie Erfahrungen in der Teamarbeit, vorausgesetzt

werden. Praxisbeispiele zu Wissensmanagement-Aktivitäten stammen zumeist aus der Unternehmensberatung, erste Erfahrungsberichte gibt es auch aus der Industrie. Die im Rahmen dieser Untersuchung durchgeführte branchenspezifische Stellenanalyse zeigt jedoch ein großes Potential im IT-orientierten Dienstleistungssektor. Auch im Gesundheitswesen, Handel und im Non-Profit-Bereich werden mittlerweile erste Stellen im Wissensmanagement ausgeschrieben.

Hinsichtlich des rasant wachsenden Angebots an speziellen Wissensmanagement-Studiengängen im deutschsprachigen Raum ist zu hinterfragen, ob dieser Entwicklung tatsächlich ein Stellenmarkt gegenübersteht. Die in den untersuchten Stellenausschreibungen aufgestellten Forderungen nach Qualifikationen im Umgang mit Wissen und Information lassen den Schluss zu, dass eine Wissensmanagement-bezogene Ausbildung insbesondere im Rahmen einer sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen bzw. IT-orientierten Studienrichtung sinnvoll ist. Weiterführende Empfehlungen für die Curriculum-Entwicklung sind ein Ziel zukünftiger Forschungsaktivitäten.

9 Literaturverzeichnis

- bennet, A./neilson, R. (2003): The Leaders of Knowledge Initiatives: Qualifications, Roles and Responsibilities. In: Holsapple, C.W. (Hrsg.): Handbook on Knowledge Management. Band 1, Berlin: Springer-Verlag 2003, 523-538.
- BONTIS, N. (2002): The Rising Star of the Chief Knowledge Officer, In: Ivey Business Journal 66 (2002) 4, 20-25.
- DAVENPORT, T. H./PRUSAK, L. (1998): Wenn ihr Unternehmen wüsste, was es alles weiß...: das Praxisbuch zum Wissensmanagement. Landsberg/Lech: Verlag Moderne Industrie 1998.
- EARL, M. J./SCOTT, I. A. (1999): What is a Chief Knowledge Officer? In: Sloan Management Review, 41 (1999) Winter, 29-38.
- Gowan, M./Aquino, G. (2001): Find the Right Job Online. In: PC World, 19 (2001) 2, 135-143.
- Karle, R. (2002): Jobbörsen zeigen Zuversicht. In: Personalwirtschaft (2002) 6, Sonderheft, 34-35.
- Köhler, D./Klug, S. (2000): Stellenm@rkt Internet: per Mausklick zum neuen Job, Frankfurt/Main: Campus-Verlag 2000.
- KRICKL, O./MILCHRAHM, E. (2000): Integrativer Ansatz zur Wissensbewertung. In: Knorz, G./Kuhlen R. (Hg.): Informationskompetenz - Basiskompetenz in der Informationsgesellschaft, Proceedings des 7. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft, Konstanz: Univ.-Verl. Konstanz 2000, 113-125.

- McKEEN, J. D./STAPLES, D. S. (2003): Knowledge Managers: Who They Are and What They Do. In: Holsapple, C.W. (Hrsg.): Handbook on Knowledge Management Band 1, Berlin: Springer-Verlag 2003, 21-41.
- MILCHRAHM, E./HASLER, A. (2002): Knowledge transfer in recycling networks: Fostering sustainable development. In: Journal of Universal Computer Science, 8, 5, 2002, 546-556.
- NONAKA, I./TAKEUCHI, H. (1995): The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. New York: Oxford University Press 1995.
- NORTH, K. (2002): Wissensorientierte Unternehmensführung. Wertschöpfung durch Wissen, Wiesbaden: Gabler Verlag 2002.
- PROBST, G./RAUB, S./ROMHARDT, K. (1999): Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. Wiesbaden: Gabler, 1999.
- RITTBERGER, M. (2004): CERTIDoc- Zertifizierung eines einheitlichen Berufsbilds in Europa. In: Information - Wissenschaft und Praxis (nfd) 55/2004, 29-34.
- RUGGLES, R. (1998): The State of the Notion: Knowledge Management in Practice, In: California Management Review 40 (1998) 3, 80-89.
- SALTON, G./McGILL, M. J. (1983): Information Retrieval – Grundlegendes für Informationswissenschaftler, Hamburg: McGraw-Hill 1983.
- WESTENBAUM, A. (2000): Das Berufsbild des Wissensmanagers. Idealtypische Tätigkeitsprofile und Erscheinungsbilder in der Unternehmenspraxis. In: zfo, 69, 6, (2000), 362-367.



Open Access – die Revolution im wissenschaftlichen Publizieren?

Rafael Ball

Forschungszentrum Jülich GmbH
Zentralbibliothek
52425 Jülich
r.ball@fz-juelich.de

Zusammenfassung

Die Zunahme der wissenschaftlichen Disziplinen, die weiterhin stark ansteigende Literaturproduktion und die Zeitschriftenkrise der Bibliotheken haben die Akteure veranlasst nach neuen Modellen für die Publikation wissenschaftlicher Ergebnisse zu suchen. Unter dem Begriff von Open Access verbergen sich dabei eine ganze Reihe verschiedener Modelle. Die Spannweite reicht dabei von einfachen institutionellen Dokumentenservern bis zum vollständig redigierten E-Journal, von der low budget Version bis zum kommerziellen Open Access Produkt. Der Vortrag zeigt als Synthese das Open Access Modell der Zentralbibliothek im Forschungszentrum Jülich, das erfolgreiche Publikationssysteme nicht ignoriert und dennoch die Idee der freien Zugänglichkeit zu Informationen umsetzt.

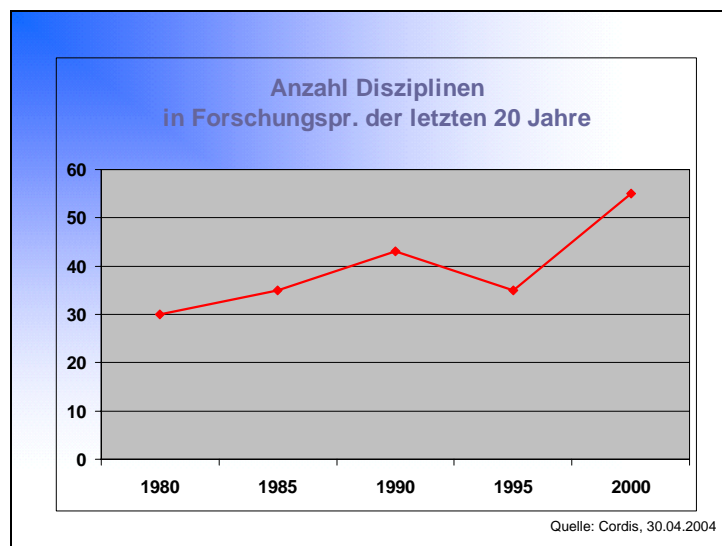
Abstract

The increase in the number of scientific disciplines, the continuing significant rise in the production of literature and the journal crisis at libraries has led the actors to seek new models for the publication of scientific results. The concept of Open Access comprises a whole number of different models. The spectrum ranges from simple institutional document servers to fully edited e-journals, from low-budget versions to commercial Open Access products. As a synthesis, the lecture presents the Open Access model of the Central Library at Research Centre Jülich, which does not ignore successful publication systems, but which nevertheless puts into practice the idea of open access to information.



1 Was ist Open Access?

Beim Übergang vom analogen, gedruckten zum digitalen elektronischen Medium für die Verbreitung von wissenschaftlicher Information sind die Konflikte und Spannungsfelder der Akteure in der Wertschöpfungskette der wissenschaftlichen Information noch stärker hervorgetreten. Der Markt für wissenschaftliche Publikationen ist global, heterogener und z.T. bereits oligopolisiert. Allein im STM-Segment produzieren über 2000 Verlage weltweit 16.000 wissenschaftliche Fachzeitschriften, wobei die 6 größten Verlage 37% der Zeitschriften und 44% aller Fachaufsätze produzieren¹. Neue Möglichkeiten der Kommunikation sind entstanden, die Möglichkeiten der technischen Vervielfältigung und weltweiten Verbreitung haben die Geschäftsmodelle der Zeitschriftenverlage und ihre auf die Printumgebung bezogenen Exklusivrechte zunehmend in Frage gestellt. Vor dem Hintergrund einer sich stark auffächernden Wissenschaft (die Zahl wissenschaftlicher Disziplinen ist von 1995 bis zum Jahr 2000 um nahezu 100% gestiegen),



(Abbildung 1: Anzahl wissenschaftlicher Disziplinen)

einer rasant gestiegenen Literaturproduktion (täglich produzieren 7 Millionen Wissenschaftler weltweit 30.000 Artikel, die Zahl der in den ISI-Datenbanken gelisteten Artikel hat sich im Laufe der vergangenen 20 Jahre verdoppelt²) und gleichzeitig stark gestiegener Zeitschriftenpreise (von 1997-2000 haben sich allein die Zeitschriften aus dem so genannten STM-Bereich, Science Technology-Medicine um mehr als 50% verdoppelt) haben sich in den letzten

¹ Aus: Verlagsleistungen in Wissenschaft, Medizin und Technik: Elsevier, 2004

² www.isinet.com

Jahren für die Neukonstitution der Wertschöpfungskette der wissenschaftlichen Informationen vier Aktionsbereiche entwickelt³:

- Entwicklung neuer Kooperationsformen für die Produktion und Distribution wissenschaftlicher Informationen
- Entwicklung von Geschäftsmodellen, die den kostenfreien Zugang zu wissenschaftlichen Informationen ermöglichen
- Auf- und Ausbau von hochschul- und wissenschaftseigenen Kommunikationsstrukturen und Publikationsumgebungen
- Herausgabe von Zeitschriften als direkte Konkurrenz zu den Produkten der kommerziellen Verlage

Nahezu alle Bereiche finden sich unter der Gesamtperspektive von Open Access wieder.

Open Access ist also nicht ein einziger eindeutiger Begriff, sondern meint ein Bündel möglicher Strategien zur Verbreitung von wissenschaftlichen Informationen für alle zugänglich und verfügbar⁴.

Die Initiative für die Open Access Bewegung ging 1999 von der amerikanischen Open Archive Initiative aus (einer Vereinigung von Wissenschaftlern und Bibliothekaren), die einen beschleunigten Veröffentlichungsprozess und eine freie Zugänglichkeit der Ergebnisse fordert⁵. Weitere Initiativen haben den Gedanken aufgegriffen und zum Thema gemacht⁶. Lange wurde über das englische Wort „free“ diskutiert, das in anderen Sprachen teilweise mit frei und oder kostenlos übersetzt wurde und zum Beginn der Diskussion große Verwirrung stiftete. Die Budapester Open Access Initiative, gesponsert vom US-Milliardär George Soros, formulierte es klarer“:

„Open Access meint, dass Literatur kostenfrei und öffentlich im Internet zugänglich sein sollte, ohne finanzielle, technische oder gesetzliche Barrieren. In allen Fragen des Copyright sollte die einzige Einschränkung darin

³ Nach: Andermann, H., Degkwitz, A.: Neue Ansätze in der wissenschaftlichen Informationsversorgung. In: Bibliothek, 28, 2004, Nr.1, S. 35-59 oder der Originalbericht der DFG-Studie unter: <http://www.epublications.de/AP.pdf>

⁴ Wichtig ist hierbei: Open Access selbst ist kein Geschäftsmodell, sondern zunächst nur eine bestimmte Form des Zugangs zu Information und Literatur: Vgl. auch: Suber, Peter: Open Access Overview, <http://www.earlham.edu/~peters/fos/overview.htm>

⁵ <http://www.openarchives.org/index.html>

⁶ <http://www.arl.org/sparc/home/index.asp?page=0>

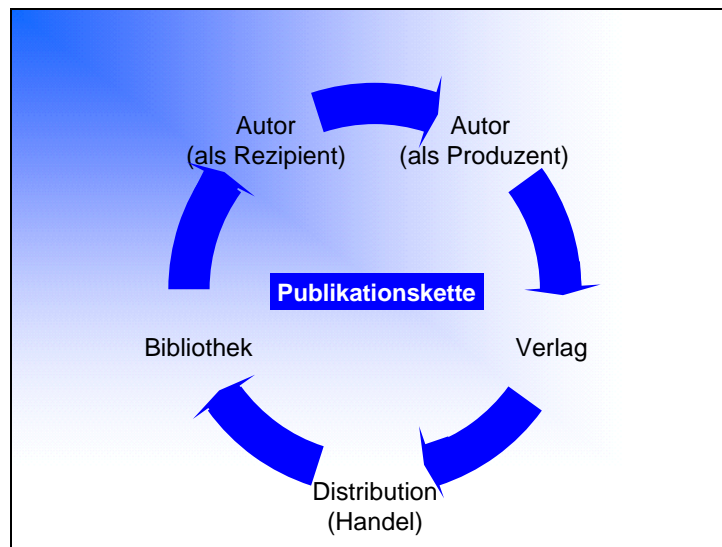
bestehen, den Autoren das Recht zu sichern, dass ihre Arbeit angemessen anerkannt und zitiert wird⁷

Open Access meint also tatsächlich den uneingeschränkten, kostenlosen Zugriff auf sämtliche wissenschaftliche Informationen⁸.

Wie kommt man zu einer solch vielleicht radikalen Forderung?

2 Warum eigentlich gerade jetzt eine Diskussion über „Open Access“ in Deutschland?

Um die Voraussetzung der Open Access-Ideen zu beleuchten, hilft ein Blick auf die Wertschöpfungskette (so der betriebswirtschaftliche Terminus) oder auch auf die Publikationskette⁹ (so der informationswissenschaftliche Begriff) bei der Entstehung von wissenschaftlicher Zeitschriften-Information (Abbildung 2)



(Abbildung 2: Publikationskette)

⁷ <http://www.soros.org/openaccess/g/index.shtml>,

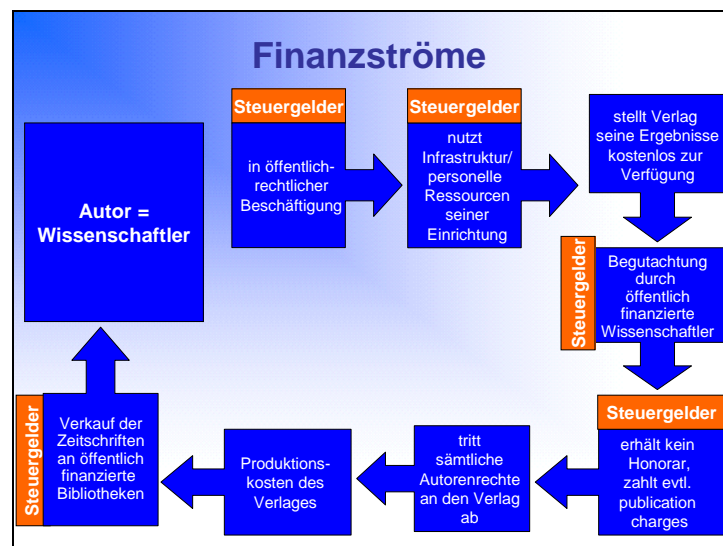
<http://www.soros.org/openaccess/g/read.shtml>

⁸ Längst werden einfach „gestrickte“ Rezepte zur eigenen Online-Zeitschrift selbst in renommierten Zeitschriften vorgestellt: „Wichtige Schritte zur eigenen Online-Zeitschrift“, In: DUZ-Magazin, 04/2004, S.13

⁹ Ein formalisiertes Detailmodell des wissenschaftlichen Publikationsprozesses findet sich in: Bo-Christer, B. Turid, H.: a formalised model of the scientific publication process. Online Information Review, 28 (1), 2004, S.8-21

Der Wissenschaftler als Autor produziert seine Ergebnisse und Erkenntnisse als Manuskript, das er einem Verlag zur Publikation zur Verfügung stellt. Der Verlag prozessiert das Paper, organisiert über den Herausgeber das Begutachtungsverfahren und stellt den Artikel als Teil eines Zeitschriftenbandes (oder als Einzelartikel) her. Dabei ist es unwesentlich, ob die Zeitschrift elektronisch oder gedruckt erscheint. Die Zeitschrift wird über den Handel (oftmals Agenturen) vertrieben und an die Kunden verkauft. Diese sind in der Regel Bibliotheken, nur selten Einzelkunden. Der Wissenschaftler – nun Rezipient – liest die von seiner Bibliothek zur Verfügung gestellten Zeitschriften und nutzt die Inhalte für den weiteren Erkenntnisgewinn.

Wenn man nach Art von Finanzanalysten die Finanzströme der Publikationskette ansieht, stellte man Erstaunliches fest (Abbildung 3)



(Abbildung 3: Finanzströme)

Der überwiegende Anteil der Kette sind Aktivitäten, die von Mitteln der öffentlichen Hand getragen werden. Spontan entsteht der Eindruck, dass hier die öffentliche Hand die Gewinne privater Verlage finanziert. Der an einer öffentlich finanzierten Einrichtung tätige Forscher (Industrieforschung schließen wir hier aus) gibt seine Erkenntnisse scheinbar ohne Gegenleistung an einen Verlag ab, dieser erhält nicht nur die Erkenntnisse zur Vermarktung, sondern auch das gesamte Copyright. Nach der Produktion des Artikels müssen dann öffentlich finanzierte Bibliotheken die Ergebnisse der Forscher von den Verlagen „zurückkaufen“: „Denn die Aufsätze werden kostenlos an

die Verlage geliefert, ihre wissenschaftliche Begutachtung erfolgt kostenlos, die publizierten Artikel aber müssen zurückgekauft werden“¹⁰

So kann ein Eindruck der Unfairness, der massiven Subvention der kommerziellen Verlagsindustrie durch öffentliche Mittel sowie eine Entrechtung der Autoren (Wissenschaftler) und ihrer öffentlichen Zuwendungsgeber durch die Autorenverträge entstehen. Dieser Eindruck der Subvention kommerzieller Verlage wird noch verstärkt durch die s. g. Zeitschriftenkrise, die die öffentlichen Bibliotheken seit einigen Jahren zur massenhaften Abbestellung von großen Zeitschriftenmengen veranlasst, weil sie durch nicht mehr nachvollziehbare Preissteigerungen aus öffentlichen Mitteln nahezu unbezahlbar geworden sind¹¹. Ganz offensichtlich ist dies auch der Hauptgrund für die massiven Proteste von Seiten der Bibliothekare, denn das traditionelle Subskriptionsverfahren hat eine Reihe von Vorteilen, die sich nicht leugnen lassen¹².

Es entsteht ein „Wissensparadox“: Obwohl die wissenschaftlichen Autoren ihre wissenschaftlichen Erträge meist ohne jegliche finanzielle Gegenleistung den Verlagen zur Verfügung stellen, sind die Bibliotheken der Einrichtungen nicht mehr in der Lage, die erforderlichen wissenschaftlichen Informationen meist in Form von Zeitschriften zu beschaffen und zur Verfügung zu stellen.

Diese Ausgangssituation hat – kombiniert mit der Möglichkeit der elektronischen Verbreitung von Informationen im Internet und der ohnehin vorhandenen Vorbereitung der Manuskripte durch die Autoren in elektronischer Form und der elektronischen Abwicklung des Review-Prozesses dazu geführt, die Veröffentlichung von wissenschaftlichen Ergebnissen ohne Beteiligung von kommerziellen Verlagen preiswerter und schneller leisten zu wollen. Längst wird auch in den Massenmedien von „gratis und frei zugänglicher“ wissenschaftlicher Literatur geschwärmt¹³, die Zeitschrift „Nature“ etwa widmet dem Thema Open Access ein eigenes

¹⁰ Reinauer, Hans: In: Druck im Internet: Verkehrte Welt durch elektronische Journale, Frankfurter Rundschau, 06.04.2004

¹¹ So hat die Cornell University sämtliche Elsevier-Zeitschriften abbestellt, weil sie nicht mehr bezahlbar waren (<http://www.library.cornell.edu/scholarlycomm/elsevier.html>)

¹² Z.B.: Es passt in die Jährlichkeit der öffentlichen Haushalte und ist damit in der Finanzplanung verlässlich, schließt Alternativen nicht aus, ist disziplinübergreifend gültig, die Verleger erhalten die Kosten im Voraus und können gut kalkulieren. In: The Future of Scientific Publishing, Eusidic Spring Meeting, ABI Technik, 24/2 2004, S. 140- 144

¹³ Frankfurter Rundschau, 06.04.2004, Gratis und frei zugänglich, Wissenschaftsliteratur online.

permanentes Forum¹⁴. Schon wird Open Access als die Demokratisierung der Wissenschaft gefeiert¹⁵.

Ob diese Open Access Ansicht auch tatsächlich in Gänze eingelöst werden kann, soll unten erläutert werden.

Fassen wir die aktuellen Argumente in der Open Access Diskussion zusammen:

1. Die wissenschaftliche Literaturproduktion nimmt noch immer stark zu.
2. Die Abwicklung der Publikationskette verläuft vom Wissenschaftler bis in die Bibliothek nahezu ausschließlich elektronisch.
3. Die Autoren erhalten für wissenschaftliche Zeitschriftenbeiträge selten Honorare, häufig sind hingegen Publication Charges an den Verlag zu entrichten¹⁶.
4. Die Autoren treten im Copyright-Vertrag meist sämtliche Rechte entschädigungslos an die Verlage ab¹⁷.
5. Die Preise der Zeitschriften sind für viele Bibliotheken nicht mehr aufzubringen.
6. Der Zugriff der Wissenschaftler auf die selbst produzierten Ergebnisse wird durch diese Rahmenbedingungen zunehmend erschwert.

Es leuchtet also ein, warum wir gerade jetzt eine Open Access Diskussion auch in Deutschland führen. Leider führen die Beteiligten diese Diskussion nicht alle auf dem gleichen Niveau, mit den gleichen Hintergrundinformationen und auch überhaupt nicht koordiniert. Wie immer gibt es ein paar „Macher“, die elektronische Archive schaffen und sie als Lösung von Open Access deklarieren, es gibt Vertreter der bekannten deutschen Klagekultur, die alles, angefangen von den Zeitschriftenpreisen bis hin zum Verhalten der Verleger furchtbar finden, die dagegen aber nichts unternehmen und es gibt viele Ahnungslose, die von Open Access und der Änderung der Publikationswelt noch nie etwas gehört haben. Vor allem gibt es viel zu wenige Betroffene, die eine Entscheidung für oder gegen Open

¹⁴ <http://www.nature.com/nature/focus/accessdebate/http://www.nature.com/nature/focus/accessdebate/>

¹⁵ Guédon, J.: Open Access Archives: from scientific plutocracy to the republic of science. In: IFLA journal, 29 (2003) 2, S. 129-140

¹⁶ Das Forschungszentrum Jülich etwa zahlt pro Jahr im Durchschnitt 150.000 Euro für Publication-, Colour- und Reprint-Charges

¹⁷ Beier, G., Tschida, U.: Journal publisher approaches to Self-Archiving and Open Access: ZIM-Briefing Paper, MPG eDoc-Server, Stand 23.01.2004

Access auf der Basis von begründeten Argumenten getroffen haben. Es wird Zeit, dass auch in Deutschland eine auf realistischen Annahmen basierende Diskussion um Open Access geführt wird.

Bereits im Oktober 2003 hat die deutsche Wissenschaftsprominenz quasi stellvertretend für die deutsche Hochschul- und Wissenschaftslandschaft diese Entscheidung in einer öffentlichen Proklamation bereits getroffen. Dennoch ist den meisten betroffenen Wissenschaftlern nicht nur der Wortlaut der Berliner Deklaration unbekannt, viele haben davon noch nie gehört¹⁸.

Dabei ist es entscheidend, weil mit der Berlin Declaration die deutsche wissenschaftliche Öffentlichkeit gleichsam verpflichtet wird, die Prinzipien des Open Access-Publizierens anzuwenden.¹⁹

Unter der Führung der Max Planck Gesellschaft hat die Wissenschafts-Community in Deutschland im Oktober 2003²⁰ die Berliner Erklärung (oder auch Berlin Declaration) verabschiedet und unterzeichnet. Die wichtigsten Unterzeichner:

- Hans-Jörg Bullinger (Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft)
- Karl Max Einhäupl (Vorsitzender des Wissenschaftsrates)
- Peter Gaethgens (Präsident der Hochschulrektorenkonferenz)
- Peter Gruss (Präsident der Max-Planck-Gesellschaft)
- Hans-Olaf Henkel (Präsident der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e. V.)
- Walter Kröll (Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft)
- Ernst-Ludwig Winnacker (Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft)

Darin heißt es:

„Wir, die Unterzeichner, fühlen uns aufgerufen, die Herausforderungen des Internets als künftigem Medium zur Wissensverbreitung aufzugreifen. Es ist klar, dass diese Entwicklungen das Wesen des wissenschaftlichen Publizierens und des existierenden Systems der Qualitätssicherung grundlegend verändern können.....“

¹⁸ http://www.mpg.de/pdf/openaccess/BerlinDeclaration_dt.pdf Pressestimmen zur Berlin Declaration : <http://www.zim.mpg.de/openaccess-berlin/mediacoverage.html>

¹⁹ „Wir beabsichtigen, unsere Forscher und Stipendiaten dazu anzuhalten, ihre Arbeiten nach dem „Prinzip des offenen Zugangs“ zu veröffentlichen“ (http://www.mpg.de/pdf/openaccess/BerlinDeclaration_dt.pdf)

²⁰ <http://www.zim.mpg.de/openaccess-berlin/>

Idealerweise ist die Voraussetzung für die Etablierung des „Prinzip des offenen Zugangs“ als erstrebenswertes Verfahren die aktive Beteiligung jedes einzelnen Produzenten von wissenschaftlicher Erkenntnis.....

Eine vollständige Fassung der Veröffentlichung samt aller zugehörigen Begleitmaterialien wird ... in einem geeigneten elektronischen Format auf mindestens einem online zugänglichen Archivserver mit geeigneten technischen Standards abgelegt.....²¹

Und weiter: „Wir beabsichtigen deshalb

- unsere Forscher und Stipendiaten dazu anzuhalten, ihre Arbeiten nach dem „Prinzip des offenen Zugangs“ zu veröffentlichen;
- die Kulturinstitutionen zu ermutigen, ihre Ressourcen ebenfalls nach dem „Prinzip des offenen Zugangs“ im Internet verfügbar zu machen;
- Mittel und Wege zu finden, um für die „Open Access“-Beiträge und Online-Zeitschriften die wissenschaftliche Qualitätssicherung zu gewährleisten und die Regeln der „Guten Wissenschaftlichen Praxis“ einzuhalten;
- dafür einzutreten, dass „Open Access“-Veröffentlichungen bei der Begutachtung von Forschungsleistungen und wissenschaftlicher Karriere anerkannt werden;
- dafür einzutreten, dass der den Beiträgen zur Entwicklung einer Infrastruktur für den offenen Zugang innewohnende Wert - etwa in Form der Entwicklung von Software-Instrumenten, Inhaltsaufbereitung, Metadatenerstellung, oder der Veröffentlichung einzelner Artikel - anerkannt wird²².

Die Umsetzung dieser Berliner Erklärung wird unterschiedlich ernst genommen. Angefangen von der völligen Unkenntnis über deren Existenz über ihre Ignoranz bis hin zur versuchten 150% Umsetzung sind alle Stufen realisiert.

3 Beispiele von Open Access-Modellen

Vor dem Hintergrund neuer technologischer Möglichkeiten bei der Produktion und Distribution wissenschaftlicher Informationen gibt es eine Reihe von verschiedenen Ansätzen, die den freien Zugang zu

²¹ http://www.mpg.de/pdf/openaccess/BerlinDeclaration_dt.pdf

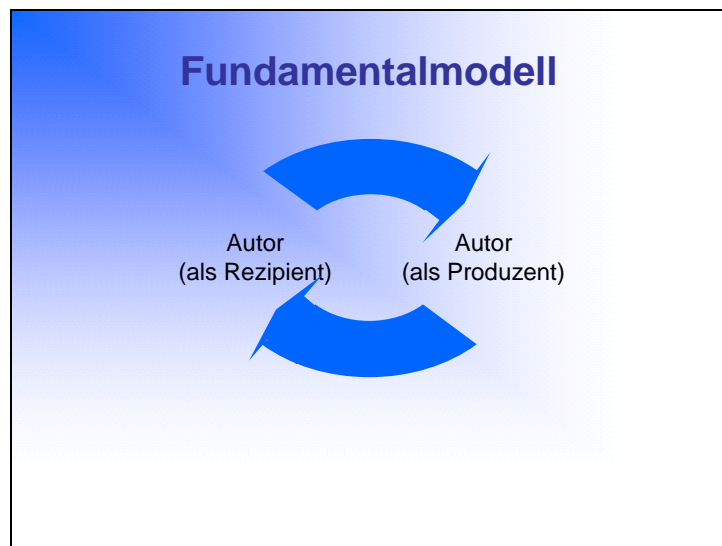
²² http://www.mpg.de/pdf/openaccess/BerlinDeclaration_dt.pdf

wissenschaftlicher Information im Sinne von Open Access in Form neuer Publikations- oder Geschäftsmodellen realisieren wollen:

Ich möchte drei Formen unterscheiden: Das Fundamentalmodell, ein von mir s. g. „Open Access Light“-Modell und die „Open Access Dokumenten-Server“:

3.1 Fundamentalmodell

Mit diesem Modell wird die Idee von Open Access am radikalsten realisiert. Es bedeutet allerdings auch gleichzeitig die stärkste Veränderung im Publikationsprozess der Wissenschaftler (Abbildung 4). Der komplette Prozess der Veröffentlichung, Begutachtung, Produktion und Distribution erfolgt durch die Wissenschaftler selbst. Die Manuskripte werden nur in elektronischer Form prozessiert und nach der Begutachtung auf einen elektronischen, für jeden frei und kostenlos zugänglichen Server gehostet. Die Autoren behalten alle Rechte an ihrer Veröffentlichung, können Volltexte auf die institutionellen oder persönlichen Homepages stellen und die Texte beliebig weiterverwenden. Auf die bisherigen Akteure der Publikationskette (Verlag, Händler, Agentur, Bibliothek) kann im Wesentlichen verzichtet werden. Aus der normalen Publikationskette wird eine verkürzte Publikationskette, die in Form eines „Kurzschlusses“ geführt wird.



(Abbildung 4: Fundamentalmodell)

Mit diesem Fundamentalmodell soll (und kann) keine Rendite erwirtschaftet werden. Es existieren nur wenige Beispiele für Vollkostenrechnungen in diesem Modell. Selbst bei dem reinen Zahlenvergleich über

Abonnementeinnahmen wird deutlich, daß Open Access Geld kostet²³. Die Zeitschrift „Physical Review B“ herausgegeben von der American Physical Society kostet im Jahresabonnement 8500 USD, bei 2200 Abonnements ergeben sich Einnahmen in Höhe von 18700000 USD. Pro Jahr werden rund 4600 Artikel veröffentlicht, d.h. pro Artikel entstehen so rund 4000 USD Kosten. Das „New Journal of Physics“ ein Open Access Journal der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) verlangt vom Autor 500 USD pro Artikel. Gleichzeitig subventioniert die DPG das Journal mit jährlich 250000USD. Es ergeben sich somit rund 5500 USD Kosten pro Artikel. Dabei bleibt unklar, ob entstehende Personalkosten berücksichtigt worden sind.

Ein Vergleich mit den Produkten kommerzieller Verleger ist nicht möglich, da alle Beispiele des Fundamentalmodells öffentlich subventioniert werden.

Die Vorteile des Fundamentalmodells liegen im freien und kostenlosen Zugang der Information für alle über das Internet weltweit. Dabei behalten die Autoren behalten das vollständige Copyright. Auf der Nachteileite sind zu verzeichnen: Die Wissenschaftler arbeiten als Selfmademen in einem Bereich in dem sie nicht über Kernkompetenz verfügen (Wissenschaftler verfügen im Allgemeinen nicht über verlegerische Kompetenz, sie haben keine Marktkenntnisse für die Distribution), die Produktion wird damit zeit- und kostenintensiv. Die Zeitschrift ist nicht als Printprodukt erhältlich. Und es bleibt letztlich unklar, wer die Kosten für die Produktion einer Zeitschrift trägt „Who will pay for open access?“²⁴

Beispiele:

- New Journal of Physics²⁵: Eine elektronische Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Physik unter Nutzung der verlegerischen Kompetenz von IOP (Institute of Physics), Zugriff und Nutzung der Zeitschrift ist kostenlos über das Internet, Autoren zahlen Autorenegebühren
- Public Library of Science²⁶: Hierbei handelt es sich um eine Biologiezeitschrift, die nach dem Modell wie des New Journal of

²³ Diese Zahlen verdanke ich der persönlichen Mitteilung von Dr. Claus Ascheron, Springer Verlag

²⁴ Butler, D.: Who will pay for open access? In: Nature, 425, 9.10.2003, S. 554/55

²⁵ <http://gdz.sub.uni-goettingen.de/tecup/Njphysics.htm> sowie: Bradshaw, A.: *New Journal of Physics* – auf dem richtigen Weg. In: Physik Journal, 1 (2002) Nr. 10, S.3 sowie

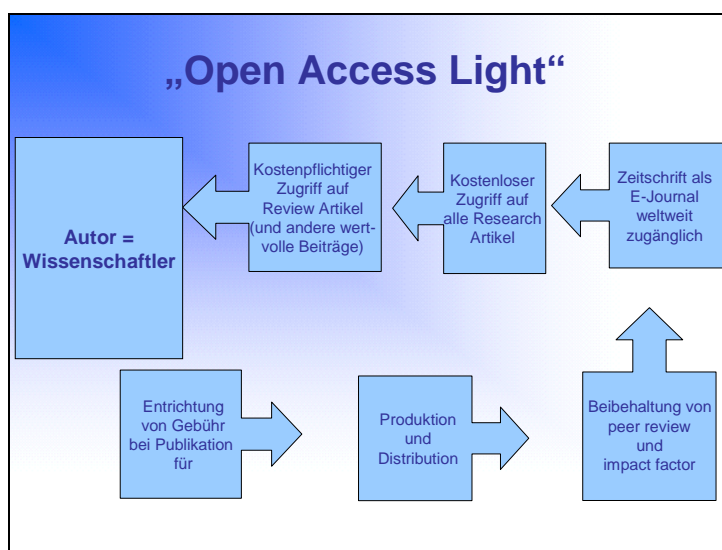
²⁶ <http://www.plosbiology.org/plosonline/?request=index-html> sowie: Bereuter, W., Bereuter, T.: PLoS – Public Library of Science: Open Access“ - ein Geschäftsmodell als Herausforderung für die etablierten Wissenschaftsverlage. In: *medizin - bibliothek – information*, Vol 4, Nr 1, Januar 2004

Physics im Non-for-profit-Bereich arbeitet. Das Geschäftsmodell ist nicht kostendeckend und nur durch eine Finanzierung durch die Moore-Foundation abgesichert.

- Molecular Diversity Preservation International²⁷ ist ein Schweizer Non-For-Profit-Projekt mit mehreren Open-Access-Zeitschriften aus dem Gebiet der Chemie. Zur Finanzierung werden Autorengebühren erhoben, den Rest zahlt die Soros-Stiftung.

3.2 Das „Open Access Light“-Modell

Bei diesem kommerziellen Modell, für das es bislang nur ein einziges Beispiel gibt, werden die Finanzströme umgekehrt (Abbildung 5).



(Abbildung 5: „Open Access Light“-Modell)

Die Autoren müssen bei der Publikation eine generelle Gebühr entrichten, die für die Begutachtung, Produktion und Distribution der Zeitschriften genutzt wird. Der Zugriff auf die elektronischen Zeitschriften ist aber weltweit kostenlos. Getestet wird dieses Modell von einer unabhängigen britischen Verlagsgruppe „BioMed Central“ mit rund 100 Zeitschriften aus dem Gebiet der Biologie und Medizin. Die gewohnten Standards wie Peer-Reviewing und Impact-Faktoren werden beibehalten, das Publizieren ist mit einer Gebühr möglich, die aber zunächst noch institutionell abgedeckt werden kann. Der Verlag bietet kostenfreien Zugriff auf alle Research-Artikel, nicht jedoch auf Review-Artikel, und andere kommentierte (und wertvolle) Beiträge. Damit gerät die Initiative schnell in den Verdacht nur die üblichen kostenlosen „Internet-Schnäppchen“ anzubieten, während umfassender Zugriff auf alle

²⁷ <http://www.mdpi.org/>

Informationen der Zeitschrift wieder traditionell als Abonnement bepreist wird. Rund 390 Wissenschaftsinstitutionen weltweit, sind bei BioMedCentral als aktive Nutzer (Autoren!) eingeschrieben.

Der Vorteil des Open-Access-Light-Modells liegt im kostenlosen Zugang zu den Zeitschriften (Research-Artikel), es entstehen keine Abo-Gebühren für Bibliotheken. Dem gegenüber stehen die Nachteile: Die Einzelgebührenabrechnung für die Autoren führt bei größeren Institutionen zu Intransparenz, eine institutionelle Abdeckung der Gebühren scheint nur noch im Jahr 2004 möglich. Zudem bringt dieses Modell für die Trägereinrichtung keine Ersparnis, da Kosten nur verlagert werden (Pubikationsgebühren statt Abonnement-Gebühren). Die Gefahr einer „Bezahl-Wissenschaft“ nimmt zu („nur wer Geld hat, kann publizieren“).

Ein Rechenbeispiel legt die UB Graz vor²⁸: Von rund 2.700.000 Euro Erwerbungs Ausgaben für Zeitschriften stehen für den rein elektronischen Bezug ca. 2.000.000 Euro zur Verfügung. Wenn alle diese Zeitschriften nun im Open Access Modus frei und kostenlos verfügbar wären, könnten die Wissenschaftler der Universität Graz bei derzeit 1700 Publikationen pro Jahr eine Publication Charge von rund 1100 Euro zahlen, ohne daß der Gesamthaushalt der Universität stärker belastet würde. Eine Umkehr des Zahlungsstroms von der Bibliothek auf den Wissenschaftler (Open Access light) könnte demnach eine kostenneutrale Alternative sein. Einsparungen sind allerdings nicht zu erwarten. Lediglich die reinen Nutzer (im Sinne von Leser) der „Open Access light“ Journals könnten von der Umkehr des Zahlungsstroms profitieren. Dies ist der Grund, warum sich die Vertreter der Informationseinrichtungen von Wirtschaftsunternehmen bei der Open Access Diskussion so merkwürdig ruhig verhalten. Die Wissenschaftler der F&E-Abteilungen von kommerziellen Unternehmen produzieren nur im geringen Umfang Wissen für den Zeitschriftenmarkt, können aber alle Open Access Quellen kostenfrei nutzen.

3.3 Open Access Dokumenten-Server

Es existieren eine Reihe von fachlichen und institutionellen elektronischen Dokumentenservern, die sich alle dem Thema Open Access verschrieben

²⁸ Pipp. E., Hauffe, H.: Der wissenschaftliche Informationsmarkt. Vortrag auf dem Library Connect Workshop von Elsevier, München 24.6.2004

haben, oder aber behaupten damit bereits die Umsetzung von Open Access realisiert zu haben. Der wohl bekannteste fachliche Dokumenten-Server ist der ehemalige Preprint-Server in Los Alamos, Arxiv der 1991 gegründet seit rund 1 ½ Jahren aber mit Paul Ginsparg, seinem Begründer an die Cornell University umgezogen ist²⁹. Dieser Server gestattet es Beiträge aus dem Bereich der Hochenergiephysik, Computerscience und Mathematik vor der eigentlichen Veröffentlichung auf diesem Server abzulegen. Es existiert keine formalisierte Qualitätskontrolle (sieht man einmal von dem so genannten „public peer review ab), Kosten werden nicht erhoben (auch hier wird klar, dass der Server von der öffentlichen Hand finanziert wird: Cornell University und der National Science Foundation USA), der Zugriff auf die Dokumente ist weltweit über Internet jedem kostenlos möglich.

Weitere Beispiele für fachliche Dokumentenserver sind **Cogprints**³⁰ für die Fachdisziplinen der Kognitionswissenschaften sowie der Preprint-Server **RePec (Research Papers in Economics)**³¹ für die Wirtschaftswissenschaften. Beide Server sind jeweils an einer Universität angesiedelt und werden von ihr finanziert.

Dspace³² ist eine open source Software, die in Kooperation zwischen dem MIT (massachusetts institute of technology) und Hewlett Packard entwickelt worden ist. Der laufende Betrieb wird von der Bibliothek des MIT geleistet. Sie dient der Archivierung und Bearbeitung von verschiedenen elektronischen Dokumententypen. Es gibt Kerndienstleistungen, die kostenlos zur Verfügung stehen und kundenspezifischen Premiumleistungen die die Institute des MIT bezahlen müssen.

3.3.1 Institutionelle Dokumentenserver:

1. eDoc-Server der Max-Planck-Gesellschaft³³:

Der eDoc-Server der MPG ist einerseits ein Datenrepositorium für den wissenschaftlichen der Institute der MPG (MPIs) andererseits soll dieser Server eine Publikationsplattform bieten und das Open Access publizieren für alle MPI-Autoren und darüber hinaus ermöglichen.

“... building a digital repository for the rich scientific and intellectual output of the Max Planck Society“³⁴

²⁹ <http://xxx.lanl.gov/>

³⁰ <http://cogprints.ecs.soton.ac.uk/>

³¹ <http://repec.org/>

³² <http://dspace.org/index.html> und <https://dspace.mit.edu/index.jsp>

³³ http://edoc.mpg.de/doc/help/edoc_info.epl

Aber allein dieses Zitat zeigt, dass es bei diesem Server offensichtlich weniger um eine fachlich aufbereitete und strukturierte Wissenschafts-Information geht, als vielmehr um ein Instrument der Öffentlichkeitsarbeit der MPG. Tatsächlich findet man auf diesem Server eine Vielzahl verschiedenster Informationen nebeneinander:

- Volltexte von wissenschaftlichen Publikationen
- Bibliographische Angaben zu Artikeln mit dem Hinweis des Bedauerns, dass man kein Copyright am Volltext habe
- Bilder (z.B. Paul Klee) MPI für Kunstgeschichte
- Eine Forschungsdatenbank für Architekturzeichnungen
- Volltexte zu Information Management vom Heinz-Nixdorf Zentrum der MPG-Zentrale
- Juristische Texte der MPI's für Recht

Als institutionelles Repositorium ist eDoc sicher sinnvoll und als Instrument der Öffentlichkeitsarbeit sicher sehr zu begrüßen. Jedoch leistet dieser Server m. E. aber keinen ernstzunehmenden inhaltlich klar aufbereiteten und umfassenden Zugriff auf relevante Dokumente eines bestimmten Sachgebiets oder einer Disziplin. Dennoch investiert die MGP laut neuesten Informationen in den Aufbau dieses Servers und weiter digitale Bibliotheksprojekte (zu der auch das lokale Hosten aller e-journals gehört) in den nächsten 5 Jahren 20 Millionen Euro und 5 - 9 neue Personalstellen.

2. CERN Document-Server (CDS)³⁵:

Ganz ähnlich wie der eDoc-Server der Max-Planck Gesellschaft enthält auch der Cern Document Server eine Vielzahl verschiedener Dokumente, Volltexte, bibliographische Angaben, Fotos, Powerpointfolien und Workshop-Unterlagen. Einige Dokumente sind nur für interne Zwecke zugelassen, andere völlig gesperrt. Durch die thematische Spezialisierung des CERN ist der Cern Document Server eher noch als Fachserver zu verstehen, wenngleich auch die Suche auf dem Cern-Dokument Server kein Ersatz für die Nutzung von Fachjournals oder umfassenden institutionenunabhängigen Fachdatenbanken ist.

³⁴ Zitat aus dem Faltblatt zum Dokumentenserver eDoc der MPG

³⁵ <http://cds.cern.ch/>

3. ETH E-Collection³⁶:

Dieses ist der Dokumentenserver der ETH Zürich. Ziel und Funktion dieses Servers ist dem der Server des CERN oder der MPG vergleichbar. Es ist ein Datenrepositorium, welches zum Ablage von verschiedenen Dokumenten der ETH-Wissenschaftler dient, aber nicht die Publikation und Verbreitung von wissenschaftlichen Informationen durch die etablierten Systeme ersetzen kann, auch wenn dies in der Zielbeschreibung des Servers so anklingt.

„Mit der ETH E-Collection steht Angehörigen der ETH Zürich eine alternative Publikationsplattform zur Verfügung. Über diese können Veröffentlichungen, die außerhalb des traditionellen Verlagswesens erscheinen, an zentraler Stelle sowie nach internationalen Standards nachgewiesen und langfristig archiviert werden“³⁷.

Die hervorragenden internationalen wissenschaftlichen Ranking-Positionen, die die ETH fast immer aufweist, sind sicher nicht durch die ETH-e-Collection entstanden, sondern durch Publikationen in angesehenen Fachzeitschriften.

Fachliche wie institutionelle Dokumentenserver sind demnach nach kein Ersatz für eine zitierfähige Publikation in einer Fachzeitschrift.

Die kritischen Aspekte von institutionellen Dokumentenserver zusammengefasst:

- keine fachlich gegliederte Verbreitung in der Wissenschaftscommunity (diese läuft nach wie vor über die Disziplinen und ihre Fachzeitschriften), dadurch nationale und internationale Akzeptanzprobleme
- keine Berücksichtigung in den für die wissenschaftliche Bewertung wichtigen Produkten Science Citation Index und Web of Science, Die ISI-Aufnahmekriterien für Journals sind sehr streng, e-print und preprint-Server werden nicht aufgenommen
- Bunte Mischung verschiedenster Dokumententypen, nicht immer Volltexte, da das Copyright dies häufig nicht zulässt
- erheblicher Investitions- und Betreuungsaufwand für Anschaffung und Betrieb eines solchen Servers.

³⁶ <http://e-collection.ethbib.ethz.ch/>

³⁷ <http://e-collection.ethbib.ethz.ch/about.html>

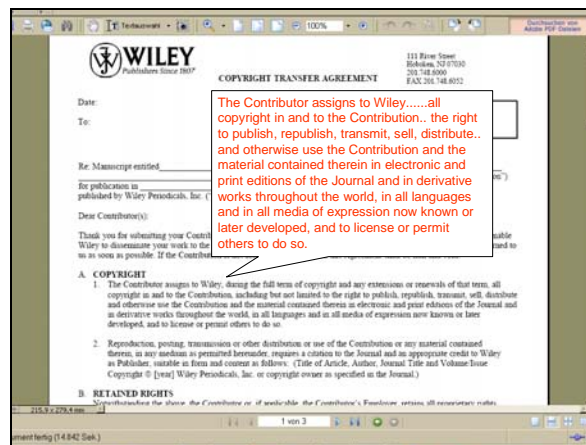
4 Ein pragmatisches Open Access Modell

Dieser Punkt ist zugleich noch einmal eine Zusammenfassung der gesamten Open Access-Problematik und zeigt einige **Handlungsfelder** auf, die sofort und problemlos von allen Wissenschaftsorganisationen angegangen werden können und sollten, um in der Open Access Diskussion begründet mitreden und mithandeln zu können.

1. Kommerzielle Verlage/Fachgesellschaften/traditionelle

Veröffentlichungswege: Nach der Erfahrung in vielen Gesprächen mit Wissenschaftlern besteht durchaus eine große Zufriedenheit mit dem traditionellen gegenwärtigen Publikationssystem und seinen Möglichkeiten in Zusammenarbeit mit kommerziellen Verlagen und Fachgesellschaften. Der Mehrwert, den diese Verlage leisten ist im Allgemeinen unumstritten, nach wie vor zählt die professionelle Arbeit der Verlage sowie das Image, das mit der Publikation in einer angesehenen Fachzeitschrift erreicht wird. Das Pricing der Zeitschriftenabos der Verlage ist allerdings sehr kritisch zu sehen. Bei sehr teuren Abos ist Alternativbeschaffung zu leisten, bzw. Ersatztitel anzubieten. Dies wird bereits durch innovative Bibliotheken auf verschiedensten Wegen geleistet.

2. Autorenverträge/Copyright: Das Copyright der Autoren wird bei der Veröffentlichung eines Beitrages in einer Zeitschrift meist ohne Gegenleistung abgetreten (Abbildung 6).



(Abbildung 6: Wiley Copyright Transfer Agreement)

Das muss nicht sein. Rund die Hälfte der wichtigsten Wissenschafts-Verlage³⁸ gestattet allerdings die Publikation des Beitrages auf einem institutionellen Dokumentenserver, wenn die Originalstelle zitiert wird³⁹. Das sollte allerdings auch Mindeste sein, das ein Autor von seinem Verlag verlangen kann. Erstrebenswert ist allerdings ein noch liberalerer Vertrag zwischen Autor und Verleger, der dem Autor die kompletten Rechte sichert, oder aber die Rechte nur für einen begrenzten Zeitraum an den Verlag abtritt. Hier gilt es für Bibliotheken ihren Kunden Vorschläge für die Gestaltung der Autorenverträge mit den Verlagen zu unterbreiten⁴⁰. Ziel sollte sein: Erstpublikation in einem angesehenen Journal in der entsprechenden Scientific Community, nach Ablauf einer Frist (6-18 Monate) Rückkehr des Copyright an die Autoren⁴¹. Die Zentralbibliothek des Forschungszentrums erarbeitet zurzeit in Zusammenarbeit mit der Rechtsabteilung einen Autorenmustervertrag als Empfehlung für die Jülicher Autoren.

3. **Institutionelle Dokumentenserver:** Nach Ablauf dieser Frist werden alle Publikationen auf einem institutionellen Dokumentenserver eingestellt und im Volltext zugänglich gemacht. Die Basis dafür können die bereits bestehenden Veröffentlichungsdatenbanken vieler Einrichtungen sein. Somit sind auf einen Klick sämtliche Publikationen der Mitarbeiter als Volltext frei zugänglich. In der Zentralbibliothek

³⁸ Am 04.06.2004 meldete die britische Zeitung „The Independent“, daß nun auch der größte Verlag im STM-bereich, Reed Elsevier das Pre- und Postpublishing von Beiträgen in Elsevier-Zeitschriften auf einem Dokumentenserver gestattet: „Reed elsevier gives in on free research“, The Independent, 04.06.2004

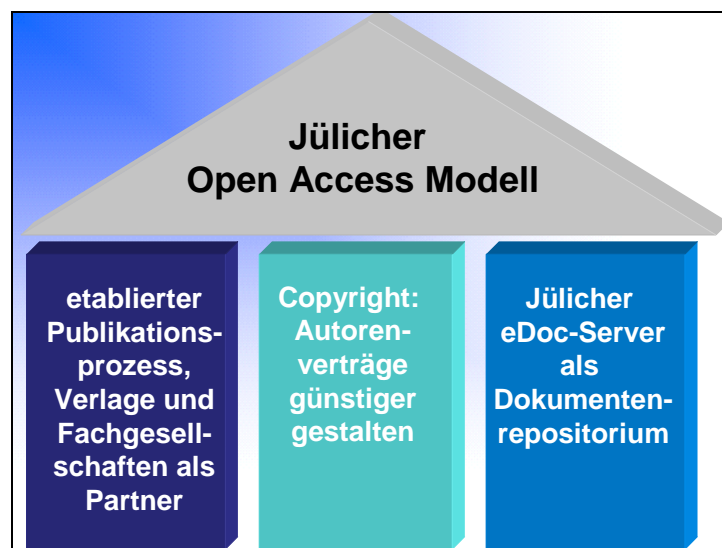
³⁹ Beier und Tschida haben 70 Verlage mit mehr als 7000 Zeitschriften auf das jeweilige Copyright untersucht. Dabei zeigte sich, dass nur 42,5% der Verleger den Autoren das Recht auf Speicherung des eigenen Beitrags auf Dokumentenservern gestattet. Mehr als die Hälfte der Verlage gestattet noch nicht einmal dieses. Beier, G., Tschida, U.: Journal publisher approaches to Self-Archiving and Open Access: ZIM-Briefing Paper, MPG eDoc-Server, Stand 23.01.2004

⁴⁰ Im Projekt ROMEO werden die wichtigsten Verlage in einer Datenbank erfasst und nach Open Access Kriterien bewertet. In einer Such kann man den Namen des Verlages eingeben und erhält unverzüglich die aktuellen Aussagen zu O.A. des Verlages: <http://www.sherpa.ac.uk/romeo.php>

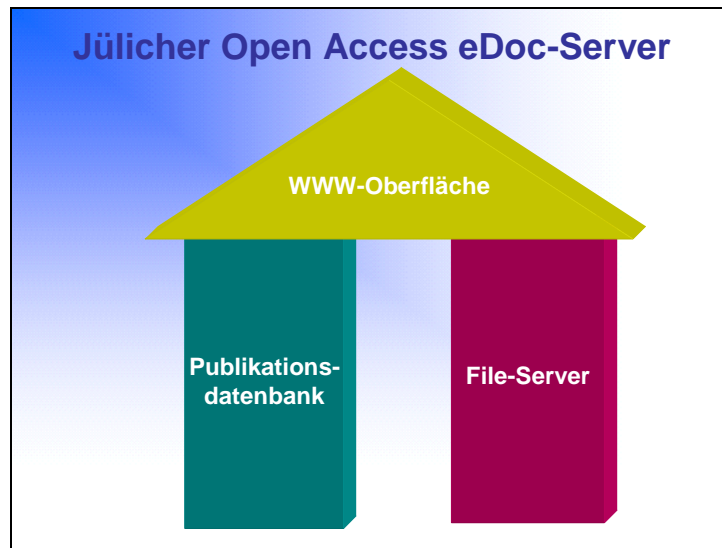
⁴¹ Konkrete Vorschläge sind von verschiedenen wissenschaftlichen Fachgesellschaften bereits gemacht worden, so die CEIC Copyright Recommendations unter: http://www.ceic.math.ca/Publications/Recommendations/7_copyright.html

„CREATE CHANGE“ ist ein Vorstoß der amerikanischen Association of Research Libraries und der Association of College and Research Libraries, sowie der SPARC-Initiative, zur Durchsetzung von Open Access. Insbesondere gibt es hier einen Mustervertrag für Autoren von wissenschaftlichen Beiträgen: http://www.arl.org/create/faculty/issues/manage_ex1.html

des Forschungszentrums wird bereits seit einigen Jahren ein leistungsfähiges System zur Erfassung und Dokumentation sämtlicher Veröffentlichungen Jülicher Autoren betrieben. Diese Datenbank ist zugleich Teil eines internen Wissenschaftscontrollings. Dabei handelt es sich um eine SQL-Datenbank auf ORACLE-Basis. Diese Veröffentlichungsdatenbank dient im Jülicher Open Access Modell als Grundlage für den institutionellen Dokumentenserver (Abbildung 7). Dabei wird die Veröffentlichungsdatenbank als Metadatenbank mit den jeweiligen URL zu den Dokumenten genutzt, die wiederum auf einem Fileserver in festgelegten Formaten (z.B. PDF oder XML) abgelegt sind. Eine WWW-Oberfläche mit einer einfachen, erweiterten und Volltextsuche ermöglicht den Zugriff auf die Dokumente im Fileserver (Abbildung 8). Das Layout ist dabei mit dem der jetzigen Veröffentlichungsdatenbank zwecks Einfachheit und Corporate Design identisch.



(Abbildung 7: Jülicher Open Access Modell)



(Abbildung 8: Die drei Elemente des Jülicher Open Access Servers)

5 Resümee

Wie gezeigt werden konnte gibt es keinen Grund, die bewährte Arbeitsteilung zwischen Autoren und Verlagen beim Prozess des wissenschaftlichen Publizierens in Frage zu stellen. Weder wirtschaftliche noch sachliche Gründe lassen die Rückkehr in die Urzeit der wissenschaftlichen Kommunikation als sinnvoll erscheinen. Die elektronische Verbreitung von Information sollte allerdings genutzt werden, auch wirtschaftlich schwächeren Partnern in der Wissenschaftswelt Zugang zu den Ergebnissen zu ermöglichen sowie das Image der eigenen Einrichtung durch den Betrieb eines Dokumentenservers zu erhöhen. Diese pragmatische und einfache Open Access Lösung sollte genügen, um einerseits den freien Zugang zu wissenschaftlicher Information langfristig zu gewährleisten und andererseits das Thema Open Access endgültig abgearbeitet zu wissen.

Die Vorteile des pragmatischen Open Access-Modells:

- Das (bewährte) System des Publizierens wird beibehalten
- internationale und nationale Reputation über die Impactfaktoren und Zitationen bleiben bestehen
- trotzdem ist der wissenschaftliche Output nach einer vertretbaren Zeit weltweit barrierefrei und kostenlos zugänglich
- das Copyright geht nachträglich vollständig an die Autoren über mit dem Recht auf „Weiterverwertung“ (z.B. auf der eigenen Homepage)
- PR-Effekt für die Image-Bildung des eigenen wissenschaftlichen Instituts oder der Einrichtung.



Open Access versus Urheberrecht

Wird das Urhebergesetz dem Medium „Internet“ gerecht?

Heike Stintzing

George-C-Marshall Ring 28
D-61440 Oberursel
Germany
Stintzing@translexio.com

Zusammenfassung

Die Regelungen des deutschen Urheberrechts stehen Veröffentlichungen nach den Grundsätzen des Open Access nicht entgegen¹. Sofern der Autor das Veröffentlichungs- und Verbreitungsrecht jedoch auch an einen Verlag oder sonstigen Dritten übertragen hat, bleibt für Open Access Veröffentlichungen bei der geltenden Rechtslage aufgrund der vertraglichen Ausgestaltungen zumeist nur wenig Raum. Die Zulässigkeit einer erneuten Veröffentlichung älterer, bereits in den Printmedien veröffentlichter Publikationen im Rahmen von Open Access Foren sind eine Vielzahl von Konstellationen und Faktoren zu berücksichtigen.

Auch die Reform des Urheberrechts brachte keine Änderung der Rechtslage, die zu einer Förderung der Open Access Veröffentlichung beitragen könnte. Diese erforderte ein flexibleres Verständnis von „Nutzungsart“ sowie – damit einhergehend – eine Einschränkung des Erschöpfungsgrundsatzes.

Abstract

Open access publications gain more and more importance. German copyright regulations do not oppose publications according to the principles of open access. However, they do not improve the conditions for the development and establishment of open access publications. The newest amendment of the German Copyright Act (Urhebergesetz) did not change this situation.

¹ vgl. hierzu auch: Dreier, http://www.ira.uka.de/~recht/deu/iir/dreier/publications/second_joint_icsu_press.html



An author is free to decide whether to publish according to the open access principles. If he decides to use traditional methods of publications as well his right to offer this publication to an open access forum is subject to the contract entered into with the traditional publisher.

If an author wants to make an older publication that has been published in the traditional available to an open access forum, a various number of aspects have to be considered in order to decide whether this anewed publication will be in accordance with the law.

1 Einleitung

Endlich steht mit dem Internet ein Medium zur Verfügung, welches technisch und wirtschaftlich die freie Verfügbarkeit und den Austausch von Publikationen erlaubt. Das Medium ist weltweit verbreitet und regelmäßig kostengünstig verfügbar². Im Grunde also ideale Bedingungen, um in Zeiten knapper Kassen der Universitäten, Forschungsinstitute und Bibliotheken als primäres Forum für den wissenschaftlichen Diskurs, Informations- und Wissensaustausch zu werden.

Was also könnte dem freien und ungehinderten Diskurs über aktuelle fachliche Erkenntnisse noch im Wege stehen?

Zum einen die Tradition. Auf einem Internetforum zu veröffentlichen begegnet vielfach Akzeptanzproblemen, die auf Ängsten vor Plagiaten und vor nicht hinreichender Anerkennung der solchermaßen veröffentlichten Beiträge beruhen. Es besteht nach wie vor die Ansicht, ein guter Beitrag könne nur ein solcher sein, der in einer anerkannten Fachzeitschrift publiziert wurde³. Zum anderen wird an dem historisch gewachsenen Verständnis von einem fest umrissenen Werk festgehalten, das einem individuellen Autor

² Vgl. zu den gesellschaftlichen Auswirkungen und Potentialen der neuen Technik: Groebel 2001, S. 285 ff und zu den Bedingungen einer Informationsgesellschaft: Kuhlen, http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/People/RK/Publikationen2003/rk_on_charta_v2.pdf (28.07.2004)

³ Harnad, <http://www.ecs.soton.ac.uk/~harnad/Papers/Harnad/harnad91.postgutenberg.html> (27.07.2004); Björk, <http://InformationR.net/ir/9-2/paper170.html> (01.08.2004); Harnad (<http://www.ecs.soton.ac.uk/%7Eharnad/Papers/Harnad/harnad92.interactivpub.html>) stellt die Frage nach der Abgrenzung mehr und weniger fachkompetenter Rezensenten. Vgl. zugunsten dieser Sichtweise die Argumentation bei Zimmer, http://www.spress.de/webguide/deutschlit/intro/surftips/zimmer/digibib_4.htm (01.08.2004).

zuzuordnen ist, für den die Tantiemen aus dessen Verwertung einen erheblichen Anteil des Einkommens⁴ ausmacht⁵. Diese Vorstellungen liegen dem Urheberrecht zugrunde. Daher stehen vor allem die Regelungen des Urheberrechts im Verdacht⁶, der Entwicklung und Ausbreitung des Open Access im Weg zu stehen.

Der vorliegende Beitrag wird untersuchen, ob und inwieweit dieser Verdacht zutrifft. Dabei wird zugleich die Frage geklärt, inwieweit die letzte Reform des Urhebergesetzes dem ihr gesetzten Ziel gerecht zu werden verspricht. Mit ihr sollte „das deutsche Urheberrecht der Entwicklung im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie, insbesondere der digitalen Technologie“, angepasst werden⁷.

Zunächst ist zu klären, welches Verständnis dem Open Access zugrunde liegt und woraus sich urheberrechtsrelevante Interessenskonflikte ergeben können. In der Folge wird die Rechtslage einschließlich der Neuerungen und der Konsequenzen daraus darzustellen sein, bevor schließlich eine rechtliche Bewertung vorgenommen werden kann.

2 Open Access

Die Befürworter des Open Access wollen die Verbreitung von Wissen, den wissenschaftlichen Diskurs und den Wissensfortschritt dadurch fördern, dass durch die Veröffentlichung von Publikationen auf speziellen Internetforen der freie Zugang zu diesen Wissensquellen und deren Nutzung möglichst vielen Menschen offen steht⁸.

⁴ Dieser Gedanke fand inzwischen auch Eingang in die Rechtsprechung des BGH (NJW 2002, 896; Czychowski/Nordemann/NJW 2004, S. 1226)

⁵ Kuhlen (http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/People/RK/Publikationen2004/20040706_autoren_kollaborateure.pdf (02.08.2004)) zeichnet demgegenüber ein Bild einer durch das Internet ermöglichten offenen Kommunikationsstruktur, bei der diese Zuordnungen und Begriffskategorien eine zunehmend geringere Rolle spielen; vgl. auch Kuhlen, http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/People/RK/Publikationen2003/rk_on_charta_v2.pdf (28.07.2004)

⁶ Andermann, http://bibliotheksdienst.zlb.de/2003/03_06_02.pdf (29.07.2004)

⁷ Gesetz zur Regelung des Urheberrechts in der Informationsgesellschaft, Begründung, www.urheberrecht.org/law/normen/urhg/2003-09-13/materialien/02%20ds (12.04.2004)

⁸ Damit müssen nicht notwendigerweise die Grundbegriffe des urheberrechtlichen Autoren- und Werkverständnisses aufgegeben werden, wie das bei manchen Ansätzen der Fall ist (vgl. das Projekt Wikipedia (<http://www.uni-protokolle.de/Lexikon/Wikipedia.html>), bei dem jeder das Recht hat, Umformulierungen

In Europa werden die Prinzipien der Open Access Bewegung vor allem von der Budapest Open Access Initiative (BOAI) vertreten⁹. Diese wurde 2001 ins Leben gerufen. In Deutschland besteht seit Oktober 2003 die Berliner Erklärung über offenen Zugang zu wissenschaftlichem Wissen, deren Inhalt mit den Grundsätzen der wichtigen Open Access Bewegungen, vor allem auch der Budapest Open Access Initiative übereinstimmt und die ein Forum für die Förderung und Verbreitung des Open Access Prinzips in Deutschland darstellt¹⁰.

Im Sinne einer möglichst effektiven Wissensvermittlung und einem intensiven und offenen wissenschaftlichen Diskurs entscheiden sich die Autoren des Open Access dafür, als Forum für die Veröffentlichung ihres Werkes das Internet zu nutzen¹¹. Das Werk im Rahmen eines speziellen Forums ins Internet gestellt, ist dort für jeden zugänglich und kann von jedem heruntergeladen oder ausgedruckt werden. Dieses Forum hat in den Augen der Befürworter des Open Access unter anderem vor allem folgende Vorteile¹²:

- Die Beiträge sind leicht zugänglich. Sie können daher von vielen Nutzern zur Kenntnis genommen und ihr Inhalt verwertet werden. Sie sind zudem kostengünstig¹³ verfügbar¹⁴. Es ist allein erforderlich, die

und Ergänzungen vorzunehmen); zunächst einmal stellt der Gedanke der freien Verfügbarkeit das Recht auf individuelle Verfügung über die produzierten wissenschaftlichen Ergebnisse in Frage (Kuhlen, http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/People/RK/Publikationen2004/20040706_autoren_kollaborateure.pdf (02.08.2004)

⁹ vgl. dazu: Mruck et al, <http://www.qualitative-research.net/fqs-texte/2-04/2-04mrucketal-d.htm> (30.07.2004); Andermann, http://www.epublications.de/Grundlagen_Information.pdf (29.07.2004)

¹⁰ www.zim.mpg.de/openaccess-berlin/berlin_declaration.pdf, (12.04.2004); Graf, www.zeitenblicke.historicum.net/2003/02/graf.htm, (12.04.2004); im UK befasste sich ein Ausschuss des House of Commons mit dem Thema „Open Access“ in der Wissenschaft (Grätz, <http://www.heise.de/tp/deutsch/special/copy/17927/1.html> (10.08.2004); Suber <http://www.earlham.edu/~peters/fos/fosblog.html> (10.08.2004).

¹¹ Greenbaum et al (2003, p. 295 f) befürworten, den wissenschaftlichen Diskurs ausschließlich im Rahmen von online Publikationen zu führen. Vgl. auch Andermann, http://bibliotheksdienst.zlb.de/2003/03_06_02.pdf (29.07.2004); zu den Möglichkeiten von Publikationsforen im Internet: Björk, <http://InformationR.net/ir/9-2/paper170.html> (01.08.2004)

¹² vgl. dazu: Mruck et al, <http://www.qualitative-research.net/fqs-texte/2-04/2-04mrucketal-d.htm> (30.07.2004)

¹³ Zimmer
(http://www.spress.de/webguide/deutschlit/intro/surftips/zimmer/digibib_4.htm)

technischen Voraussetzungen für die Kenntnisnahme und Verwertung der Beiträge zu schaffen. Die Kenntnisnahme an sich sowie das Herunterladen und Kopieren oder Drucken des Beitrags kann kostenlos erfolgen¹⁵. Auf diese Weise kann der Beitrag ein viel breiteres Publikum erreichen als über die Printmedien. Die inhaltliche Nutzung der in ihm getroffenen wissenschaftlichen Aussage hängt nicht vorrangig von entweder der geographischen Nähe zu einer Bibliothek oder den finanziellen Ressourcen zur Bevorratung der entsprechenden Fachzeitschriften ab¹⁶. Hinsichtlich der Finanzierung ist sogar eine Umkehr der Lastenverteilung möglich¹⁷.

- Die Standards, die die wissenschaftliche Gemeinschaft an ihre Veröffentlichungen stellt, können trotz der Kurzlebigkeit vieler Quellen, die ins Internet gestellt werden, geschützt und sichergestellt werden¹⁸.

(01.08.2004)) bezweifelt, dass die elektronischen Veröffentlichungsforen auf Dauer kostengünstig bleiben können.

¹⁴ Harnad, <http://www.ecs.soton.ac.uk/~harnad/THES/thes.html> (30.07.2004); Björk, <http://InformationR.net/ir/9-2/paper170.html> (01.08.2004); im Rahmen einiger Projekte, wie SPARC, sollen die elektronischen Veröffentlichungsforen zur Kostendämpfung bei Fachzeitschriften führen (Andermann, http://www.epublications.de/Grundlagen_Information.pdf (29.07.2004))

¹⁵ Auffällig ist, dass mit Ausweitung des Internets die Bereitschaft der Nutzer, für Produkte zu bezahlen, die über das Internet verbreitet werden können, immer geringer wird (Kuhlen, http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/People/RK/Publicationen2004/rk_urh_in_D-fuer_ie-buch.pdf (01.08.2004)). Damit einher geht eine sinkende Akzeptanz kommerzieller Verwertungsrechte für derartige Produkte. Dies hat Einfluss auf die Einstellung zur bestehenden Rechtslage und führt zu der über die formelle Geltung eines Gesetzes hinausgehenden Frage nach der Gültigkeit von Normen (vgl. Stein 1958, S. 28 ff; Kuhlen, <http://www.unesco-heute.de/802/802kuhlen.htm> (28.07.2004)).

¹⁶ Vgl. zur speziellen Problematik des Zugangs zu Veröffentlichung in der Wissenschaft: Greenbaum et al (2003), p. 293 ff;

¹⁷ Kuhlen, http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/People/RK/Publicationen2004/20040706_autoren_kollaborateure.pdf (02.08.2004); Andermann, http://www.epublications.de/Grundlagen_Information.pdf (29.07.2004). Die Open-Access-Modelle basieren häufig auf dem Gedanken, dass der Autor die Kosten der Veröffentlichung zu tragen habe und aus der Veröffentlichung gerade keinen wirtschaftlichen Nutzen zieht (Andermann, http://bibliotheksdienst.zlb.de/2003/03_06_02.pdf (29.07.2004); Andermann, http://www.epublications.de/Grundlagen_Information.pdf (29.07.2004); Arunachalam (2001), p. 493 ff). Dies wird z.B. bei mehreren Online-Zeitschriften (BioMed Central, PloS Biology) so gehandhabt (Hansen, <http://archiv.tagesspiegel.de/archiv/06.08.2004/1285133.asp#art> (10.08.2004)). Derartige Modelle sind auf Situationen beschränkt, in denen die Autoren auf Einkünfte aus den Veröffentlichungen nicht angewiesen sind, sondern von anderer Seite finanziert werden.

¹⁸ Open Access – www.jurawiki.de/OpenAccess (12.04.2004); Berlin Declaration, www.zim.mpg.de/openaccess-berlin/berlin_declaration.pdf (12.04.2004); Graf,

Die verschiedenen Open-Access Initiativen entwickeln Mechanismen, die dies gewährleisten sollen. Auf diese Weise können die positiven Effekte des online Publizierens wissenschaftlich „seriös“ effektiv nutzbar gemacht werden¹⁹.

- Open Access dient der Verwirklichung der Wissenschafts-, Meinungs- und Informationsfreiheit in der Gesellschaft. Es liegt nicht in der Hand von einigen wenigen Herausgebern, über die Bedeutung, die Gewichtung, den Aktualitätsgrad, die Qualität und den Erkenntnisgewinn eines Beitrags zu bestimmen und unter Abwägung dieser Faktoren über die Veröffentlichungswürdigkeit der Beiträge zu entscheiden. Der Autor stellt den Beitrag der (wissenschaftlichen) Öffentlichkeit vor. Damit wird er Gegenstand der kritischen Betrachtung durch alle anderen²⁰. Die Resonanz und Reaktionen auf den Beitrag und die Art der Weiterverwertung der inhaltlichen Aussagen des Beitrags entscheiden über die (wissenschaftliche) Qualität der Publikation und ihren inhaltlichen Beitrag zum Erkenntnisfortschritt. Damit wird durch den Open Access die Pluralität in der Wissenschaft gefördert.

Die Wirkung eines Werkes in der Öffentlichkeit ist ausschlaggebend für die Betätigung von Meinungsäußerungs-, Wissenschafts- und Informationsfreiheit. Je effektiver die Nutzungsmöglichkeiten einer Publikation sind, desto weitgehender werden diese Grundrechte in der Gesellschaft umgesetzt. Eine Veröffentlichung nach den Prinzipien des Open Access unterliegt nicht den infrastrukturellen und finanziellen sowie den durch die nur begrenzt mögliche Veröffentlichungsmenge bedingten Beschränkungen der Printmedien und ihrer Online-Versionen.

- Da derartige Beiträge für den Autor weitgehend ohne oder mit nur einem geringen Honorar im Falle der Veröffentlichung in den Printmedien verbunden wäre, stellt die Entscheidung für eine open access

www.zeitenblicke.historicum.net/2003/02/graf.htm (12.04.2004); vgl. hierzu: Harnad, <http://www.ecs.soton.ac.uk/%7Eharnad/Papers/Harnad/harnad92.interactivpub.html>; Andermann, http://bibliotheksdienst.zlb.de/2003/03_06_02.pdf (29.07.2004) zu verschiedenen verlagsunabhängigen Veröffentlichungsstrukturen im Internet.

¹⁹ Harnad, <http://www.ecs.soton.ac.uk/~harnad/Papers/Harnad/harnad91.postgutenberg.html> (27.07.2004); Andermann, http://www.epublications.de/Grundlagen_Information.pdf (29.07.2004)

²⁰ Greenbaum et al (2003), p. 295; Harnad, <http://www.ecs.soton.ac.uk/~harnad/THES/thes.html> (30.07.2004); Andermann, http://bibliotheksdienst.zlb.de/2003/03_06_02.pdf (29.07.2004); Arunachalam (2001), p. 493.

Veröffentlichung für den Autor auch keinen Verzicht auf eine – nennenswerte – Einnahmequelle dar.

- Die Beiträge stehen der Öffentlichkeit zeitnah zu ihrer Fertigstellung zur Verfügung. Die in ihnen enthaltenen Daten, Argumente und Erkenntnisse können daher deutlich früher in den Diskussionsprozess einfließen als bei einer Veröffentlichung über die Printmedien²¹.

Es ist unproblematisch und ohne großen Aufwand möglich, Aktualisierungen vorzunehmen oder neue Erkenntnisse an derselben Stelle zu veröffentlichen.

Charakteristisch für die Open Access-Veröffentlichung ist die Möglichkeit der raschen Reaktion seitens der Nutzer, wobei durch die Globalität der Open Access Foren der Kreis der potentiellen Nutzer ausschlaggebend größer ist als bei den herkömmlichen Printmedien oder ihren Online-Versionen²².

Der Vorteil zeitnahen Austauschs von Kritik und Ansichten²³ birgt jedoch die Gefahr, dass die Muße zu verloren geht, Gedankengänge in Ruhe zu durchdenken und weiterzuentwickeln.

Open Access geht von dem – in der Regel zutreffenden - Grundsatz aus, dass jeder Autor als Produzent geistigen Eigentums²⁴ über Beiträge, die er verfasst hat, frei verfügen kann.

²¹ Harnad,
<http://www.ecs.soton.ac.uk/~harnad/Papers/Harnad/harnad91.postgutenberg.html>
(27.07.2004); Harnad (<http://www.ecs.soton.ac.uk/~harnad/THES/thes.html> (30.07.2004))
sieht den größten Vorteil in der Möglichkeit einer interaktiven Form der Entwicklung der
Veröffentlichung (skywriting); Andermann,

http://www.epublications.de/Grundlagen_Information.pdf (29.07.2004)
²² Harnad, <http://www.ecs.soton.ac.uk/~harnad/THES/thes.html> (30.07.2004);
Andermann, http://www.epublications.de/Grundlagen_Information.pdf (29.07.2004)

²³ Harnad,
<http://www.ecs.soton.ac.uk/~harnad/Papers/Harnad/harnad91.postgutenberg.html>
(27.07.2004)

²⁴ Die Kritik Hörens (2003, S. 398 ff) an der Berechtigung „geistigen Eigentums“ stellt ab auf die wirtschaftliche Dimension, die mit dem Begriff des Eigentums verbunden ist (vgl. dazu auch: Kuhlen (http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/People/RK/Publikationen2004/rk_urh_in_D-fuer_ie-buch.pdf (01.08.2004) und Kuhlen <http://www.unesco-heute.de/802/802kuhlen.htm> (28.07.2004)). Der freiheitssichernde Aspekt des Instituts „geistiges Eigentum“ bleibt außer Acht. Sofern ein Autor nicht mehr das Recht hat, einen Gedanken als seinen Gedanken geschützt zu sehen, wird Verfälschungen geäußerter Ansichten Tür und Tor geöffnet. Der Schutz, den Art. 5

Dieser Grundsatz ist rechtlich auf verschiedenen Ebenen der Normenhierarchie festgeschrieben. Das Recht am geistigen Eigentum sowie das für wissenschaftliche Publikationen wohl noch bedeutendere Recht der freien Meinungsäußerung sind verfassungsrechtlich in Art. 5 Abs. 3 GG und Art. 14 Abs. 1 GG verankert. Sie werden somit rechtlich als besonders schützenswerte Werte der Gesellschaft anerkannt.

Auf einfachgesetzlicher Ebene spiegelt sich das Verfügungsrecht des Autors in § 31 Urhebergesetz (UrhG) wider. Nach dieser Vorschrift kann der Urheber eines Werkes einem Dritten Nutzungsrechte an dem Werk einräumen. Im Fall von Publikationen kann er also frei entscheiden, ob er das Werk für sich behalten möchte, ob er es Dritten überhaupt oder nur einem bestimmten Personenkreis zugänglich machen und zur Nutzung zur Verfügung stellen möchte.

Hat der Autor entschieden, das Werk der Öffentlichkeit zugänglich zu machen, steht ihm im Rahmen dieses Rechts die Bestimmung darüber zu, auf welchem Weg dies erfolgen soll. Er kann sich für die Publikation im Rahmen des Open Access entscheiden und diese damit der Öffentlichkeit frei zugänglich machen.

Zu Konflikten führt dies nur in den Fällen, in denen der Autor seinen Beitrag nicht allein auf dem Forum des Internets veröffentlichen möchte, sondern auch die herkömmlichen Foren der Printmedien und ähnlich organisierter online-Foren nutzen will oder bereits genutzt hat.

Eine Veröffentlichung in den Printmedien oder beschränkt verfügbaren online-Foren entspricht der herkömmlichen Trennung zwischen dem Erstellen einer Publikation und deren Veröffentlichung und Verbreitung. Mit der Übertragung des Veröffentlichungs- und Verbreitungsrechts räumt der Urheber einem Dritten an seinem Werk die inzwischen wirtschaftlich bedeutsamste Nutzungsmöglichkeit ein. Die Einräumung der Nutzungsrechte zur Veröffentlichung und Verbreitung hat sich zu dem wirtschaftlich ausschlaggebenden Faktor einer Publikation entwickelt.

Es bestand eine Dreiecksbeziehung, in der das Interesse des Autors an der Publikation mit dem Interesse des Verlags an der wirtschaftlichen Verwertung

Abs. 1 auf grundgesetzlicher Ebene bietet, wäre in seinem Bestand gefährdet. Der möglichst offene Zugang zu Publikationen und die in ihnen enthaltenen Informationen, Wissen und Meinungen, der ebenfalls den Schutz des Art. 5 Abs. 1 GG genießt, kann daher allein durch eine Veränderung im Bereich der Verwertungsrechte erreicht werden.

durch deren Veröffentlichung übereinstimmte. Aber selbst zu diesem Zeitpunkt ging das Interesse des Autors an einer möglichst weiten Verbreitung über das Interesse des Verlags hinaus, die ausschließlichen Nutzungsrechte zu erhalten. Jedenfalls aber war er in der Regel mangels eigener infrastruktureller und finanzieller Möglichkeiten darauf angewiesen, die Verbreitungsrechte an einen Dritten (Verlag) zu übertragen. Daraus resultierte eine gegenseitige Abhängigkeit zwischen den Autoren und den Verlagen.

Das Interesse des Endnutzers ist auf einen möglichst kostengünstigen und mit wenig Aufwand verbundenen Zugang zu der Publikation gerichtet. Im Vergleich zu den Möglichkeiten des Open Access wurde diesem Interesse mit den Printmedien und deren Online-Versionen nicht gedient²⁵.

Diese Situation hat sich durch die Ausweitung des Verbreitungsforum „Internet“ grundlegend geändert. Das Internet erlaubt nun dem Urheber und jedem Dritten, ohne großen technischen Aufwand und Kosten Werke ohne weitere Beschränkung einem unbestimmten Kreis von Endnutzern zugänglich zu machen bzw. die Veröffentlichung auf einem Open Access Forum zu veranlassen. Die Printmedien oder ihre online-Versionen sind als Mediatoren nicht länger erforderlich. Dadurch entfällt die wirtschaftliche und – häufig inhaltliche - Abhängigkeit vor allem der Autoren, aber auch der Endnutzer von den Verlagen.

Eine Veröffentlichung auf einem Open Access Forum entspricht dem Interesse des Autors nach einer möglichst großen Zugangs- und Verwertungsmöglichkeit seines Werkes durch die Endnutzer²⁶. Dies ist sowohl für ihn als auch den Endnutzer grundsätzlich positiv zu bewerten. Allerdings entgleitet dem Autor aufgrund der globalen Verbreitung und dem offenen Zugang die Kontrolle über die absehbare Reichweite seiner Publikation und deren weitere Verwendung durch die Endnutzer. Bei einer Veröffentlichung in einem Printmedium ist dies in weitaus geringerem Maß der Fall.

Das Interesse der Verlage ist darauf gerichtet, die freie Verfügbarkeit von Beiträgen im Internet möglichst einzuschränken. Die Grundlage ihrer Existenz besteht darin, den Zugang zu Publikationen – sei es in gedruckter

²⁵ Der Ausgleich zwischen den Interessen der Beteiligten wurde durch ein Vergütungssystem geschaffen.

²⁶ Dies gilt vor allem für wissenschaftliche Veröffentlichungen (BGH/NJW 2002, S. 896; Czychowski/Nordemann/NJW 2004, S. 1226)

Form oder als online-Version – zu verkaufen. Sind Beiträge frei im Internet verfügbar, besteht für die Interessenten keine Notwendigkeit, sie über einen Verlag zu in traditioneller Weise zu erwerben. Das Interesse der Verlage ist damit darauf gerichtet, möglichst viele Publikationen für ihre Veröffentlichungsmedien zu gewinnen und von der freien Zugänglichkeit im Internet auszuschließen²⁷.

Das Verhältnis der Interessen der Autoren zu denen der Verlage und denen der Endnutzer ist in Deutschland im Urhebergesetz geregelt. Es stellt sich nun die Frage danach, wie nach diesen Regelungen der Konflikt zwischen einer Veröffentlichung in den Printmedien bzw. ihren Online-Versionen und einer darüber hinaus gewünschten Veröffentlichung im Internet nach den Prinzipien des Open Access zu lösen ist.

3 Die Rechtslage nach dem geltenden Urheberrecht

Das deutsche Urheberrecht schützt das Verfügungsrecht eines jeden Urhebers über sein geistiges Eigentum. Dieser Schutz ist zeitlich befristet auf regelmäßig 70 Jahre nach dem Tod des Urhebers (§ 64 UrhG). Das Gesetz geht für diese Zeit von der Freiheit des Autors aus, darüber zu entscheiden, ob, an wen, in welchem Umfang, für wie lange und zu welchem Zweck er Nutzungsrechte an seinem Werk einräumen möchte (§ 31 Abs. 1 UrhG).

Das Recht zur Veröffentlichung und Verbreitung stellt heutzutage die wirtschaftlich relevante Nutzungsart einer Publikation. Autoren nutzen sie regelmäßig nicht selbst, sondern übertragen sie auf Dritte. Diese Verwertungsrechte werden somit von der Person des Urhebers losgelöst. Es entstehen Konfliktsituationen, die typischerweise mit dem Recht zur Veröffentlichung und Verbreitung verbunden sind. Insoweit nähern sich die an die Person des Autors und seine Beziehung zu dem von ihm geschaffenen Werk anknüpfenden kontinentaleuropäischen Urheberrechtssysteme dem Ansatz des Copyrights an, der auf die Regelung und den Schutz der Verwertungsprodukte selbst abstellt²⁸, einander an²⁹. Bei der Diskussion, inwieweit Open Access Publikationen dem Schutz der Verwertungsrechte

²⁷ Dies gilt jedenfalls, soweit den Printmedien nicht vollkommen andere Funktionen als dem Internet als Veröffentlichungsbasis zugewiesen werden.

²⁸ Schack 2001, Rz. 24 ff

²⁹ Vgl. Dreier (<http://www.ira.uka.de/~recht/deu/iir/dreier/publications/cr2000.pdf> (09.08.2004)), der diese Entwicklung für unumkehrbar hält.

widersprechen, sind die entstehenden Konfliktsituationen nach beiden Systemen vergleichbar.

Es steht dem Autor frei, das Recht zur Veröffentlichung und Verbreitung einem Verlag zu übertragen. Derartige Verträge bedürfen als Voraussetzung ihrer Wirksamkeit keiner Schriftform. Sie können dadurch zustande kommen, dass der Autor dem Verlag das Manuskript zusendet und der Verlag es in der Folge veröffentlicht.

Hat der Autor das Recht übertragen, kann er nicht mehr frei über eine weitere Veröffentlichung des Beitrages entscheiden sondern muss Rücksicht auf die Rechte und Interessen des Verlages nehmen, an den er das Veröffentlichungsrecht übertragen hat. Vertragliche Vereinbarungen stellen individuelle Absprachen dar und variieren daher häufig, wenn nicht von Vertrag zu Vertrag, so doch von Verlag zu Verlag. Bevor ein Autor die Veröffentlichung eines Beitrags auf einem Internetforum in Erwägung zieht, dessen Veröffentlichungsrechte er zuvor an einen Verlag übertragen hat, ist auf jeden Fall zunächst zu prüfen, inwieweit dieser Vertrag zwischen dem Autor und dem Verlag einer Veröffentlichung im Internet entgegenstehen könnte³⁰.

Eine vollkommen andere Frage ist, inwieweit Verlage Verstöße gegen diese Verträge tatsächlich verfolgen³¹. Zum einen müsste die Veröffentlichung des Beitrags im Internet dem Verlag zur Kenntnis gelangen. Zum anderen müsste der Verstoß es dem Verlag wert sein, gegen ihn vorzugehen. Häufig wird das zur Zeit nicht der Fall sein³². Es bleibt abzuwarten, inwieweit die Verlage bei einer Ausweitung der Internetveröffentlichungen neben ihren Veröffentlichungen auch künftig an der bisherigen Übung festhalten und derartige Veröffentlichungen mehr oder weniger reaktionslos hinnehmen. Es scheint eher eine Frage nach der Suche eines effektiven Kontrollmechanismus zu sein denn mangelnder Wille, die eigenen Publikationsorgane durch Verfolgung vertragswidriger Internetveröffentlichungen zu schützen. Die

³⁰ Vgl. zur Kollision von vertraglich übertragenen Nutzungsrechten und technischen Zugangshindernissen mit dem Interesse an freiem Zugang: Dreier, http://www.ira.uka.de/~recht/deu/iir/dreier/publications/second_joint_icsu_press.html (09.08.2004)

³¹ z. T. wird in der Einführung von Strafnormen und der Verbandsklage ein probates Mittel gegen Verletzungen gegen Urheberrechte und Lizenzen gesehen (Metzger/Kreutzer, <http://rsw.beck.de/bib/default.asp?vpath=%2Fbibdata%2Fzeits%2FMMR%2F2002%2Fcont%2FMMR%2E2002%2E139%2E1%2Ehtm&ha=Y-300-Z-MMR-B-2002-S-139-N-1>) (10.08.2004)

³² Graf, www.zeitenblicke.historicum.net/2003/02/graf.htm (12.04.2004)

Attraktivität der online-Version von Publikationsorganen besteht zum Teil auch gerade in dem Angebot der jederzeitigen Archivrecherche. Dieser Aspekt würde an Anziehungskraft verlieren, wenn der Nutzer davon ausgehen könnte, die in online-Versionen von Zeitschriften veröffentlichten Beiträge nach einer bestimmten Zeitspanne regelmäßig im Internet zu finden. Zudem wird eine Veröffentlichung im Internet, die einem bestehenden Vertrag mit einem Verlag entgegensteht, durch die Duldung des Verstoßes seitens des Rechtsinhabers nicht rechtlich zulässig.

Die Frage, inwieweit der Autor ein Verwertungsrecht an einen Dritten übertragen hat³³, richtet sich nach der von der Rechtsprechung entwickelten Zweckübertragungslehre. Nach ihr wird ein Nutzungsrecht im Rahmen einer vertraglichen Vereinbarung nur insoweit übertragen, wie der Vertragszweck es erfordere. Die Beurteilung dieser Frage erfolgt aus der Sicht des Autors³⁴. Sollte die Auslegung des Vertrages ergeben, dass dieser insoweit eine Regelungslücke aufweist, muss der Verlag die Rechtsübertragung und deren Reichweite beweisen³⁵.

Hinsichtlich der Übertragung des Rechts zur Veröffentlichung und Verbreitung ist in diesem Zusammenhang der Erschöpfungsgrundsatz (§ 17 UrhG) zu beachten. Überträgt der Autor das Recht zur Veröffentlichung und Verbreitung an einen Dritten, kann er dieses Recht nicht ein zweites Mal an eine andere Person übertragen³⁶. Im Hinblick auf die vorliegende Problematik bedeutet dies folgendes:

Hat ein Autor das Veröffentlichungs- und Verbreitungsrecht an einen Verlag der Printmedien wirksam übertragen, steht es ihm für eine Veröffentlichung dieses Beitrags im Rahmen eines Open Access Forums nicht mehr zur Verfügung.

Es stellt sich damit die Frage, nach welchen Kriterien zu beurteilen ist, ob das Recht zur Veröffentlichung und Verbreitung wirksam und somit umfassend und erschöpfend an einen Verlag übertragen wurde.

³³ Vgl. zur Rechtsprechung: Nordemann/Nordemann/Czychowski/NJW 2000, S. 627; NJW 2002, S. 569

³⁴ BGHZ 137, 387; BGH/NJW 2002, S. 896; Czychowski/Nordemann/NJW 2004, S. 1226

³⁵ vgl. dazu Nordemann/Nordemann/Czychowski/NJW 2000, S. 627

³⁶ Vgl. Czychowski/Nordemann/NJW 2004, S. 1224, 1227.

3.1 Ältere Veröffentlichungen

Gem. § 31 Abs. 4 UrhG können Nutzungsrechte für Nutzungsarten, die noch nicht bekannt sind, nicht wirksam übertragen werden. Im Fall älterer Veröffentlichungen beurteilt sich die Zulässigkeit einer Open Access Veröffentlichung somit danach, inwieweit die Veröffentlichung auf diesem Forum eine neue Nutzungsart gemäß § 31 Abs. 4 UrhG darstellt³⁷. Sofern die Veröffentlichung im Internet als neue Nutzungsart zu qualifizieren ist, kann eine vertragliche Regelung zwischen Verlag und Autor insoweit nicht wirksam getroffen worden sein.

a) Nutzungsart

Unter Nutzungsart ist jede technisch-wirtschaftlich eigenständige Verwendungsform eines Werkes zu verstehen³⁸.

Grundsätzlich ermöglicht das Internet ähnlich einer Fachzeitschrift, dass der Beitrag der Öffentlichkeit zugänglich gemacht und zur weiteren Nutzung zur Verfügung gestellt wird. Insoweit entspricht das Internet hinsichtlich der für den Autor und den Endnutzer ausgeführten Funktionen grundsätzlich denen einer Veröffentlichung in den Printmedien.

Der Unterschied zu den Printmedien oder anderen Formen digitaler Veröffentlichung (CD-Roms, Datenbanken etc.) liegt in der Reichweite einer Internetveröffentlichung. Der Nutzerkreis ist vollkommen offen und damit außerordentlich viel größer als bei allen anderen Publikationsforen. Es bestehen keinerlei Zugangsschranken mehr, sobald der potentielle Nutzer sich die technischen Voraussetzungen für die Internetnutzung angeschafft oder jedenfalls die Möglichkeit des Netzzuganges hat. Weitere Barrieren, wie Verbreitungsgebiete, Zugangsvoraussetzungen, Kosten, Verfügbarkeit etc. sind nicht gegeben³⁹. Darin liegt der ausschlaggebende Unterschied zwischen anderen – gedruckten oder digitalen – Veröffentlichungsforen und dem Internet.

³⁷ § 31 Abs. 4 trat erst am 01.01.1966 in Kraft. Davor war die Übertragung unbekannter Nutzungsarten rechtswirksam möglich (Nordemann/Nordemann/Czychowski/NJW 2002, S. 570)

³⁸ Schricker in Schricker 1999, §§ 31 f., Rn. 38 mit weiteren Nachweisen

³⁹ Daraus resultiert in tatsächlicher Hinsicht der Verlust von Art und Ausmass der Nutzung und in rechtlicher Hinsicht stellt sich angesichts der Globalisierung der Informationsnutzung die Frage nach dem anwendbaren Recht bzw. der Gestaltung geeigneter Normen de lege ferenda (vgl. dazu: Dreier, <http://www.ira.uka.de/~recht/deu/iir/dreier/publications/cr2000.pdf> (09.08.2004))

Die Rechtsprechung sieht eine Nutzungsart jedenfalls dann als neue eigenständige Verwendungsform an, wenn sich die Nutzungsmöglichkeit quantitativ feststellbar erweitert⁴⁰. Aufgrund des quantitativ außerordentlich größeren Nutzerkreises erreicht eine Veröffentlichung im Internet daher die Qualität einer neuen Nutzungsart.

Damit konnten frühere Verlagsverträge keine wirksamen Vereinbarungen über das Recht enthalten, einen Beitrag im Internet zu veröffentlichen. Dies gilt selbst dann, wenn die Vertragsklauseln sich ausdrücklich auf zukünftig technisch mögliche Veröffentlichungs- und Verbreitungsarten beziehen. Der Autor einer solchen Publikation ist damit jederzeit berechtigt, diese auch ins Internet zu stellen.

b) Veröffentlichungen seit 1995

Fraglich ist nun, ab welchem Zeitpunkt die Nutzungsart „Internetveröffentlichung“ nicht mehr als „noch nicht bekannte“ Nutzungsart gem. § 31 Abs. 4 UrhG zu gelten hat. Diese Vorschrift dient dem Schutz des Autors. Mit ihr soll sichergestellt werden, dass der Urheber eines Werkes beim Auftreten einer neuen Nutzungsart erneut die freie Entscheidung darüber haben soll, ob er auch unter den Voraussetzungen und Rahmenbedingungen der neuen Nutzungsart der Veröffentlichung, Verbreitung und Vervielfältigung seines Werkes zustimmt. Ab dem Zeitpunkt, ab dem die Internetveröffentlichung als bekannte Nutzungsart im Sinne des Urheberrechtsgesetzes zu gelten hat, konnte der Autor das Recht auf Verlage rechtswirksam übertragen, Beiträge im Rahmen dieser neuen Nutzungsart zu verwerten.

Nach der Rechtsprechung ist eine Nutzungsart nicht schon dann als bekannt anzusehen, wenn zum Zeitpunkt der Übertragung des Nutzungsrechts ihre technische Umsetzbarkeit bestand. Es muss hinzukommen, dass die wirtschaftliche Bedeutung und Verwertbarkeit der neuen Nutzungsart bekannt ist. Andernfalls kann der Rechtsinhaber bei der Übertragung des Nutzungsrechts die Tragweite dieser Entscheidung nicht abschätzen. Der Schutz des § 31 Abs. 4 UrhG wäre damit nicht hinreichend sichergestellt.

⁴⁰ Hertin in Fromm/Nordemann 1998, §§ 31, 32, Rn. 6, 18; Schricker in Schricker 1999, §§ 31,32, Rn. 30; LG München, Urt. v. 10.03.1999 – 21 O 15039/98, OLG München, Urt. v. 19.03.1998 – 29 U 2643/97; OLG Hamburg, Urt. v. 05.11.1998 – 3 U 212/97

Für die Veröffentlichung von Publikationen im Internet sind sich Rechtsprechung und Literatur darüber einig, dass diese Nutzungsart ab dem Jahr 1995 als „bekannt“ im urheberrechtlichen Sinne anzusehen ist⁴¹.

Dies bedeutet, dass in Verlagsverträgen ab 1995 der Autor das Recht zur Internetveröffentlichung wirksam auf den Verlag übertragen konnte. In diesem Fall kann er selbst von der Möglichkeit ausgeschlossen sein, den Beitrag nun nachträglich ins Internet zu stellen.

Abgesehen von der erforderlichen Interpretation der jeweiligen Vertragsklausel ist bei einem solchen Sachverhalt regelmäßig zu prüfen, ob der Verlag, an den das Veröffentlichungsrecht übertragen wurde, zu diesem Zeitpunkt schon selbst auf dem Online-Markt tätig war oder nicht. Der Grund für die Relevanz dieser Unterscheidung ist folgender:

Gem. § 38 Abs. 1 UrhG überträgt ein Autor einem Verlag für die Veröffentlichung eines Beitrags regelmäßig das Recht zur ausschließlichen Vervielfältigung und Verbreitung. Ist bei Vertragsschluss bekannt, dass der Vertragspartner sich bislang nur bestimmter Nutzungsarten bedient, kann der andere Vertragspartner davon ausgehen, dass die Reichweite des Vertrages sich auch nur auf diese Nutzungsarten bezieht und weitere, vom Vertragspartner noch nicht genutzte Nutzungsarten von dem Vertrag nicht umfasst sind.

Dies entspricht der oben erörterten Qualifizierung der Internetveröffentlichung als neuer Nutzungsart.

Damit ist festzustellen: War ein Verlag bei Abschluss des Verlagsvertrages noch nicht im Bereich der Internet-Veröffentlichungen tätig, steht dieser Vertrag regelmäßig einer Internetveröffentlichung durch den Autor nicht entgegen.

Anders ist die Lage zu beurteilen, wenn der Verlag bei Abschluss des Vertrages selbst schon in dem Bereich der Online-Veröffentlichungen tätig ist. In diesem Fall spricht vieles für eine Auslegung des Vertrages, die besagt, dass der Autor mit dem Recht zur Vervielfältigung und Verbreitung auch das Recht zur Veröffentlichung im Internet überträgt.

⁴¹ Fitzek 2000, S. 234 m.w.N.; Hoeren 1995, S. 710, 712; Endter 1996, S. 975, 976; Strömer 1996, S. 210; Pohler 1998, S. 27; arg. ex: BGH, Urt. v. 16.01.1997 – I ZR 38/96; OLG Hamburg, Urt. v. 11.05.2000 – 3 U 269/98; das LG München geht von 1996 aus (Nordemann/Nordemann/Czychowski/NJW 2002, 570)

Handelt es sich bei dem Beitrag um eine Publikation in einer Fachzeitschrift, steht es dem Autor 1 Jahr nach Erscheinen dieser Zeitschrift/online-Veröffentlichung frei, den Beitrag selbst anderweitig zu verbreiten, sofern nichts anderes vereinbart ist (§ 38 Abs. 1 Satz 2 UrhG). Ob letzteres der Fall ist, ist erneut eine Frage der Vertragsinterpretation. In der Regel bleibt es also wieder der Auslegung des Vertrages überlassen, ob der Autor einen abgedruckten Beitrag bedenkenlos ins Netz stellen darf oder nicht. Nach dem Schutzzweck des Urhebergesetzes sind Klauseln über Abdruckgenehmigungen nach Ablauf der Jahresfrist soweit rechtlich möglich zu Gunsten des Autors und einem Recht auf Veröffentlichung im Internet zu interpretieren.

Handelt es sich bei der Publikation nicht um einen Zeitschriftenbeitrag, sondern um einen Beitrag zu einem Buch, hängt die Frage nach dem späteren Weiterverwertungsrecht des Autors davon ab, ob er für diesen Beitrag ein Honorar erhalten hat oder nicht. Nur wenn der Autor kein Honorar bekommen hat, darf er nach Ablauf der Jahresfrist den Beitrag selbst anderweitig veröffentlichen und damit auch ins Netz stellen. Wie immer gilt auch hier der Vorbehalt einer anderen Vereinbarung mit dem Verlag.

Vollkommen von der vertraglichen Regelung hängt das Recht eines Autors ab, ein ganzes Buch im Internet zu veröffentlichen. Für diesen Fall sieht das Urheberrechtsgesetz keine Fristenregelung vor. Steht dem Verlag das ausschließliche Recht zu, das Buch online zu vermarkten, ist es dem Autor verwehrt, nach Ablauf der Jahresfrist das Buch selbst ins Netz zu stellen.

Am geringsten sind die Beschränkungen der Autoren im Fall von Zeitungsartikeln. Zeitungen dienen allein dem Informationsbedarf des Tagesinteresses. Räumt der Autor dem Zeitungsverlag das einfache Recht zur Veröffentlichung seines Artikels ein, ist er selbst berechtigt, den Artikel jederzeit schon selbst im Internet zu veröffentlichen. Sollte er dem Zeitungsverlag das ausschließliche Vervielfältigungs- und Verbreitungsrecht einräumen, muss der Autor mit der Internetveröffentlichung warten, bis die Zeitung mit seinem Artikel erschienen ist. Wie bei allen anderen urheberrechtsrelevanten Situationen gilt auch dies nur vorbehaltlich anderer vertraglicher Regelungen.

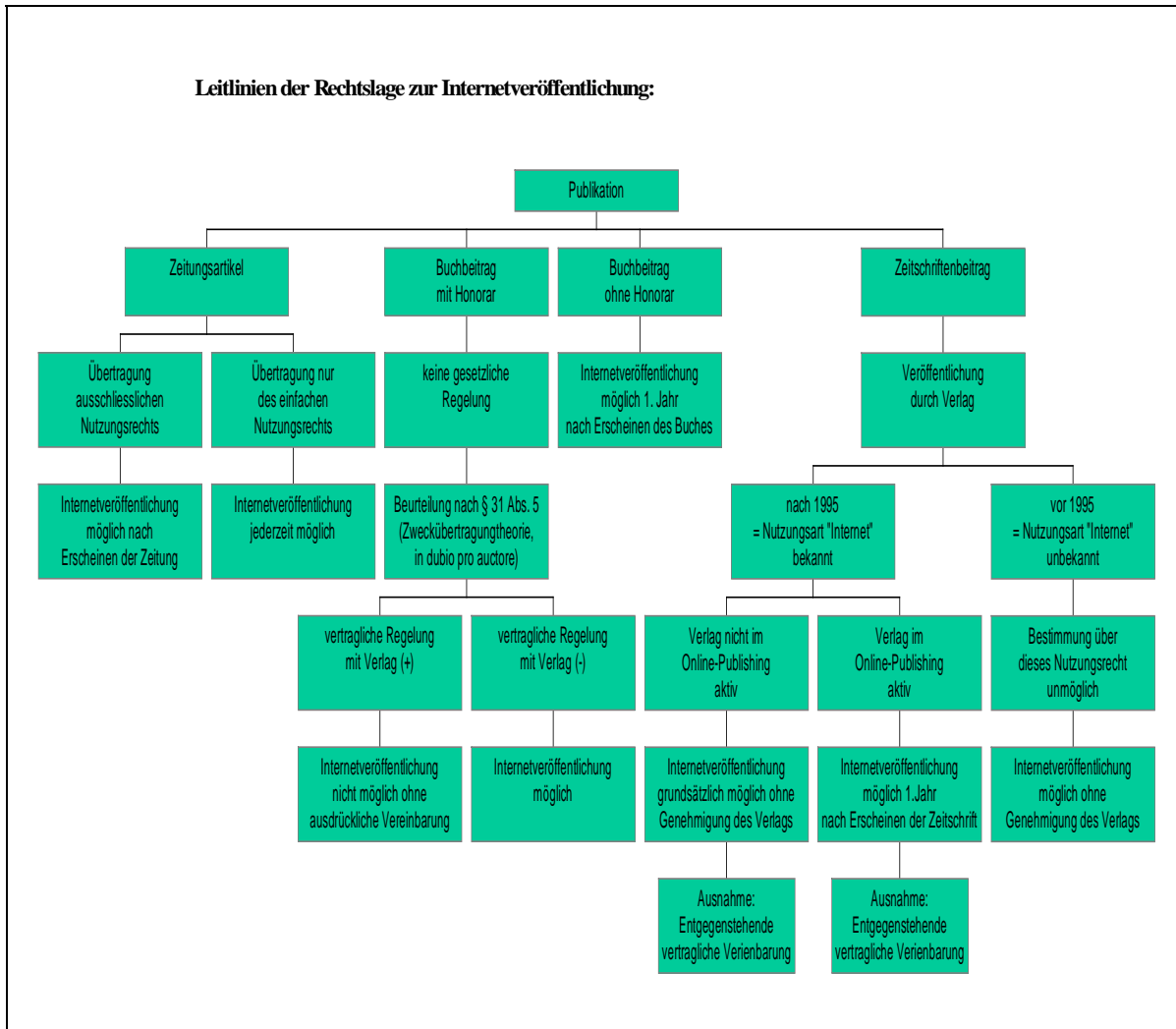


Abbildung 1

3.2 Reform des Urheberrechts

Ziel der Reform des Urheberrechts war es, zum einen den Schutz der Rechtsinhaber im digitalen Umfeld zu gewährleisten und zum anderen den Verwertern und Nutzern einen angemessenen Rechtsrahmen vorzugeben, der einerseits ihre Rechte sichert und andererseits einen möglichst effizienten Einsatz der neuen Technologien zulässt und die Entwicklung der Informationsgesellschaft fördert⁴².

⁴² Gesetz zur Regelung des Urheberrechts in der Informationsgesellschaft, Begründung, www.urheberrecht.org/law/normen/urhg/2003-09-13/materialien/02%20ds (12.04.2004), mit dem die Richtlinie 2001/29/EG vom 22.05.2001/GRURInt 2001, S. 745 ff umgesetzt wurde

Nach Ansicht vieler Autoren sind die bestehenden Urheberrechte der modernen Informationsgesellschaft nicht adäquat. Sie halten die Vergabe von Lizenzen für den zu beschreitenden richtigen Weg⁴³. Mit ihnen wären die Rechte der Autoren oder Inhaber von Nutzungsrechten hinreichend geschützt, wobei gleichzeitig die Vorteile des Open Access bestehen bleiben und die erforderliche Flexibilität der Verwertung der Publikation gesichert bleibt⁴⁴. Derartig weitgehende Maßnahmen jedoch waren nicht Bestandteil der Reform. Für das deutsche Urheberrecht stellt sich im Hinblick auf Lizenzen der für die Übertragung von Veröffentlichungs- und Verbreitungsrechten geltende Erschöpfungsgrundsatz als wesentliche Einschränkung für den Einsatz von Lizenzen dar. In seiner umfassenden Zuordnung einer gesamten Nutzungsart an einen Nutznießer bietet er für Lizenzsysteme zu wenig Flexibilität.

Im Hinblick auf digitale Nutzungsmöglichkeiten wurde das Recht auf öffentliche Zugänglichmachung (§ 19 a UrhG) als weitere Nutzungsart eingeführt. Entsprechend der Urheberrechtsschranken des § 53 Abs. 3 UrhG ist die privilegierte Nutzung dieses Rechts ohne Zustimmung des Urhebers oder Inhabers der Nutzungsrechte jedoch nur in dem eingeschränkten Rahmen des § 52 a UrhG möglich. Diese – hinsichtlich ihrer Ausgestaltung umstrittene⁴⁵ - Norm berechtigt dazu, Werke in digitalen Netzen⁴⁶ zu

⁴³ vgl statt vieler: Hoeren/MMR 200, S. 3 ff

⁴⁴ Derartige Lizenzen bestehen z.B. in den Creative Commons Licenses (CCL <http://creativecommons.org/licenses/by-nd-nc/1.0/legalcode> (02.08.2004); Kuhlen, http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/People/RK/Publikationen2004/20040706_autoren_kollaborateure.pdf (02.08.2004); Hansen, <http://archiv.tagesspiegel.de/archiv/06.08.2004/1285133.asp#art> (10.08.2004), Andermann, http://bibliotheksdienst.zlb.de/2003/03_06_02.pdf (29.07.2004); Andermann, http://www.epublications.de/Grundlagen_Information.pdf (29.07.2004), vgl. zu Kontrollmechanismen hinsichtlich des Zugriffs auf elektronische Veröffentlichung: Andermann, http://www.epublications.de/Grundlagen_Information.pdf (29.07.2004)

⁴⁵ Kreutzer, http://www.heise.de/bin/tp/issue/dl-artikel.cgi?artikelnr=13445&rub_ordner=special&mode=html (20.07.2004); Loewenheim, § 31, Rz. 53

⁴⁶ Dies entspricht den Anforderungen an einen modernen Lehrbetrieb und dem gewandelten Lernverhalten der Nutzer (Kreutzer, http://www.heise.de/bin/tp/issue/dl-artikel.cgi?artikelnr=13445&rub_ordner=special&mode=html (20.07.2004); Herget, http://www.agi-imc.de/isearch/dandelon_articles.nsf/fsDocumentDispWeb?OpenFrameSet&Frame=Document&Src=%2Fisearch%2Fdandelon_articles.nsf%2F0%2Fa32a66f638f0d900c1256eb2006f5895%3FOpenDocument%26Query%3Dherget%26AutoFramed

speichern, zum Abruf bereitzustellen und sodann zu übermitteln, sofern dies dem Zwecke von Unterricht und Forschung⁴⁷ dient.

Hinsichtlich der Rechtsfolgen ist zwischen der Verwendung von Werken im Unterricht und in der Forschung zu unterscheiden: Für den Unterricht entfällt im Gegensatz zum Forschungszweck nicht nur die Lizenzpflicht sondern auch die Vergütungspflicht.

Doch ist das Recht auf öffentliche Zugänglichmachung nicht in der Reichweite festgeschrieben worden, wie es den Prinzipien des Open Access entsprechen würde. Die öffentliche Zugänglichmachung nach § 52 a UrhG unterliegt einer Anzahl einschränkender Voraussetzungen:

- a. Die Publikation darf allein einem „bestimmt abgegrenzten Kreis von Unterrichtsteilnehmern“ oder Personen zugänglich gemacht werden⁴⁸. Dies bedeutet, dass durch technische Schutzmaßnahmen ausgeschlossen sein muss, dass Dritte, die nicht zu dem begünstigten Personenkreis gehören, Zugriff auf dieses Werk erhalten⁴⁹. Begünstigt sind nur die Teilnehmer an der Lehrveranstaltung, in deren Rahmen das zugänglich gemachte Werk verwendet wird. In gleicher Weise muss bei der Verwendung in der Forschung der zugriffsberechtigte Personenkreis im voraus feststehen. Ein allein abgrenzbarer Personenkreis ist für die Anwendung der Privilegierung des § 52 a UrhG nicht bestimmt genug.
- b. Zudem muss die öffentliche Zugänglichmachung „zu dem jeweiligen Zweck geboten“ sein. Dies ist nur der Fall, wenn die Unterrichtsteilnehmer nicht in anderer zumutbarer Form auf die Veröffentlichung zugreifen können. Dies wird beispielsweise immer dann der Fall sein, wenn die betreffende Fachzeitschrift ebenfalls in digitaler Form angeboten wird. Ob die Rechtsprechung sich darauf verständigen wird, es als unzumutbar anzusehen, dass eine von § 52 a UrhG begünstigte Bildungseinrichtung derartige Online-Versionen aus Kostengründen nicht vorhält, scheint zweifelhaft. Dies wird höchstens in Ausnahmefällen und wenn besondere Umstände hinzukommen, anzunehmen sein.

⁴⁷ vgl. im Gegensatz dazu die noch restriktivere Rechtsprechung zur Anwendung des § 53 Abs. 2 Nr. 2 UrhG bei elektronischen Unternehmensarchiven (BGH/NJW 1999, S. 1964)

⁴⁸ Katzenberger (1992, S. 43) sieht Publikationen innerhalb einer geschlossenen Benutzergruppe nicht als veröffentlicht im urheberrechtlichen Sinne an.

⁴⁹ Loewenheim 2003, § 31 Rz. 61 ff (mit weiteren Nachweisen)

Darüber hinaus stellt sich auch die Frage, wie derjenige, der Beiträge im Rahmen seines Unterrichtsangebotes öffentlich zugänglich machen möchte, selbst in zulässiger Weise an diese Beiträge gelangt. Entgegen der in der gemeinsamen Charta zum Verständnis von § 52 a UrhG von den Bibliotheksverbänden und der Arbeitsgemeinschaft wissenschaftlicher Verleger und dem Börsenverein vertretenen Ansicht, scheint ein Rückgriff auf Kopien, die der Lehrende gem. § 53 Abs. 3 UrhG angefertigt hat, zulässig. Es kann keinen Unterschied machen, ob von derartigen Werken physisch Kopien angefertigt und im Unterricht verteilt werden oder sie in einem abgegrenzten Netz verfügbar gemacht werden. Hierfür scheint auch § 53 Abs. 5 Satz 2 zu sprechen. Nach dieser Vorschrift ist das Vervielfältigungsrecht gem. § 53 Abs. 3 Nr. 1 UrhG für Unterrichtszwecke im Schulbereich ausdrücklich auf Datenbanken, deren Elemente mit elektronischen Mitteln zugänglich sind, ausgeweitet. Fraglich ist in diesem Zusammenhang jedoch, welche Bedeutung die Rechtsprechung dem Umstand zumessen wird, dass § 53 Abs. 3 Nr. 1 UrhG allein den schulischen Bereich erwähnt, während an anderen Stellen des Gesetzes die Hochschulen jeweils ausdrücklich mit in den Geltungsbereich einer Norm einbezogen werden.

Die Beschränkung auf die Zweckerreichung spricht weiter dafür, dass nach Erreichen des Unterrichtszieles oder der Änderung der Kurskonzeption die Verfügbarkeit wieder zurückzunehmen ist. Der mit ihr verfolgte Zweck entfällt.

Angesichts dieser Situation spricht vieles dafür, dass § 52 a UrhG zwar die Möglichkeit schafft, Unterrichts- und Forschungsmaterial online anzubieten; es stellt jedoch keineswegs eine Möglichkeit dar, Publikationen im Sinne des Open Access öffentlich zugänglich zu machen.

Die Veröffentlichungen, die gem. § 52 a UrhG zugänglich gemacht werden sollen, müssen zunächst von demjenigen in zulässiger Weise erlangt worden sein, der sie zugänglich machen möchte. Es wird die Ansicht vertreten, dass damit allein Beiträge von der Berechtigung nach § 52 a UrhG umfasst sind, die vor Ort in der Bibliothek der Hochschule vorhanden sind. Nur in diesen Fällen besteht das Recht, durch entsprechende Bezugsrechte diese Voraussetzung zu erfüllen. Da zweifelhaft ist, inwieweit Hochschulen von der Regelung des § 53 Abs.

3 UrhG umfasst sein können, scheinen diese Befürchtungen durchaus zutreffend.

Dies muss vor allem gelten, weil gem. § 52 a UrhG für die öffentliche Zugänglichmachung eine angemessene Vergütung zu zahlen ist. Um dies sicherzustellen muss entweder eine Kontrolle gewährleistet sein oder aber die betroffenen Einrichtungen leisten Pauschalbeträge an die betroffene Verwertungsgesellschaft.

Es bleibt abzuwarten, wie weit die Reichweite des § 52 a UrhG wirklich sein wird. Jedenfalls aber stellt sie weder für die Lehrenden an Hochschulen einen Durchbruch dar, der ihnen ein umfassendes Recht auf Zugänglichmachung von Publikationen gibt. Die Norm bietet angesichts ihrer engen Voraussetzungen auch keine Grundlage für einen verbesserten oder erleichterten Informations- und Erkenntnisaustausch im Rahmen des wissenschaftlichen Diskurses. Noch trägt die Vorschrift zur Erleichterung oder Verbreitung der Prinzipien des Open Access bei.

Den Möglichkeiten zum Informationsaustausch, die das Medium Internet bietet, trägt das Recht auf öffentliche Zugänglichmachung in § 52 a UrhG keine Rechnung. Insoweit ist die Norm gemessen an der oben genannten Zielsetzung der Reform allein als ein langsames Herantasten zu werten.

4 Literaturverzeichnis

- Andermann, Heike: Entwicklung von Alternativen Publikationsstrukturen in Europa und den USA, http://bibliotheksdienst.zlb.de/2003/03_06_02.pdf (29.07.2004)
- Andermann, Heike: Initiativen zur Reformierung des Systems Wissenschaftlicher Kommunikation, http://www.epublications.de/Grundlagen_Information.pdf (29.07.2004)
- Arunachalam, Subbiah: Advances in Information Access and Science Communication, *Current Science* 2001, p. 493 ff
- Björk, Bo-Christer: Open Access to Scientific Publications - An Analysis of the Barriers to Change, <http://InformationR.net/ir/9-2/paper170.html> (01.08.2004)
- Creative Commons Licenses, <http://creativecommons.org/licenses/by-nd-nc/1.0/legalcode> (02.08.2004)
- Czychowski, Christian/Nordemann, Jan: Die Entwicklung der Gesetzgebung und Rechtsprechung zum Urheberrecht in den Jahren 2002 und 2003, *NJW* 2004, S. 1222 ff
- Dreier, Thomas: New Legislation on Copyright and Databases and its Impact on Society, http://www.ira.uka.de/~recht/deu/iir/dreier/publications/second_joint_icsu_press.html (09.08.2004)

- Dreier, Thomas: Urheberrecht an der Schwelle des 3. Jahrtausends – Einige Gedanken zur Zukunft des Urheberrechts, <http://www.ira.uka.de/~recht/deu/iir/dreier/publications/cr2000.pdf> (09.08.2004)
- Endter, Stefan: Internet – (k)ein urheberrechtlich ungeschützter Raum? in: NJW 1996, 975
- Fitzek Sebastian: Die unbekannte Nutzungsart, Diss. 2000
- Graf, Klaus: Wissenschaftliches E-Publizieren mit ´OpenAccess´-Initiativen und Widerstände, www.zeitenblicke.historicum.net/2003/02/graf.htm (12.04.2004)
- Grätz, v., Philipp Grätzel: Britisches Unterhaus sagt „Ja, aber“ zu Open Access in der Wissenschaft, <http://www.heise.de/tp/deutsch/special/copy/17927/1.html> (10.08.2004)
- Greenbaum, Dov/Lim, Joanna/Gerstein, Mark: An Analysis of the Present System of Scientific Publishing: What’s Wrong and Where to Go from Here, in: (2003) Interdisciplinary Science Reviews, 293 <http://www.urheberrecht.org/law/normen/urhg/2003-09-13/materialien/02%20ds> (12.04.2004)
- Groebel, Jo: Digitale Entwicklung: Die sozialen Dimensionen, in: Büllsbach, Alfred/Heymann, Thomas (Hrsg.): Informationsrecht 2000 – Perspektiven für das nächste Jahrzehnt, 2000, S. 285 ff
- Hansen, Gerd: Grenzenlos kreativ - Die Open-Access-Bewegung will freien Zugang zu wissenschaftlichen Informationen und kulturellen Gütern schaffen, <http://archiv.tagesspiegel.de/archiv/06.08.2004/1285133.asp#art> (10.08.2004)
- Harnad, Stevan: Interactive Publication: Extending the American Physical Society’s Discipline-Specific Model for Electronic Publishing, <http://www.ecs.soton.ac.uk/%7Eharnad/Papers/Harnad/harnad92.interactivpub.html>
- Harnad, Stevan: Post-Gutenberg Galaxy: The Fourth Revolution in the Means of Production Knowledge, <http://www.ecs.soton.ac.uk/~harnad/Papers/Harnad/harnad91.postgutenberg.html> (27.07.2004)
- Harnad, Stevan: The PostGutenberg Galaxy: How to Get There from Here?, <http://www.ecs.soton.ac.uk/~harnad/THES/thes.html> (30.07.2004)
- Hergert, Josef: Digital Environment for e-learning – A Concept for Excellence in Knowledge Transfer, http://www.agi-imc.de/isearch/dandelon_articles.nsf/fsDocumentDispWeb?OpenFrameSet&Frame=Document&Src=%2Fisearch%2Fdandelon_articles.nsf%2F0%2Fa32a66f638f0d900c1256eb2006f5895%3FOpenDocument%26Query%3Dherget%26AutoFramed
- Hertin, Paul-Wolfgang in: Fromm, Friedrich K./Nordemann, Wilhelm, Urheberrechtsgesetz, 9. Aufl., 1998
- Hoeren, Thomas: Die Europäische Richtlinie zum Urheberrecht in der Informationsgesellschaft, in: Klumpp, Dieter/Kubicek, Herbert/Rosnagel, Alexander: Next Generation Information Society? Notwendigkeit einer Neuorientierung, 2003, S. 398 ff
- Hoeren, Thomas: Multimedia als noch nicht bekannte Nutzungsart in: CR 1995, 710
- Hoeren, Thomas: Urheberrecht 2000 – Thesen für eine Reform des Urheberrechts, MMR 200, S. 3 ff <http://www.jurawiki.de/OpenAccess> (12.04.2004)

- Berliner Erklärung: http://www.zim.mpg.de/openaccess-berlin/berlin_declaration.pdf, (12.04.2004)
- Katzenberger, Paul: Elektronisches Publizieren und Urheber- und Wettbewerbsrecht, in: Fiedler, Herbert (Hrsg.): Rechtsprobleme des elektronischen Publizierens, 1992, S. 35 ff
- Kreutzer, Till: Freiheit für Lehre und Wissenschaft nach dem künftigen Urheberrecht?!, http://www.heise.de/bin/tp/issue/dl-artikel.cgi?artikelnr=13445&rub_ordner=special&mode=html (20.07.2004)
- Kuhlen, Rainer: Positionen zur Informationsethik - Über die Möglichkeit eines informationsethischen Diskurses über geistiges Eigentum in der Informationsgesellschaft und der Chancen der Umsetzung seiner Argumente in politisch-rechtliche Kodifizierungen, <http://www.unesco-heute.de/802/802kuhlen.htm> (28.07.2004)
- Kuhlen, Rainer: The Charta of Civil Rights for a Sustainable Knowledge Society – a Vision with Practical Consequences, http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/People/RK/Publikationen2003/rk_on_charta_v2.pdf (28.07.2004)
- Kuhlen, Rainer: Wenn Autoren und ihre Werke Kollaborateure werden - was ändert sich dann? Oder: Wenn Kommunikation ein Recht, gar ein Menschenrecht wird – was ändert sich dann?, http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/People/RK/Publikationen2004/20040706_autoren_kollaborateure.pdf (02.08.2004)
- Kuhlen, Rainer: Wie öffentlich soll Wissen für Wissenschaft und Unterricht sein? Anmerkungen zum Urheberrecht in der Informationsgesellschaft, http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/People/RK/Publikationen2004/rk_urh_in_D-fuer_ie-buch.pdf (01.08.2004)
- Loewenheim, Ulrich: Handbuch des Urheberrechts, 2003
- Metzger, Axel/Kreutzer, Till: Richtlinie zum Urheberrecht in der „Informationsgesellschaft“ – Privatkopie trotz technischer Schutzmaßnahmen?, MMR 2002, S. 139 ff; <http://rsw.beck.de/bib/default.asp?vpath=%2Fbibdata%2Fzeits%2FMMR%2F2002%2Fcont%2FMMR%2E2002%2E139%2E1%2Ehtm&ha=Y-300-Z-MMR-B-2002-S-139-N-1> (10.08.2004)
- Mruck, Katja/Gradmann, Stefan/Mey, Günter: Open Access – Wissenschaft als Öffentliches Gut, <http://www.qualitative-research.net/fqs-texte/2-04/2-04mrocketal-d.htm> (29.07.2004)
- Nordemann, Axel/Czychowski, Christian: Die Entwicklung der Gesetzgebung und Rechtsprechung zum Urheberrecht in den Jahren 2000 und 2001, NJW 2002, S. 562 ff
- Nordemann, Axel/Nordemann, Jan/Czychowski, Christian: Die Entwicklung der Gesetzgebung und Rechtsprechung zum Urheberrecht in den Jahren 1998 und 1999, NJW 2000, S. 620 ff
- Pohler, Ulrike, Urheberrecht und Multimedia – ein unauflöslicher Konflikt? Aktuelle Rechtsfragen, 1998
- Schack, Heimo: Urheber- und Urhebervertragsrecht, 2. Aufl., 2001
- Schricker, Gerhard in: Schricker, Gerhard, Kommentar zum Urheberrechtsgesetz, 2. Aufl., 1999
- Stein, Ekkehart: Die Bindung des Richters an Recht und Gesetz, Frankfurt 1958

Heike Stintzing

Strömer, Tobias, Online Recht – Rechtsfragen im Internet, 2. Aufl., 1999

Suber, Peter: Zusammenfassung des Berichts des UK House of Commons Science and Technology Committee zu Open Access, <http://www.earlham.edu/~peters/fos/fosblog.html> (10.08.2004)

Zimmer, Dieter: Die digitale Bibliothek (4) Die langsame Lösung vom Papier - Wissenschaftliche Publikation jetzt und in Zukunft, http://www.spress.de/webguide/deutschlit/intro/surftips/zimmer/digibib_4.htm (01.08.2004)



Added values in the electronic environment – expectations and solutions

Caren Andresen

Swets Information Services GmbH
Mainzer Landstraße 625-629, D-65933 Frankfurt am Main
candresen@de.swets.com - www.swets.de

We are pleased to present the results of Swets Information Services' fifth consecutive study of STM publishers' e-pricing and access conditions. The main purpose of this survey is to provide both our publisher and customer market with an overview of industry developments as they relate to e-pricing and access policy decisions of e-journal publishers.

Our survey results are based on feedback from 50 publishers (both large and small) based in the US, Canada, the UK, Europe, Japan and Australia. The survey's emphasis is on web-based full text journals (frequently the electronic versions of existing peer-reviewed scholarly print journals). The core topics in the survey were selected from the vantage point of a subscription agent involved in handling a variety of electronic and print titles.

Past surveys have indicated a steady move towards uniformity in terms of publisher e-pricing and access policies in general. Continued increases have been witnessed again, e.g. in such areas as combined electronic and print pricing (1999: 62%, 2000: 70%, 2001: 73%, 2002: 80%, 2003: 82%) and in publishers providing usage statistics (2000: 40%, 2001: 50%, 2002: 53%, 2003: 70%). In other areas very little change is reported: publishers offering pay-per-view (82%) and publishers offering access after cancellation (82%).

We did find that an increasing number of publishers offer a mix of pricing models. We see this mix often composed of the two leading pricing policies:

1. electronic free with print,
2. an applied surcharge for electronic over print.

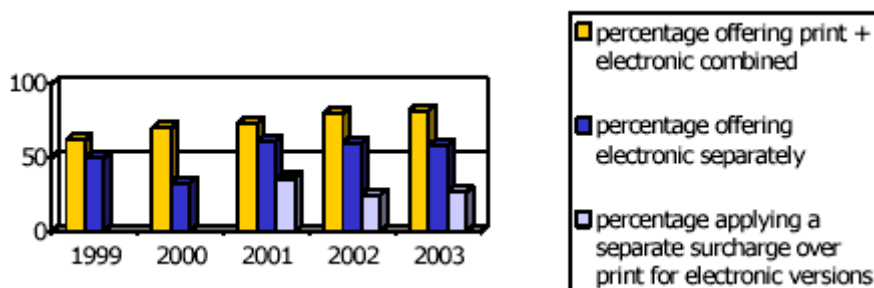
Examples:

Combined and separate print and electronic pricing

In 2003, 82% of respondents indicated that their electronic versions are combined with print at one price. We have witnessed a steady increase in this



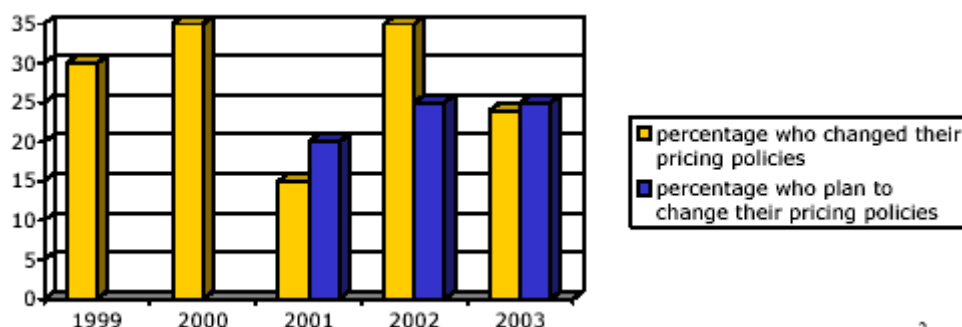
area over the past three consecutive surveys: 62% in 1999, 70% in 2000, 73% in 2001 and 80% in 2002.



As for publishers offering their electronic versions separately from print, 58% in our 2002 survey indicated they do so. This is just 2% lower than what was recorded in 2001. Among respondents, the pricing ranged between 80% and 100% of the print price. In 2002 the range was between 75% and 125%.

27% of 2003 respondents apply a separate surcharge to electronic versions and indicate prices ranging between 3% and 35% over print. In 2002, 25% of respondents indicated they do this and the range was between 5% and 20%.

Changes in pricing policies:



In 2002, 35% indicated that their pricing had changed from 2001.

In 2003, 24% indicated that their pricing had changed from 2002 and 17% indicated that they intend to change their pricing policies for 2004.

For more information about

- Consortia- and Multi-Site Policy
- Requirement for licenses
- Pay-per-view
- Access after cancellation, policy for archives
- User statistics and
- Cross Ref

We are pleased to welcome you on our Swets booth.



Creative Commons

Ein Stück Autonomie in der Wissenschaft zurückgewinnen

Jochen Brüning, Rainer Kuhlen

Universität Konstanz
Informationswissenschaft
Fach D 87
D-78457 Konstanz
{jochen.bruening, rainer.kuhlen}@uni-konstanz.de



Welcher Wissenschaftler hat sich nicht schon über ein Vertragsformular geärgert, das ihm ein Verlag anlässlich einer anstehenden Publikation zur Unterschrift zugeschickt hatte. Die Unterschrift soll bestätigen, dass mit dem Recht auf Publikation in der vorgesehenen Zeitschrift oder in einem Buch auch alle weiteren Rechte, z.B. auf Übersetzung, elektronische Versionen etc., an den Verlag übergehen – ganz gleich, ob für den Beitrag ein Honorar gezahlt wird oder nicht. Jüngere Wissenschaftler müssen das in der Regel zähneknirschend akzeptieren, etablierte streichen solche Passagen oft einfach durch. Manche Verlage reagieren darauf nicht, andere weigern sich dann, den Text zu publizieren. Eine unbefriedigende Situation.

Insgesamt ist die Situation des Publizierens in der Wissenschaft unbefriedigend und das trotz des riesigen Potentials, welches das Internet dafür bietet. Das lange Zeit funktionierende Zusammenspiel von Wissenschaftlern, Verlagen und Bibliotheken ist massiv gestört. Die Preispolitik der großen Verlage (allen voran Elsevier), die restriktiven Lizenzaufgaben, zusammen mit den sinkenden Bibliotheksbudgets bedrohen die wissenschaftliche Literaturversorgung. Zudem begünstigen in den letzten Jahren die Gesetze zum Schutz geistigen Eigentums zunehmend die kommerziellen Verwerter. In Deutschland ist es gerade noch - aber nur mit Befristung bis 2006 - gelungen, im Urheberrechtsgesetz (§52a) minimale

¹ Dieser Artikel wird unter der folgenden Creative-Commons-Lizenz veröffentlicht:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/de/>



Dieses Dokument wird unter folgender [creative commons](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/de/) Lizenz veröffentlicht:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/de/>

Ausnahmeregelungen für die Nutzung urheberrechtsgeschützter Materialien in Wissenschaft und Ausbildung zu sichern.

Gegenbewegungen sind dabei, sich zu etablieren. In Deutschland ist durch die von so gut wie allen Wissenschaftsorganisationen und -gesellschaften unterzeichnete Berliner Erklärung vom Oktober 2003 die *Open-Access-Initiative* bekannt geworden, in der die Wissenschaft aufgefordert wird, ihre Publikationsaufgabe selber in die Hand zu nehmen. Vor allem die Max-Planck-Gesellschaft ist hier Vorreiter. Ziel ist es, den Zugriff auf *Open-Access-Server* für alle Nutzer in der Wissenschaft offen und gebührenfrei zu halten. Autoren bzw. ihre Institutionen hingegen sollen für ihre Publikation bezahlen - ist es doch ihr Interesse, rezipiert und zitiert zu werden.

Für den einzelnen Wissenschaftler, der das Ausmaß seiner Rechte an einer Publikation in der elektronischen Version selbst bestimmen will, ist die *Creative-Commons-Bewegung* (CC) genauso wichtig. In Ergänzung zu Lizenzen für die Nutzung von *Free and Open Source Software* (z.B. GNU-GPL) will die CC-Lizenz jedem Autor die Möglichkeit an die Hand geben, die Nutzungsbedingungen seiner Werke, jedweder medialen Art, zu spezifizieren. Dem im Urheberrecht/© zugrunde liegenden strikten „all rights reserved“ setzt CC ein flexibles „some rights reserved“ entgegen, d.h. die Autoren verzichten in einem von ihnen selbst bestimmten Maße auf einige - keinesfalls auf alle - Rechte.

CC² geht auf eine Initiative von Lawrence Lesig zurück, derzeit Rechtsprofessor in Stanford, unterstützt von zahlreichen höchst renommierten Wissenschaftlern und einem inzwischen weltweiten Netzwerk von nationalen CC-Initiativen. Im Juni 2004 wurde in Berlin die deutsche CC-Version vorgestellt. Jede Lizenz bindet sich an das jeweils landesspezifische Urheberrecht/© zurück - für diese Verbindlichkeit haben die Juristen gesorgt. Jeder Autor kann also das Einhalten seiner Lizenzbedingungen notfalls einklagen.

Was regelt nun CC?

Grundsätzlich erlaubt die Lizenz Dritten die Vervielfältigung und Verbreitung des elektronischen Werks unter der Voraussetzung, dass der/die Autor(en) als Urheber genannt werden. Mit wenigen Mausklicken kann dann die kommerzielle Nutzung sowie die Bearbeitung/Modifizierung des Werks erlaubt oder ausgeschlossen werden. Mit der Wahl der Rechtsordnung

² <http://creativecommons.org>

(deutsch, US-amerikanisch, ...) und dem Format der Arbeit (Text, Bild, Musik, ...) kann der Vorgang bereits abgeschlossen werden. Sinnvoll ist es allerdings, den Werken noch entsprechende Metadaten beizugeben, damit diese weltweit bei einer Suche leichter und besser gefunden werden können.

Technisch ist die Generierung der Lizenztexte und der Metadaten mit einem intuitiv zu bedienenden WEB-Interface realisiert³. Mit wenigen Mausklicks ist das Ziel erreicht. Für WEB-Seiten sind diese html/xml/rdf codiert, die, wenn sie in das Dokument integriert werden, einen sichtbaren Hinweis (das CC-Logo) und einen Hyperlink auf den Lizenztext ergeben (Beispiel im Kopf dieses Artikels). Für Dokumente im pdf-Format werden XMP-Metadaten generiert, die mit der Acrobat-Vollversion in das Dokument integriert werden können.

Für den Nutzer ist es dann nur ein Klick, und er ist informiert, was er tun darf. Zumindest wird er immer das Werk frei nutzen können, ob er es kommerziell verwerten oder modifizieren darf, hängt von den Festlegungen des Autors ab. Wie das in der Praxis aussieht, kann man sich z.B. auf der Website des Koauthors, Prof. Kuhlen anschauen⁴, wo Publikationen, auch ganze Bücher und Lehrmaterialien weitgehend mit der CC-Lizenz ausgezeichnet sind.

CC-ausgezeichnete Werke können als Direktpublikationen selber von den Autoren ins Netz gestellt werden, aber – und hier geht CC mit *Open Access* zusammen – sollten auch in öffentlichen Publikationsservern eingestellt sein. Die Universitätsbibliothek Konstanz bietet mit KOPS, dem Konstanzer Online Publikations-Server⁵ einen dem Stand der Technik entsprechenden Dienst an. Mit der Einführung von URNs (*Universal Resource Name*) wird zudem die bisher bestehende Bindung der Dokumente an ihren Speicherort aufgehoben, so dass ganz nebenbei dem WWW- „Error 404“ der Garaus gemacht werden wird. Die deutsche Bibliothek betreibt mit EPICUR⁶ einen derartigen Dienst.

Wissenschaftler müssen sicher sein können, dass auch im elektronischen Umfeld Authentizität, Integrität und die Eindeutigkeit des Veröffentlichungsdatums ihrer eigenen sowie die der referierten Dokumente und damit auch eine Versionenkontrolle gewährleistet sind. Die Lösung wird in der digitalen Signatur der Dokumente gemäß XAdES- (ETSI) bzw.

³ <http://creativecommons.org/license/>

⁴ <http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/People/RK/publikationen.html>

⁵ <http://www.ub.uni-konstanz.de/kops/einleitung.html>

⁶ <http://www.persistent-identifier.de>

XMLDSIG- (W3C/IETF) Standard liegen und damit auf X.509v3 Zertifikaten basieren. Die Signatur stellt auf höchstem Niveau (Signaturgesetz) sicher, dass das Dokument zu einem in der Signatur genannten Zeitpunkt vom ebenfalls genannten Autor (dem Zertifikatsinhaber) unterzeichnet und seitdem nicht verändert wurde, d.h. auch die kleinste Veränderung am Dokument führt zu einer als ungültig gekennzeichneten Signatur. Die Konstanzer Informationswissenschaft arbeitet daran, die digitale Signatur weltweit in die CC-Lizenz zu integrieren.

CC und *Open Access* sichern Wissenschaftlern rechtsverbindlich ihre selbst bestimmten Rechte und gewährleisten ebenfalls Authentizität, Integrität, weltweiten Zugriff und Langzeitverfügbarkeit ihrer Materialien. Von dieser Sicherheit profitieren nicht nur die Autoren sondern ebenso die Nutzer der Werke. Viele Millionen Werke sind schon mit CC ausgezeichnet. Wer CC ausprobieren will, wird sehen, wie einfach und sicher das ist. Bei weitergehenden Fragen wenden Sie sich an die Arbeitsgruppe von Prof. Rainer Kuhlen.



Neue Medien, neue Inhalte – alte Bewertungsstandards? Zum Einsatz des Computers im Sprachunterricht

Hans W. Giessen

Universität des Saarlandes
Informationswissenschaft
Im Stadtwald Bau 4
D-66041 Sarbrücken
h.giessen@gmx.net

Die Präsentation bezieht sich auf das saarländische Projekt im Rahmen des Modellversuchsprogramms „Lebenslanges Lernen“ der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung, wo der Einsatz des Computers im Französisch-Unterricht erprobt wird. Im Rahmen des Projekts fiel auf, dass der Computer die über ihn geführte Kommunikation verändert. Die Änderungen werden offenbar durch den Computer selbst hervorgerufen beziehungsweise gar erzwungen. So haben sich bei *E-Mails* und mehr noch bei *Chat*-Konversationen deutschsprachiger Teilnehmer sogenannte ‚Sternchen‘-Ausdrücke eingebürgert. Eine solche Form der Kommunikation spart Zeit, ist sehr konkret und stellt damit einen möglicherweise besseren Ersatz für die fehlende persönliche Präsenz und die durch sie vermittelten emotionalen Informationen dar, als es eine lange Satzkonstruktion könnten; zumindest empfinden dies offenbar viele Schüler so. Ausdrücke, die im Rahmen des Projekts beobachtet werden konnten, waren z.B. „*bibber*“ „*denk*“ „*drück*“ „*giggel*“ „*grins*“ „*heul*“ „*kratz*“ „*lechz*“ „*schluck*“ oder „*seufz*“. Charakteristisch ist jeweils, dass die ‚Sternchen‘-Ausdrücke als ein Wort geschrieben werden – unabhängig davon, um wie viele Worte es sich in grammatikalischer Hinsicht handelt. Es werden überwiegend, aber nicht ausschließlich simple Inflektive genutzt, aber auch Verbalkonstruktionen, die eine große emotionale Dichte mit Handlungsausdruck darstellen können („*dichdrück*“). In solchen Fällen kann auch der ökonomische (zeitsparende und eine schnellere Tippgeschwindigkeit ermöglichende) Effekt zugunsten neuartiger Aneinanderreihungen aufgegeben werden. Wir fanden gar lange Formen wie „*malwiederganzundgarkonfus*“. Die Tatsache, dass solche Formen auch dann gebildet werden, wenn der ihren Einsatz ursprünglich legitimierende zeitsparende Effekt nicht mehr vorhanden ist, kann als Indiz dafür bewertet



werden, dass und wie stark solche Formen bereits als medienadäquat und in diesem Kontext korrekt akzeptiert worden sind.

Die französischen Schülerinnen und Schüler haben dagegen andere charakteristische Formen benutzt. In Anlehnung an mündliche Kommunikation wird eine korrekte Konjunktion der Verben zugunsten einer quasi phonetischen Lösung aufgegeben. Wir fanden beispielsweise Ausdrücke wie « *Elle m'a laiC tomB* » für « *Elle m'a laissé tomber* ». Die auf die reine Phonetik zurückreichenden Ausdrücke nahmen oft gar formelhaften Charakter an, beispielsweise in « *CT Bil IR* » für « *c'était bien hier* », in « *G* » für « *j'ai* » (etwa in: « *G 2manD* » für « *j'ai demandé* », « *G F1* » für « *j'ai faim* », « *G l'R2 ri1* » für « *j'ai l'air de rien* » oder in « *G la N* » für « *j'ai la haine* »), in « *k* » für « *que* », « *ken* » für « *quand* » oder in « *keske c* » für « *qu'est-ce que c'est* ». Die Art dieser Ausdrücke belegt auch eindeutig, dass sie nicht etwa auf mangelhafte Rechtschreibkompetenzen zurückzuführen sind, sondern bewusst gewählt wurden. Offensichtlich gehen die Schüler, die diese Konstruktionen benutzen, auch davon aus, dass sie trotz dieser beziehungsweise mit diesen Sprachkonstruktionen verstanden werden – im Kontext der computergestützten Kommunikation *via E-Mail* und *Chat* sind solche Sprachkonstruktionen also offenbar ‚Standard‘. Bemerkenswert ist, dass diese Ausdrücke wie auch die Regeln ihrer Bildung für jede Sprache auf eigenständige Art und Weise erfolgen und nicht etwa (bzw. nur gelegentlich) Adaptionen angelsächsischer Vorgehensweisen sind. Es handelt sich also um landestypische Kulturausprägungen im Kontext der Kommunikationsformen *Chat* und *E-Mail*. Wichtig erscheint schließlich die Beobachtung, dass die entsprechenden landestypischen Formen im Kontext einer *E-Mail* oder eines *Chat*-Beitrags von den Teilnehmern aus dem entsprechenden Land beziehungsweise Kulturkreis in der Regel auch nicht als ‚falsch‘ empfunden werden.

Natürlich wären die genannten Beispiele ‚Fehler‘ in einem Schulaufsatz – in einer *E-Mail* oder einer *Chat*-Äußerung sind sie ja aber offenbar akzeptabel beziehungsweise sinnvoll oder gar notwendig. Es wäre nun ein Widerspruch, beispielsweise *E-Mail*-Tandems einzurichten und eine motivierende und auch landeskundlich und sprachlich sinnvolle Möglichkeit zu propagieren, die mit diesem Medium verbundenen medientypischen Ausdrucksformen aber zu sanktionieren. Dieses Problem scheint angesichts der Notwendigkeit, Lernleistungen im Kontext ‚Neuer Medien‘ zu messen und zu zertifizieren, von besonderer Relevanz und Brisanz zu sein. Wie ist dies möglich, wenn die Medien selbst die Standards verändern?



In: Bekavac, Bernard; Herget, Josef; Rittberger, Marc (Hg.): Informationen zwischen Kultur und Marktwirtschaft. Proceedings des 9. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft (ISI 2004), Chur, 6.-8. Oktober 2004. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft mbH, 2004. S. 465 – 468

Dandelon.com – ein internationales Wissenschaftsportal mit morphosyntaktischer Indexierung und semantischem Retrieval

Manfred Hauer

AGI - Information Management Consultants & FHS Burgenland,
FB Informationsberufe

Manfred.Hauer@agi-imc.de, <http://www.dandelon.com>

Zusammenfassung

Web-OPACs mit Human-Indexierung fallen Retrieval-Tests deutlich hinter maschinelle Verfahren zurück. intelligentCAPTURE saugt Content über Scanning, File-Import und Web-Spidering ein und indexiert nach morphosyntaktischen und semantischen Verfahren. Neben Bibliothekssystemen übernimmt dandelon.com den Content und die Indexate. Dandelon.com ist öffentlich und kostenlos zugänglich für Endbenutzer, Austauschzentrale und Katalogerweiterung für angeschlossene Bibliotheken. Die Kosten sind gegenüber der Humanerschließung wesentlich geringer bei zugleich deutlich höherem Wirkungsgrad in der Recherche.

Abstract

In a benchmarking between human indexing in library catalogs and machine indexing in the open service dandelon.com the machine approach succeeded. It is based on intelligentCAPTURE, an program capturing content via scanning, file import or web spidering. Text is indexed by a build in morphosyntactical, semantical engine. Results are pasted to library catalogs as well as to dandelon.com. It is a free of charge service and exchange center for linked libraries. Cost are much below human indexing approach but with much better retrieval results.

Ca. 90 % aller Bibliotheksrecherchen durch Benutzer sind Themenrecherchen. Ein Anteil dieser Recherchen bringt kein Ergebnis. Die Gründe hierfür wurden immer wieder untersucht: Plural- anstelle Singularformen, zu spezifische Suchbegriffe, Schreib- oder Bedienungsfehler. Ungenügend untersucht sind Recherchen, die nicht mit einer Ausleihe enden, denn auch dann kann in vielen Fällen von einem Retrieval-Mangel ausgegangen werden. Schließlich: Von den ausgeliehenen Büchern werden nach Einschätzung vieler Bibliothekare 80 % nicht weiter als bis zum



Dieses Dokument wird unter folgender [creative commons](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/de/) Lizenz veröffentlicht:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/de/>

Inhaltsverzeichnis gelesen (außer in Präsenzbibliotheken) - und erst nach Wochen zurückgegeben – sind somit für andere nicht zeitnah ausleihbar, totes Kapital. Die Effizienz heutiger Bibliotheken ist suboptimal: hohe Kosten bei sehr niedrigem Ertrag. Studenten und Wissenschaftler reagieren darauf, sie ignorierend zunehmend die Institution Bibliothek. Bibliotheken (als Funktion) sind jedoch unverzichtbar für die wissenschaftliche Kommunikation. Deshalb geht es darum, Wege zu finden und auch zu beschreiten, welche die Schätze von Bibliotheken (als Institution) effizienter an die Zielgruppe bringen. Der Einsatz von neuem Content, neuen Erschließungsmethoden, Information Retrieval-Technologie und internationale Vernetzung sind Ansätze dazu.

1 Bibliometrischer Retrieval-Test: OPAC gegen dandelon.com

Im Rahmen einer Lehrveranstaltung „Information Retrieval in Bibliotheken“ mit Studenten der FH Darmstadt wurden empirisch die Wirkungen von der Content-Generierung und Indexierungsmaschine intelligentCAPTURE an der Vorarlberger Landesbibliothek und in den Daten der Vorarlberger Landesbibliothek unter dandelon.com in einem ersten Experiment evaluiert. Weitere klassische Universitätskataloge, Verbundkataloge und KVK wurden im Vergleich dazu genutzt. Normale OPACs auch von den Verbundkatalogen fielen bei den Recherchen fast immer durch, leicht besser schneidet Bielefeld ab, weil durch die technische Aufbereitung der Katalogdaten durch das Retrieval-System FAST Ähnlichkeit und Ranking möglich sind. Doch auch dort erwies sich die klassische, aber doch sehr kurze Indexierung als problematisch. Eine etwas breitere Human-Indexierung an der Vorarlberger Landesbibliothek wirkte sich deutlich positiver aus, noch wirksamer sind die zusätzlichen maschinell generierten Indexate, die in ALEPH ergänzt wurden. Doch der reiche Content, die Indexierung und die automatische Thesaurusunterstützung in dandelon.com bringen relevante Titel auf die erste Seite der Suchergebnisse. Ein sehr klares Ergebnis zugunsten maschineller Indexierung und semantischen Retrievals.

Dieser kleine Test zeigt schon im Ansatz, dass auch bei sehr genauer Kenntnis eines Thema eine systematische treffsichere Suche in OPACs bis heute nicht möglich ist. Die Indexierungssprachen sind zu grob, der Indexierungsumfang zu eng, die Menge der indexierten Titel zu niedrig, Volltexte nicht suchbar. Obwohl alle Studenten vier oder mehr Semester Informations- und Bibliothekswissenschaften hinter sich hatten und durchaus

geschickt und professionell recherchierten, konnte man im Ansatz nicht mehr aus diesen klassischen Katalogen herausholen.

Diese Erkenntnis ist für Insider nicht wirklich neu. Nur bislang konnte man sich hinter dem allgemeinen (aus informationswissenschaftlicher Sicht veralteten) „State-of-the-Art“ gut verstecken. Doch warum ist dandelon.com wesentlich effizienter als alle getesteten OPACs?

2 Vom Projekt zum Produkt intelligentCAPTURE

Wegen dieses Mangels hat die Vorarlberger Landesbibliothek zusammen mit AGI - Information Management Consultants – ein Spin-off der Informationswissenschaft in Konstanz 1983 - ein Projekt vor zwei Jahren begonnen, das über den Begriff „Kataloganreicherung“ deutlich hinausgeht. Daraus entstand das Produkt intelligentCAPTURE, vor einem Jahr das Produkt intelligentSEARCH und seit Frühjahr 2004 das internationale wissenschaftliche Portal dandelon.com. Hinter diesem internationalen wissenschaftlichen Portal steckt intelligentSEARCH und dahinter das Produktionssystem intelligentCAPTURE, dahinter linguistische Verfahren (CAI-Engine) und Thesauri (IC INDEX).

intelligentCAPTURE versteht sich als „Durchlauferhitzer“, um Content „heiß“ zu machen und an beliebige Zielsysteme zu übergeben. Über 20.000 Bücher bzw. deren Inhaltsverzeichnisse sind in dandelon.com (August 2004) mittels Scanning, OCR und PDF-Konvertierung aufbereitet und der Text des jeweiligen Dokumentes maschinell mit der integrierten CAI-Engine (Computer Aided Indexing) inhaltlich indexiert worden. Durch morphosyntaktische, semantische, heuristische und statistische Verfahren der Textanalyse werden inhaltsbeschreibende Metadaten zu den jeweiligen Dokumenten ergänzt. intelligentCAPTURE übergibt diese Metadaten an Bibliotheksmanagementsysteme, die meist auf relationalen Datenbank-Management-Systemen beruhen. Dadurch kann auch in diesen OPACs besser recherchiert werden und es können die Inhaltsverzeichnisse von Büchern, Texte von Aufsätzen angezeigt werden. Mittlerweile hat intelligentCAPTURE nicht nur einen Scan/OCR-Workflow, es erkennt auch automatisch ob Image-Dateien, PDF-Images oder eigentliche PDFs als Dateien angeliefert werden. Jeweils wird der Text richtig extrahiert - auch bei mehrspaltigen Texten. Bei der Textextraktion können einzelne Textbereiche wie Zusammenfassungen oder Dokumentenschlüssel wie die internationale DOI erkannt und extrahiert werden. Über eine URL-Eingabe und Spider-Settings können Seiten einmalig oder periodisch akquiriert werden. Das geht auch mit Listen: So wird die

Zeitschriftenliste mit Links auf Artikel von eJournals von Swets Blackwell wöchentlich automatisch ausgewertet: die Artikel im Internet gespidert, indexiert und das Indexat in dandelon.com publiziert. Das Spidering von Open Archives steht auf der Agenda. Ähnliches ist mit Forschungsinstituten ab Herbst im Einsatz.

intelligentCAPTURE hat eine CAI-Version für allgemeine Bibliotheken und kann ebenso für spezielle Domänen/Themenfelder aufbereitet werden. Für Medizin, Technik, Wirtschaft stehen spezifische CAI-Versionen bereit – andere Domänen sind in Arbeit. Bei der Texterkennung fallen laufend neue Begriffe auf, die statistisch ausgewertet und intellektuell die jeweilige semantische Basis wie Klassifikationen, Thesauri, Topic Maps, semantischen Netze integriert werden können. Diese Netze werden in IC INDEX gepflegt und direkt an die CAI-Engine exportiert.

3 Dandelon.com als Portal und Verteilzentrum

intelligentSEARCH basiert auf IBM Lotus Notes & Domino und nutzt die dort integrierte GTR-Engine (Global Text Retrieval). Sie ist eine n-Gram-Engine mit Stemming, Fuzzy-Search, Feldsuche, numerische Suche, Datumssuche, Termweighting, boolesche Operatoren, Abstandsoperatoren und kann über mehrere Datenbanken gleichzeitig suchen. intelligentSEARCH erweitert die GTR-Funktionen. So sind bislang über 360.000 Fachbegriffe aus verschiedenen Themenfeldern in Form von semantischen Netzstrukturen zur Suche parallel geschaltet. Daraus resultiert eine automatische Erweiterung und teilweise auch Übersetzung der Anfrage. Optional kann jeder Benutzer diese „Topic Maps“ über Flash-Visualisierung sehen, darin navigieren und für die Suche auswählen. Eine Plural- bzw. Wortformkonvertierung der Query auf die Grundform ist für Deutsch integriert. Stemming für andere Sprachen.

Dandelon.com als Service für Endbenutzer basiert auf intelligentSEARCH und ist zugleich internationales Austauschzentrum für Inhalte, die andere Bibliotheken schon erschlossen haben. Jede angeschlossene Bibliothek kann dandelon.com als zusätzliches Front-End zum eigenen Katalog nutzen. Alternativ kann intelligentSEARCH auch für andere Portale genutzt werden - das „Portal Informationswissenschaft“ ist ein erstes Beispiel (www.dgi-info.de).



Effizientes Navigieren in umfangreichen wissenschaftlichen Nachschlagewerken

Alexander Eckl

Lehrstuhl für Informatik II, Universität Würzburg, Am Hubland,
D - 97074 Würzburg, eckl@informatik.uni-wuerzburg.de

Am Lehrstuhl für Informatik II der Universität Würzburg wird in Kooperation mit dem Springer-Verlag die jährliche Ausgabe von „Hagers Handbuch der Drogen und Arzneistoffe“ (www.hagershandbuch.de) auf CD-ROM entwickelt. Es handelt sich um die Standardenzyklopädie für deutschsprachige Pharmazeuten und Apotheker. Die so genannte HagerROM 2003 enthält über 10.000 Einträge zu Arzneidrogen und –stoffen. Um in der HagerROM einen Eintrag aufzurufen, kann neben einem Navigationsbaum die so genannte Schnellauswahl verwendet werden. In sie können durch Leerzeichen getrennte Präfixe eingegeben werden, wobei nach jedem Tastendruck in einer Liste die Eintragsnamen angezeigt werden, die zu jedem der Präfixe ein Wort enthalten. In Abbildung 1 wird ein Beispiel gegeben für die Trefferliste nach der Eingabe von „ec an“ bei der Suche nach „Echinacea angustifolia“.

Die Schnellauswahl hat den Vorteil, dass im Allgemeinen auch bei einer großen Anzahl enthaltener Begriffe nur wenige Zeichen eingegeben werden müssen, um ein Stichwort in einer kurzen Trefferliste zu finden. Sie ist damit für elektronische Nachschlagewerke eine effiziente Möglichkeit, um von einem Begriff zu einem zugehörigen Artikel zu gelangen. Sie wird deshalb für die HagerROM 2004 um eine große Anzahl an Synonymen und sonstigen Bezeichnungen erweitert. Dafür wurde eine neue kompakte Darstellung der hierarchischen Datenstruktur Trie [Knuth 98] entwickelt, die den schnellen Zugriff auf große statische Wortmengen ermöglicht.

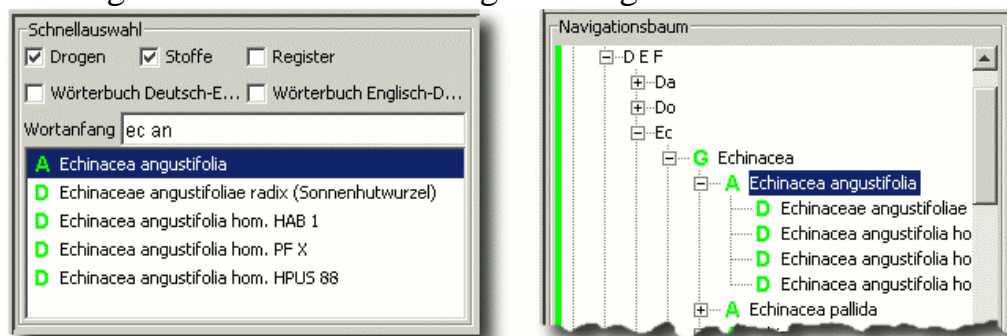


Abbildung 1: Schnellauswahl und Navigationsbaum der HagerROM 2003



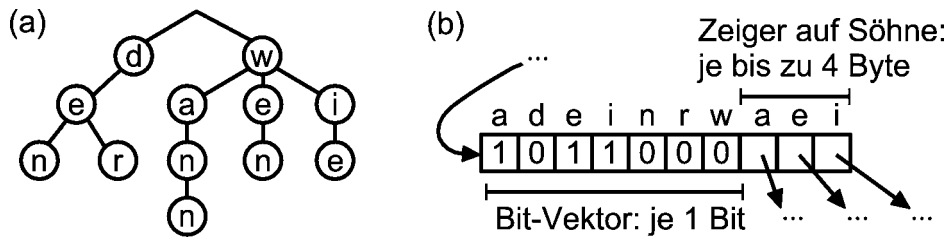


Abbildung 2: (a) Trie zu den Worten den, der, wann, wen und wie (b) Knoten zum Präfix w

Ein Trie ist ein Baum, in dem Zeichenketten von der Wurzel ausgehend abgelegt werden, siehe Abbildung 2(a). Bei der Eingabe eines Präfixes wird von der Wurzel an abgestiegen, wobei in den Knoten auf Trefferlisten verwiesen werden kann. Bei natürlichen Sprachen besitzen die Knoten nur wenige Söhne. Für Tries zu statischen Wortmengen bietet sich daher an, je Knoten einen Bit-Vektor in Alphabetgröße zu speichern, der angibt, zu welchen Alphabetzeichen ein Sohn existiert. Danach werden die Zeiger zu den Söhnen aufgeführt, siehe Abbildung 2(b), vergleiche [Purdin 90]. Bei wissenschaftlichen Werken treten jedoch durch viele Sonderzeichen große Alphabete auf, so dass dann die Bit-Vektoren den Speicherplatzbedarf dominieren.

Der neue Ansatz besteht darin, dass nicht in jedem Knoten ein Bit-Vektor zum vollständigen Alphabet abgelegt wird, sondern nur zu einem Teilalphabet von Zeichen, die an einer bestimmten Stelle im Baum auftreten können: Zum Beispiel kommen in den über 15.000 Worten der Drogen-Schnellauswahl der HagerROM 2004 bei Ignorierung der Groß- und Kleinschreibung insgesamt 44 verschiedene Zeichen vor, nach der Zeichenfolge je aber nur 9: d, e, l, m, n, p, r, s und w (Bsp.: kajeputöl). Indem durch die den Knoten direkt vorangehenden Zeichenfolgen Teilalphabete definiert und zusätzlich abgelegt werden, können die Bit-Vektoren entsprechend verkürzt gespeichert werden. Es wird Platz gespart, da die gleiche Zeichenfolge vor mehreren Knoten auftritt, das zugehörige Teilalphabet aber nur einmal gespeichert werden muss.

Für die oben genannten 15.000 Worte (mittlere Wortlänge 9,3 Zeichen) wurde für die Schnellauswahl mit der aktuellen Implementierung ein 129 KByte großer Trie erzeugt. Die Bit-Vektoren besaßen eine mittlere Länge von 17,6 Bit statt 44 Bit, indem Zeichenfolgen der Länge zwei zum Einschränken der Alphabete verwendet wurden. Außerdem wurden Ketten im Trie, die ohne Verzweigungen zu Blättern führten, statt als Knoten direkt als Zeichenketten abgelegt. Für die Schnellauswahl wurden zusätzlich zum Trie noch 162 KByte für Trefferlisten benötigt.

[Knuth 98] Knuth D. E.: The Art of Computer Programming, Volume 3: Sorting and Searching, Second Edition. Addison-Wesley Massachusetts, 1998.

[Purdin 90] Purdin, T. D. M.: Compressing tries for storing dictionaries. In Proceedings of the IEEE Symposium on Applied Computing, H. Berghel, J. Talburt, and D. Roach, Eds. IEEE Fayetteville, Arkansas, 336–340, 1990



Gratifikationsstrategien für kollaboratives Wissensmanagement in der Ausbildung

Wolfgang Semar

Universität Konstanz
Fachbereich für Informatik & Informationswissenschaft
Fach D 87
D-78457 Konstanz
wolfgang.semar@uni-konstanz.de

Zusammenfassung:

Der bisherige Einsatz elektronischer Kommunikationsforen in der Lehre hat gezeigt, dass eine gezielte Motivation der Akteure zur aktiven Teilnahme unabdingbar ist. Aus diesem Grund wird in dem System für kollaboratives Wissensmanagement in Lernumgebungen „K3“¹ ein immaterielles Anrechnungs- und Evaluierungs-Verfahren als Anreizsystem zur Motivation der Akteure eingesetzt. Die klassischen Benotungsverfahren sollen hiermit durch flexible und kontinuierlich bekannt gemachte Anerkennungs- und Feedback-Verfahren ersetzt bzw. ergänzt werden. In diesem Beitrag werden die theoretischen Aspekte von Anreizverfahren und der Bewertung von kollaborativ angelegten Lernverfahren diskutiert und aufgezeigt, wie einzelne Komponenten in K3 realisiert wurden. Des Weiteren werden die ersten Ergebnisse der Evaluierung des Systems präsentiert, die im SS04 durchgeführt wurde.

¹ K3 wird zur Zeit an der Universität Konstanz am Lehrstuhl Informationswissenschaft (Prof. Kuhlen) entwickelt. Es handelt sich dabei um ein vom BMBF (DLR PT-NMB+F) im Rahmen des Programms „Innovation und Arbeitsplätze in der Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts“ in Bezug auf die Fachinformation gefördertes Projekt (Projektnummer: 08C5896). Unter <http://www.k3forum.net> sind weitere Informationen zu erhalten.



1 Einleitung

K3² steht für **Kooperation, Kommunikation und InformationsKomptenz** und ist ein von der Konstanzer Informationswissenschaft initiiertes Projekt. Es handelt sich um ein offenes Software-System, das in Ausbildungssituationen an Hochschulen kollaboratives und verteiltes Erarbeiten von konzeptuellem Wissen über heterogene Ressourcen und moderierte elektronische Kommunikationsforen ermöglicht. K3 soll einen Beitrag zur Überwindung der gravierenden Informationskompetenzdefizite leisten, wie sie bei Studierenden durch die „Stefi“-Studie „Nutzung elektronischer wissenschaftlicher Informationen in der Hochschulausbildung“ (<http://www.stefi.de/>) festgestellt wurden. Der momentanen Einsatz elektronischer Plattformen als Wissensmanagementsysteme sieht vorwiegend nur die Distribution expliziten Wissens vor. Gemäß dem Paradigma des kooperativen und kommunikativen Wissensmanagements ist es jedoch nötig, sich vom bisher dominierenden Wissenswarehouse-Ansatz des Wissensmanagement abzuwenden und elektronischen Kommunikations- und Interaktionsplattformen darüber hinaus Mehrwerte für den Prozess der Wissensgenerierung zuzusprechen [Kuhlen 2003]. K3 will diesem Paradigma entsprechend die Informationskompetenz von Studierenden durch den Aufbau lehrebezogener individueller und kooperativer Wissensplattformen befördern und einen konzeptionellen und organisatorischen Rahmen für ein hochschul- bzw. ausbildungsspezifisches Wissensmanagement schaffen, in dem kooperative verteilte Formen der Produktion und der Aneignung von konzeptorientiertem Wissen unter Berücksichtigung verteilter Informationsressourcen entwickelt werden können. Die Besonderheit von K3 ist das vorgesehene Crediting-/Rating-System, mit dessen Hilfe die Beiträge der Lernenden über ein flexibles Anrechnungssystem bewertet werden [Semar 2004a]. Jeder noch so kleine Beitrag der Studierenden, z.B. ein Kommentar zu einem Eintrag in einem Kommunikationsforum oder das kommentierte Einbringen einer externen Verknüpfung, kann dem Beitragenden angerechnet werden, entweder als individuelle Leistung oder als Teil der Gruppenleistung. Somit wird eine dynamische und individuelle, aber auch das Gruppenverhalten berücksichtigende Evaluierung des Lernerfolgs über eine aktive Teilnahme ermöglicht. Die klassischen Benotungsverfahren werden durch flexible und kontinuierlich bekannt gemachte Anerkennungs- und Feedback-Verfahren ersetzt bzw. ergänzt. Jeder Studierende kann selbstständig laufend seinen Lernerfolg und seine Positionierung in der

² Eine ausführliche Beschreibung des K3-Systems, die den „aktuellen“ Stand der softwaretechnischen Realisierung beschreibt, findet sich in [Semar 2004c].

Gesamtgruppe kontrollieren. Da es sich bei K³ um ein kooperatives System handelt, ist nicht mehr das einfache Abfragen von Wissen (mittels Klausur) oder die individuelle Hausarbeit zur Bewertung der Leistung der Studierenden geeignet, es ergeben sich völlig neue Bewertungsmöglichkeiten. Die Evaluierung der Studierenden kann nun z.B. über die aktive Nutzung des Systems, die Häufigkeit der Beiträge, deren Rezeption sowie deren Qualität durchgeführt werden. Makro-Lernziele von K3 sind so gleichermaßen die Entwicklung von Informations- und Kommunikationskompetenz. Ein dem kollaborativen Ansatz angemessenes Anreizsystem mit starker reputativer Ausrichtung soll den gesamten Prozess unterstützen. Abb. 1 zeigt die Einbettung des Anreiz- und Bewertungssystems in den Gesamtprozess, der sich wie folgt darstellt: Den Akteuren wird eine Aufgabe gestellt, die sie als selbstständige Gruppe lösen sollen. Individuelle Anreize animieren die Akteure dazu bestimmte Leistungen zu erbringen, die dann mit Hilfe des Bewertungssystems bewertet werden. Das Ergebnis wirkt auf die Motivation der Akteure und veranlasst sie weiterhin mitzuarbeiten, bis die gestellte Aufgabe (zufriedenstellend) gelöst wurde. Im Folgenden wollen wir zunächst auf das Bewertungssystem und anschließend auf das Anreizsystem eingehen.

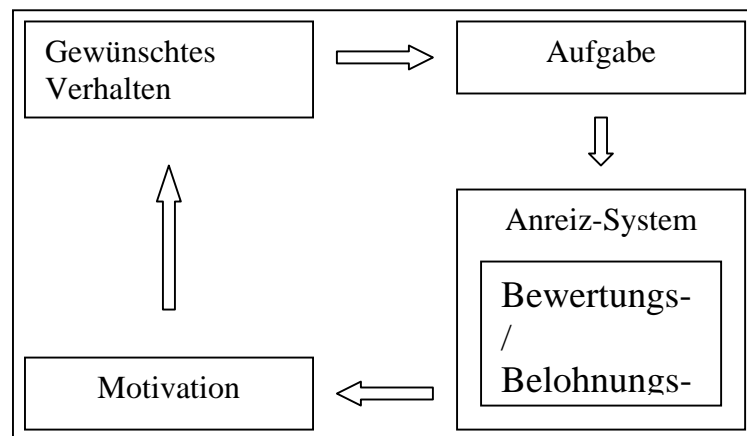


Abb. 1: Einbettung des Anreiz- und Bewertungssystems in den Motivationskreislauf [Semar 2004b]

2 Anforderungen an ein Anreiz-/Bewertungssystem

Wissen ist immer an Träger gekoppelt. Doch wie gelingt es diese zur Preisgabe ihres persönlichen Wissens zu bewegen? Wie können die Akteure dazu bewegt werden, vorhandenes Wissen kollaborativ zu nutzen oder neues Wissen kollaborativ zu erarbeiten? Zwar kann das Verhalten in Lernumgebungen zum Teil „erzwungen“ werden, aber besser und erfolgreicher ist es, wenn die Akteure dazu motiviert werden können. Diese

Motivation kann mittels entsprechender Anreizsysteme geschehen. Jedoch liegt die Schwierigkeit in der Ausgestaltung solcher Anreizsysteme [Schanz 1991, S. 23].

Resultierend aus den Ergebnissen der Motivationspsychologie ergeben sich folgende Anforderungen an die Gestaltung eines (intrinsischen) Anreizsystems [Semar 2004d]:

- **Transparenz:** Zusammenhang Anreiz -> Leistungsnutzen darstellen. Regelmäßiges Feedback gegenüber den Akteuren bezüglich der erreichten Leistungen sicherstellen.
- **Individualität:** Die individuenspezifischen Leistungsmotive sind anzusprechen.
- **Langfristigkeit:** Schrittweise Anpassung an die Motivstrukturen der Partizipanten.
- **Qualifikationsorientierung:** Sicherstellung der Qualifikation der Partizipanten zur Beteiligung am Wissensmanagementsystem. Dementsprechend sind Komponenten wie beispielsweise Schulungen, Weiterbildung und Tutorials einzubinden.
- **Flexibilität:** Das System muss an sich ändernde Bedingungen angepasst werden können, d.h. die Anreizinstrumente müssen flexibel auf sich verändernde Motivstrukturen der Akteure Mitarbeiter ausgerichtet werden können.
- **Leistungsorientierung:** Leistungsergebnisse sind auf der Grundlage von (durch die Partizipanten) beeinflussbaren Bemessungsgrundlagen zu quantifizieren. Bewertung der Mitarbeiter auf deren Leistungen ausrichten. Zu berücksichtigen sind dabei Leistungsverhalten, Leistungsergebnisse sowie Leistungsbedingungen.

Für die Auswahl von Anreizen zur Unterstützung des Wissensmanagements in der Ausbildung eignen sich insbesondere solche, die auf intrinsische Motivation abzielen. Der Hauptnachteil extrinsischer Anreize besteht darin, dass ihre Anreizfunktion dem abnehmenden Grenznutzen unterliegt. Intrinsische Anreize sind effizienter, da sie die Einstellung der Akteure dauerhaft beeinflussen. Intrinsische Belohnungen bzw. Anreize müssen sich aus der Arbeit selbst ergeben. Wenn entsprechende Motive, z.B. der Wunsch nach Leistung, vorherrschen, ergeben sich intrinsische Anreize unmittelbar aus der Tätigkeit des Akteurs in Form von persönlichen Erfolgserlebnissen. Folgende Merkmale sollte eine Arbeitsaufgabe bei intrinsischer Anreizgestaltung aufweisen [Semar 2004]:

- **Abwechslungsreichtum:** Unterschiedliche Fähigkeiten, Kenntnisse und Fertigkeiten der Akteure müssen angesprochen werden.

- **Arbeitsinhalt:** Anspruchsvolle und interessante Arbeitsinhalte sollen vorhanden sein.
- **Ganzheitlichkeit:** Die Akteure arbeiten von Anfang bis Ende an einer Aufgabe.
- **Soziale Interaktion:** Die Akteure arbeiten kollaborativ.
- **Autonomie:** Die Akteure haben Entscheidungsmöglichkeiten.
- **Feedback:** Akteure erhalten regelmäßige Rückmeldungen (Anerkennung und Verbesserungsvorschläge) über ihre Leistungen.
- **Zielklarheit, -akzeptanz, -schwierigkeit:** Ziele müssen vorab klar definiert werden.

Das Ausmaß intrinsischer Motivation hängt allerdings noch von weiteren Faktoren, wie z. B. der technischen Gestaltung des Kommunikationsforums, den Fähigkeiten der Akteure und der Zusammensetzung der Gruppe, ab [Ulich 1994, S. 60].

Durch eine anspruchsvolle, abwechslungsreiche und interessante Gestaltung des Arbeitsinhaltes werden Mitarbeiter dazu motiviert, sich mit den Aufgaben zu identifizieren und sich dadurch persönlich zu entfalten. Die Förderung realer sozialer Kontakte der Akteure führt zu einem Kennenlernen aller Beteiligten und zu höherer Vertrautheit der Partizipanten untereinander sowie zu höherer Wahrscheinlichkeit der informellen Kommunikation. Diese Anreizkomponente ist bei der Gestaltung des Anreizsystems als sehr wichtig anzusehen. Sie führt nämlich nicht nur zum höheren Wissensbewusstsein, sondern auch zur allgemeinen Leistungssteigerung der Akteure.

In K3 wird auf verschiedenen Wegen versucht intrinsische Anreize zu schaffen:

- **Lernvertrag:** Die Akteure willigen zu Beginn eines Kurses in einen Lernvertrag (Beispiel siehe unten) ein, der Ziele, Inhalte, Methoden, Arbeitsumfang, Rechte und Pflichten regelt (Zielklarheit, -akzeptanz, -schwierigkeit). Es handelt sich dabei mehr um einen psychologischen und keinen juristischen Vertrag, wie er von Schein [Schein 1980, S. 24] beschrieben wird. Die Akteure treten mit vielfältigen Erwartungen der Organisation und diese den Akteuren gegenüber. Gegenstand dieser Erwartungen ist nicht nur, wieviel Arbeit für welche Belohnung zu leisten ist, sondern auch das ganze Spektrum von Rechten, Privilegien und Pflichten zwischen den Akteuren und der Organisation.

- **Arbeitsaufträge:** Die Akteure erhalten genau beschriebene Arbeitsaufträge (Beispiel siehe unten), dabei wird darauf geachtet, dass die Arbeitsaufträge für die Akteure abwechslungsreich, anspruchsvoll und interessant sind.
- **Rollen:** Die Akteure durchlaufen vom Anfänger bis zum Experten unterschiedliche Rollen
- **Gruppenbildung:** Alle Beteiligten müssen sich zu Gruppen zusammenfinden, in Verbindung mit den Arbeitsaufträgen wird so kollaboratives, kooperatives Arbeiten gefördert.
- **Personalisierungs-System („My K3“):** Jeder Teilnehmer kann sich zu jeder Zeit seine eigenen Leistungen/Punkte in unterschiedlichen Darstellungsformen anzeigen lassen. Er sieht somit, wo seine Stärken und Schwächen liegen und kann entsprechend reagieren. Auch wird ihm angezeigt, welche Leistungen er noch zu erbringen hat, somit kann er sich zu jeder Zeit gut orientieren und seine Mitarbeit entsprechend planen. In diesem System erhält der Akteur auch kontinuierlich ein Feedback durch den Dozenten.
- **Anonymisierungs-System:** Durch dieses System bekommt jeder Teilnehmer seine Leistungen/Punkte im Verhältnis zu allen anderen Teilnehmern angezeigt (Ranking), da es sich um ein kollaboratives System handelt, auch zur eigenen Gruppe. In unterschiedlichen Darstellungsformen wird genau angezeigt, wo seine Stärken und Schwächen liegen.
- **Präsenzveranstaltung:** Mit Hilfe regelmäßig stattfindender Präsenzveranstaltungen wird versucht die soziale Motivation der Teilnehmer anzusprechen und dementsprechend die Gruppendynamik zu verbessern.
- **Feedback-System:** Indem ein Akteur ein kontinuierliches Feedback - einmal vom Dozenten und zum anderen von den Gruppenmitgliedern - erhält, wird er ständig dazu motiviert seine Leistungen zu verbessern.

Beispiel eines Lernvertrags:

Konstanz den 18.05.2004

LERNVERTRAG zum Kurs E-Commerce SS04

Eine Veranstaltung mit den beschriebenen Zielen (siehe unter <http://www.inf.uni-konstanz.de/Lehre/ss04/ecommerce04.html>), Inhalten und

Methoden kann nur funktionieren, wenn sich die einzelnen Teilnehmer über den gesamten Zeitraum am Geschehen aktiv beteiligen, besonders im Rahmen kooperativer Austausch- und Diskussionsprozesse.

Um dies zu unterstreichen, wird ein Lernvertrag vereinbart, der folgende Eckpunkte enthält:

- Der Arbeitsaufwand von ca. zwei Stunden pro Woche (zusätzlich zu den Sitzungen) kann aufgebracht werden.
- Die aktive Mitarbeit und Beteiligung an Diskussionsprozessen kann gewährleistet werden.
- Die Fristen für die Bearbeitung von Aufgaben werden eingehalten.

Wenn Sie diese Regeln anerkennen und die Vorlesung besuchen möchten, „unterschreiben“ Sie bitte auf diesen „Lernvertrag“ und geben Ihren vollständigen Namen oder die Matrikelnummer ein.

Dies gilt zugleich als verbindliche Anmeldung zur Teilnahme am Kurs. Von Seite des Dozenten können Sie erwarten, dass die Materialien in den elektronischen Diensten bereit gestellt werden, dass die Bewertungen transparent und zügig bekannt gemacht werden, dass Anfragen so schnell wie möglich beantwortet werden.

Beispiel eines Arbeitsauftrags:

Arbeitsauftrag zum Thema Transaktionsphasen elektronischer Märkte.

Ziel dieses Arbeitsauftrages ist es, die für elektronische Märkte einschlägigen Transaktionsphasenmodelle zu finden und zu erläutern. Dabei soll auf Unterschiede, Vor- und Nachteile eingegangen werden. Ebenso sollen geeignete Quellen gefunden und besprochen bzw. diskutiert werden. Alle Marktpartizipanten sollen vorgestellt und die verschiedenen Interaktionsmöglichkeiten (mit Beispielen) aufgezeigt werden. Zum Abschluss muss eine Präsentation der Ergebnisse (mit Diskussion) durchgeführt werden.

Abb. 2: Beispiel eines Lernvertrags sowie eines Arbeitsauftrags

2.1 Bewertungs-, Creditingsystem

Die klassische Benotung eines Studenten durch das Schreiben einer Klausur (Haus-, Studien-, Projektarbeit) wird durch ein flexibles Bewertungssystem ersetzt, das ganz auf die Anforderungen der kooperativen Produktion und Aneignung von Wissen abgestimmt ist. Jeder studentische Beitrag erhält eine bestimmte Punkteanzahl, dabei werden unten stehende Bewertungsmerkmale

berücksichtigt (Tabelle 1). Für jede einzelne Ausprägung wird eine bestimmte Anzahl von Punkten vergeben, die dann zu einem Endergebnis führen [Semar 2004b]. Die bereits angesprochene kollaborative Leistung kann auch zu weiteren Bewertungsverfahren herangezogen werden. Dadurch, dass eine ganze Gruppe zusammen an einer Aufgabe arbeitet, bietet es sich an, nicht nur die Individualleistungen sondern auch die Gruppenleistung als ganze zu bewerten, die dann wiederum mit einem bestimmten Gewicht in die individuelle Endbewertung einfließen kann. In K3 soll zunächst die Gruppenleistung mit 40 Prozent und die Individualleistung mit 60 Prozent gewichtet werden.

Merkmal	Ausprägung
Zeit	Reaktionszeit, Einhalten einer vorgegebenen Bearbeitungszeit, ...
Beitrag	Link (kommentiert, un-), Kommentar, Frage, These, neuer Artikel, Aktualisierung, Verfeinerung, Anwendung (Beispiel), Zusammenfassung, neuer Aspekt, Anregung, Exkurs, Visualisierung, Literaturangabe, ...
Qualität (Inhalt)	Verständlichkeit, Vollständigkeit, Neuigkeitsgrad, Einschlägigkeit, Validität, Relevanz, Bezug zum Thema, Aussagewert, Eigenständigkeit, ...
Qualität (Formal)	Aufbau, Gliederung, Struktur, Klarheit, Logik, Darstellung (Sprache), Orthografie, Interpunktion, ...
Häufigkeit (Anzahl)	Anzahl eigener Beiträge, Lesehäufigkeit eines Beitrags, Zitierhäufigkeit eines Beitrags, ...
Rolle des Teilnehmers	Gast, Anfänger, Moderator, Experte, Dozent, Gruppenmitglied, ...
Reaktion auf	Anfrage eines Gruppenmitglieds, Aufforderung des Dozenten, ...
Gruppe	Bewertung der Gruppe (als Ganzes) bzw. Bewertung der Gruppenmitglieder der Qualität eines Beitrags, ...

Tab. 1: Merkmale und Ausprägungen des K3-Bewertungssystems

In Tabelle 1 sind die unterschiedlichen Bewertungsmerkmale und deren einzelne Ausprägungen aufgeführt. In einem noch durchzuführenden und anschließend zu evaluierenden Schritt sind den einzelnen Ausprägungen Gewichtungen festzulegen, mit denen sie in die Endbewertung einfließen.

Das Bewertungssystem in K3 wurde so flexibel gestaltet, dass vor Beginn eines jeden Kurses (Semesters) oder einzelner Veranstaltungen das Gewicht der entsprechenden Ausprägungen über eine Eingabemaske vom Dozenten festgelegt werden kann. Momentan findet zur Ermittlung der Endnote eine Aufsummierung der Einzelwerte statt. Hier ist noch zu überprüfen, ob es „sinnvollere“ (im Sinne von motivierendere) Verfahren gibt.

3 Erste Ergebnisse der Evaluation des K3-Konzepts

Im Sommersemester 2004 wurde die Vorlesung „E-Commerce“ zum ersten Mal an der Universität Konstanz mit Hilfe des K3-Systems durchgeführt. Dabei mussten zwei Arbeitsaufträge in K3 bearbeitet werden (konstruktivistischer Teil), der weitere Vorlesungsstoff wurde durch Präsenzveranstaltungen (instruktionistischer Vorlesungsteil) vermittelt. Für die beiden Arbeitsaufträge wurden unterschiedliche Gruppenkonzepte erprobt. Der erste Arbeitsauftrag wurde in einer Gruppe von 4-5 Mitgliedern, in der jedes Mitglied eine eigene Rolle (Rechercheur, Präsentator, Zusammenfasser und Moderator) hatte, die zu 60% in die Gesamtbewertung einfließt, bearbeitet. Mit 40% fließt die Gruppenleistung (Intensität, Qualität der Diskussion in K3) in die Gesamtnote ein. Der zweite Arbeitsauftrag wurde in einer Gruppe von 6-7 Mitgliedern, in der nur der Moderator eine fest definierte Rolle hatte, die ebenfalls zu 60% in die Gesamtbewertung einfließt, bearbeitet. Die weiteren Gruppenmitglieder wurden vom Moderator zu bestimmten Tätigkeiten aufgefordert, sie erhalten zunächst nur eine Gruppenbewertung, die zu 40% in die jeweilige Gesamtnote einfließt. Jeder Arbeitsauftrag hatte eine Dauer von 14 Tagen. Am Ende der Bearbeitungszeit mussten dann die Ergebnisse einer jeden Gruppe vor allen Studenten präsentiert werden. Die Gruppennote wurde aufgrund der Ergebnispräsentation und der Diskussionszusammenfassung ermittelt. Alle Kursteilnehmer mussten zusätzlich eine Hausarbeit schreiben, die ebenfalls zu 60%, als Individualleistung, in die Gesamtnote einfluss.

Am Kurs E-Commerce haben 26 Studenten teilgenommen, ein Student hatte vorzeitig abgebrochen. Zur Zeit sind erst 12 Fragebögen beantwortet worden, was normalerweise eine hohe Rücklaufquote wäre, allerdings bei dieser geringen Grundmenge eher bescheiden ist. Es wird aber erwartet, dass die restlichen Fragebögen zusammen mit der Hausarbeit zu Beginn des Wintersemesters 2004/05 abgegeben werden. Die nun dargestellten Ergebnisse der Evaluation stellen also nur einen ersten Trend (der dann evtl. noch bestätigt wird) dar.

Ziel von K3 ist es die Informations- und Kommunikationskompetenz der Teilnehmer zu fördern. Die Studenten sind der Meinung, dass die Informationskompetenz durch die Rollen „Rechercheur“ und „Zusammenfasser“, die Kommunikationskompetenz durch die Rollen „Moderator“ und „Präsentator“ erheblich gefördert wurden. Die Wichtigkeit/Notwendigkeit eines Moderators wird unterschiedlich bewertet. Während in dem Kurs E-Commerce diese Rolle als nicht so wichtig

angesehen wurde, wird diese Funktion von den Studenten der Vorlesung „Informationsethik“, die ebenfalls im SS04 angeboten wurde, zu 100% als sehr wichtig angesehen! Der Unterschied lässt sich dadurch erklären, dass es im Kurs E-Commerce nur zwei Arbeitsaufträge gab, die so gestaltet waren, dass der Gruppe nicht viel Diskussionsbedarf blieb, während im Kurs Informationsethik gerade die Diskussion in der Gruppe vom Arbeitsauftrag gefordert wurde. Interessant bei dieser unterschiedlichen Beurteilung ist auch, dass die Studenten der Lehrveranstaltung E-Commerce das Konzept des „Blended Learning“ bevorzugen, wogegen die Studenten der Lehrveranstaltung Informationsethik reine Präsenzveranstaltungen bevorzugen dies lässt sich sicherlich auch damit erklären, dass im Kurs Informationsethik gerade die Diskussion der Arbeitsinhalte im Vordergrund der Arbeitsaufträge stand. Vielleicht ist es doch einfacher eine Diskussion Face-to-Face statt Face-to-File zu führen? Diejenigen Studenten, die das Blended Learning Konzept bevorzugen, tun dies, weil ihnen die Kombination der Vorteile beider Lehrarten gefällt und weil sie bei sich einen höheren Lernerfolg ausgemacht haben.

Die Rolle des Moderators wird von allen Studenten gleich gesehen, sie erwarten, dass ein Moderator die Diskussion anstößt, anregt, organisiert, koordiniert und in Gang hält. Außerdem ist er dafür verantwortlich, dass die Gruppe gut zusammenarbeitet, deshalb muss er auch die Gruppenmitglieder zur Mitarbeit motivieren können. Als weitere Moderatortaufgaben wurden die Strukturierung der Arbeit, das Zusammenfassen verschiedener Beiträge und die Organisation der Rollenverteilung genannt (falls eine bestimmte Rollenverteilung nicht vom Dozenten vorgegeben wird).

Die Hauptvorteile des kooperativen Lernens/Arbeitens sehen die Studenten darin, dass man zum einen die unterschiedlichsten Sichtweisen auf ein vorgegebenes Thema durch die Beiträge der Gruppenmitglieder aufgezeigt bekommt und zum anderen, dass ein Thema umfassender durch mehrere Teilnehmer bearbeitet werden kann. Einige Studenten finden in der Tat den kooperativen Wissenserwerb als motivierender. Die Hauptnachteile des kooperativen Lernens/Arbeitens sehen die meisten Studenten in der schlechten Mitarbeit einiger Teilnehmer, was ihrer Meinung nach die Qualität der Arbeit beeinflusst. Auch der höhere Organisationsaufwand, der entsteht, wenn mehrere Studenten an einem Thema arbeiten, wurde häufig als Nachteil genannt. Allerdings gaben 42% der Befragten an, dass sie, über das Semester verteilt, nicht mehr als zwei Wochenarbeitsstunden (außerhalb der Präsenzveranstaltung) Arbeitsaufwand hatten, und das bei einem vierstündigen Kurs. Dennoch waren die meisten Studenten mit dem

Zeitaufwand, den sie für die entsprechende Lehrveranstaltung aufwenden mussten, zufrieden. Fast alle Studenten sind der Meinung, dass durch das E-Learning-Konzept eine flexiblere Zeiteinteilung möglich ist.

Alle Studenten sind sich darüber einig, dass die Gruppenarbeit nur mit zusätzlichem E-Mail-Kontakt funktioniert, wogegen eine Präsenzveranstaltung für die Gruppenarbeit als nicht wichtig angesehen wird. Das am meisten benutzte Kommunikationsmedium war dementsprechend auch E-Mail, persönliche Treffen (wurden ebenfalls über E-Mail organisiert) fanden eher selten und dann auch nur zu Beginn und kurz vor dem Ende eines Arbeitsauftrages statt, telefoniert wurde nur in seltenen Fällen.

Das angewendete Bewertungskonzept, das die Gesamtleistung eines Studenten aus der Summe der mit 40% gewichteten Gruppenleistung und der mit 60% gewichteten Individualleistung ergibt, wird von gut 2/3 der Studenten der Lehrveranstaltung E-Commerce für sinnvoll gehalten. Die Studenten, die diese Art der Bewertung nicht für sinnvoll erachten, wünschen sich alle eine höhere Individualleistung, da sie der Ansicht sind, dass dies zu einer höheren Motivation führt. Diese Studenten würden eine Bewertung der Individualleistung von 80% bis 100% begrüßen. Dieses Ergebnis zeigt aber auch auf, dass nicht alle Studenten mit einer Bewertung der Gruppenleistung einverstanden sind, sie hätten lieber eine ausschließliche (zu 100%) Bewertung ihrer Individualleistung. Das wichtigste Ergebnis stellt aber die Tatsache dar, dass von allen Studenten der Wunsch nach einem permanenten Feedback zu ihren erbrachten Leistungen gefordert wurde.

Die Gruppen wurden zu jedem neuen Arbeitsauftrag neu zusammen gestellt. Die Mehrzahl der Studenten findet diese Vorgehen gut und spricht sich für wechselnde Arbeitsgruppen aus. Allerdings muss dabei die Gruppengröße genau beachtet werden. 2/3 der Studenten fanden die Gruppengröße für den ersten Arbeitsauftrag (4-5 Gruppenmitglieder) genau richtig, dagegen waren 92 % der Studenten der Ansicht, dass die Gruppengröße beim zweiten Arbeitsauftrag (6-7 Gruppenmitglieder) zu groß war. Dies zeigt, dass die Größe der Gruppe nicht mehr als 5 Mitglieder betragen sollte. Die meisten Studenten waren mit ihrer Zusammenarbeit in der kleineren Gruppenzusammensetzung zufrieden. Lediglich ein Student konnte mit seiner Gruppe nicht gut zusammenarbeiten. Diese Verteilung ändert sich bei der zweiten, größeren Gruppenzusammensetzung, hier fanden nur noch die Hälfte der Studenten die Zusammenarbeit gut. Am häufigsten wurde die geringe Beteiligung mancher Mitglieder als Grund für die schlechte Zusammenarbeit genannt. In größeren Gruppen ist es wohl einfacher als „Trittbrettfahrer“

mitzumachen, dies zeigt sich auch an der Tatsache, dass die Studenten der Meinung waren, dass sich einige Studenten zu wenig oder gar nicht an der Gruppenarbeit beteiligt haben. Hier ist allerdings interessant, dass der Moderator oder andere Gruppenmitglieder die Trittbrettfahrer „nie“ öffentlich in K3 angesprochen und zu einer aktiveren Teilnahme aufgefordert haben. Eher wurde da nach dem „Da-mach-ichs-doch-gleich-lieber-selber-Phänomen“ gehandelt. Einige Gruppenmitglieder mit höherer Motivation übernahmen die Hauptarbeit, da ihnen die Beiträge der anderen Gruppenmitglieder nicht gut genug waren oder es ihnen zu langsam voran ging.

Die Mehrzahl der Studenten würden nächstes Semester wieder einen Kurs der über das K3-System angeboten wird, belegen. Die Studenten der Lehrveranstaltung Informationsethik wären hierzu sogar fast alle bereit. Dies ist sicherlich darauf zurückzuführen, dass diese Teilnehmer deutlich weniger Probleme mit der Gruppenarbeit hatten, als die Studenten der Lehrveranstaltung E-Commerce, da hier zwei Gruppenkonzepte ausprobiert wurden.

Diese erste Evaluation des K3-Konzepts hat gezeigt, dass die These: „kollaborativ erzeugtes Wissen ist mehr als die Summe der Einzelbeiträge“, die dem K3-System zugrunde liegt, von allen Studenten bestätigt wurde. Ebenfalls einig waren sich die Studenten darüber, dass das kooperative Lernen einen größeren Lernerfolg mit sich bringt.

Die weitere Auswertung der noch außenstehenden Fragebögen muss zeigen, ob dieser erste Trend bestätigt oder vielleicht sogar widerlegt wird. K3 wird im Wintersemester 2004/05 erneut in der Lehre eingesetzt, dabei erfolgt jedoch eine universitätsübergreifende Erweiterung, indem gleichzeitig an der Haute école de gestion de Genève und der Universität Konstanz der Kurs „Information Retrieval“ über das System abgehalten wird. Dabei werden dann auch „gemischte“ Gruppen (Studenten aus Genf und Studenten aus Konstanz in einer Gruppe) zum Einsatz kommen.

4 Zusammenfassung

Unternehmen setzen zur Gestaltung und Lenkung der organisationalen Wissensbasis im Rahmen des Wissensmanagements hauptsächlich auf eine materielle Motivation der Mitarbeiter. Beim Einsatz von Wissensmanagementsystemen in der wissenschaftlichen Ausbildung hingegen ist „nur“ der Einsatz immaterieller Leistungsmotivatoren möglich (die

allerdings auf längere Sicht durchaus monetäre Konsequenzen haben können). Der Einsatz bisheriger elektronischer Kommunikationsforen in der Lehre hat gezeigt, dass eine gezielte Motivation der Akteure unabdingbar ist. Aus diesem Grund wird in K3, ein Wissensmanagementsystem, das zur Produktion und Aneignung von Wissen in der universitären Ausbildung eingesetzt wird, ein immaterielles Anreizsystem zur Motivation extrinsisch und intrinsisch motivierter Akteure entwickelt. Das Anreizsystem berücksichtigt mit Hilfe eines Bewertungs- bzw. Creditingsystems die unterschiedliche Motivstruktur der Teilnehmer. Die in diesem Beitrag beschriebenen Anforderungen, Merkmale und Instrumente des in K3 realisierten Anreizsystems wurden im Sommersemester 2004 zum ersten Mal in der Lehre eingesetzt und anschließend evaluiert. Diese erste Evaluation des K3-Konzepts hat gezeigt, dass die Hypothese, dass kollaborativ erzeugtes Wissen mehr ist als die Summe der Einzelbeiträge, die dem K3-System zugrunde liegt, von allen Studenten bestätigt wurde. Ebenfalls waren sich fast alle Studenten darüber einig, dass die Hypothese, dass kooperatives Arbeiten einen größeren Lernerfolg mit sich bringt, ebenfalls zutrifft.

5 Literaturverzeichnis

- Kuhlen 2003 Kuhlen, Rainer: Change of Paradigm in Knowledge Management - Framework for the Collaborative Production and Exchange of Knowledge. Plenary Session, 03 August 2003, of the World Library and Information Congress: 69th IFLA General Conference and Council, Berlin 2003. http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/People/RK/Vortraege03-Web/rk_ifla03_for_publ300803.pdf (Letzter Zugriff April 2004)
- Schanz 1991 Schanz, Günther: Motivationale Grundlagen der Gestaltung von Anreizsystemen. In: Schanz, Günther (Hg.): Handbuch Anreizsysteme in Wirtschaft und Verwaltung. Stuttgart: Poeschel, 1991, S. 3 – 30
- Schein 1980 Schein, Edgar H.: Organisationspsychologie. Wiesbaden: Gabler, 1980
- Semar 2004a Semar, Wolfgang: Incentive Systems in Knowledge Management to Support Cooperative Distributed Forms of Creating and Acquiring Knowledge. In: Arabia, Hamid et al. (Hg.): Proceedings of the International Conference on Information and Knowledge Engineering - IKE'04. Las Vegas: CSREA Press, 2004. S. 406 – 411
- Semar 2004b Semar, Wolfgang; Kuhlen, Rainer: Anrechnung (Crediting) und Evaluierung kollaborativen Lernverhaltens als Teil des Wissensmanagement in der Ausbildung. In: Schmidt, Ralph (Hg.): Information Professional 2011. Allianzen - Kooperationen - Netzwerke. 26. Online-Tagung der DGI. Frankfurt: Deutsche Gesellschaft für Informationswissenschaft und Informationspraxis, 2004. S. 219 – 232
- Semar 2004c Semar, Wolfgang; Griesbaum, Joachim; König-Mistric, Jagoda; Lenich, Andreas; Schütz, Thomas: K3 – Wissensmanagement über kooperative verteilte Formen der Produktion und der Aneignung von Wissen zur Bildung von konzeptueller Informationskompetenz durch Nutzung heterogener Informationsressourcen - Stand und

Wolfgang Semar

Aussichten. In: Hammwöhner, Rainer; Rittberger, Marc; Semar, Wolfgang (Hg.): Wissen in Aktion - Der Primat der Pragmatik als Motto der Konstanzer Informationswissenschaft. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft mbH, 2004. S. 329 – 347

Semar 2004d Semar, Wolfgang: Anreizsysteme im Wissensmanagement zur Unterstützung kooperativ verteilter Formen der Produktion und der Aneignung von Wissen. In: Geberl, Stephan; Weinmann, Siegfried; Wiesner, Daniel F. (Hg.): Impulse aus der Wirtschaftsinformatik. 5. Liechtensteinisches Wirtschaftsinformatik-Symposium an der Fachhochschule Liechtenstein. Heidelberg: Physica-Verlag, 2004. S. 83-98

Ulich 1994 Ulich, E.: Arbeitspsychologie. Stuttgart: Poeschel, 1994



Der Impaktfaktor, ein Begriff im Plural

Alois Kempf

Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, Knowledge Networking
Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf
alois.kempf@wsl.ch

Zusammenfassung

Bibliometrische Untersuchungen haben im Zusammenhang mit wissenschaftlicher Kommunikation eine längere Geschichte (Hood und Wilson 2001). In der gegenwärtigen Diskussion zur Forschungsevaluation lässt sich eine zunehmend ökonomisch orientierte Argumentation zu bibliometrischen und scientometrischen Indikatoren beobachten. Daher sollten die verwendeten Methoden und der begrifflich-konzeptionelle Rahmen von Studien verstanden werden, um daraus angemessene Interpretationen ableiten zu können. Der Kurzbeitrag weist mit ausgewählten Beispielen aus Produkten von Thomson ISI und in Bewertungsinstrumenten anderer Analysegruppen auf die unterschiedliche Verwendung des Begriffs „Impact Factor“ hin. Zitationsmuster zeigen sich überdies bei Berechnungen von Relevanz im Web-Kontext als ein Wirkungsfaktor.

Abstract

Bibliometric analysis has a long tradition in the context of scientific communication (Hood and Wilson 2001). In current discussions related to the impact of research results one can observe a more economically driven perception of bibliometric and scientometric indicators. Therefore the statistical methods and the conceptual framework involved must be understood and interpreted adequately. This contribution illustrates various uses of the impact factor, being provided by Thomson ISI as well as by other organisations. Web-based information services enhance the applications of citation patterns for relevance ranking.



1 Problemstellung

Wer möchte nicht Wirkung erzielen mit seiner Tätigkeit? Für Forschende bedeutet dies heute oft, mit wissenschaftlichen Veröffentlichungen einen hohen Impaktfaktor zu erreichen. Als Autor oder Institut mit „Highly-Cited“ bezeichnet zu werden (vgl. www.in-cites.com/) bringt Aufmerksamkeit und teilweise leichteren Zugang zu finanziellen Ressourcen in Forschungsinstitutionen und bei Förderorganisationen. Hierbei spielen die Auswertedienste *Journal Citation Reports* (JCR, vgl. Stock 2001) und *Essential Science Indicators* (ESI) von Thomson ISI eine besondere Rolle. Sie beruhen auf den langen Zeitreihen des Institute for Scientific Information und Möglichkeiten des Citation Indexing. Auch in anderem methodischen Zusammenhang wird diese Datengrundlage vielfach verwendet. Erwähnt seien etwa CEST, das Zentrum für Wissenschafts- und Technologiestudien in Bern (www.cest.ch/), Untersuchungen von CWTS in Leiden / NL (www.cwts.nl) sowie themenspezifische Untersuchungen wie Grazia Colonia (2000) oder Hofbauer *et al.* (2002). In der allgemeinen Diskussion um eine gute Rangierung von Personen, Institutionen, Zeitschriften, Ländern oder Disziplinen wird jedoch manchmal vernachlässigt zu fragen, wie der benutzte „Impact Factor“ im Einzelnen zustande kam.

2 Beispiele zu Impaktfaktoren

Am meisten im Gespräch ist gewiss der zweijährige Impact Factor für Zeitschriften von Thomson ISI aus der *JCR Science Edition* oder *JCR Social Sciences Edition* (Tabelle 1). In Amin und Mabe (2000) wird diese JCR-Kenngrösse im Vergleich zum Aktualitätsindex und zur Halbwertszeit illustriert.

A.	“Der” Impact Factor für ISI-Zeitschriften; grafisch als Trend über 5 einzelne Jahre	In <i>Journal Citation Reports</i> (JCR); Zeitraum 2 Jahre http://www.isinet.com/products/evaltools/jcr/
B	ISI Impact Factor; Aussagen zu Person, Land, Institution, Publikation oder Zeitschrift; periodisches Update	In <i>Essential Science Indicators</i> (ESI); laufendes Zeitfenster mit 10+ Jahren http://www.isinet.com/products/evaltools/esi/
C	CEST: Impact Factor RZI; Aussagen zu Aktivität, Impakt (Rezeption) und Kooperation von Disziplinen, Institutionen und Ländern	Adressen und Zitationen werden anteilmässig berücksichtigt (fractional counting); gleitende Zeitreihen mit 5-Jahres-Abschnitten http://adminsrv3.admin.ch/cest/de/produkte.htm
D	EuroFactor (EF); Aussage zu biomedizinischen Zeitschriften	Eigene Formel für „Impact“ von Fachzeitschriften http://www.vicer.org/VICER-EUROFACTOR.pdf

Tabelle 1: Vier Beispiele zum Impaktfaktor als Bewertungsmass

Bei der Interpretation dieser Quellen sind disziplinspezifische Eigenheiten zu beachten. Ferner variieren je nach Produkt der Berechnungszeitraum und die Zählart der Zitationen (full / fractional counting).

Für den praktischen Einsatz bibliometrischer Grössen ist daher Methoden-Transparenz zu fordern. Die Attraktion der Zitationsanalyse kann sonst unglücklich enden (siehe dazu Preprint van Raan 2004).

3 Quellennachweis

- Amin M.; Mabe, M. (2000): Impact factors: use and abuse. *Perspectives in Publishing*, No. 1, October 2000, [Elektronisches Dokument vom 28. Juli 2004] 6 p. <http://www1.elsevier.com/homepage/about/ita/editors/perspectives1.pdf>
- Grazia Colonia (2002): Informationswissenschaftliche Zeitschriften in scientometrischer Analyse. *Kölner Arbeitspapiere zur Bibliotheks- und Informationswissenschaft*, Band 33, Juli 2002. 126 S. [Elektronisches Dokument vom 28. Juli 2004]. <http://www.fbi.fh-koeln.de/institut/papers/kabi/volltexte/band033.pdf>
- Hofbauer, R. Frass, M., Gmeiner, B., Kaye, A.D. (Eds.) (2002): Euro-Factor (EF). *The European Journal Quality Factor, 2002 EF-List*. VICER Publishing, [Elektronisches Dokument vom 28. Juli 2004] 52 p. <http://www.vicer.org/VICER-EUROFACTOR.pdf>
- Hood, W.W.; Wilson, C.S. (2001): The literature of bibliometrics, scientometrics, and informatrics. *Scientometrics* 52, 2001, 2: 291-314.
- Stock, W.G. (2001): JCR on the Web. *Journal Citation Reports: Ein Impact Factor für Bibliotheken, Verlage und Autoren?* Password Nr. 5/2001: 24-39.
- van Raan, A.F.J. (2004): Fatal attraction: Ranking of universities by bibliometric methods. Submitted to *Scientometrics* April 29, 2004, 'pre-print version'. [Elektronisches Dokument vom 28. Juli 2004] 12 p. <http://www.cwts.nl/cwts/RankingScientom.pdf>



Knowledgebay – Projektvorstellung auf der ISI 2004

Thomas Sporer, Anton Köstlbacher, Hanna Knäusl

Projektbüro Knowledgebay Knowledgebay Regensburg e.V.
Buchenstraße 56 Lessingstraße 5a
90596 Schwanstetten 93049 Regensburg
thomas.sporer@knowledgebay.de anton.koestlbacher@knowledgebay.de

1 Einleitung

Knowledgebay bietet bildungsinteressierten Menschen im Internet eine Plattform, um Wissen mit Hilfe digitaler Medien auszutauschen. Zu diesem Zweck wurde das hier vorgestellte Projekt auf Basis einer studentischen Initiative entwickelt [Sporer, Jahnke et al, 2003].

2 Produkt

Die Internetplattform von Knowledgebay stellt ein breit angelegtes Spektrum an Inhalten als Kombination unterschiedlicher Lernmedien zur Verfügung, wie zum Beispiel Texte, Audio und Video. Die Benutzer wählen die Inhalte nach ihrem individuellen Interesse und Wissensbedürfnis aus und können so ein Online-Selbststudium betreiben. Als Beispiele für die Inhalte des Informationsangebots seien Online-Vorlesungen (als Audio- und Videostreams mit Folien, Inhaltsverzeichnissen, Internetlinks und Textmaterial) sowie von Studenten produzierte Internetradiobeiträge (die wissenschaftliche Themen und studentische Interessen aufgreifen) genannt.

Über verschiedene Kommunikationsdienste (z.B. Diskussionsforen) wird den Online-Lernern die Möglichkeit zur Interaktion gegeben. Zusätzlich werden durch hypermediale Verknüpfungen thematische Querbezüge zwischen den Inhalten angeboten und Möglichkeiten zum Feedback (d.h. verschiedene Bewertungsoptionen) sowie Selektionshilfen (z.B. Kategorisierung der Inhalte nach unterschiedlichen Aspekten) gegeben. Angemeldeten Benutzern steht eine Reihe von Personalisierungsfunktionen (z.B. Notizfunktion) zur Verfügung. Weitere Informationen finden sich bei [Sporer, Jahnke et al, 2003] und [Köstlbacher & Sporer, 2004].



3 Prozess

Im Rahmen des Projekts werden von Studenten digitale Medieninhalte produziert und auf der Internetplattform veröffentlicht. Die Inhalte entstehen in Zusammenarbeit mit Hochschullehrern verschiedener Wissenschaftsdisziplinen. Diese bringen ihr jeweiliges Fachwissen ein, die Studenten setzen sich mit den fachlichen Inhalten auseinander und transferieren das in der Hochschullehre vermittelte Wissen in digitale Medien [Sporer, 2004].

Zur Durchführung der Medienproduktion werden die Studenten mit der dazu notwendigen Informationstechnik (Notebook, MP3-Rekorder, Audio- und Videobearbeitungssoftware, Mikrofonsystem, etc.) ausgestattet. Im Rahmen eines Praxisseminars werden neue Projektteilnehmer dann in die Medienproduktion eingeführt. Es wird eine grundlegende Einführung in das Projekt gegeben und zusätzlich praktische und theoretische Aspekte digitaler Medien vermittelt. Die Erstellung dieser Medien ist zugleich als Studienbeitrag in das Curriculum verschiedener Fächer integriert [Erbacher & Sporer, 2003].

4 Mehrwert

Da das Projekt selbstorganisiert von Studenten umgesetzt wird, lautet das Konzept des Projekts: „Studenten machen Medien“. Knowledgebay bietet Studenten im Rahmen einer interdisziplinären Gruppe eine Plattform, um praktische Erfahrungen im Umgang mit dem Internet und digitalen Medien zu machen und auszutauschen. Darüber hinaus bietet es Studierenden die Möglichkeit, Verantwortung in einer Organisation, wie dem Knowledgebay-Medienverein, zu übernehmen. Wichtig für die offene Form der Projektorganisation ist dabei die freiwillige, eigenverantwortliche Projektteilnahme. Studenten eignen sich durch Praxisseminar sowie die weitere Projektmitwirkung theoretische und praktische Fähigkeiten an. Sie lernen darüber hinaus eigenständiges Arbeiten sowie Kooperation in interdisziplinären Teams. Dieser handlungsorientierte Kompetenzerwerb der Studenten im Sinne des Pragmatismus John Deweys [Kerres & deWitt, 2004] ist neben der vorgestellten Internetplattform als eigentliches Produkt des Projekts zu sehen.

5 Fazit

Knowledgebay basiert auf einem Prozess, dessen Produkt aus zwei Komponenten besteht, die in einer engen Wechselwirkung stehen und sich gegenseitig verstärken:

- ein pädagogisch didaktisches Werkzeug zum studienbegleitenden Erwerb von Medien- und Informationskompetenzen
- eine Wissensplattform, die Bildungsinhalte in Form von digitalen Dokumenten über das Internet bereitstellt

Aus der Perspektive des Nutzwerts kann Knowledgebay daher als pragmatischer Weg gesehen werden, eLearning auf breiter Basis und zu finanzierbaren Kosten an Hochschulen einzuführen [Sporer, Jahnke et al, 2003]. Der Ansatz von Knowledgebay ist in diesem Kontext als praxisorientiertes Lernfeld für die beteiligten Studenten aufzufassen [Sporer, 2004].

6 Literatur

- [Erbacher & Sporer, 2003] Erbacher C., Sporer T.: Evaluation des Praxisseminars für digitale Medien im Sommersemester 2003, URL: www.knowledgebay.org/publikationen/praxisseminar2003.pdf [1.8.2004]
- [Kerres & deWitt, 2004] Kerres M., deWitt C.: Pragmatismus als theoretische Grundlage für die Konzeption von eLearning. In D. Trechtel & H.O.Meyer (Hrsg.): Handlungsorientiertes Lernen und eLearning. Grundlagen und Praxisbeispiele. S. 77-99. München: Oldenbourg 2004
- [Köstlbacher & Sporer, 2004] Köstlbacher A., Sporer T.: Knowledgebay – Online-Archiv für digitale Bildungsmedien. In M. Ockenfield (Hrsg.): Information Professional 2011. Strategien, Allianzen, Netzwerke. 285-296. Wiesbaden: DGI 2004
- [Sporer, Jahnke et al, 2003] Sporer T., Jahnke T., Walter G., Erbacher C., Köstlbacher A., Riecks A.: Projektvorstellung von Knowledgebay auf der „Campus Innovation 2003“. URL: www.knowledgebay.org/publikationen/campusinnovation2003.pdf [1.8.2004]
- [Sporer 2004] Sporer T.: Knowledgebay – Lernspiel für digitale Medien in der Hochschullehre. In D. Carstensen & B. Barrios (Hrsg.): Campus 2004. Kommen die digitalen Medien an den Hochschulen in die Jahre? S. 288-299. Münster: Waxman 2004



How Anti-Spam Measures Impact on Your Email

Christopher Lueg

Interactive Business Research, School of Information Technology
Charles Darwin University, Darwin, NT, Australia, lueg@cdu.edu.au

1 Introduction

Unsolicited commercial email, commonly referred to as spam, is now recognized as a major problem causing considerable costs (e.g., [Ferris Research 03]) and impacting on how people use email (e.g., [Fallows 03]). Anti-spam measures, such as email filters and server-based block lists, have become ubiquitous. There is a growing body of empirical and anecdotal evidence suggesting that apart from the desired effect of reducing the incoming spam load, anti-spam measures are also undermining the global email system in terms of reliability and usability [Lueg 04]. In this paper, we argue that one of the underlying problems is that current implementations of spam filters are not capable of assessing whether email was actually solicited or not as they merely test for the presence of certain features considered typical of spam messages.

2 Difficulties in defining spam

Current spam filtering software focuses on detecting specific characteristics considered typical of spam messages by the software's developers. Specific characteristics may include, for example, occurrences of certain terms (used in more traditional filtering approaches) or term distribution patterns (statistical filtering approaches).

Quite differently, most definitions of spam to be found in the literature are based on the fact that spam or, more precisely, unsolicited commercial email was received *unsolicited*. In a report on the spam problem and how it can be countered, the Australian National Office for the Information Economy (NOIE) defines spam as "*unsolicited* electronic messaging, regardless of its content" [NOIE 02, p. 7]. The U.S. Center for Democracy and Technology states "spam is used to refer to a single or multiple pieces of mail that are perceived by the recipients to be *unsolicited* and *unwanted*" [CDT n.d.].

Assessing solicitedness is difficult to automate though. Whether a message was solicited or not it is *not* an aspect of a message that could be tested for as,



for example, in the sciences. Rather, (un)solicitedness is a matter of interpretation to a significant extent [Lueg 03]. [Fallows 03, p. ii] summarizes: "While Internet users generally agree that spam is 'unsolicited commercial email from a sender you don't know,' there is plenty of room for fuzziness around the edges. Messages with religious, political, or charity-fundraising content is spam to some, but not others. Users also have varying answers about how businesses should interpret their relationship with potential customers. There is not a clear consensus among users about the circumstances under which they are 'known' by a seller or 'have a relationship with' a firm." [NOIE 02] states that "arriving at an agreed definition of spam is a potentially contentious issue, as the direct marketing industry, ISPs, spammers, blacklisters and privacy and consumer groups have their own interests and views."

3 Conclusions

While providing considerable benefit, anti-spam measures, such as filtering and blocking, also create specific problems. Legitimate email may be rejected or dumped if messages feature characteristics considered typical of spam. Presence of such characteristics gained its importance as spam filters are not capable of assessing whether or not messages were solicited (which actually is the key concept used to define spam). In order to better understand potential collateral damage, we are focusing on *in situ* studies as opposed to lab-type studies.

4 References

- [CDT n.d.] Center for Democracy and Technology (n.d.). Spam, unsolicited commercial email, junk email. URL <http://www.cdt.org/speech/spam/> (last accessed 06/01/2004).
- [Fallows 03] Fallows, D. (2003). Spam. How it is hurting email and degrading life on the internet. Pew Internet & American Life project. Washington, DC, USA.
- [Ferris 03] Ferris Research (2003). <http://www.ferris.com>.
- [Lueg 03] Lueg, C. (2003). Spam and anti-spam measures: a look at potential impacts. Proceedings of the Informing Science & IT Education Conference, Pori, Finland.
- [Lueg 04] Lueg, C. (2004). The hidden impacts of anti-spam measures and their contributions to the digital divide: an exploratory study. Proceedings ASIS&T Annual Meeting, in print.
- [NOIE 02] NOIE (2002). Final report of the Australian National Office for the Information Economy (NOIE) review of the spam problem and how it can be countered.

Acknowledgments

Parts of this research were conducted at the University of Technology, Sydney.



Xylix Software Suite – "virtual archives" im Archiv für Zeitgeschichte

Daniel Nerlich

Archiv für Zeitgeschichte www.afz.ethz.ch
ETH-Zentrum
8092 Zürich
nerlich@history.gess.ethz.ch

Das Archiv für Zeitgeschichte der ETH Zürich hat mit der Firma Xylix Software erste Schritte zur Umsetzung seiner Vision "virtual archives" realisiert. Optimierte für kleine und mittlere Unternehmen werden Technologien wie Grid Computing, konsequente Verwendung von XML zur Speicherung der Daten, sowie MySQL als Datenbank-Server eingesetzt.

Verfügbar ist nun eine Software mit äußerst geringem Ressourcenverbrauch: Hierzu gehört Xylix Retrieval System, ein leistungsfähiges probabilistisches Suchsystem, das beim getesteten Betrieb von mehreren Kollektionen mit über 70000 Dokumenten lediglich 1.5 Mb RAM belegt. Dies erlaubt es, dass das System flexibel nach Bedarf sowohl auf dem einfachen PC als auch auf Supercomputern eingesetzt werden kann. Zur Indexierung lassen sich mehrere Computer zu einem Rechner-Grid zusammenschließen.

Im Unterschied zum üblichen Verfahren, den Index möglichst im Arbeitsspeicher resident zu halten, wird eine Technik genutzt, die unter Verwendung von Memory Mapping einen äußerst schnellen Zugriff auf den auf der Harddisk abgelegten Index gestattet. Somit entfällt die Anschaffung eines speziellen Motherboard mit teurem Arbeitsspeicher, ohne dass Abstriche bezüglich Performance des Systems gemacht werden müssen.

Im System implementiert sind u.a. Wortsegmentierung, Stoppwort-Elimination, Treffer-Highlighting und Parsing verschiedener Dokumentenformate. Der Index ist als Suffix Tree aufgebaut und unterstützt auch Anfragen von Teilbegriffen.

Intranet und spezifisch zusammengestellte Kollektionen von Dokumenten aus dem Internet können so kostengünstig, intuitiv und schnell abfragbar gemacht werden.



Anwendungsbeispiel: Xylix Online Archives – Information Retrieval für archivische Metadaten

Mit Xylix Online Archives werden die nach errechneter Relevanz sortierten Suchergebnisse des Information Retrieval Systems stets im Kontext der Tektonik dargestellt. Dies eröffnet für die Archivwelt eine neue Dimension: Einzeltreffer werden nicht mehr isoliert, sondern in Verbindung mit der systematischen Bestandes-Gliederung angezeigt. Es stehen dem Benutzenden somit beide Recherchemöglichkeiten kombiniert zur Verfügung.

Die Daten müssen nicht aus der Datenbank exportiert und in einem zusätzlichen Arbeitsprozess für die Darstellung auf dem Internet aufbereitet werden, sondern lassen sich direkt *on the fly* aus der zentralen Archivdatenbank generieren. Um eine bestmögliche Sicherheit und Vertraulichkeit zu gewährleisten, sind Sperrmöglichkeiten auf mehreren Ebenen eingebaut worden: auf Bestandes- und Dossierebene sowie durch die Anmeldung mit Passwörtern.

Xylix Online Archives präsentiert die in einer Oracle-basierten zentralen Datenbank erfassten Metadaten zum Archivgut des Archivs für Zeitgeschichte in einem einfach zu bedienenden *Webfrontend*. Einschlägige Akten sowie auch audiovisuelle Quellenmaterialien können wahlweise über einen hierarchischen Baum per Mausklick *ermittelt* und/oder via Suchabfrage *recherchiert* sowie über die Funktionalität der Bookmarklist zu individuellen Rechercheergebnissen zusammengestellt werden. Soweit das Archivgut bereits in digitaler Form vorliegt und freigegeben ist, kann es über Xylix Online Archives angesteuert und eingesehen werden. Damit wird der virtuelle Lesesaal Realität. Darüber hinaus ermöglicht das oben beschriebene Xylix Retrieval System, ausgewählte Webinhalte zu indexieren und so ein "Webportal für zeitgeschichtlich Interessierte" aufzubauen.

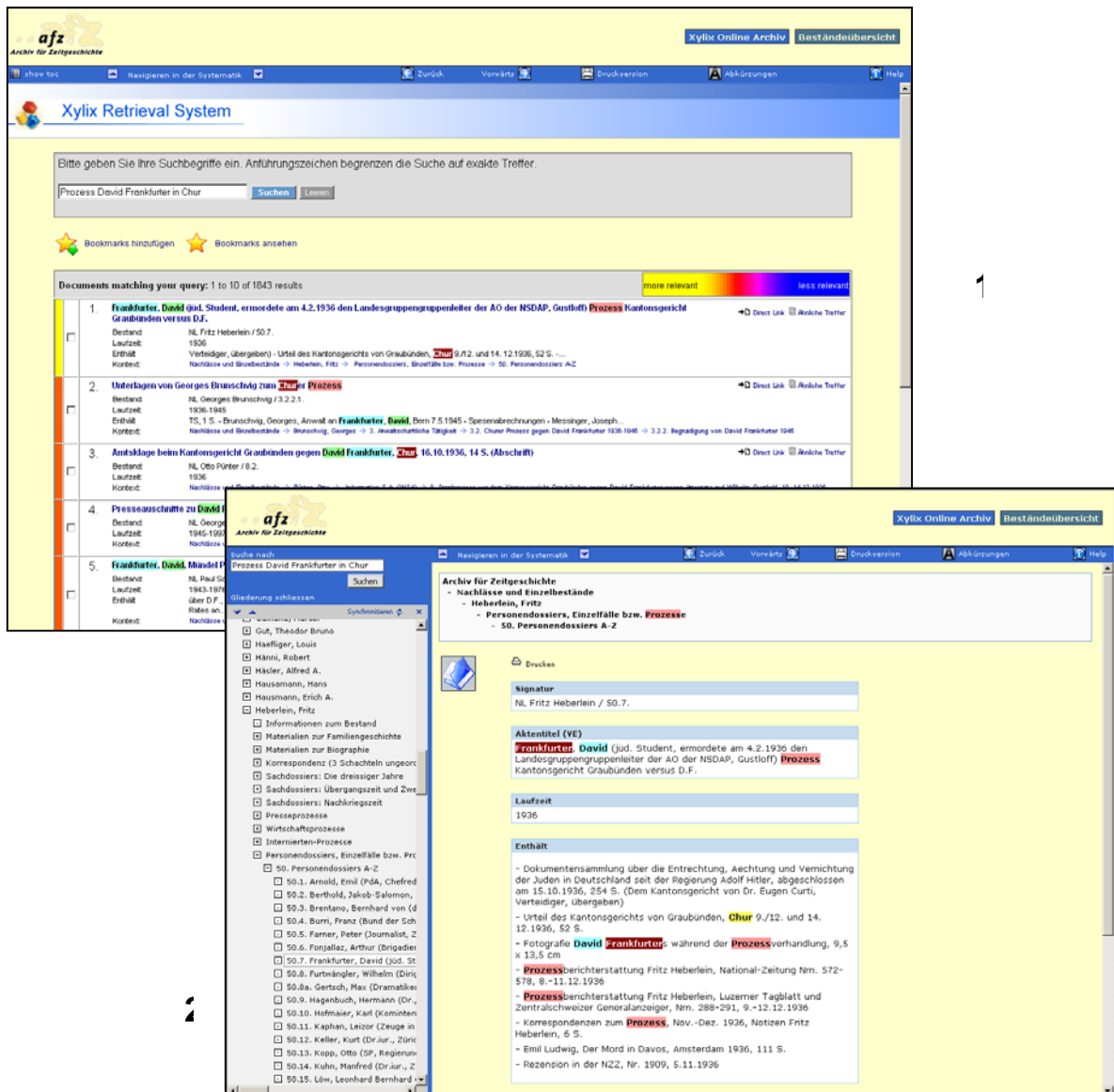


Abb. 1: Benutzeroberfläche Xylix Online Archives. Vernetzte Suchstrategien: Nach Relevanz geordnete, interaktive Trefferliste mit den hervorgehobenen Suchbegriffen (1) und Anzeige eines Einzeltreffers mit dem systematischen Kontext der Tektonik (2), die ein Weitersuchen in der systematischen Gliederung erlaubt.

Mit ihren vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten leistet die Xylix Software Suite einen innovativen Beitrag zur Nutzung moderner Informationstechnologien. Die Aufschaltung der über Internet verfügbaren Version ist für Anfang 2005 geplant, während die Intranet-Version bereits im Einsatz ist.



Usability-Kontext – Strukturanalyse von Wissen und Kompetenzen bei der Web-Gestaltung und Web-Nutzung

Jana Neuhaus

Universität Paderborn, Institut für Informatik, Fürstenallee 11, D-33102
Paderborn, neuhaus@uni-paderborn.de

Zusammenfassung

Diese Arbeit betrachtet den Usability-Kontext, der während der Gestaltung von Web-Sites und Web-Seiten sowie bei deren Rezeption durch die Nutzer eine wesentliche Rolle spielt. Den als nicht genau spezifizierbares Gebilde empfundenen Web-Kontext bzw. das in ihm umfangreich und teilweise konträr enthaltene Wissen sowie die daraus resultierenden Kompetenzen werden in einem medienwissenschaftlichen Ansatz in spezielle Wissens- und Kompetenzbereiche strukturiert und anschließend bedarfsgerecht gewichtet.

Abstract

We investigate the usability context that plays a significant role in the design of web sites and in their reception by the users. Usually, the usability context is considered as being hard to be specified exactly. It contains an extensive amount of – possibly even contradicting – knowledge and leads to an adaptation of the user's competence. Using a Media and Communication Studies approach, we provide structuring criteria for these aspects of the web context. We conclude with recommendations for applying of these criteria.

1 Strukturanalyse des Usability-Kontextes

Die einzelnen Kontextbereiche werden spezifiziert, indem unbewusst oder bewusst vorhandenes Benutzerwissen sowie entsprechende Kompetenzen zur Erledigung der Aufgabe bzw. die Konkretisierung ihrer Planung in Abhängigkeit gesetzt werden zur Aktualität bzw. Notwendigkeit des Wissens und der tatsächlichen Durchführung. Das Benutzerwissen wird, neben inhaltlichen Aspekten der zukünftigen Arbeitsaufgabe, wesentlich durch die jeweilige Medienkompetenz bestimmt – die Fähigkeit, „Medien und die durch Medien vermittelten Inhalte den eigenen Zielen und Bedürfnissen entsprechend effektiv nutzen zu können“. Auf Basis eines solchen medial bestimmten Kompetenzrahmens können vier in sich geschachtelte Bereiche des Kontextes heraus kristallisiert werden (vgl. Abbildung):

Der *Gesamtkontext* beinhaltet alles Wissen, welches der Benutzer über sich selbst sowie über die Umwelt, in der er lebt, besitzt. Es ist umfangreich vorhanden, wird aber meist nicht bewusst wahrgenommen. Hinsichtlich der Internetnutzung sind insbesondere Schreib- und Lese-Erfahrungen von Bedeutung. Der *Erfahrungsrahmen* setzt sich aus dem Wissen über bereits Erlebtes zusammen. In Zusammenhang mit der Erledigung einer Arbeitsaufgabe im Web sind dies besonders Kenntnisse aus der Ausführung ähnlicher Aufgaben, wobei die entsprechenden Erfahrungen auch aus Bereichen außerhalb der Internetnutzung stammen können (Bsp.: Produktbestellung im print-Katalog / im online-Katalog). Im Bereich des *Erwartungsrahmens* befindet sich der Benutzer in einer Phase der Planung, in der er bewusst über die aktuelle Erledigung einer bestimmten Arbeitsaufgabe nachdenkt (Bsp.: Kann ich in einem bestimmten online-Katalog ein Produkt bestellen?). Dieser Prozess wird wesentlich von vorhandenem Wissen, Erwartungen sowie Vermutungen beeinflusst. Die eigentliche *Aufgabensituation* wird durch die konkrete und bewusste Durchführung der Arbeitsaufgabe bestimmt. Sie beinhaltet das Wissen über die Möglichkeiten der aktuellen Aufgabebearbeitung auf Basis der jeweiligen Web-Gestaltung sowie den Umgang mit dem System unter Berücksichtigung technischer Gegebenheiten (Bsp.: Auswahl von Produkten und Durchführen der Kaufabwicklung online). Im Idealfall ist jetzt eine vollständige Aufgabenkompetenz vorhanden.

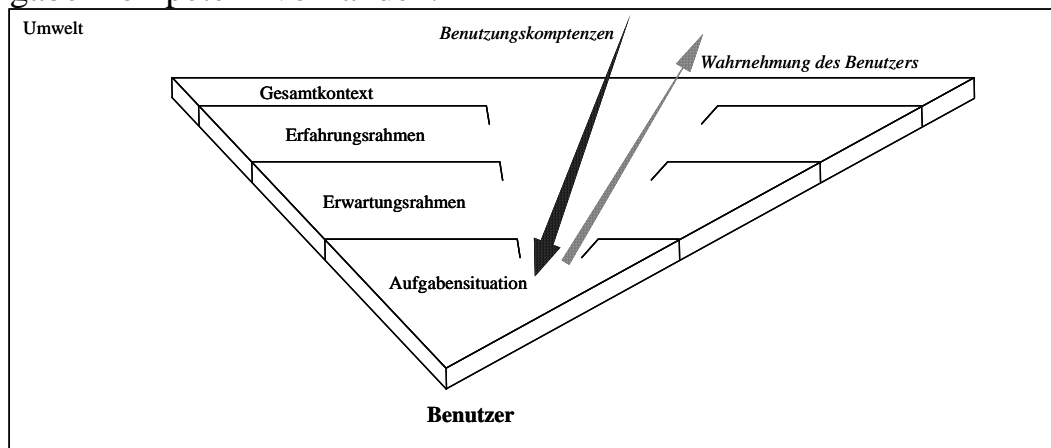


Abbildung: Kontext der Web-Gestaltung und -Nutzung

Je näher der Benutzer an die Durchführung der Arbeitsaufgabe gelangt, umso konkreter wird das Wahrnehmungsfeld bezüglich der zu erledigenden Aufgabe. Der Vorstellungsraum wird zunehmend spezifischer und der Handlungsbereich kleiner; die Kenntnisse aus dem Kontext verdichten sich. Vermutungen und Erwartungen werden in (neue) reale Erfahrungen umgewandelt.



Portable Database Images (.PDI)

Ein Datenformat zur Extraktion von Wissen aus Datenbanken: Technologie, Potenzial und Vision

Dirk Owerfeld

Panoratio Database Images GmbH

<http://www.panoratio.com>

info@panoratio.com

Abstract

Portable Database Images stellen eine patentierte, RAM-basierende Technologie dar, die es erlaubt, die analytische Essenz (das „Wissen“) aus sehr großen Datenbanken zu einen „Portable Database Image“ von nur wenigen Megabyte Größe zu kondensieren – eine Art JPEG für die Statistik von Daten. Damit wird das Wissen aus großen Datenbanken spielend leicht handhabbar und portabel - äquivalent zu dem bekannten pdf-Format für Dokumente.

1 These: Paradigmenwechsel

Systematisch gesammelte Daten eines Unternehmens oder einer Institution werden mehr und mehr als das Wissen des Unternehmens interpretiert. Dieses rein maschinell ermittelbare Wissen steht jedoch niemals alleine, sondern wird ergänzt durch das jeweilige Fachwissen der Mitarbeiter.

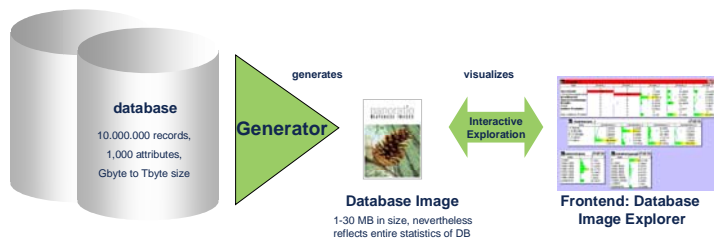
These: Genau so selbstverständlich wie heute nahezu alle Entscheider und Manager selbst E-Mails schreiben und lesen – ohne Zwischenschritte über ihr Sekretariat, eben weil es so einfach geworden ist - so werden diese in Zukunft auch selbst und direkt Antworten auf Fragen aus den Datenbeständen des Unternehmens finden, intuitive Vermutungen verifizieren und durch sanfte Vermischung von menschlichen Fachkenntnissen mit maschinelltem Wissen unerwartete Sachverhalte entdecken und Entwicklungstrends frühzeitig erkennen.

Technische Voraussetzungen für einen Paradigmenwechsel sind also vor allem die Fähigkeit, möglichst viele Parameter eines komplexen Sachverhalts (auch Variablen oder Dimensionen genannt) gleichzeitig berücksichtigen zu können, die Geschwindigkeit als auch die Handlichkeit (Portabilität). Diese können vor allem durch eine Verlagerung der analytischen Intelligenz von langsamen, festplattenbasierenden Systemen zu RAM-basierenden Systemen realisiert werden.

2 Portable Database Images

"Analytical Database Images" –

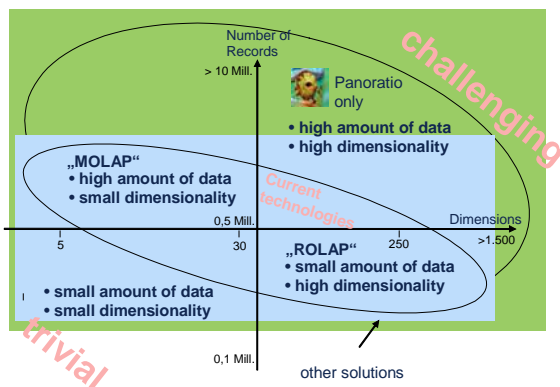
99% of the information relevant for analytics condensed to 1% of the size



Die Database Image Technologie ist ein völlig neuartiger RAM-basierender Ansatz: sie erzeugt (mittels des *Generators*) aus einer Datenbank durch patentierte Verfahren aus

dem Bereich AI/Machine Learning ein so genanntes Portable Database Image, d.h. ein statistisches Abbild der Datenbank, auf welchem dann ohne Verbindung zur Original-DB nahezu alle Analysen durchgeführt werden können (durch den *Database Image Explorer*).

Das Ergebnis der Generation eines Images stellt jedoch keine einfache Kompression im klassischen Sinne dar, sondern der Generator erzeugt ein

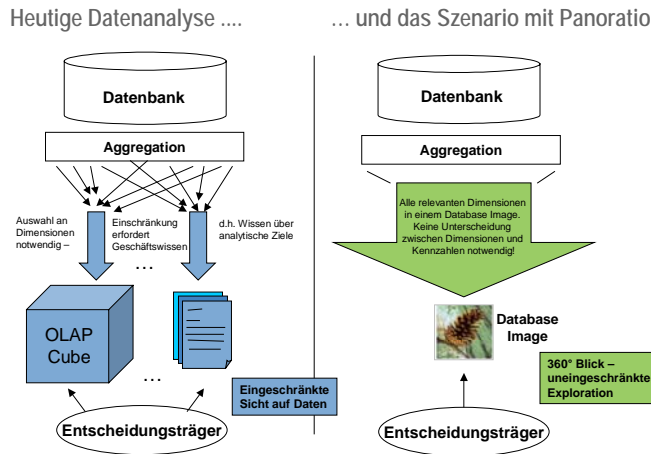


Database Image durch unüberwachtes, automatisches Lernen eines auf kombinierten, bayesianischen Netzen basierenden statistischen Modells der Datenbank. Ein solches Database Image ist in der Regel nur wenige MB groß und überschreitet selbst bei sehr großen Originaldaten (Millionen von Records, TeraByte Größe) niemals

die Größe des Hauptspeichers eines Standard-PCs, kann also jederzeit und an jedem Ort eingesetzt werden.

Damit verschiebt die PDI-Technologie die technischen Limitationen bisheriger Ansätze weit nach oben und vereinheitlicht mehrere klassische Technologien.

3 Konsequenzen



Der Quantensprung der Leistungsfähigkeit erlaubt völlig neue Anwendungen sowie Organisationsformen: statt in aufwändigen Iterationen zwischen IT-Experte und Anwender nur einen limitierten Blick auf die Daten zu erhalten, können in einem Database Image alle relevanten Dimensionen einer Domäne abgebildet werden. Denn erst wenn Anwender selbst auf allen Daten ihrer Domäne arbeiten können und sich menschliches Wissen sanft mit maschinellem Wissen vermischt, entfaltet sich der volle Nutzen der Daten!

4 Einsatzfelder und Referenzen

- **Business Intelligence (Analytical Customer Relationship Management)**
Karstadt Quelle Information Services, Direkt Anlage Bank, Baustoffhandel, ...
- **Plant Intelligence (Analyse technischer Daten und Zusammenhänge)**
Siemens Power Generation: Optimierung von Gasturbinen, Halbleiterfertigung, ...
- **Medizinische Daten**
Krankenhaus München-Schwabing: Klinik-Benchmarking (ICD-Codes), Siemens Health Services (Extraktion medizinischen Wissens aus Patientendaten).



Das Projekt OntoGov

Ontology enabled eGovernment Service Configuration

Barbara Thönssen

Fachhochschule Solothurn Nordwestschweiz, Wirtschaftsinformatik
Riggenbachstrasse 16
CH-4600 Olten
barbara.thoenssen@fhso.ch

Das Anbieten von Dienstleistungen auf dem Internet ist heute ein zentrales Anliegen aller Behörden und Verwaltungen in Europa. Längst haben auch kleine Gemeinden eine Homepage. Um aber eGovernment nicht nur für den Bürger sondern auch für Behörden wirklich interessant zu machen, muss nicht nur die Verarbeitung von Daten durchgängig sein, d.h. Daten, die im Internet erfasst werden, können – geeignete Security vorausgesetzt – direkt in Legacy-Systeme eingelesen werden. Es müssen Prozesse behördenübergreifend definiert und implementiert werden, die Bürgern und Verwaltungen eine schnellere und effizientere Abwicklung von Dienstleistungen erlauben. In der Schweiz ist ein entsprechender Leistungsauftrag an die Verwaltungen ergangen¹. Der Bund hat in diesem Zusammenhang eine aktive Rolle eingenommen indem er mit der Erstellung des Guichet Virtuel² eine ‚Broker Rolle‘ einnimmt und über eCH³ die notwendigen Standardisierungen voran treibt.

Mit dem Konzept der Lebenslagen werden die Dienstleistungen, die von verschiedenen Organisationseinheiten einer Behörde erbracht werden, logisch gruppiert und bürger-/kundenorientiert angeboten. Noch immer aber muss der/die BürgerIn verschiedene Formulare ausfüllen, respektive Services aufrufen, um z.B. einen Umzug zu melden (bei der Einwohnerkontrolle, dem Steueramt etc). Ziel muss es sein, einen ‚One-Stop-eGovernment-Service‘

¹ In ‘Die eGovernment-Strategie des Bundes’, 13.2.2002

(www.admin.ch/ch/d/egov/egov/strategie/ISB_de.pdf)

² Guichet virtuel ist ein vom Bund geschaffenes Portal, das es ermöglicht, anhand von ‚Lebenslagen‘ die gesuchten Information und zuständigen Stellen - gleichgültig, ob in Bund, Kantonen und Gemeinden, Legislativen oder Gerichten – zu finden. Ziel ist aber nicht nur zu informieren, sondern den Behördenverkehr auch elektronisch abwickeln zu können.

³ www.ech.ch

anzubieten, wenn möglich mit integrierten „Business-Partnern“ wie Elektrizitäts- oder Wasserwerke oder der Post. Im Falle eines Umzugs ist aber nicht nur *eine* Gemeinde betroffen, sondern zwei: die Wegzugs- und die Zuzugsgemeinde. Das bedeutet doppelter Aufwand für den/die BürgerIn. Das Beispiel zeigt zudem, dass behördenübergreifende Prozesse häufig nicht ‚fest verdrahtet‘ werden können - die Schweiz hat nahezu 3'000 Gemeinden! OntoGov bietet deshalb die Möglichkeit, Prozesse zu konfigurieren, die Anbindung der notwendigen Web Services jedoch erst zum Zeitpunkt der Ausführung durchzuführen. Das Prozess-Modell ‚Umzug‘ enthält sowohl Aktivitäten für die Abmeldung als auch Aktivitäten für die Anmeldung. Zu jeder Aktivität sind sämtliche Web-Services gemappt, die von Behörden über OntoGov angeboten werden. Aber erst wenn der Prozess ‚Umzug‘ von einer/einem BürgerIn im Internet aufgerufen wird, werden anhand geeigneter Parameter (z.B. Wegzugsort und Zuzugsort) die entsprechenden Web-Services der Wegzugs-Gemeinde, z.B. Olten und der Zuzugs-Gemeinde, z.B. Neuenburg, identifiziert und aufgerufen.

OntoGov (‘Ontology-enabled e-Gov Service Configuration’, Projekt-Nr. IST-507237) ist ein Projekt innerhalb des ‘Information Society Technologies (IST) Programms, dem sechsten Rahmenprogramm der EU, mit dem strategischen Ziel “Networked businesses and governments” zu realisieren⁴. Das Ziel von OntoGov ist es, eine Plattform zu schaffen für die Entwicklung von semantisch angereicherten, ontologiebasierten, Services. Dazu wird nicht nur die Modellierung von eGovernment-Prozessen unterstützt, kontrolliert und dokumentiert, sondern auch deren Umsetzung automatisiert und Ausführung überwacht. Auf das in Form von Ontologien und Meta-Ontologien explizit gemachte Wissen wird zudem dann zugegriffen, wenn bestehende Prozesse geändert werden müssen, z.B. aufgrund einer Gesetzesänderung oder Reorganisation. Betroffene Aktivitäten können identifiziert und zur Modifikation angeboten werden.

⁴ www.ontogov.com

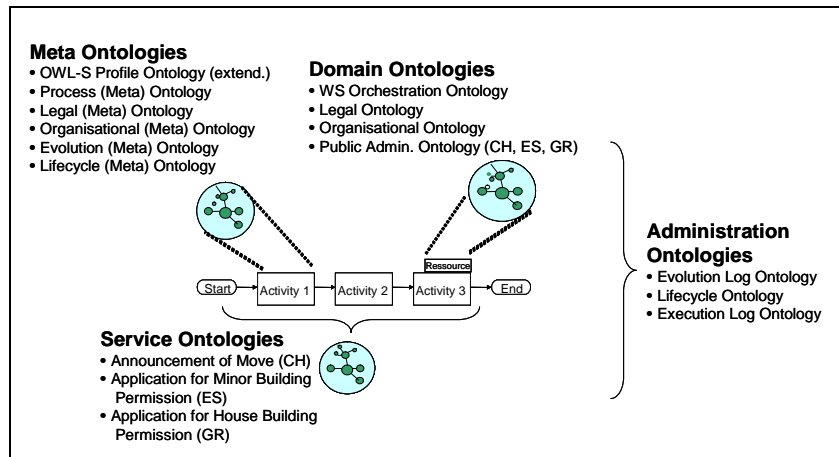


Abbildung 1: OntoGov Ontologien

Die OntoGov-Plattform besteht aus drei Komponenten, dem Ontology Modelling System (OMS), dem Service Configuration System (SCS) und der User Management Component (UMC).

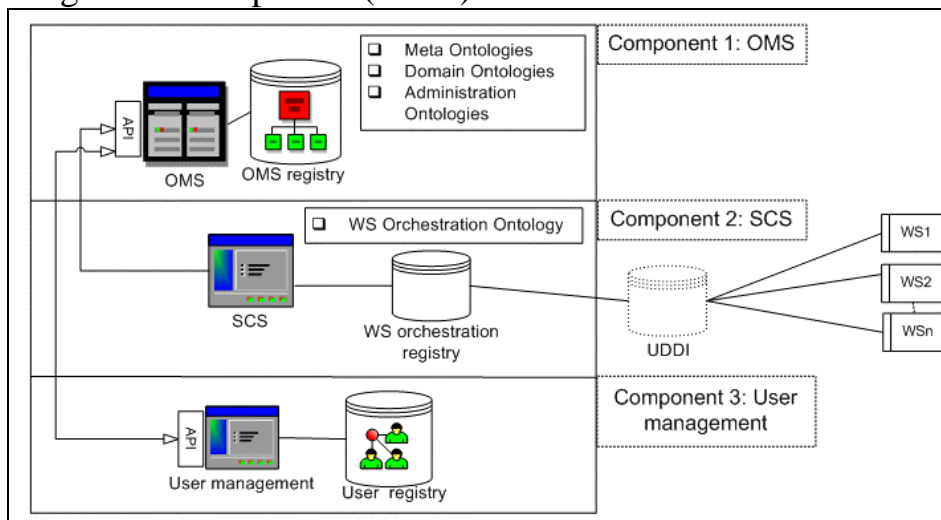


Abbildung 2: OntoGov Komponenten

Pilotiert wird das Projekt in drei Ländern: der Schweiz (Bundeskanzlei, Stadtverwaltungen Olten und Neuenburg mit dem Prozess ‚Announcement of Move‘), Griechenland (Standtverwaltung Amaroussion mit dem Prozess ‚Application for House Building Permission‘) und Spanien (Stadtverwaltung Barcelona mit dem Prozess ‚Application for Minor Building Permission‘).

Technologiepartner sind PLANET (Griechenland), ARCHETYPON (Griechenland), Forschungszentrum Informatik an der Universität Karlsruhe, FZI (Deutschland), INDRA SISTEMAS (Spanien) und die Fachhochschule Nordwestschweiz Solothurn (Schweiz). Die geplante Projektdauer ist 30 Monate. Das Projekt wurde am 1. Januar 2004 gestartet und wird voraussichtlich am 30. Juni 2006 enden.



IZI-Datenbank.de

Eine bilinguale Datenbank zum Kinder-, Jugend- und Bildungsfernsehen

Heike Vom Orde

Bayerischer Rundfunk
Internationales Zentralinstitut für das Jugend- und Bildungsfernsehen (IZI)
Rundfunkplatz 1
80335 München
Heike.vomOrde@brnet.de

Zusammenfassung

IZI-Datenbank.de ist die umfangreichste im deutschsprachigen Raum erstellte Referenzdatenbank zu den Themengebieten Kinder-, Jugend- und Bildungsfernsehen. Die Dokumentation des IZI wertet international relevante Quellen aus und erschließt diese mit einem detaillierten Thesaurus. Seit Sommer 2004 wird auch eine qualifizierte Expertensuche in englischer Sprache angeboten.

Abstract

IZI-Datenbank.de is the most extensive bibliographical database on the topics of children's, youth and educational television in the German-speaking area. The documentation of the IZI evaluates internationally relevant sources, using the descriptors of the IZI's own detailed thesaurus. Since summer 2004 a thesaurus-based search in English is available.

1 Die Dokumentation des Internationalen Zentralinstituts für das Jugend- und Bildungsfernsehen (IZI)

1.1 Aufgaben und Angebote der IZI-Dokumentation

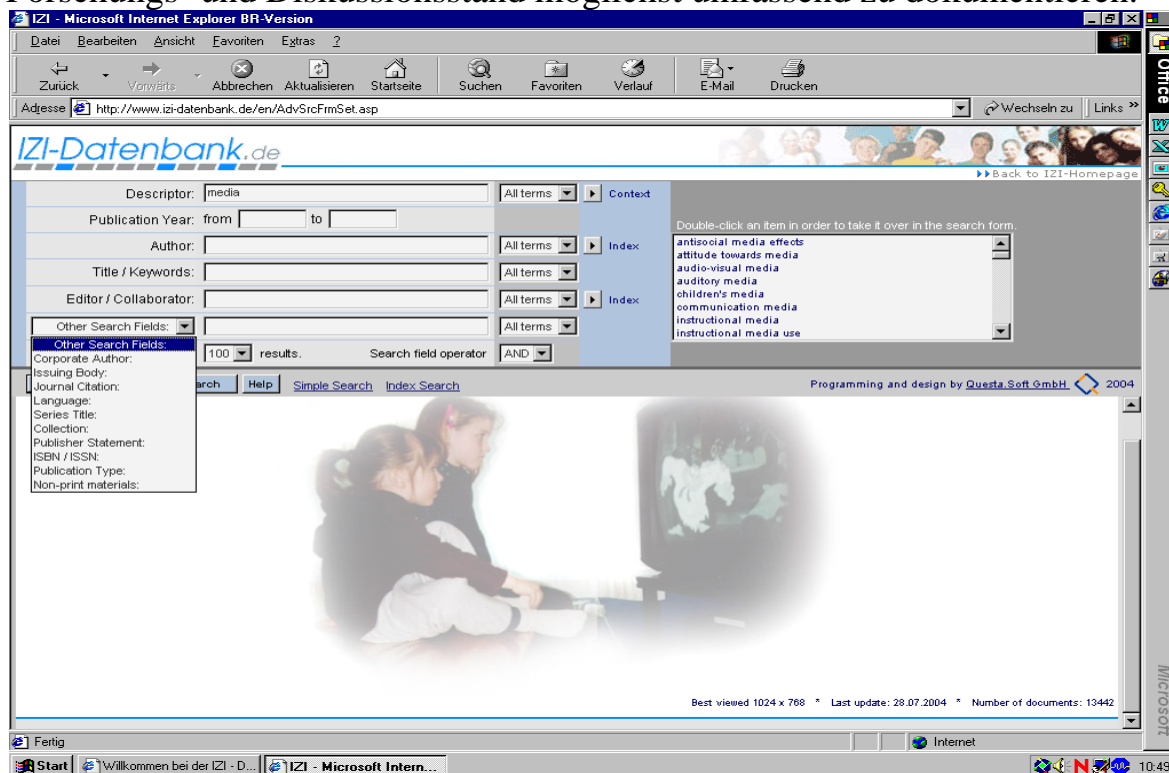
Das Internationale Zentralinstitut für das Jugend- und Bildungsfernsehen (IZI) ist eine Dokumentations- und Forschungseinrichtung beim Bayerischen Rundfunk in München. Das Institut wurde 1965 gegründet und wird

gemeinsam mit dem Prix Jeunesse International von der Gesellschaft zur Förderung des internationalen Jugendfernsehens e.V. unterstützt.

Aufgabe des IZI ist die Förderung der Qualität durch die Dokumentation und Erweiterung des Forschungsstandes im Kinder-, Jugend- und Bildungsfernsehen. Für den Arbeitsbereich der Dokumentation bedeutet dies, dass Informationen jeder Art, die im Zusammenhang stehen mit Planung, Produktion, Nutzung und Wirkung der Themenschwerpunkte Kinder-, Jugend- und Bildungsfernsehen, recherchiert, gesammelt und detailliert inhaltlich erschlossen werden.

1.2 IZI-Datenbank.de

Kernstück der Dokumentationstätigkeit und das Bindeglied zur internationalen Fachwelt ist IZI-Datenbank.de. Neben der Auswertung der gängigen Publikationsformen wird großer Wert auf den Nachweis grauer Literatur gelegt. Dies geschieht aus dem Anspruch heraus, den internationalen Forschungs- und Diskussionsstand möglichst umfassend zu dokumentieren.



Das Informationsangebot IZI-Datenbank.de richtet sich an alle, die ein qualifiziertes Search-Tool zum Auffinden von Literaturnachweisen über das Kinder-, Jugend- und Bildungsfernsehen benötigen. Die Datenbank wird mit einem bilingualen Thesaurus indexiert und seit Sommer 2004 mit deutscher und englischer Benutzeroberfläche angeboten.



Die Erhaltung audiovisueller Dokumente als Ware, Kunstwerk und Kulturgut

Kurt Deggeller

Memoriav
Effingerstrasse 92
CH-3008 Bern
kurt.deggeller@memoriav.ch

1 Einleitung

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts waren Fotografie, Tonaufnahme und Film beliebte Jahrmarktsattraktionen. Am Ende desselben Jahrhunderts begann sich die Erkenntnis durchzusetzen, dass Bilder und Töne als Quellen der Geschichte dem Schriftgut durchaus ebenbürtig sind. Gleichzeitig mit dieser Anerkennung wurden sie aber auch zur begehrten Ware auf dem unersättlichen Markt der Medien und die Abzüge berühmter Fotografen begannen auf dem Kunstmarkt eindruckliche Preise zu erzielen.

„Na und?“ werden Sie jetzt vielleicht fragen.

Es ist nicht dasselbe, ob Sie ein Dokument als Ware, Kunstwerk oder Kulturgut aufbewahren wollen. Die Auswahlkriterien, die Erhaltungsstrategie und die Regelung des Zugriffs sind jeweils verschieden. Ein Interessenkonflikt entsteht dadurch, dass ein grösserer Teil der Dokumente mehreren Kategorien angehören kann; ausserdem führt die technologische Entwicklung dazu, dass es heute leicht möglich ist, Bilder und Töne in professionellem Format wiederzuverwenden, auch wenn die Rechte dazu nicht erworben wurden. Der Schutz dieser Rechte wiederum führt zur Tendenz, audiovisuelle Dokumente dem öffentlichen Zugriff zu entziehen.

Das Phänomen an sich ist nicht neu. Als Filme noch ausschliesslich im Kino verwertet wurden, weil es kein Fernsehen und keine Tonbildträger gab, liessen die Produzenten, wenn der Streifen seinen kommerziellen Zyklus abgeschlossen hatte, alle Kopien unter notarieller Aufsicht vernichten, um unautorisierte Vorführungen zu vermeiden. Paradoxerweise hat dieser Vorgang entscheidend zum Entstehen von Filmsammlungen beigetragen, da es mutigen Filmliebhabern gelang, Rollen rechtzeitig in Sicherheit zu bringen und sie im eigenen Keller zu verstecken. Da es sich meist um leicht



brennbares Nitratmaterial handelte, war dieses Vorgehen nicht nur strafbar, sondern auch noch sonst gefährlich. Der italienische Regisseur Luigi Commencini hat den Vorgang in einem eindrücklichen Kurzfilm mit dem Titel „Il Mueso dei Sogni“ dargestellt.

Ähnliches ist auch im Bereich der Musikproduktion nachzuweisen: So hat das Schweizer Radio viele zum Teil einzigartige Musikaufnahmen gelöscht, weil sie aus urheberrechtlichen Gründen nur ein- oder zweimal gesendet werden durften. Auch hier wurde einiges durch Archivpersonal, das den Mut hatte, sich nicht allzu strikte an die Weisungen zu halten, gerettet.

Wir werden im Folgenden versuchen, die wichtigsten technischen und rechtlichen Stolpersteine bei der Erhaltung audiovisueller Dokumente kurz darzustellen und sie an den Beispielen Film und Rundfunk zu konkretisieren. Schliesslich möchten wir einen kurzen Ausblick in die Zukunft wagen.

2 Probleme der Technik und der Restaurierung

Als typische Konsumgüter waren Ton- und Bildträger nie auf Langlebigkeit ausgelegt, und die Hersteller von Aufnahme- und Wiedergabegeräten werfen immer neue Formate auf den Markt und lassen die alten so schnell als möglich verschwinden. Damit sind die beiden Hauptprobleme audiovisueller Archive benannt: Zerfall des Trägermaterials und technische Obsoleszenz. Für beide Probleme gibt es eigentlich nur eine Lösung: Übertragen der Inhalte auf neues Trägermaterial und neue Formate. Das bedeutet, dass es nicht genügt, Ton- und Bildträger unter kontrollierten klimatischen Verhältnissen aufzubewahren. Es gilt, die technologische Entwicklung zu verfolgen und Transfers rechtzeitig zu planen.

Diese Probleme stellen sich unabhängig davon, ob wir das Dokument als Ware, Kulturgut oder Kunstwerk betrachten. Die sich jeweils anbietenden Lösungen weisen allerdings signifikante Unterschiede auf.

Das Kunstwerk, ein Originalabzug einer Fotografie, ein sogenannter „Vintage print“ z.B. muss als Objekt erhalten bleiben. Hier kommen nur physische Restaurierung und Konservierung in Frage. Schon weniger eindeutig ist die Situation bei Kunstwerken auf Videoband, die ohne ein Umkopieren auf neues Trägermaterial kaum zu erhalten sind. Dieser Prozess kann aber zu einer Veränderung der Bildcharakteristika führen, deren Tragweite eigentlich nur der Künstler selber ermessen kann.

Beim Problem des Transfers, des Umkopierens auf ein neues Format also, scheiden sich auch die Geister der kommerziellen Nutzer von audiovisuellem Material und der Verwalter von Kulturgut. Während den kommerziellen Nutzer nur der Inhalt interessiert und zwar in einer seinen Vorstellungen von einem modernen technischen Standard entsprechenden Form, wird der Archivar versuchen, beim Transfer die Charakteristiken des Originaldokuments zu erhalten. Auch wenn die Zeiten des hemmungslosen Kolorierens von Schwarzweissfilmen und des „Stereophonisierens“ älterer Musikaufnahmen unterdessen vorbei sind, hat sich noch keine verbindliche Ethik der Erhaltung und Restaurierung von audiovisuellen Dokumenten herausgebildet.

Manchmal sind auch Dokumente in einem so kritischen Zustand, dass sie nur noch einmal abgespielt werden können und dabei notwendigerweise zerstört werden. Man kann zwar immer die Hypothese ins Feld führen, dass vielleicht in einigen Jahren eine bessere und nicht destruktive Ablesetechnik vorhanden sein könnte, aber wenn sich der Zustand des Objekts nicht stabilisieren lässt, ist es wenig sinnvoll, auf diesen Zeitpunkt zu warten. Schliesslich wird auch immer wieder über die Frage debattiert, ob originale Bild- und Tonträger nach ihrer Überspielung aufbewahrt werden sollten. Es ist hier nicht der Ort, die verschiedenen Argumente dieser Diskussion aufzufächern. Die Geschichte lehrt uns, dass der technische Prozess, den wir heute nach bestem Wissen und Gewissen als den allerbesten bezeichnen, sich morgen schon als gravierender Irrtum erweisen kann. Ähnlich wie bei der Selektion von Dokumenten müssen wir auch hier lernen, ein gewisses Risiko zu verantworten.

3 Recht

Versuchen wir nun, das Problem der Erhaltung von audiovisuellen Dokumenten als Ware, Kunstwerk und Kulturgut von der rechtlichen Seite anzugehen. Dabei kommen zwei Rechtsbereiche in Betracht: das Urheberrecht und die gesetzlichen Grundlagen für die Erhaltung von Bibliotheks- und Archivgut.

Ginge es nach dem gesunden Menschenverstand, müssten die Bemühungen um die Erhaltung von Dokumenten und die Verwaltung sowie der Schutz von Urheberrechten Hand in Hand gehen, denn was nützt schon eine Tonaufnahme oder ein Film dem Urheber, wenn das Werk durch unsachgemässe Lagerung beschädigt wurde oder verloren gegangen ist.

In der Praxis sind wir leider weit von dieser Sicht der Sache entfernt. Es gibt urheberrechtliche Bestimmungen, die eine sachgemässe Aufbewahrung audiovisueller Werke behindern, und die Idee, auch nur ein kleiner Teil von Urheberrechtsgeldern könnte für die kollektive Erhaltung der Werke eingesetzt werden, stösst bei den Verwertungsgesellschaften auf taube Ohren.

Die Erhaltung audiovisueller Dokumente stützt sich in der Schweiz auf drei Gesetze: das Gesetz über die Landesbibliothek von 1992, das Archivierungsgesetz von 1998 und das Gesetz über Radio und Fernsehen von 1991. Es handelt sich also durchwegs um jüngere Gesetze, was zur Folge hat, dass auch das Landesbibliotheks- und das Archivierungsgesetz moderne Informationsträger einschliessen. Das Gesetz über Radio und Fernsehen bietet in seiner heute gültigen Form nur eine sehr schwache Grundlage für die Erhaltung der Produktionen des Rundfunks. Auf die Novellierung, die zurzeit im Gange ist, kommen wir im abschliessenden Kapitel zurück. Aufgrund dieser gesetzlichen Grundlagen hat der Bund seit 2002 jährlich 3 Mio. für die Archivierung der audiovisuellen Dokumente aufgewendet. Das sind etwa 40% der Summe, die eine systematische und damit glaubhafte Politik der Erhaltung des audiovisuellen Kulturguts ermöglichen würde. Durch lineare Kürzungen ist der Betrag unterdessen schon um rund 5% gesunken, und der Bund hat schon angekündigt, dass er für eine Fortsetzung der Unterstützung solidere gesetzliche Grundlagen benötige. Entsprechende parlamentarische Vorstösse wurden mit dem Hinweis auf ein zukünftiges Kulturförderungsgesetz vertröstet. Diese Lösung ist allerdings nicht unumstritten, da aus dem Bereich der Archive der berechtigte Einwand geltend gemacht wird, dass es sich nicht nur um die Erhaltung kultureller Werte handelt, sondern um eine allgemeine staatspolitische Aufgabe.

Auf der Seite des Urheberrechts fällt auf, dass der Gesetzgeber die technischen Bedürfnisse der Erhaltung audiovisueller Dokumente nicht berücksichtigt hat. Das Bundesgesetz über das Urheberrecht und verwandte Schutzrechte vom Oktober 1992 enthält im Art. 24 „Archivierungs- und Sicherungsexemplare“ folgende Bestimmung: „Um die Erhaltung des Werks sicherzustellen, darf davon eine Kopie angefertigt werden. Ein Exemplar muss in einem der Allgemeinheit nicht zugänglichen Archiv aufbewahrt und als Archivexemplar gekennzeichnet werden.“

Diese Bestimmung ist im Bereich der audiovisuellen Archive, deren Überleben nur durch Herstellen von Sicherheits- und Benutzerkopien sowie durch die Migration auf neue Trägerformate gewährleistet werden kann, nicht einzuhalten. Streng genommen, bedarf man zur Herstellung von Sicherheits-

und Benutzerkopien eines Vervielfältigungsrechts, das der Urheber erteilen muss.

Das Urheberrecht hat auch die Tendenz, die Benutzung zu nicht-kommerziellen Zwecken einzuschränken, da es für Ausnahmen nur die Kategorie des Eigengebrauchs „im persönlichen Bereich und im Bereich von Personen, die unter sich eng verbunden sind, wie Verwandte oder Freunde“ kennt. Zwar „gilt die Werkverwendung der Lehrperson für den Unterricht“ nach Artikel 19 URG als Eigengebrauch, aber bereits die Visionierungsmöglichkeit von Dokumenten in einem Archiv bedarf gemäss Art. 10 der Zustimmung des Urhebers.

Durch eine EU-Richtlinie von 2001, die den Mitgliedländern empfiehlt, Ausnahmen vom Urheberrecht für die nicht-kommerzielle Nutzung in Lehre und Forschung zu formulieren, sind gewisse Einschränkungen etwas in Bewegung geraten. In Deutschland ist es nach neuem Recht möglich, in Schulen und Forschungsstätten genehmigungsfrei Publikationen ins interne Computernetz zu stellen. Dem Gesetz war eine intensive Gegenkampagne der Verleger vorausgegangen, die dazu geführt hat, dass die Bestimmung nur zeitlich beschränkt in Kraft gesetzt werden konnte.

Man sieht an solchen Beispielen, wie schwierig es ist, urheberrechtliche Ausnahmebestimmungen für die sachgemässe Archivierung und Nutzung von Werken durch Lehre und Forschung zu erwirken. Die Gesetzesrevision ist in unserem Lande noch nicht sehr weit fortgeschritten. Es wäre aber höchste Zeit, dass sich die an einer liberalen Lösung interessierten Kreise auf eine gemeinsame Marschroute einigten.

4 Bewegte Bilder

Beim Film ist das Nebeneinander der Charakteristika von Ware, Kunstwerk und Kulturgut besonders ausgeprägt. Die Probleme der Erhaltung des filmischen Erbes sind darum für die Veranschaulichung unseres Themas besonders geeignet.

Die folgende Aussage des verstorbenen Produzenten Max Dora, die Hervé Dumont, der heutige Leiter des Schweizer Filmarchivs in einem Artikel der NZZ wiedergegeben hat, kann uns einen Einblick in die Situation der Filmerhaltung in unserem Land geben. Dora berichtet, dass er 1981 den Auftrag erhielt, das Depot der für die Geschichte des Schweizer Films zentralen Produktionsfirma Preasens zu vernichten. Tonnen von Papier,

Dekorskizzen, Kostüme von bekannten Filmen wie „Landammann Stauffacher“ und „Die missbrauchten Liebesbriefe“, ja Lindbergs Kamera, sämtliche noch vorhandenen Kurz- und Auftragsfilme des Hauses, Positive und Negative, seien dort aufgestapelt gewesen. Das explodierende Nitratfilm-Material habe das Dach der Verbrennungsanstalt in Dübendorf beinahe weggerissen.“ Dumont ergänzt bitter: „An die Cinémathèque hat niemand gedacht.“

Dass die Cinémathèque immer wieder übergangen oder übersehen wird, ist nicht zuletzt auf ihre prekäre Situation zurückzuführen. Als älteste nationale Institution zur Aufbewahrung audiovisueller Dokumente hat sie zwar im Laufe ihrer fünfzigjährigen Geschichte zahlreiche Schweizer Filme eingelagert, aber eine systematische aktive Erhaltungspolitik war aus finanziellen Gründen nie möglich. Wer glaubt, die Novellierung des Bundesgesetz über Filmproduktion und Filmkultur vom Dezember 2001 und die Einführung des Artikels 5c „Der Bund kann Finanzhilfen und andere Unterstützung für die Archivierung und Restaurierung von Filmen“ leisten, hätte zu einer Verbesserung der Situation geführt, täuscht sich leider. Wie so viele andere „Kann-Bestimmungen“ ist auch diese bisher wirkungslos geblieben.

Diese Situation ist nicht nur für die Erhaltung des Kulturguts Film katastrophal, sie schadet auch direkt den Produzenten. Die Zweitverwertung von älteren Filmen durch Ausstrahlung am Fernsehen sowie Veröffentlichung auf DVD ist wegen des schlechten Zustands der Bilder und Töne ohne aufwändige Restaurierungsarbeiten nicht möglich, die wiederum den Ertrag der Wiederveröffentlichung schmälern. Ausserdem ist damit wenig oder gar nichts für die Erhaltung des Films selber gewonnen, da die Restaurierung erst nach der Digitalisierung erfolgt, bei der durch die Ausrichtung auf Fernsehbeziehungsweise DVD-Standards nur ein Teil der Bildinformation erfasst wird. Der originale Film wird durch diesen Vorgang sogar eher gefährdet, da bei der Abtastung für die Übertragung auf Video oft destruktive Techniken zur Verbesserung der Qualität eingesetzt werden.

In diesem Zusammenhang ist noch ein anderer Aspekt zu erwähnen, der uns direkt zur Problematik der Aufbewahrung von Filmen als Ware und Kulturgut führt. Viele Produzenten kümmern sich nicht selber um die Langzeitarchivierung ihrer Filme, sondern übergeben die Kopien früher oder später dem Filmarchiv. Dort werden sie dann auf Kosten der öffentlichen Hand weiter behütet. Wenn sich nach einigen Jahren oder Jahrzehnten herausstellt, dass sich mit dem Streifen in irgendeiner Form doch noch etwas

Geld verdienen liesse, holt der Produzent die am besten erhaltene oder sogar vom Archiv unterdessen auf eigene Kosten restaurierte Kopie wieder ab, ohne dass er für die Zeit der Aufbewahrung etwas bezahlen müsste. Da Filmarchivierung ein energie-, arbeits- und damit kostenintensives Unternehmen ist, werden hier in Zukunft vertragliche Vereinbarungen vor der Übernahme des Materials zu treffen sein. Es geht dabei vor allem darum, die Leistung des Kulturgutverwalters durch für ihn interessante Rechte, z.B. zur Vorführung im Rahmen der eigenen Programme oder durch Kooperation bei der Wiederverwertung, abzugelten. Das Beispiel zeigt, wie die traditionellen Prinzipien des Archivwesens, die auf der Voraussetzung beruhen, dass das Archivgut und damit auch die Leistung des Archivs keinen materiellen Wert hat, bei der Archivierung audiovisueller Materialien nicht angewendet werden dürfen.

Noch besser und unter dem Strich wohl für alle Beteiligten auch materiell am günstigsten wäre die gesetzlich geregelte Abgabe einer Kopie, am besten eines Internegativs, jedes Schweizer Films an eine geeignete Archivinstitution, wobei noch zu definieren wäre, was ein "Schweizer Film" überhaupt ist. Eine entsprechende Regelung besteht etwa in Frankreich. Sie erstreckt sich auf französische Produktionen und Co-Produktionen, aber auch auf ausländische Filme, die in Frankreich in mehr als 6 Exemplaren verliehen wurden, sowie Werbe- und andere Auftragsfilme. Auch wenn es in der Schweiz, deren Markt vornehmlich von ausländischen Produktionen beherrscht wird, wenig sinnvoll wäre, alle ausländischen Filme aufzubewahren, wäre eine der Realität angepasste Regelung nicht zuletzt für die bessere Verbreitung des Schweizer Films sehr nützlich.

Ein solches *Dépôt légal* wird immer auch im Hinblick auf die Kosten, die es verursachen könnte, abgelehnt. Das Schicksal des Films „Das Boot ist voll“ von Markus Imhoof, der 1981 in Berlin mit dem Silbernen Bären ausgezeichnet und 1982 für einen Oscar nominiert wurde, liefert dazu ein interessantes Lehrstück. Als das Thema des Films 1997 unerwartet wieder aktuell wurde, suchte man das Negativ und fand die rostigen Büchsen in Rom in einer Kapelle, wo sie abgestellt worden waren, weil es dort kühler schien. Die Zeit, Schmutz und die unsachgemässe Lagerung hatten das 35mm Negativ weitgehend unbrauchbar gemacht. Das 16mm original Negativ war in einem noch schlechteren Zustand: der Leim der Scotch-Kleber hatte sich als heimtückischer Honig breit gemacht und dabei viele Bilder zerfressen. Staubkörner hatten durch Schläge auf die Büchsen auf einem Grossteil des Films milchstrassenähnliche Verletzungen provoziert. Die Rekonstruktion des Films dauerte 6 Jahre und verursachte Kosten von rund 350'000.-, die von

einem ganzen Konsortium von Gönnern aufgebracht werden mussten. Die sachgerechte Archivierung des Negativs hätte in den 24 Jahren grosszügig gerechnet einige tausend Franken gekostet.

Es handelt sich hier nicht um einen Einzelfall: In den letzten Jahren mussten zahlreiche Schweizer Filme, die zwischen 1970 und 1986 entstanden sind, mit erheblichem Aufwand restauriert werden; von vielen anderen dürfte keine brauchbare Kopie mehr vorhanden sein.

Bisher war hier nur von einem kleinen Teil der Filmproduktion, dem Spielfilm, die Rede. Weit umfangreicher und historisch ebenso wertvoll sind Dokumentar- und Auftragsfilme, seien sie nun auf traditionellem Material oder auf Video gedreht. Auch davon ist schon einiges in die Cinémathèque gelangt, kann dort aber aus Kapazitätsgründen nicht weiter bearbeitet werden. Vieles lagert aber auch in öffentlichen und privaten Räumen, meist unter nicht geeigneten Bedingungen und darum vom Zerfall bedroht. Memoria, der Verein zur Erhaltung des audiovisuellen Kulturgutes der Schweiz, bemüht sich zurzeit in einem umfangreichen Inventarprojekt, eine Idee vom Umfang und Inhalt solcher Bestände zu erhalten. Eine sachgerechte Lagerung und die Zugänglichkeit könnte in regionalen Kompetenzzentren geregelt werden, die in Archiven, Museen oder Bibliotheken anzusiedeln wären.

5 Radio und Fernsehen

Es wäre nicht sinnvoll, über audiovisuelle Dokumente zu sprechen, ohne die Situation bei Radio und Fernsehen näher zu betrachten. (In Deutschland wird die Bezeichnung „Rundfunk“ für beide Bereiche verwendet, und ich werde mich im Folgenden dieser Praxis anschliessen.)

Die Rundfunklandschaft Schweiz wird beherrscht vom Unternehmen SRG SSR idée suisse, das mehrheitlich durch Gebühren finanziert wird. Dazu kommen weiter private Unternehmen, mit lokaler oder regionaler Reichweite, die sich wesentlich auf Werbeeinnahmen angewiesen sind.

In der viersprachigen Schweiz wird auch viersprachig gesendet. Daraus ergibt sich bei der SRG die vergleichsweise hohe Anzahl von 7 Fernseh- und 18 Radioprogrammen, die von nicht weniger als 7 Unternehmenseinheiten produziert werden.

Aus der Perspektive des Rundfunks – zumindest der SRG SSR – sind Bilder und Töne Rohmaterial zur Herstellung von Sendungen. Als solche werden sie auch aufbewahrt. Von der Tagesschau des Schweizer Fernsehens ist

beispielsweise für das erste Jahr 1953 gar nichts erhalten, und ab 1954 bis 1957 sind nur die Jahresrückblicke überliefert. Für den ganzen Zeitraum bis 1989 gilt, dass nur die Einzelbeiträge stumm oder mit dem Originalton aufbewahrt wurden. Eine integrale Aufzeichnung und Archivierung der Tagesschau erfolgte erst ab 1990.

Die SRG vertritt seit jeher auf dem Standpunkt, dass sie ihre Archive nur im Hinblick auf die Wiederverwendung des Materials im Sendebetrieb anlegt. Wenn sie mehr tun sollte, z.B. Sendungen als Kulturgut erhalten, müsste dies auch mit öffentlichen Geldern bezahlt werden. In einem Papier zur Archivstrategie kann man als Motto lesen: „Die Archive der SRG SSR gehören nicht dem Bund und nicht der Öffentlichkeit, sondern nur der SRG SSR“.

Wie weit diese Haltung mit dem Auftrag zum Service Public und der Tatsache, dass die SRG durch zwangsweise erhobene Gebühren finanziert wird, zu vereinbaren ist, wäre von der Aufsichtsbehörde einmal genauer zu klären.

Zu erwähnen ist auch, dass die SRG erst in den achtziger Jahren zu einer einigermaßen geordneten Archivierungspolitik gefunden hat. Was früher produziert wurde, ist mehr zufällig erhalten und nur schlecht erschlossen. Eine Wiederverwendung dieses Materials ist ohne aufwändige Erschliessungs- und Kopier-Projekte gar nicht möglich, die zur Zeit z.T. in Zusammenarbeit mit Memoriav, dem Verein zur Erhaltung des audiovisuellen Kulturgutes der Schweiz, und damit mit einem guten Anteil an Bundesgeldern durchgeführt werden.

Der Gesetzgeber hatte im ersten Radio- und Fernsehgesetz von 1991 zwar das Problem erkannt und mit dem Artikel 69.3. „Der Bundesrat kann vorschreiben, dass Aufzeichnungen wertvoller Sendungen einer nationalen Institution unentgeltlich zur Aufbewahrung überlassen werden.“ eine durch die „Kann-Formel“ allerdings zu schwache Regulierung geschaffen. Auch die auf dieser Grundlage beruhende Konzessionsbestimmung „Die SRG arbeitet mit den nationalen Medienarchiven zur Sammlung, Erfassung und Aufbewahrung der Aufzeichnungen ihrer Programme zusammen und hilft mit, sie der Öffentlichkeit für spätere Verwendung zur Verfügung zu stellen.“ konnte kein Ansatz zu einer geregelten Erhaltung von Produktionen des Rundfunks sein. Auf die Überarbeitung des Gesetzes, die zurzeit noch im Gange ist, kommen wir am Schluss nochmals zurück.

Bei den privaten Rundfunkunternehmen, die z.T. bei der Berichterstattung im lokalen und regionalen Bereich eine wichtige Rolle spielen, ist angesichts der prekären Finanzlage an eine systematische Archivierung ohne Beiträge der öffentlichen Hand gar nicht zu denken.

Bei der Bedeutung, die heute die elektronischen Medien im täglichen Leben einnehmen, ist die Sicht der Dinge, wie sie aus der Strategie der SRG, aber auch aus der Haltung der politischen Gremien hervorgeht, bedenklich. Zukünftige Generationen werden sich wundern, wie lückenhaft diese wichtigen Quellen des Zeitgeschehens überliefert sind.

6 Die Zukunft

Die Zukunft hat in der Schweiz für einmal schon vor 10 Jahren begonnen. Die am Problem einer geordneten Archivierung audiovisueller Dokumente interessierten, landesweit tätigen Institutionen entschlossen sich nach fast fünfjähriger Vorbereitungszeit Ende 1995, ein Netzwerk zur Erhaltung der audiovisuellen Kulturgüter der Schweiz zu gründen. Es waren die direkt dem Bund angeschlossenen Institutionen Landesbibliothek, Bundesarchiv und Bundesamt für Kommunikation, die privatrechtlichen Stiftungen Landesphonothek, Cinémathèque und Stiftung zur Erhaltung der Fotografie sowie die SRG SSR idée suisse. Das Netzwerk hat zwischen 1995 und 2003 mit über 70 Projekten und rund 22,3 Mio. Fr zur Erhaltung und verbesserten Zugänglichkeit von Fotografien, Tondokumenten, Filmen und Videoaufnahmen beigetragen.

Die Archivierung von Bildern und Tönen ist wegen der technischen Entwicklung heute im Umbruch. Es geht dabei nicht nur um die traditionellen Arbeitsgänge Sichern, Erhalten und Vermitteln, sondern auch um die Berufsbilder und die Rollen der verschiedenen Interessentenkreise.

Die Rede ist hier von der Langzeitspeicherung digitaler Bilder und Töne. Der beanspruchte Speicherplatz wird nicht mehr in Laufmetern sondern in Terabytes gemessen. Das bedingt nicht nur hohe Investitionen, sondern auch Bedarf an hochqualifiziertem Personal. Beides können sich die Archive unter einer bestimmten kritischen Masse gar nicht leisten. Kooperation wird damit zur Überlebensstrategie, die in Zukunft die Frage, ob die audiovisuellen Dokumente als Ware, Kunstwerk oder Kulturgut aufbewahrt werden sollen, in den Hintergrund drängen dürfte.

Das heisst, dass wir in naher Zukunft an der Bereinigung der Differenzen arbeiten müssen, die in den vorangegangenen Abschnitten aufgezeigt wurden. Die Bewertung und Selektion der Bestände, die aufbewahrt werden sollen, muss unter allen drei Gesichtspunkten erfolgen und ihre Erhaltung und Zugänglichkeit so geregelt werden, dass sie den Ansprüchen aller Nutzerkreise genügen kann. Das lässt sich bei aller Konsensbereitschaft nicht ohne neue gesetzliche Grundlagen regeln. Die Abgabepflicht muss nicht nur für den Rundfunk sondern für alle Produktionsbereiche klar geregelt werden. Die Kann-Formeln in den Gesetzen, die sich vor allem als Vorwand bewährt haben, nichts zu unternehmen, sind durch verpflichtende Formulierungen zu ersetzen. Die Finanzierung der Institutionen, die mit der Erhaltung und dem Zugänglichmachen der Dokumente beauftragt sind, ist aufgrund klarer Leistungsaufträge mit staatlichen Mitteln zu sichern. Die unsinnige und für den freien Zugang zur Information gefährliche Annahme, die Finanzierung dieser Dienstleistungen könnte durch Benutzergebühren und Sponsoring sichergestellt werden, muss unbedingt aufgegeben werden. Die schätzungsweise jährlich 15-20 Mio. an öffentlichen Geldern, die für eine geregelte Sicherung des audiovisuellen Gedächtnisses notwendig sind, sind langfristig gesehen ein bescheidener Preis für die ordentliche Verwaltung eines so wichtigen Teils des nationalen Gedächtnisses.

Auch die Rechtsinhaber, die Autorinnen, Produzenten und Interpretinnen müssen sich der Bedeutung und des Werts der Archivierungsarbeit bewusst werden. Sie können die Verantwortung für die Erhaltung ihrer Werke nicht einfach anderen überlassen, ohne ihren Anteil an den Kosten dieser Arbeit zu übernehmen. Ausserdem sollten sie ihrer Lobby bewusst machen, dass es nicht in ihrem Interesse liegt, wenn das Urheberrecht die Arbeit der Archivinstitutionen behindert.

Ich möchte diese Überlegungen abschliessend noch in einen grösseren Zusammenhang stellen. Die weltweiten Bemühungen um eine gerechtere Informations- und Bildungsgesellschaft, die im Weltgipfel vom vergangenen Dezember in Genf ihren ersten Höhepunkt fanden, sollten auch an der Schweiz nicht spurlos vorbeigehen. Gemäss dem Muster auf internationaler Ebene kommt der Zivilgesellschaft, den Organisationen und Verbänden, die ein Interesse an dieser Thematik haben, eine wichtige Rolle zu. Sie müssen sich dafür einsetzen, dass politisches Kalkül auf der einen Seite, wirtschaftliche Interessen auf der anderen, den freien Zugang zur Information und zum Wissen nicht behindern. Dazu seien nur die Stichworte „Schweiz im Zweiten Weltkrieg“ und „Schweiz und Südafrika“ erwähnt, um zu zeigen, dass es hier nicht graue Theorie, sondern um eine ganz konkrete Aufgabe geht.

7 Literatur

Association of Moving Image Archivists (AMIA) : Video Preservation Fact Sheets
(www.amianet.org)

Deggeller, Kurt: «Vom Umgang mit audiovisuellen Quellen», in: Bulletin AGGS 66,
September 1999, 39-41

Idem: Fragen der Bewertung und Überlieferungsbildung im Bereich audiovisueller
Medien, in: Schweizerische Zeitschrift für Geschichte, Vol.51, 2001, 504-512

Edmondson, Ray: Audiovisual Archiving: Philosophy and Principles, Paris (UNESCO)
2004

International Association of Sound and Audiovisual Archives (IASA) : The Safeguarding
of the Audio Heritage : Ethics, Principles and Preservation Strategy (Standards,
Recommended Practices and Strategies IASA-TC 03), Version 2, s.l. (IASA) 2001

Idem: iasa task force on selection, s.l. (IASA) 2003

Idem: Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects (IASA –
TC04), s.l. (IASA) 2004

National Film Preservation Foundation : The Film Preservation Guide, San Francisco
(NFPF) 2004

Weitere Literatur und Links : www.memoriav.ch



papersave swiss Massenentsäuerungsanlage - Erkenntnisse und Erfahrungen aus 4 Jahren Betrieb

*Hanspeter Andres, Markus Reist, Pascal Beer,
Marcel Wälchli, Beat Vogelsanger*

NITROCHEMIE Wimmis AG
CH-3752 Wimmis
Tel. +41 (0)33 228 10 00
Fax +41 (0)33 228 13 30
papersave.swiss@nitrochemie.com

Zusammenfassung

Massenentsäuerung ist die einzige Möglichkeit zum Erhalt grösserer Bestände von schriftlichem Kulturgut im Original. In den 4 Jahren Betrieb der 'papersave swiss' Entsäuerungsanlage in Wimmis konnten so bereits 350 t Bücher und Archivalien entsäuert und damit den zukünftigen Generationen erhalten werden. Die dabei durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass die 'papersave swiss' Behandlung sehr reproduzierbar verläuft – die Dokumente werden vollständig, homogen und in allen drei Dimensionen entsäuert. Durch die Behandlung wird die Lebensdauer der Dokumente um mindestens den Faktor 4 verlängert. Der Informationsgehalt wurde praktisch zu 100 % im Original erhalten, bei über 95 % des Behandlungsgutes wurden keine sichtbaren Veränderungen festgestellt. Als zusätzliche bestandserhaltende Massnahme zeigen angelaufene mikrobiologische Untersuchungen eine sterilisierende Wirkung des 'papersave swiss' Prozesses.

Abstract

Mass deacidification is the only possibility to preserve large stocks of written cultural heritage in the original form. In the last 4 years of service 350 tons of books and archival material were deacidified in the papersave swiss plant in Wimmis; thus conserved for future generations. Thorough initial experiments showed that the papersave swiss treatment can be operated reproducibly – all documents are deacidified homogeneously in all three dimensions of space. The lifetime of the documents is increased by at least a factor of 4 through the treatment. Almost a 100 % of the information has been conserved in the



original form, over 95 % of the treated materials did not show any signs of visible damage. Recent studies revealed a sterilising effect of the process.

1 Einleitung

Bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts war Papier ein handgefertigtes Qualitätsprodukt. Mit dem Beginn der industriellen Papierherstellung (etwa um 1850/60) nahm die Qualität von Papier jedoch massiv ab. Dies einerseits wegen des Ersatzes hochwertiger Faserstoffe durch Holzschliff als Rohstoff, andererseits wegen dem Einbringen von Säuren durch die damals erfundene Harz-/Alaun-Leimung. Diese Säuren, zusammen mit den Luftschadstoffen, bewirken einen katalytischen Abbau und eine Oxidation der Zellulose im Papier. Da die Zellulose für die mechanische Festigkeit des Papiers verantwortlich ist, verursachen diese Reaktionen einen fortschreitenden Papierzerfall, welcher mit zunehmender Zeit zur Unbrauchbarkeit des Papiers führt. In Westeuropa ist die Papierproduktion seit ca. 20 Jahren umgestellt auf säurefreies und damit deutlich alterungsresistenteres Papier. Im Schweizerischen Bundesarchiv (BAR) und der Landesbibliothek (SLB) lagern je ca. 3'000 t, in den andern öffentlichen bzw. privaten Schweizer Bibliotheken und Archiven weitere ca. 10'000 t an säurehaltigen Dokumenten. BAR und SLB verfolgen die Konservierungsstrategie, ihre Dokumente für die Nachwelt im Original benutzbar zu erhalten. Die Massenentsäuerung ist eine präventive Massnahme, um Originalbestände in ihrer Gesamtheit zu erhalten. Konvertierungsverfahren wie die Mikroverfilmung oder die Digitalisierung erlauben nur die Erhaltung der Information. Aufgrund ihrer ungleich höheren Kosten werden sie für ausgewählte Dokumente, viel benutzte oder besonders wertvolle Bestände eingesetzt, sowie für Zeitungsbestände, wo es für eine Massenentsäuerung schon zu spät ist.

Die verschiedenen Verfahren zur Massenentsäuerung basieren auf der Behandlung mit (a) wässrigen Lösungen von Erdalkalikarbonaten, (b) nicht-wässrigen Lösungen von Erdalkalialkoholaten in Freon, Perfluoralkanen oder Siloxanen, (c) ultrafeinen Partikeln von Erdalkalikarbonaten und -Oxiden, entweder als Aerosol oder als Suspension in Perfluoralkanen. Möglichkeiten und Grenzen dieser Verfahren sind in der Literatur beschrieben (Porck96, Blüher01).

In 1990 wurde ein gemeinsames Projekt von SLB und BAR mit dem Ziel der Evaluation einer Schweizerischen Massenentsäuerungsanlage gestartet. In dieser Evaluation erwies sich das 'papersave' Verfahren als am Besten geeig-

net, dies aufgrund der überzeugenden Entsäuerungsresultate, der Möglichkeit zur Entsäuerung von gebundenen Büchern und losem Archivmaterial in Kartonboxen, sowie der Umweltfreundlichkeit des Verfahrens. Das Parlament sprach 1998 den Objektkredit zum Bau einer Papierentsäuerungs-Anlage und den Rahmenkredit für die Entsäuerung von Archivmaterial und Bücher in den ersten fünf Betriebsjahren der Anlage. Dies ermöglichte dem BAR und der SLB, die Anlage von Beginn weg zu rund zwei Drittel auszulasten. Die Fa. NITROCHEMIE ihrerseits konnte das unternehmerische Risiko abschätzen. Damit war der Weg frei für eine vorbildliche Kooperation zwischen Privatwirtschaft und Staat zu beiderseitigem Nutzen. Im 2000 wurde die Papierentsäuerungs-Anlage in Wimmis in Betrieb genommen (Blüher01, NIKE99). Die Anlage ist Eigentum des Bundes, wird aber durch die Fa. NITROCHEMIE betrieben, welche über eine grosse Erfahrung im Gebiet der Zellulosechemie und –analytik verfügt und seit 1990 im Projekt involviert ist. In einem Betreibervertrag ist der Betrieb der Anlage für die ersten zehn Jahre geregelt.

2 Die papersave swiss Massenentsäuerungsanlage

2.1 Die Anlage

Die Schweizerische Entsäuerungsanlage basiert auf der dritten Generation des von der Fa. Battelle entwickelten 'papersave' Prozesses – dieser verbesserte Prozess, 'papersave swiss' genannt, unterscheidet sich von seinen in Deutschland betriebenen Vorgängern durch eine flexiblere und besser kontrollierte Prozessführung sowie durch eine aktive Rekonditionierungs-Anlage. Mit den zwei Behandlungskammern wird eine jährlich Behandlungskapazität von 120 t erreicht, wovon je 40 t für SLB und BAR reserviert sind und die verbleibenden 40 t für andere Kunden zur Verfügung stehen. Diese Anlage ist zurzeit die grösste und modernste der Welt. Für die Entsäuerung der behandlungsbedürftigen Bestände unserer beiden Hauptkunden wird einen Zeitbedarf von etwa 25 Jahren angenommen.

2.2 Der Prozess

Die zu behandelnden Bücher, Dokumente und Archivboxen werden in Behandlungskörben abgefüllt und in Chargen von 500 – 1'200 kg in die Behandlungskammer gegeben (Abbildungen 1 und 2). Hier wird das Behandlungsgut vorgetrocknet, d.h. der normale Feuchtigkeitsgehalt von 5 – 8% wird durch

mildes Erwärmen im Vakuum auf $< 1\%$ reduziert. Darauf folgt die eigentliche Entsäuerung, wobei die Behandlungskammer vollständig mit der Entsäuerungslösung geflutet wird, welche das Papier durchtränkt. Nach Ablassen der Lösung wird das noch im Material vorhandene Lösungsmittel durch Vakuumtrocknung entfernt, wobei das verdampfte Lösungsmittel kondensiert und recycelt wird. Diese drei Prozessschritte dauern ca. 3-4 Tage.

Während der nun folgenden Rekonditionierungsphase wird während 3 bis 4 Wochen Luft von definierter Temperatur, Feuchte und Menge durch das Behandlungsgut geblasen. Das Papier erhält dabei seine zuvor abgegebene Feuchtigkeit zurück und chemische Reaktionen laufen ab. Das entsäuerte Material wird anschliessend den Kunden zurückgeliefert.

Um auf die materialspezifischen Besonderheiten Rücksicht nehmen zu können, wurden unterschiedliche Behandlungsprogramme für Bibliotheksmaterialien (primär gedruckte und gebundene Bücher) und Archivmaterialien (primär Einzeldokumente in Archivboxen) entwickelt. So wurden im Programm für Archivmaterialien die Wirkstoff-Konzentration um einen Drittel reduziert und Behandlungszeiten angepasst.

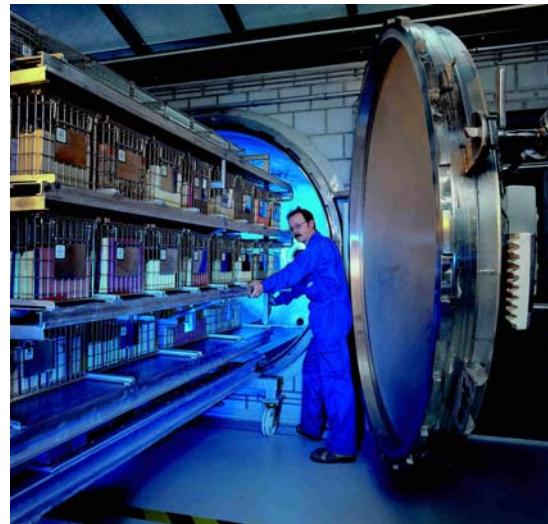


Abbildung 1: Beladen der Behandlungskammer.

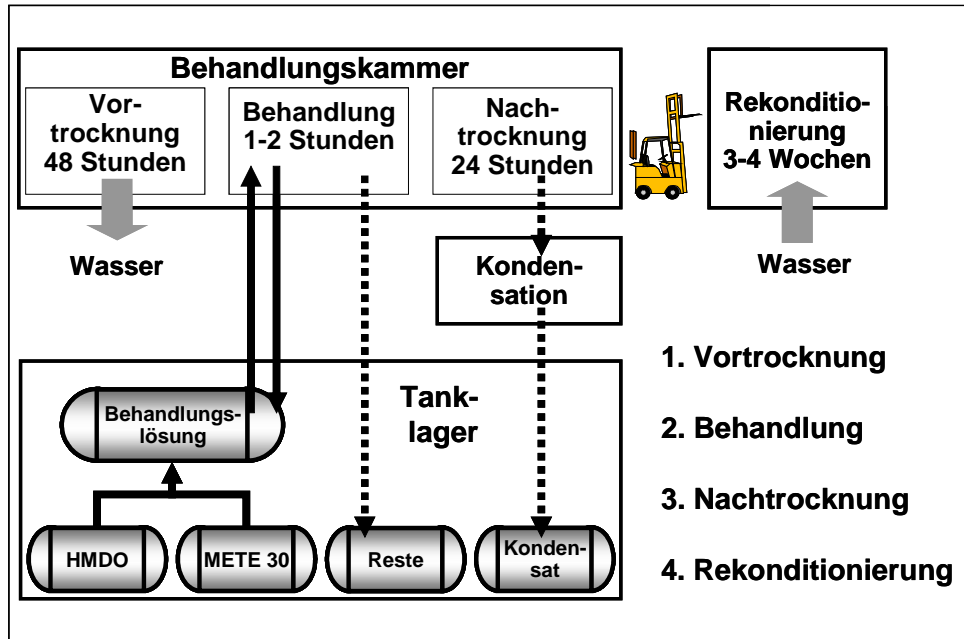


Abbildung 2: Flussdiagramm des 'papersave swiss' Entsäuerungsprozesses.

2.3 Die Chemie

Die Hauptschwierigkeit bei der Entwicklung eines Massenentsäuerungsverfahrens liegt darin, ein umweltschonendes, unpolares Lösungsmittel für Erdalkalialkoholate zu finden. Das 'papersave' Verfahren basiert auf der Erfindung der Fa. Battelle, wonach sich ein Komplex von Magnesium- und Titanalkoholat (METE) in Hexamethyldisiloxan (HMDO) löst. Während der Behandlung neutralisiert das Magnesiumalkoholat sofort die im Papier vorhandenen freien Säuren. Während der Rekonditionierung wird das überschüssige Magnesiumalkoholat durch Feuchtigkeit und Kohlendioxid zu einem alkalischen Puffer umgewandelt, welcher das Papier vor zukünftigen Säureangriffen schützt. Das ebenfalls im Papier eingebrachte Titanalkoholat reagiert mit Feuchtigkeit zu Titanhydroxid, welches in das inerte Titandioxid und Wasser zerfällt. Damit trägt das Titanalkoholat nichts zur Entsäuerung bei, muss aber in der Behandlungslösung vorhanden sein, weil Magnesiumalkoholat alleine in HMDO unlöslich ist. Titandioxid wird seit bald hundert Jahren zur Steigerung des Weissgehaltes von Papieren eingesetzt.

3 Resultate / Erkenntnisse zur Behandlungswirkung

3.1 Abklärungen vor und während der Inbetriebnahme

3.1.1 Erarbeitung von zerstörungsfreien Analysenverfahren

Da die zerstörende Prüfung an Originalmaterialien nicht möglich ist, mussten vorgängig zur Inbetriebnahme geeignete zerstörungsfreie Analysenverfahren entwickelt und validiert werden.

Die meisten Nebenwirkungen der Behandlungen können durch optisch-haptische Untersuchungen der Dokumente nachgewiesen werden. Zur quantitativen Bestimmung von Farbveränderungen wurde eine spektrometrische Methode eingeführt.

Durch eine einfache und günstige Messung des Oberflächen-pH-Wertes kann festgestellt werden, ob ein Papier vollständig entsäuert ($\text{pH} \geq 7.0$) ist oder nicht. Dies jedoch mit der Einschränkung, dass der Oberflächen-pH-Wert um 1 – 1.5 pH-Einheiten tiefer liegen kann als der 'effektive', im wässrigen Extrakt bestimmte pH-Wert des Papiers.

Zur quantitativen Bestimmung des Behandlungserfolges (Stärke und Homogenität der Entsäuerung) wurde ein deutlich aufwändigeres, auf Röntgenfluoreszenz-(XRF)-Spektroskopie basierendes Verfahren entwickelt. Ein käufliches XRF-Spektrometer wurde dazu mit einer grossen Vakuumkammer versehen. In dieser ist ein in zwei Achsen beweglicher Probenhalter angebracht, welches es ermöglicht, jede beliebige Stelle eines Buches oder Dokumentes über dem XRF Detektor zu positionieren und damit zu analysieren. In der Routineanalytik wird die Mg- und/oder Ti-Aufnahme an 7 verschiedenen Positionen bestimmt.

3.1.2 Nachweis der Einhaltung der Qualitätsstandards

Im Rahmen der Abnahme der Anlage im Frühjahr 2000 wurden die ersten 6 Behandlungschargen eingehend analysiert. Dabei wurden in allen Chargen sämtliche Qualitätsanforderungen eingehalten (bez. Vollständigkeit, Stärke und Homogenität der Behandlung, Farbveränderungen und Nebenwirkungen). In allen Kriterien zeigten sich zwischen den 6 Chargen keine statistisch signifikanten Unterschiede (gem. Varianzanalyse).

3.1.3 Abklärung bezüglich Prozessfähigkeit der Anlage

An diesen 6 Chargen wurde zudem die Prozessfähigkeit der Anlage überprüft, d.h. die Fähigkeit des Prozesses, die Qualitätsanforderungen bezüglich Stärke der Behandlung von Testbüchern einzuhalten (Anforderung: Alkaliaufnahme zwischen 0.5 und 2.0% MgCO_3). Dabei wurden Werte der Prozessfähigkeitsindizes c_p bzw. c_{pk} von über 2.0 erhalten – dies bedeutet, dass der Prozess sehr robust ist und bereits in diesen 6 Chargen sehr effektiv gefahren wurde. Von industriellen Prozessen werden heute c_p - bzw. c_{pk} -Werte von über 1.0 ('Six-Sigma') oder von über 1.33 ('Eight-Sigma') gefordert (Kromidas99, Schott96). Bei einem c_p - bzw. c_{pk} -Wert von 1.0 liegt die 'Ausschussquote' (hier der Anteil an zu schwach oder zu stark behandelten Dokumenten) gemäss Statistik bei 0.27%, im Falle von c_p bzw. $c_{pk} = 1.33$ bei 0.006%.

Anmerkung: Dies zeigt eindrücklich die Fähigkeit des 'papersave swiss' Prozesses zur gleichmässigen und reproduzierbaren Entsäuerung eines bestimmten Papiertyps. Bei der Entsäuerung von Originalgut kommt hier noch der viel grössere Einfluss des Materials (Papiertyp) hinzu – d.h. die Bandbreite der Behandlungstärke von Originalmaterial wird nicht durch die Fähigkeit des Prozesses, sondern durch die Unterschiede im Behandlungsgut bestimmt.

3.2 Weitergehende Abklärungen zum Behandlungserfolg

3.2.1 Einheitlichkeit der Behandlung

Hierzu wurde der Einfluss der Position des Buches im Gestell bzw. in der Behandlungskammer auf die Behandlungstärke abgeklärt. Dabei zeigte sich kein signifikanter Einfluss – die Alkaliaufnahme der 10 über die ganze Kammer verteilten Testbücher (d.h. in der Mitte, am Rand, oben und unten im Gestell, direkt bei der Kammertür, usw.) lag im schmalen Band zwischen 1.46 und 1.55% MgCO_3 , d.h. innerhalb $\pm 3\%$ relativ um den Mittelwert.

3.2.2 Homogenität der Behandlung über Papierblatt

Ausführliche Analysen der Magnesium- und Titaneinlagerung im Papier (z.B. Analyse von 66 Positionen pro A4-Blatt) zeigten, dass alle untersuchten Papiere über die gesamte Papierfläche vollständig und recht homogen behandelt sind. Abbildung 3 zeigt die Homogenität der Behandlung über eine typische Buchseite. Bei Archivmaterialien resultiert eine noch bessere Homogenität.

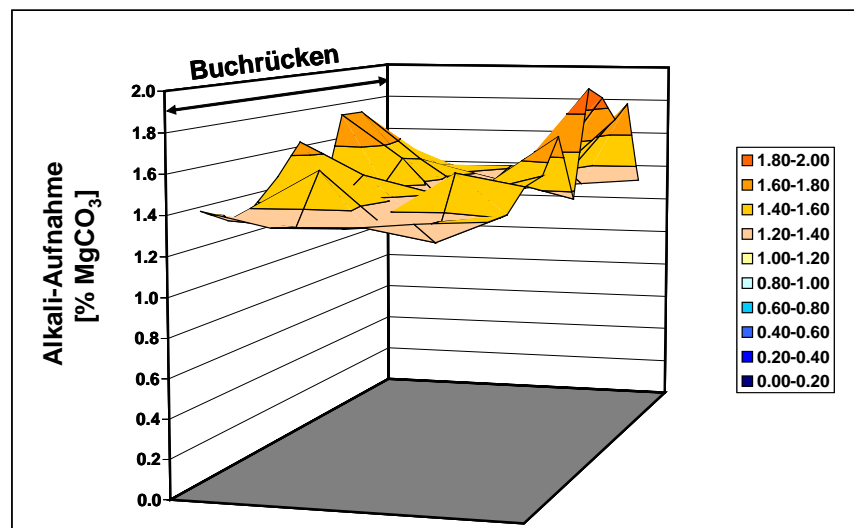


Abbildung 3: Homogenität der Behandlung über eine Buchseite. Die Alkaliaufnahme liegt zwischen 1.30 und 1.85% MgCO₃ – die Behandlung ist vollständig und recht homogen (bei anderen Massenentsäuerungsverfahren treten zwischen Buchmitte und Nähe Buchrücken Gradienten bis zu Faktor 10 auf).

3.2.3 Nachweis der 'dreidimensionalen' Entsäuerung

Weiter war nachzuweisen, dass die 'papersave swiss' Behandlung dreidimensional wirkt; d.h. dass die Papiere nicht nur auf ihrer Oberfläche, sondern über die gesamte Papiermatrix entsäuert werden. Dies war von Interesse, weil bei bestimmten Entsäuerungsverfahren die Hauptmenge der Wirkchemikalie an der Oberfläche der Papierblätter abgelagert wird und damit den Blattinnenbereich nicht vollständig zu entsäuern vermag.

Für den 'papersave swiss' Prozess konnte die dreidimensionale Entsäuerungswirkung jedoch durch drei verschiedenen Verfahren nachgewiesen werden:

1. Mit direkter REM-EDXRF (Rasterelektronenmikroskopie kombiniert mit Spektroskopie) wurden die Komponenten der Wirksubstanz (Mg und Ti) über die gesamte Rissfläche eines behandelten Papiers in etwa gleicher Konzentration gefunden.
2. XRF-Messungen in gespaltenen Schichten eines behandelten Papiers ergaben im Blattinneren sogar geringfügig höhere Mg- und Ti-Gehalte als an der Blattoberfläche (Abbildung 4).

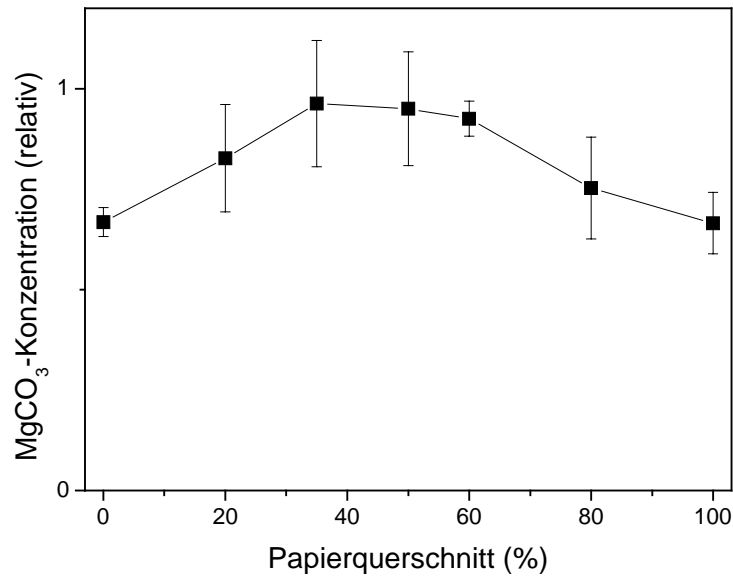


Abbildung 4: Verlauf der relativen Behandlungsstärke (in % MgCO₃) über den Querschnitt eines behandelten Papiers von verso nach recto. Der Einfluss der inhomogenen Verteilung der Füllstoffe auf den Messwert wurde korrigiert.

3. Papierblätter, welche in versiegelten Briefumschlägen behandelt wurden, zeigten eine gleich starke MgCO₃-Aufnahme wie offen behandelte Blätter – dies obwohl die Behandlungslösung bei dieser Anordnung zuerst die Papierschicht der Briefumschläge durchwandern muss. Dies beweist, dass die Behandlungslösung das Papier vollständig durchtränkt und damit auch die Wirkchemikalie an jeder Stelle im Papier ablagert.

3.2.4 Verbesserung des Alterungsverhaltens

Die wohl wichtigste Frage ist, wie lange sich der Papierzerfall durch eine Massenentsäuerung herauszögern lässt. Zu diesem Punkt wurden verschiedene Abklärungen gemacht:

1. In einer früheren Arbeit von Liers und Vogelsanger (Liers97, Liers99) wurde der chemische Aspekt der Papieralterung untersucht. Dazu wurden die durch Behandlung und Alterung verursachten Veränderungen im Polymerisationsgrad der Zellulose eines sauren Holzschliffpapiers mittels Derivatisierung / Ausschlusschromatographie analysiert. Es zeigte sich einerseits, dass der Polymerisationsgrad der Zellulose durch die 'papersave' Behandlung nicht signifikant verändert wird. Andererseits wurde im unbehandelten Papier bereits in 40 Tagen beschleunigter Alterung (bei 80°C / 65% r.F. gemäss ISO 5630-3) der Zellulose-Polymerisationsgrad um 40% abgebaut, während im

entsäuerten Papier selbst nach 250 Tagen beschleunigter Alterung der Polymerisationsgrad nur um 20% abnahm.

2. In der gleichen Arbeit wurde auch der Einfluss der Alterung auf die mechanischen Eigenschaften des Papiers untersucht: Unter den Bedingungen der künstlichen Alterung nahm die Bruchkraft nach Falzung im entsäuerten Papier viermal langsamer ab als diejenige des unbehandelten Papiers. Bei Betrachtung der normalen Bruchkraft war die Differenz noch grösser.
3. Liers dehnte seine Arbeit auch auf andere Papiere aus und untersuchte zudem den Einfluss der Behandlungsstärke auf das Alterungsverhalten (Liers01). Dabei wurde bestätigt, dass sich die mechanischen Eigenschaften im entsäuerten Papier ca. um den Faktor vier langsamer verschlechterten als im unbehandelten Papier. Weiter wurde festgestellt, dass bei mechanisch noch intakten Papieren die Behandlungsstärke (im Bereich 0.6 – 4.4% MgCO_3) praktisch keinen Einfluss auf das Alterungsverhalten ausübt, während mechanisch stark geschädigte Papiere nach einer mildereren Behandlung (0.6% MgCO_3) deutlich langsamer altern als nach einer starken Behandlung (1.7 bzw. 3.4% MgCO_3).
4. Diese Resultate wurden durch eigene Messungen bestätigt. So wurden zwei verschiedene Papiere (saures Holzschliff- und Sulfatzellulose-Papier) in der 'papersave swiss' Anlage nach zwei verschiedenen Behandlungsprogrammen entsäuert (Standardprogramm für Bibliotheks- und Archivmaterial). Die Papiere wurden an der EMPA St. Gallen während 24 und 48 Tagen bei 80°C / 65% r.F. gealtert und anschliessend jeweils längs und quer zur Produktionsrichtung der Papiere vier verschiedene mechanische Prüfungen durchgeführt, nämlich: Zugfestigkeit (EN-ISO 1924/2), Zugfestigkeit nach zweifacher Bansa-Hofer Falzung, Durchreisswiderstand nach Elmendorf (EN 21974) und Doppelfalzzahl nach Schopper (ISO 5626), mit den folgenden Resultaten:

Die Entsäuerungsbehandlung veränderte die mechanischen Eigenschaften der Papiere nicht signifikant (d.h. weder Verbesserung noch Verschlechterung der Papierfestigkeit). Die behandelten Papiere zeigten in allen Testverfahren bei künstlicher Alterung eine massiv (um Faktor 2.5 bis 7.5) langsamere Abnahme der mechanischen Festigkeit als die entsprechenden unbehandelten Papiere, siehe Abbildung 5.

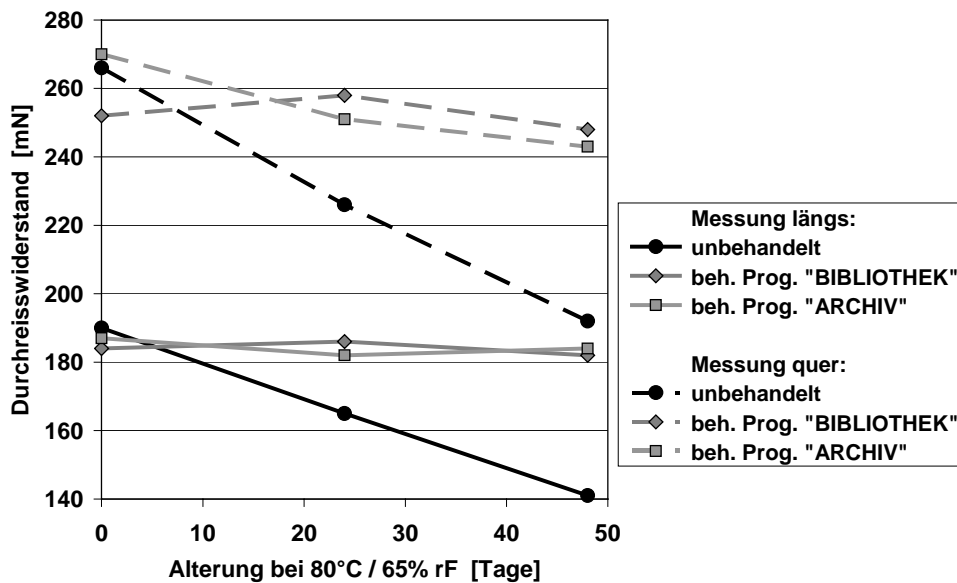


Abbildung 5. Verlauf des Durchreisswiderstandes nach Elmendorf von unbehandeltem und nach 2 verschiedenen Verfahren entsäuertem Holzschliff-Papier, gemessen längs und quer zur Produktionsrichtung, nach 0, 24 und 48 Tagen Alterung bei 80°C / 65% r.F.

Aufgrund der vorliegenden Resultate kann also geschlossen werden, dass die 'papersave swiss' Behandlung die Lebensdauer der Papiere mindestens um den Faktor 4 verlängert. Dies bedeutet, dass z.B. ein Buch oder eine Archivalie, welche ohne Behandlung nach 50 Jahren aufgrund unzureichender Festigkeit unbrauchbar würde, dank der Entsäuerung noch über 200 Jahre verwendbar bleibt.

4 Erfahrungen aus 4 Jahren Betrieb 'papersave swiss'

4.1 Leistungsausweis (behandelte Mengen)

Im Zeitraum März 2000 bis März 2004 wurden in der 'papersave swiss' Anlage über 500 Behandlungschargen Dokumente und Bücher mit einem durchschnittlichen Behandlungsgewicht von 700 Kilogramm behandelt. Das behandelte Gut setzte sich etwa wie folgt zusammen:

Archivmaterial ca. 180 t = ca. 16'500'000 Unterlagen

Bei Einheiten, die mit Büroklammern, Bostitch oder Ähnlichem geheftet sind, wird jede Seite als Einzelunterlage gezählt. Geheftete Bücher und Broschüren werden als eine Unterlage gezählt.

Bibliotheksmaterial ca. 170 t = ca. 5'100 Laufmeter Bücher

Dies ergibt eine Gesamtmenge von 350 t entsäuertem Material. Neben den Hauptkunden wurden für öffentliche und private Bibliotheken, Firmen- und Kirchenarchive aus der Schweiz und Liechtenstein grössere Bestände entsäuert und 'papersave swiss' konnte den Kundenkreis erheblich erweitern.

Während der ganzen Zeit arbeitete die Anlage störungsfrei, zuverlässig und äusserst stabil, dank integrierter Wartung und Instandhaltung durch die Fa. NITROCHEMIE.

4.2 Resultate der physikalisch-chemischen Qualitätskontrolle

In diesen 4 Jahren wurden im Rahmen der regulären Qualitätskontrolle 4000 Items (Bücher und Archivalien) analysiert. In der ersten Phase des Betriebs wurden pro Charge 10 Testbücher und 10 Originalbücher (bei Bibliotheksmaterial) bzw. 10 Referenzunterlagen (bei Archivmaterial) analysiert. Im Verlauf des ersten Betriebsjahres wurde der Prüfumfang reduziert auf 3 Testbücher und 5 Originalbücher beziehungsweise 5 Referenzunterlagen. Referenzbücher bzw. -Archivalien entsprachen bezüglich Alter und Papiertyp dem jeweiligen Originalmaterial, erlaubten aber neben der zerstörungsfreien auch eine zerstörende Prüfung. Im Folgenden wird diese Kombination von Original- und äquivalentem Testmaterial vereinfachend unter 'Originalmaterial' aufgeführt.

Insgesamt wurden 64'000 Einzelanalysen durchgeführt und 8'200 Resultate ausgewiesen. Eine Auswertung dieses immensen Datensatzes ergab Folgendes:

4.2.1 Vollständigkeit der Behandlung (Testbücher)

Das geprüfte Testmaterial war zu 100.0% vollständig entsäuert – alle 1'603 untersuchten Testbücher wiesen Oberflächen-pH-Werte von ≥ 8.0 , d.h. im klar alkalischen Bereich, auf.

4.2.2 Vollständigkeit der Behandlung (Originalmaterial)

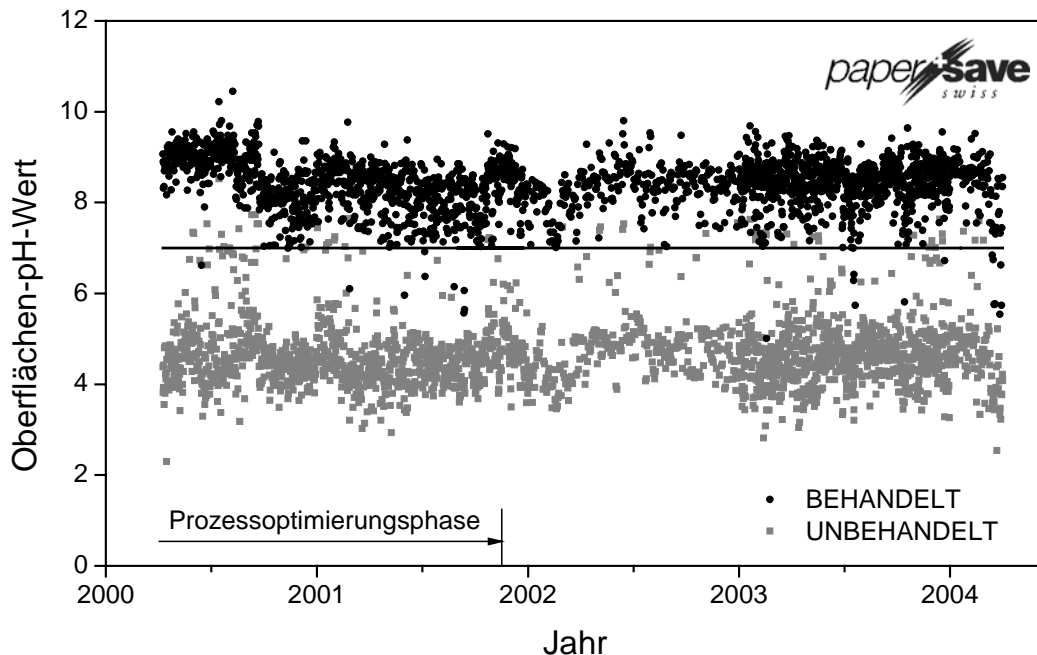


Abbildung 6: Zeitlicher Verlauf des Oberflächen-pH-Wertes vor (graue Rechtecke) und nach der Entsäuerung (schwarze Kreise) vom Originalmaterial. Der Oberflächen-pH-Wert des entsäuerten Materials weist prozessbedingt höhere Schwankungen in der Einführungsphase auf.

Daneben waren auch 99.9% des Originalmaterials nachweislich vollständig entsäuert (Anforderung: $\geq 98\%$). Bei 2'340 der geprüften 2'363 Originalbücher oder Archivalien erfolgte dieser Nachweis über das Vorliegen eines Oberflächen-pH-Wertes (Abbildung 6) im alkalischen Bereich (> 7.0). Die verbleibenden 23 Dokumente zeigten einen Oberflächen-pH zwischen 5.0 und 7.0. Aufgrund der bereits erwähnten Unzulänglichkeit dieser Analysenmethode war davon auszugehen, dass ein Grossteil dieser 23 Dokumente trotzdem vollständig entsäuert war. Tatsächlich konnte bei 20 dieser 23 Dokumente mit anderen Verfahren (Extrakt-pH-Wert, nasschemisch bestimmter Alkaligehalt, XRF, usw.) eine vollständige Entsäuerung nachgewiesen werden. Lediglich bei 3 Originaldokumenten (0.1% der überprüften Menge Originalmaterial) gelang dieser Nachweis nicht.

4.2.3 Stärke der Behandlung (Testbücher)

Die XRF-Analyse der Testbücher (Abbildung 7) zeigt, dass der Prozess sehr stabil und robust ist: Die Qualitätsanforderungen ($\geq 95\%$ der Testpapiere zwischen 0.5 und 2.0% MgCO_3 -Aufnahme) wurden problemlos erfüllt – tatsächlich lagen alle der 1'603 geprüften Testbücher in diesem Bereich.

Die Behandlungsprogramme mit höherer Wirkstoffkonzentration ergaben eine durchschnittliche MgCO_3 -Aufnahme von 1.22%, die Programme mit der tieferen Konzentration eine solche von 0.82%. Diese Differenz in der MgCO_3 -Aufnahme widerspiegelt genau die durchschnittliche Differenz der METE-Konzentration in den zwei Behandlungslösungen (Faktor 0.67).

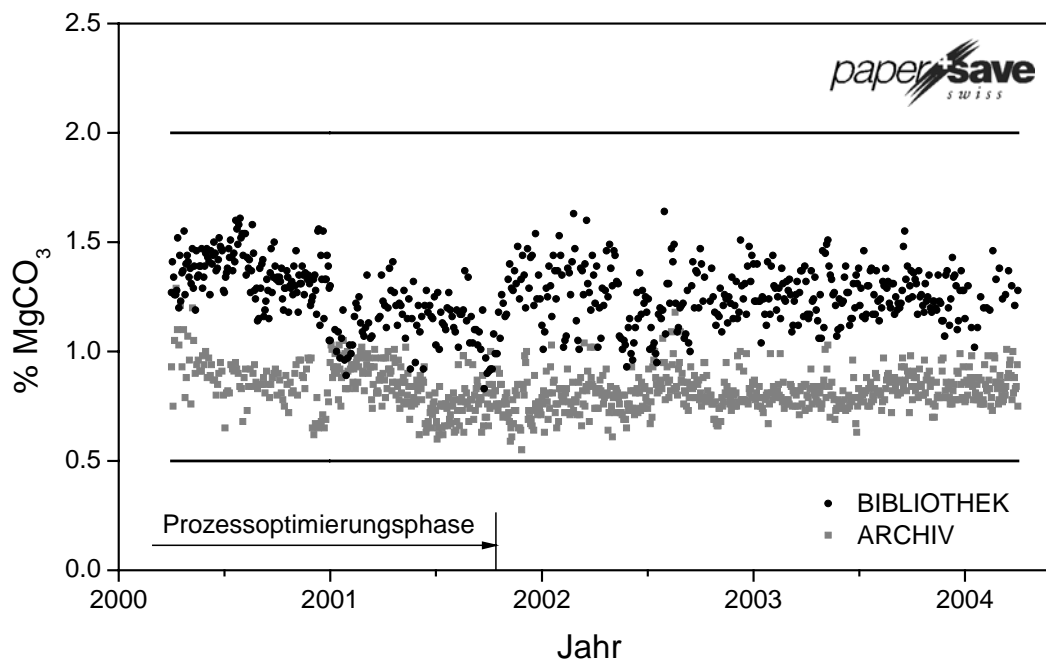


Abbildung 7. Prozesskarte der MgCO_3 -Aufnahme von 1'603 Testbüchern aus 185 Chargen mit hoher (schwarze Kreise) und 306 Chargen mit tiefer (graue Rechtecke) METE-Konzentration, bestimmt durch XRF-Analyse von 3 – 10 Testbüchern pro Charge. Wie der Oberflächen-pH-Wert weist die MgCO_3 -Konzentration prozessbedingt höhere Schwankungen in der Einführungsphase auf.

4.2.4 Stärke der Behandlung (Originalmaterial)

Gemäss Qualitätsanforderungen müssen $\geq 95\%$ der Testpapiere eine MgCO_3 -Aufnahme zwischen 0.3 und 2.3% aufweisen. Auch diese Anforderung konnte erfüllt werden – gemäss XRF-Analyse lagen alle der 835 geprüften Originalbücher in diesem Bereich. Diese aufwändigere Analyse erfolgt nur auf Kundenwunsch.

4.2.5 Homogenität der Behandlung (Testbücher und Originalmaterial)

Gemäss Qualitätsanforderungen an die Homogenität der Behandlung muss bei $\geq 95\%$ der Original- und Testpapiere die Standardabweichung der MgCO_3 -Aufnahme über die 7 XRF-Messpunkte $\leq 0.5\%$ MgCO_3 betragen. Diese Anforderung wurde ebenfalls erfüllt; für 99.1% der Testbücher (1'589 von 1'603 geprüften Büchern) sowie für 98.3% der Originalmaterialien (821 von 835 geprüften Dokumenten) lag die Standardabweichung unter 0.5% MgCO_3 .

4.3 Nebenwirkungen beziehungsweise Beanstandungen

Unter Nebenwirkungen werden optisch-haptisch erkennbare Veränderungen verstanden, deren Ursache die 'papersave swiss' – Behandlung sein kann. Es wird hier hauptsächlich die Beeinträchtigung der Ästhetik, der Benutzbarkeit, des Informationsgehaltes und der Authentizität berücksichtigt.

Da die Gewichtung und die Toleranzgrenze subjektiv ausfallen können, wurden von der Schweizerischen Landesbibliothek und dem Bundesarchiv interne Richtlinien für ihre Qualitätskontrolle ausgearbeitet. In diesen Richtlinien werden die Nebenwirkungen in die Stufen schwach, mittel und stark unterteilt.

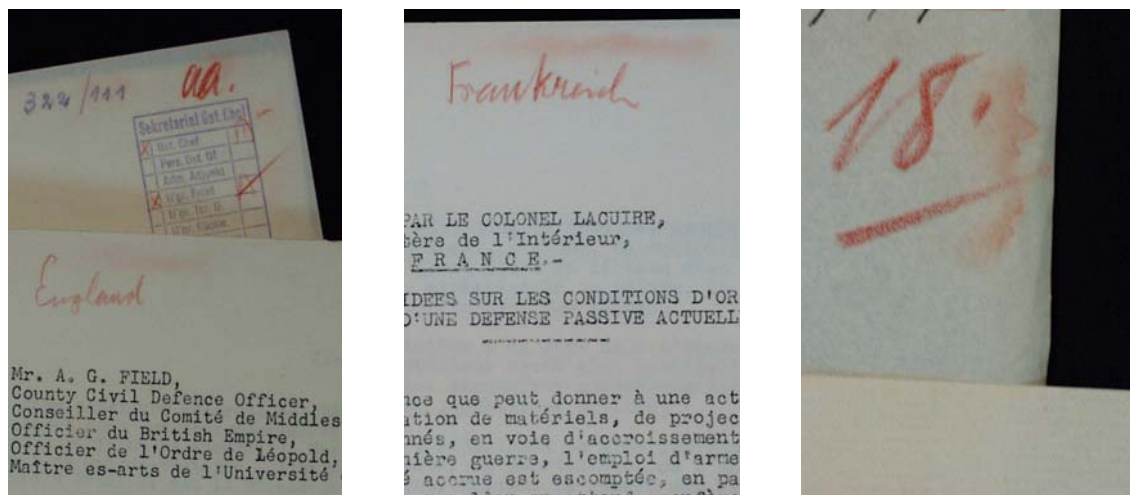
4.3.1 Archivmaterial

Die nachfolgenden Zahlen für Archivmaterial basieren auf diesen Richtlinien und sind dem Qualitätsbericht des Bundesarchivs für das Jahr 2003 entnommen, welcher der Fa. NITROCHEMIE zur Verfügung gestellt wurde (Piller03).

951'000 Unterlagen, dies entspricht einer Kontrollquote von 25%, wurden mit folgendem Resultat geprüft:

Totalschaden, d.h. Informationsverlust	0	Unterlagen = 0.00%
Beanstandung stark	1234	Unterlagen = 0.13%
Beanstandung mittel	6683	Unterlagen = 0.72%
Beanstandung schwach	21781	Unterlagen = 2.30%

Der weitaus grösste Teil dieser Beanstandungen ist auf das Ausbluten von roten Buntstiften zurückzuführen. Die Gewichtung erfolgte gemäss den nachfolgenden, aus den Richtlinien des BAR entnommenen Beispielen (Piller01):



schwach

Mittel

stark

Abbildung 8: Beispiele der Gewichtungen schwach, mittel und stark des Ausbluten roter Buntstifte nach den Richtlinien BAR sind dargestellt.

4.3.2 Bibliotheksmaterial

Die SLB als grösster Kunde mit Bibliotheksmaterial hat in den vier Betriebsjahren ca. 611'000 Dokumente behandeln lassen; verteilt auf 335'729 Monografien und 275'200 Vereinsschriften (archivähnliche Dokumente)

Als Beispiel betrachten wir hier einen typischen Monografienbestand, der in den Jahren 2002 / 2003 behandelt wurde und 71'600 Bücher umfasst. Die hauptsächlich beanstandete Veränderung betrifft das sogenannte „Ausbluten“ von Druckfarben und Einbänden in verschieden starker Ausprägung. Dabei findet eine Verlagerung von Farbstoffen bei Einband, Umschlag oder auch Druck statt. Besonders betroffen sind rote Farbstoffe.

Die nachfolgenden Zahlen sind der Statistik der SLB entnommen, welche der Fa. NITROCHEMIE zur Verfügung gestellt wurde (Blüher04).

23'000 Bücher des behandelten Monografienbestandes, dies entspricht einer Kontrollquote von 32%, wurden mit folgendem Resultat geprüft:

Beanstandung stark	64 Bücher = 0.28 %
Beanstandung mittel und schwach	498 Bücher = 2.17 %

Die Klassierung erfolgte an Hand der folgenden, dem Bericht von Frau Blüher entnommenen Beispiele (Blüher 03):



Abbildung 9: Beispiele der Gewichtungen schwach, mittel und stark des Ausbluten von Farbstoffen nach den Richtlinien SLB sind dargestellt.

Auf Grund der gemachten Erfahrungen kann gesagt werden, dass mehr als 95% der entsäuerten Dokumente die Behandlung ohne eine sichtbare Veränderung durchlaufen. Bei den restlichen Dokumenten können Veränderungen erkannt werden, die jedoch auf Grund ihrer Ausprägung und Art nicht immer als störend empfunden werden, für die Statistik jedoch erfasst werden.

5 Laufende Projekte und neue Erkenntnisse

Zur Zeit wird die Auswirkung der 'papersave swiss' Behandlung auf Buchleder im Rahmen einer internationalen Zusammenarbeit untersucht. Es werden vermutlich reversible Veränderungen der mechanischen Eigenschaften beobachtet. Erste Resultate weisen darauf hin, dass der pH-Wert des Leders nicht in den kritischen Bereich der Entgerbung angehoben wird. Unter Einbezug einer beschleunigten Alterung zeigten sich in einer, auf ausgewählte Parameter beschränkte Untersuchung, keine relevanten Auswirkungen auf die Alterungsbeständigkeit des Leders (Beer04). Die Praxisrelevanz dieser Veränderungen sowie Möglichkeiten zur Prozessoptimierung sollen noch untersucht werden.

In einem weiteren Projekt werden mikrobiologische Auswirkungen der Behandlung abgeklärt. Durch die 'papersave swiss' Behandlung wird die Anzahl mikrobiologisch nachgewiesener Keime auf einem Testpapier von 3-4 auf 0 pro Quadratzentimeter reduziert, d.h. das Behandlungsgut wird desinfiziert. Inwieweit die Behandlung sich als wachstumshemmend für zukünftigen Pilzbefall erweist, wird momentan abgeklärt.

Ausserdem wird derzeit nach Möglichkeiten zur weiteren Verringerung des Ausblutens von Farbstoffen gesucht. Neben selektivem Aussortieren von gefährdetem Gut und Schutzmassnahmen, zum Beispiel durch das Einlegen eines speziell entwickelten Einlegepapiers während der 'papersave swiss'

Behandlung, konnten die Auswirkungen des Ausbluten von Farbstoffen auf ein erträgliches Mass reduziert werden. Die Fa. NITROCHEMIE arbeitet jedoch zur Zeit an aussichtsreichen Verfahren zur Fixierung der Farbstoffe vor bzw. während der Behandlung.

6 Schlussfolgerungen und Ausblick

Im Rückblick auf die 4 Jahre Betrieb der 'papersave swiss' Anlage kann das Projekt einer Schweizerischen Massenentsäuerungsanlage als voller Erfolg gewertet werden. Wichtigster Faktor dazu war die sehr offene und konstruktive Zusammenarbeit zwischen der Betreiberfirma NITROCHEMIE und den beiden Hauptkundinnen SLB und BAR. Im Rahmen dieser Zusammenarbeit wurde nicht nur das 'Tagesgeschäft' gepflegt (d.h. die 1 – 3 Entsäuerungs-Chargen pro Woche und Kundin), sondern auch die Erkenntnisse über Massenentsäuerung im Allgemeinen und das 'papersave swiss' Verfahren im Speziellen massiv erweitert. Die sehr umfangreichen Daten aus der Qualitätssicherung wurden regelmässig ausgewertet und der Behandlungsprozess weiter optimiert. Zusätzliche Untersuchungen (wie z.B. die hier beschriebenen Abklärungen bezüglich Homogenität und Dimensionalität der Behandlung oder Auswirkungen auf das Alterungsverhalten) ergaben ein tiefes Verständnis über Eigenheiten und Auswirkungen des 'papersave swiss' Prozesses. Für Nebeneffekte konnten Lösungen gefunden werden; diese somit gemildert (z.B. Ausbluten) oder ganz eliminiert (z.B. Newton'sche Ringe) werden.

Diese Arbeiten sind noch keineswegs abgeschlossen. Wie die laufenden Projekte zeigen, wird der Prozess weiter verbessert. Dazu hat die Fa. NITROCHEMIE eine Labor-Entsäuerungsanlage aufgebaut, mit welcher auch grössere Prozessvariationen als in der Grossanlage gefahren und 'exotischere' Behandlungen durchgeführt werden können (z.B. Verwendung von alternativen und neue Prozesschemikalien). Auf dieser Laboranlage sind auch Versuche zur Kombination der Entsäuerung mit einer Papierverfestigung geplant.

7 Würdigung

Die Autoren danken den Partnern und Partnerinnen aus BAR und SLB, insbesondere Frau Dr. Agnes Blüher, Frau Gabriela Grossenbacher, den Herren Marcel Piller und Erwin Oberholzer für die hervorragende Zusammenarbeit in diesem Projekt. In der Fa. NITROCHEMIE seien insbesondere Frau Ossola Jasmin für die Analytik, die Herren Bützer Beat

und Loosli Kurt für die Durchführung der Behandlungen und Herr Guyer Robert für die Unterstützung des Projektes verdankt.

8 Literatur

- A. Blüher and B. Vogelsanger; Mass Deacidification of Paper, *Chimia* 55, 981 – 989, 2001.
- A. Blüher, Experience in Paper Deacidification, *Papier Restaurierung* 4, 21-28, 2003.
- A. Blüher, private Korrespondenz, 2004.
- P. Beer, A. Blüher, M. Hügli, M. Reist, E. Menzel, E. Oberholzer, Abklärungen zur Behandlung von Leder in der papersave swiss Papierentsäuerungsanlage, *Nitrochemie Wimmis AG*, 2004 .
- S. Kromidas; Validierung in der Analytik, WILEY-VCH, ISBN 3527-28748-5, 1999.
- J. Liers, B. Vogelsanger; Das Massenentsäuerungsverfahren der Deutschen bibliothek, *Das Papier* 51, 118-126, 1997.
- J. Liers; Mass Deacidification – the Efficiency of the Papersave Process, *Restaurierung* 2, 57-62, 2001.
- J. Liers; private Korrespondenz, 2002.
- M. Piller, Papierneutralisation, Qualitätskontrolle Optisch/Haptisch des Betriebsjahres 2003, Schweizerisches Bundesarchiv, 2003.
- M. Piller, Massenneutralisation, Qualitätskontrolle Optisch / Haptisch, Schweizerisches Bundesarchiv, Fachbereich Bestandeserhaltung und Betrieb, 2001
- H.J. Porck; Mass Deacidification – an Update of Possibilities and Limitation, European Commission on Preservation and Access (ECPA), Amsterdam, and Commission on Preservation and Access (CPA), Washington, 1996.
- W. Schott; TQM Prozessbeherrschung – Design for Quality – Was Six-Sigma wirklich bedeutet, *SAQ ASPQ Qualität* 7+8/96, 36-41, 1996.
- Die Anlage zur Papierentsäuerung in Wimmis, *NIKE Bulletin* 4/99, 4-8, 1999.



Der Informationsbegriff der Alltagssprache – ein Wittgensteinsches Familienähnlichkeitskonzept¹

Jürgen Reischer

Lehrstuhl für Informationswissenschaft
Universität Regensburg
93040 Regensburg
juergen.reischer@sprachlit.uni-regensburg.de

Zusammenfassung

Der Informationsbegriff der Alltagssprache wird im Detail analysiert. Es zeigt sich, dass ein Familienähnlichkeitsbegriff vorliegt, der keine einheitliche Definition zulässt. Als Konsequenz wird anstelle eines einheitlichen Begriffs ein integratives semiotisches Informations(v)erarbeitungsmodell postuliert.

Abstract

The concept of information in ordinary language is being analysed in detail. It will be shown that information is a family resemblance concept which is not definable in a unified way. As a consequence, an integrated semiotic information processing model is postulated instead of a unified information concept.

1 Einleitung

Der Alltagsbegriff der Information scheint durch ein nur schwer entwirrbares Geflecht unsystematischer und divergierender Gebrauchsweisen bestimmt zu sein, das eine Vielgestaltigkeit von Begriffsverständnissen nahelegt. Die Vag- und/oder Vieldeutigkeit des alltagssprachlichen Informationsbegriffs sollte jedoch nicht darüber hinweg täuschen, dass der normale Sprecher dennoch mühelos imstande ist, diesen Begriff im Verlauf seiner Sprachentwicklung zu erwerben, zu verstehen und zu verwenden. Damit liegt der Verdacht nahe, dass es doch systematische Gebrauchskriterien geben muss, die die Bandbreite sei-

¹ Mein Dank gilt Rainer Hammwöhner, Rüdiger Heimgärtner, den Teilnehmern des Seminars ‚Information‘ und dem Philosophischen Kolloquium von Hans Rott für die wertvollen Hinweise und Kommentare zum Alltagsverständnis von ‚Information‘.



ner Verwendungsweisen gezielt beschränken. Seine Struktur kann daher nicht völlig widersprüchlich sein (vgl. Schröder 1998: 242). Ob dies allerdings ausreicht, grundsätzlich eine vereinheitlichte Definition von ‚Information‘ zu gewährleisten, soll nachfolgend geklärt werden.

In den einzelnen wissenschaftlichen Fachsprachen konnte man sich zumindest teilweise auf einen einheitlichen Begriff verständigen, nicht zuletzt in der Informationswissenschaft (z.B. Kuhlen 1990, 1991). Die Informationsverständnisse anderer Wissenschaften geben kaum ein einheitliches Bild ab, was sich in der fortgesetzten Debatte zum Informationsbegriff in der Zeitschrift „Ethik und Sozialwissenschaften“ um den Philosophen Janich (1998, 2001) deutlich zeigte. Meines Erachtens gründen die unterschiedlichen Konzeptionen vor allem im vielgestaltigen Alltagsverständnis von ‚Information‘, was sich auch an den Antworten einer Online-Umfrage des ‚Stern‘ im Juli 2004 zu möglichen Definitionen dieses Begriffs ablesen lässt (Auszüge vgl. Reischer 2004). Eine Analyse des alltagssprachlichen Informationskonzepts kann helfen, die Gründe für das gegenseitige Un- und Missverständnis aufzudecken.

2 Information‘ als Familienähnlichkeitsbegriff

Die Struktur des alltagssprachlichen Informationsbegriffs legt man am besten frei, indem man seine unterschiedlichen Gebrauchsweisen durch so genannte ‚Sprachspiele‘ studiert: Man kombiniert ‚Information‘ systematisch mit anderen Begriffen und erhält so (un)akzeptable Verwendungsweisen. Sprachspiele zum Informationsbegriff im Sinne Wittgensteins wurden schon von verschiedener Seite durchgeführt, um die Bedeutung von ‚Information‘ zu explizieren, für das Deutsche vgl. Kuhlen (1991). Wittgenstein (1967) selbst hat in seinen Philosophischen Untersuchungen den Begriff ‚Spiel‘ analysiert: Der Spielbegriff ist gemäß Wittgenstein ein ‚Familienähnlichkeitsbegriff‘, d.h. alle Arten von Spielen sind untereinander zwar ähnlich, sie verfügen jedoch über kein gemeinsames Merkmal, das allen Varianten notwendig zukommt (vgl. Keller 1995) – so wie auch die Mitglieder einer Familie untereinander ähnlich sind, ohne sich wie eineiige Zwillinge gleichen zu müssen. Vielmehr existiert eine Reihe von sich in manchen Eigenschaften überlappenden Arten von Spielen: Sportspiele, Kampfspiele, Kartenspiele, Brettspiele, Wortspiele usw. Der Gesamtumfang des Begriffs ‚Spiel‘ besteht demnach aus sich durchdringenden (Teil-)Klassen von Spiel-Arten, die zusammengenommen den Begriff ‚Spiel‘ bestimmen. In der Literatur wurde der Verdacht geäußert, dass es sich auch beim Informationsbegriff um ein solches Konzept handeln könnte (Schwegler 1998: 244, Capurro 2001: 16 f.). Diese These wollen wir prüfen und mögliche Konsequenzen erläutern.

Zunächst muss zwischen einer Struktur- und einer Prozesslesart unterschieden werden: Information als Informierung und Information als – gewissermaßen – ‚Informat‘ im Sinne des Objekts oder Resultats der Informierung. Diese Form der Ambiguität bereitet keine Probleme und daher will ich mich auf Letzteres konzentrieren. Eine wichtige Unterscheidung betrifft hier die Aufspaltung in externe und interne Information: zum einen die in einem physikalischen bzw. sprachlichen Trägermedium realisierte Information, die durch (kontextuell restringierte) Beinahe-Synonyme wie Signal, Aussage, Nachricht oder Auskunft umschrieben werden kann, zum anderen die in einem Arbeits- oder Langzeit-Speicher bzw. -Gedächtnis repräsentierte Information, die sich in bedeutungsähnlichen Begriffen wie Daten, Fakten, Wissen oder Erkenntnis wiederfindet. Ich will Ersteres *mediale*, Letzteres *memoriale* Information nennen: Mediale Information ist stets systemexterne, potenzielle Information, die erst bei Aufnahme und Verarbeitung durch ein Informationssystem aktual wird; memoriale Information ist demnach stets systemintern und aktual, d.h. im Format des Systems kodiert und interpretiert. Sprachlich lässt sich diese Unterscheidung von medialer und memorialer Information an zwei sich gegenseitig ausschließenden Redeweisen ablesen: (i) ‚über Daten / Fakten / Wissen / Erkenntnisse verfügen‘ (im Sinne von ‚zur Verfügung haben‘ sowie ‚darüber verfügen können‘) vs. *‚über Signale / Aussagen / Nachrichten / Auskünfte verfügen‘, (ii) ‚Signale / Aussagen / Nachrichten / Auskünfte (über)tragen / vermitteln Information‘ vs. *‚Daten / Fakten / Wissen / Erkenntnisse (über)tragen / vermitteln Information‘.²

Darüber hinaus teilt sich mediale Information in adressierte und unadressierte Information, was sich sprachlich am (nicht) möglichen Anschluss mit ‚für‘ erkennen lässt: ‚Nachricht / Auskunft für / an‘ vs. *‚Signal / Aussage für / an‘.³ Memoriale Information lässt sich ebenfalls nochmals unterscheiden nach Information als quasi objektiv erfasster und gespeicherter, noch unverarbeiteter Rohstoff vs. Information als subjektiv verstandenes und verarbeitetes Gut, das in das Kenntnissnetz des Systems integriert ist. Sprachlich fassbar wird dieser Unterschied indirekt durch die Redeweise ‚Daten und Fakten sammeln‘⁴, wodurch Daten und Fakten zum späteren Gebrauch gleichsam erworben und angehäuft werden können, vs. *‚Wissen / Erkenntnisse sammeln‘, was den Produktcharakter von Wissen und Erkenntnis aufzeigt, die man nicht einfach wie einen Rohstoff einsammeln und einlagern kann.

²Daten transportieren nur dann Information, wenn diese selbst (in Signalen kodiert) übertragen werden. Die Information ist dabei aus den Daten erst zu rekonstruieren.

³ ‚Signal‘ ist hier im Sinne von Impuls gemeint, nicht im Sinne von ‚Zeichen (an)‘.

⁴ ARD-Magazin ‚Fakt‘ vom 12.7.2004.

Als letztes Kriterium der Einteilung von Informationsarten sowohl auf Seiten medialer wie memorialer Information lassen sich die semiotischen Dimensionen der Syntaktik, Semantik und Pragmatik nach Morris (1938) heranziehen. Vielfach wurde in der Literatur auf den zeichenhaften Charakter von Information verwiesen, so bereits von Nauta (1972) und zuletzt von Lyre (2002). Versteht man Information als rein syntaktisches Gebilde im Sinne einer formalen Einheit – Signal als Figur-Grund-Unterscheidung, Datum als formatierte und kategorisierte Speichereinheit – ohne semantische und pragmatische Aspekte, dann liegen Informationen im Sinne von Signalen oder Daten vor. Sprachlich manifestiert sich dies durch den nicht-möglichen Anschluss einer Proposition (*,Signal / Datum, dass P'), d.h. Signale und Daten sind ohne wahrheitsfähigen Inhalt und damit (noch) ohne konkrete Bedeutung. Alle anderen semantischen und pragmatischen Arten von Information erlauben den Anschluss mit ,dass P'. Als pragmatische Information werden hier die medialen Lesarten mit den entsprechenden gemeinsamen Redeweisen ,Auskunft / Hinweis / Instruktion / Zeichen geben' und die memorialen Varianten ,Erkenntnis / Aufschluss erlangen' gewertet, die jeweils über handlungsrelevante, zielführende und orientierende Momente verfügen bzw. Aspekte neu gewonnener Einsicht in ein Problem beinhalten.⁵ Sprachlich spiegelt sich die Distanz (und Nähe) zu Wissen und Kenntnis durch die geteilte Rede ,Wissen / Kenntnis aneignen (auch erlangen) vs. *,Erkenntnis / Aufschluss aneignen' wider.

Die folgende Tabelle fasst die vorgenannten Ergebnisse zusammen, wobei die sprachlichen Anschlussmöglichkeiten bewertet werden: X stellt einen möglichen Empfänger dar, Y bezeichnet die Entität, über die bzw. zu der eine Information gegeben wird, und P beinhaltet die Proposition, mit der eine Aussage über Y realisiert wird:

<i>Mediale (systemexterne Repräsentation)</i>	<i>potenziale Information</i>	<i>Memoriale (systeminterne Repräsentation)</i>	<i>aktuale Information</i>
---	-----------------------------------	---	--------------------------------

⁵ Es ist z.B. ein wesentlicher Unterschied, ob Kommissar X das nackte Faktenwissen besitzt, dass Herr Musterstrolch in Musterstadt geboren ist, oder über die neueste Erkenntnis verfügt, dass er sich derzeit in Beispieldorf versteckt hält und man ihn dort zu fassen bekommt. Letzteres ist handlungsrelevant, Ersteres nicht.

Un- ad- res- siert	syn- tak- tisch	Signal (Impuls) *für X *über Y *dass P	un- ver- ar- bei- tet	syn- tak- tisch	Datum ?für X ?über Y *dass P
	se- man- tisch	Aussage / Angabe *für X über/zu Y dass P		se- man- tisch	Faktum ?für X ?über Y dass P
ad- res- siert	se- man- tisch	Nachricht / Botschaft Mitteilung / Neuigkeit für X ?über Y dass P	ver- ar- bei- tet	se- man- tisch	Wissen / Kenntnis *für X über/von Y dass P
	prag- ma- tisch	Auskunft / Hinweis Instruktion / Zeichen für/an X über/zu Y dass P		prag- ma- tisch	Erkenntnis / Aufschluss *für X über Y dass P

Tab. 1: der Informationsbegriff der Alltagssprache in seiner Familienähnlichkeitsstruktur

Einige der Quasi-Synonyme scheinen dabei wie der Informationsbegriff selbst ambig zwischen der medialen und memorialen Lesart: So werden Neuigkeiten in Form von (brandneuen) Nachrichten übermittelt, man kann aber auch über Neuigkeiten verfügen. In Bezug auf die semiotischen Eigenschaften einer Informationsart ist der begrifflich jeweils hervorstechende Aspekt als Grundlage der Klassifizierung herangezogen worden: Wenn etwa ‚Auskunft‘ als primär pragmatisch bestimmt ist, schließt dies syntaktische und semantische Aspekte nicht aus, jedoch ist eine Auskunft zuallererst eine zielführende, orientierende Aussage, die ihrerseits wieder als Signalkette (z.B. Schallkörper) realisiert ist. Umgekehrt lassen sich (syntaktische) Daten auf Seiten der memorialen Information gezielt interpretieren und daraus (semantisches) Wissen gewinnen, das durch Erkennen und Verstehen neuer Zusammenhänge als (pragmatische) Erkenntnis nachhaltig auf das weitere Denken und Handeln wirkt. Die von mir angeführten Formen von ‚Information‘ sind damit nicht willkürlich verknüpft, sondern beschreiben systematisch aufeinander folgende Stadien des Informierungsprozesses bzw. fokussieren auf bestimmte semiotische Aspekte der sukzessiven Informationsgewinnung (vgl. Reischer 2004). Wissen von oder Aufschluss über etwas zu gewinnen und handlungsfähig zu werden, scheint hierbei wesentlich für den Informationsprozess zu sein, wie sich auch an den Synonymen ‚in Kenntnis setzen‘ oder ‚wissenlassen‘ für ‚informieren‘ und ‚wissenswert‘ und ‚aufschlussreich‘ für ‚informativ‘ ablesen lässt.

3 Konsequenzen

Ohne Zweifel lässt sich vorzüglich darüber streiten, ob sich die notwendig divergenten Intuitionen unterschiedlicher Sprecher so eindeutig wie oben ange-dacht sortieren lassen. Entscheidend ist jedoch die Einsicht, dass kein einziges Merkmal *allen* Varianten gemeinsam ist, obgleich diese partiell durch geteilte

Eigenschaften wie ‚medial‘ bzw. ‚memorial‘ oder die semiotischen Dimensionen systematisch verknüpft sind. Das aus der Literatur bekannte ‚Capurrosche Trilemma‘ (Capurro 1998) greift hier also überhaupt nicht: Es liegt weder ein univoker Begriff vor, der stets dasselbe bedeutet, noch handelt es sich um einen analogen Begriff, der überall ähnliche Bedeutungen vor dem Hintergrund einer Primärbedeutung aufweist, noch haben wir einen äquivoken Begriff, der je Verschiedenes bedeutet. Wir haben es vielmehr mit einem ‚Flickenteppichbegriff‘ zu tun, bei dem sich die einzelnen Teilstücke partiell überlappend zu einem Gesamtbild zusammensetzen. *Die Suche nach einem einheitlichen Informationsbegriff oder gar nach dem ‚Wesen‘ der Information ist daher schon aus prinzipiellen Gründen aussichtslos.* Ein solcher Begriff müsste nämlich auch das alltagssprachliche Informationsverständnis berücksichtigen, das sich jedoch aufgrund seiner Vielgestaltigkeit bereits als nicht einheitlich bestimmbar erwiesen hat. Das Fehlen eines einheitlichen Informationsbegriffs bedeutet allerdings nicht, dass keine *integrative* Informationskonzeption oder -theorie möglich ist, in der z.B. in einem semiotischen Prozessmodell die verschiedenen Informationstypen ihren entsprechenden Platz im Informations(v)erarbeitungsprozess einnehmen (vgl. Reischer 2004).

Die Informationswissenschaft hat sich bislang auf die semantopragmatischen Aspekte von Information konzentriert, was durch das Alltagsverständnis insofern bestätigt wird, als hier die meistgebrauchten Varianten sicherlich ‚Neuigkeit‘, ‚Auskunft‘, ‚Wissen‘ und ‚Erkenntnis‘ sind. Für ein umfassenderes Verständnis von Information(sprozessen) sind jedoch alle semiotischen Ebenen in ihrem Zusammenwirken zu betrachten, zumal Information im Sinne von Wissen oder Erkenntnis letztlich aus Daten und Fakten zu gewinnen ist, die ihrerseits in Zeichen, Aussagen und Mitteilungen stecken. Die Inbeziehungsetzung der verschiedenen Ebenen und die Explikation der Informationsverarbeitungsprozesse im Detail sollte Aufgabe der Informationswissenschaft sein.

4 Literatur

Capurro, R. (1998): „Das Capurrosche Trilemma.“ In: Ethik und Sozialwissenschaften, 9(2): 188–189.

Capurro, R. (2001): „Informationsbegriffe und ihre Bedeutungsnetze.“ In: Ethik und Sozialwissenschaften, 12(1): 14–17.

Herget, J.; Kuhlen, R. (1990; Hrsg.): Pragmatische Aspekte beim Entwurf und Betrieb von Informationssystemen. Proceedings des 1. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft. Konstanz: Universitätsverlag.

Janich, P. (1998): „Informationsbegriff und methodisch-kulturalistische Philosophie.“ In: Ethik und Sozialwissenschaften, 9(2): 169–182.

- Janich, P. (2001): „Ein Streit der Kulturen?“ In: *Ethik und Sozialwissenschaften*, 12(1): 53–59.
- Keller, R. (1995): *Zeichentheorie*. Tübingen & Basel: Francke.
- Kuhlen, R. (1990): „Zum Stand pragmatischer Forschung in der Informationswissenschaft.“ In: Herget & Kuhlen (1990): 13–18.
- Kuhlen, R. (1991): „Information and Pragmatic Value-adding: Language Games and Information Science.“ In: *Computers and the Humanities*, 25: 93–101.
- Lyre, H. (2002): *Informationstheorie*. München: Fink.
- Morris, Ch. W. (1938): *Foundations of the Theory of Signs*. Chicago: University Press.
- Nauta, D. (1972): *The Meaning of Information*. The Hague & Paris: Mouton.
- Reischer, J. (2004): „Semiotische Information: zum Zusammenhang von Zeichen und Information bzw. Semiotik und Informationstheorie.“ http://www.lingua-ex-machina.de/Info_II.PDF.
- Schröder, J. (1998): „Die Naturalisierung der Semantik und ihre unzureichende Kritik aus kulturalistischer Sicht.“ In: *Ethik und Sozialwissenschaften*, 9(2): 241–244.
- Schwegler, H. (1998): „Vereinheitlichung – aber nicht mit Gewalt!“ In: *Ethik und Sozialwissenschaften*, 9(2): 244–245.
- Wittgenstein, L. (1967): *Philosophische Untersuchungen*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.



Mit kleinen Schritten in Richtung elektronisches Archiv

Werkstattbericht aus dem Staatsarchiv St. Gallen

Stefan Gemperli

Staatsarchiv des Kantons St. Gallen
Regierungsgebäude
CH-9001 St. Gallen
stefan.gemperli@sg.ch

Zusammenfassung

Die Langzeitarchivierung "elektronischer Akten" ist weitgehend ungelöst. Die 2002 erschienene Studie "Gesamtschweizerische Strategie zur dauerhaften Archivierung von Unterlagen aus elektronischen Systemen" präsentiert einen Katalog von entsprechenden Sicherungsmassnahmen. Daran soll sich auch die Politik der einzelnen Archive ausrichten. Ausgehend von dieser Studie hat das Staatsarchiv St. Gallen den Versuch unternommen, auf die eigene Situation angepasste erste Lösungsschritte vorzulegen.

Abstract

The problem of the long-term preservation of electronic records is largely still unresolved. The 2002 study entitled "Swiss Strategy for Long Time Archiving of Electronic Records" puts forward a catalogue of appropriate measures for preserving digital data, which are also of relevance for informing the policies of individual archives.

Taking this study as a basis, the State Archives of St. Gallen has made an initial attempt to set out the first steps towards a solution to this problem, tailored to its own situation.

1 Elektronische Langzeitarchivierung: Ausgangslage

Archive sind sich im Klaren, dass elektronische Unterlagen ebenso wie konventionelle (in erster Linie Papier) analysiert, bewertet und – falls für archivwürdig befunden - erschlossen sowie dauernd zugänglich erhalten



werden müssen. Allmählich fasst diese Erkenntnis auch ausserhalb der Archivwelt Fuss. Trotzdem wird in der Praxis noch selten entsprechend gehandelt: Die digitalisierte Gesellschaft setzt wegen des zu erwartenden Datenverlusts nach wie vor ihre Rechtssicherheit und ihr kollektives Gedächtnis (historisches Bewusstsein) aufs Spiel. Die Gründe dafür sind vielfältig. Da ist zunächst ein weitgehendes Fehlen von Knowhow oder Best Practices und von technischen oder organisatorischen Standards festzustellen. Hinzu kommen unterschiedliche, bisweilen sogar gegensätzliche Vorstellungen und Bedürfnisse von EDV-Anbietern, EDV-Anwendern, Informatikdiensten und Archiven. Deren Zusammenarbeit steckt bestenfalls in den Kinderschuhen. Auch ist die Position der Archive in den Verwaltungen üblicherweise eher schwach. Und nicht zuletzt sind die Kostenfolgen einer elektronischen Langzeitarchivierung schlecht abschätzbar. Sicherlich werden die Mittel, die für die traditionelle Archivierung aufgewendet werden, für eine elektronische Langzeitarchivierung nicht ausreichen. Dies beispielsweise deshalb, weil sich das Archivieren vom einmaligen, abschliessbaren Prozess zu einer Aufgabe, die dauernde Migrationen erfordert, wandeln muss.

Der Verein Schweizerischer Archivarinnen und Archivare befasst sich seit einigen Jahren intensiv mit dieser Thematik. Zunächst galt es, sich auf die Wissenserweiterung der Vereinsmitglieder zu konzentrieren. Darauf aufbauend konnte die Konferenz der leitenden Archivarinnen und Archivare auf Kantons- und Bundesebene sowie des Fürstentums Liechtenstein (KLA) 2002 die Studie "Gesamtschweizerische Strategie zur dauerhaften Archivierung von Unterlagen aus elektronischen Systemen" (Bericht KLA) vorlegen. Dieser Bericht schlägt einen Katalog von Massnahmen zur Sicherung elektronischer Unterlagen vor. Daran soll sich die Politik der einzelnen Archive, der Archivträger und der verantwortlichen Informatikdienste in Zukunft ausrichten. Der Bericht weist der interarchivischen Zusammenarbeit eine massgebende Rolle zu. Eine derartige Kooperation soll ihren Ausdruck unter anderem durch den Betrieb einer gesamtschweizerischen Koordinationsstelle für die dauerhafte Archivierung elektronischer Unterlagen (KOST) finden. Mit der Schaffung einer derartigen Stelle beschreiten die Schweizer Archive – auch im internationalen Vergleich – eigentliches Neuland¹. Die KOST wird ihren Betrieb aller Voraussicht nach auf Ende 2004 aufnehmen können.

¹ Die Studie „Gesamtschweizerische Strategie zur dauerhaften Archivierung von Unterlagen aus elektronischen Systemen“ bietet einen guten Überblick über den (internationalen) Forschungsstand und die entsprechende Literatur.

Obwohl diese Entwicklungen an sich erfreulich sind, dürfen sie nicht darüber hinwegtäuschen, dass das Gros der Archive nach wie vor in einer zuwartenden Rolle verharrt: Weder die theoretische Wissenserweiterung noch der Aufbau einer Koordinationsstelle können die einzelnen Archive aber von der Notwendigkeit entbinden, in ihrem Verantwortungsbereich die Umsetzung von Massnahmen des Berichts KLA selber an die Hand zu nehmen. Jedes einzelne Archiv ist deshalb auch gefordert, den Versuchungen der Trägheit und des „Kopf-in-den-Sand-steckens“ zu widerstehen.

2 Elektronische Langzeitarchivierung im Kanton St. Gallen

Das Staatsarchiv St.Gallen stellte hinsichtlich eines derartigen passiven Verhaltens keine Ausnahme dar. Die Gründe dafür waren durchwegs verständlich: Bereits die herkömmlichen Aufgaben beanspruchen die bescheidenen Ressourcen über Gebühr, und ein für die Problembewältigung ausreichendes Knowhow fand sich unter den Mitarbeitenden erst ansatzweise. Nur, auf die „Fitness“ des Archivs nehmen weder Aktenproduzenten noch IT-Politik des Kantons Rücksicht: Geschäfte werden nun einmal vermehrt mittels elektronischer Hilfsmittel erzeugt, bearbeitet und verwaltet. Bei der Einführung neuer elektronischer Fachanwendungen findet höchstens eine kurzzeitige Archivierung Berücksichtigung (je nach Zweck ein bis zehn Jahre). Auf der anderen Seite spürte das Staatsarchiv seit einigen Jahren Druck, „in der Sache doch vorwärts zu machen“ und „Lösungen anzubieten“. Beispielsweise hielt die Staatswirtschaftliche Kommission 2002 fest: "Digitale Daten können nach wie vor nicht archiviert werden. Die Staatswirtschaftliche Kommission erwartet, dass sich die neue Leitung des Staatsarchivs dieser Pendeuz annimmt und alles daran setzt, sie einer Lösung zuzuführen."

Die Frage nach der Langzeitarchivierung elektronischer Unterlagen stiess glücklicherweise auch auf reges Interesse beim kantonalen Dienst für Informatikplanung (DIP). Auf dessen Initiative hin erarbeiteten er und das Staatsarchiv, zusammen mit einer für Informations- und Kommunikationssysteme führenden Consulting- und Engineering-Firma, im Frühjahr 2003 die Studie "Elektronische Langzeitarchivierung (ELAR) im Kanton St.Gallen". Ziel der Studie sollte es sein, die Erkenntnisse des gesamtschweizerischen Berichts KLA und vor allem dessen Empfehlungen auf die st.gallische Situation zu übertragen. Die Fragen:

- Wo werden in der Staatsverwaltung bereits elektronische Daten produziert, denen mutmasslich Langzeitarchivwürdigkeit zukommt? Welche Vorhaben sind geplant?
- Wie müsste die Rolle des Staatsarchivs bei der Sicherung, Bewertung, Übernahme und Vermittlung solcher Daten aussehen?
- Welche Bedürfnisse und Anforderungen ergeben sich dadurch von Seiten des Staatsarchivs?
- Welche kurz- und mittelfristigen Massnahmen müssten zu welchem Zeitpunkt durchgeführt werden? Welche Mittel wären zu ihrer Durchführung nötig?

standen am Ausgangspunkt der Studie.

3 Resultate der Studie „Elektronische Langzeitarchivierung im Kanton St. Gallen“

Die Studie ermittelte bezüglich aller mit einer Langzeitarchivierung verbundenen Problemkreise erheblichen strategischen Klärungs- und Handlungsbedarf. Dieser beschlägt technische, vornehmlich und vordringlich jedoch organisatorische und rechtliche Aspekte. Als Verwaltungseinheiten davon betroffen sind das Staatsarchiv selber, der Dienst für Informatikplanung (d.h. die kantonale Informatikplanung (vor allem hinsichtlich des Vorgehens bei der Beschaffung neuer Systeme)) und die Dienststellen mit ihrer konventionellen oder elektronischen Aktenführung. Dem Handlungsbedarf soll durch Umsetzen eines Masterplans, bestehend aus einem Paket von Massnahmen unterschiedlicher Prioritäten, begegnet werden. Zusammenfassend empfiehlt der Masterplan:

1. Das Erarbeiten einer gesetzlichen Grundlage für das Staatsarchiv bzw. für die Archivierung im Kanton St.Gallen, die dem Einsatz der Elektronik in der Verwaltung Rechnung trägt. Die aktuelle Verordnung über das Staatsarchiv vom 26. Juni 1984 ist diesbezüglich obsolet, heisst es doch in Art. 4.2: *Erhaltungswürdige Akten dürfen nicht durch magnetische oder andere beschränkt haltbare Informationsträger ersetzt werden. Das Staatsarchiv kann Ausnahmen bewilligen mit der Auflage, dass regelmässige Ausdrucke erstellt werden.*
2. Die Neukonzeption der vorarchivischen Dienstleistungen des Staatsarchivs: Das bedeutet zunächst und vor allem, dass das Staatsarchiv anwendbare Bewertungsmodelle entwerfen und damit auch Bewertungsabläufe neu zu gestalten hat. Der Anforderung nach

- nachvollziehbaren und - angesichts der Ressourcenlage - effizient durchführbaren Bewertungsentscheiden ist dabei besondere Beachtung zu schenken.
3. Das Erarbeiten von Grundlagen zum Zwecke einer Verbesserung der konventionellen und elektronischen Schriftgutverwaltung (Records Management) in der Staatsverwaltung.
 4. Das Sensibilisieren von Entscheidungsträgern in Verwaltung und Öffentlichkeit in Bezug auf die Problematik der Langzeitarchivierung.
 5. Den Beitritt des Kantons St.Gallen zur gesamtschweizerischen Koordinationsstelle für die dauerhafte Archivierung elektronischer Unterlagen.
 6. Eine sachgemässe Weiterbildung der Mitarbeitenden des Staatsarchivs.
 7. Das Einführen eines geeigneten IT-Werkzeugs, mit dem die Geschäftsprozesse des Staatsarchivs möglichst ganzheitlich abgewickelt werden können und das in nächster Zukunft Möglichkeiten zur Übernahme elektronischer (Meta-)Daten aus Verwaltungsanwendungen bietet.
 8. Den Einbezug des Staatsarchivs in die kantonale Informatikplanung mit dem Ziel, die Probleme der Langzeitarchivierung bereits bei der Planung und der Konzeption neuer Systeme in den Griff zu bekommen.

Die Umsetzung der einzelnen Massnahmen erfolgt mittelfristig und in Teilschritten: Jede Massnahme positioniert sich auf der Zeitachse 2004 bis 2007/08 und ist mit den zu ihrer Realisierung notwendigen Ressourcen verknüpft.

Es mag verwundern, dass zur Hauptsache konzeptionell-organisatorische Massnahmen formuliert werden und rein technische Aspekte im Hintergrund bleiben. Archivarinnen und Archivare sollte dieses Resultat indess wenig überraschen. Eingangs wurde bereits darauf hingewiesen, dass an elektronische Unterlagen bezüglich Bewertung, Nachvollziehbarkeit, Echtheit, Rechtssicherheit, Benutzbarkeit etc. inhaltlich gleich heranzugehen ist, wie an Informationen, die auf konventionelle Speichermedien abgelegt sind. Diese Tatsache verdeutlicht den hervorragenden Stellenwert der Schriftgutverwaltung: Elektronische Langzeitarchivierung ist ohne eine adäquate Schriftgutverwaltung nicht zu leisten. Ihr Vorhandensein ist unabdingbare Voraussetzung für den erfolgreichen Schritt von der Papierakte zum elektronischen Dossier.

Die Studie entwickelt keine langfristigen Massnahmen. Diese Aufgabe ist mit Faktoren verbunden, welche eben erst im Laufe einer Realisierung der

mittelfristigen Massnahmen auftauchen oder geklärt werden dürften. Nach Ansicht des Projektteams werden langfristig die technologischen (und damit auch die kostenrelevanten) Aspekte in den Vordergrund treten.

4 Was wurde durch die Studie erreicht?

1. Die Ausarbeitung der Studie gestaltete sich für die Beteiligten des Staatsarchivs zu einer Plattform für Wissensaustausch und **Wissenserweiterung**. Die komplexe Problematik liess sich erstmals unter Einbezug der Praxis der „eigenen“ Verwaltung analysieren und strukturieren. In Zukunft kann das Archiv seine Anliegen nun weit besser verständlich machen. Möglich wurde dieser Lernprozess durch die intensive Auseinandersetzung mit dem Bericht KLA und mit anderen grundlegenden Publikationen, durch die Analyse einzelner IT-Anwendungen in den Dienststellen und vor allem durch ein fachübergreifendes und spannendes Zusammenarbeiten mit Experten aus Informatik und Verwaltung. Der „emotionale Effekt“, den die Arbeit bei den Mitarbeitenden des Staatsarchivs auslöste, darf nicht unterschätzt werden. Er äussert sich im guten Gefühl, eine lange vor sich hingeschobene, etwas unheimlich und diffus erscheinende Aufgabe endlich angepackt und den Zustand der Sprachlosigkeit überwunden zu haben. Man könnte es folgendermassen ausdrücken: „Wir stehen noch am Anfang – aber nicht mehr vor dem Anfang!“
2. Kurze Zeit zuvor gefällte strategische Entscheide hinsichtlich Schwerpunktbildung im Vorarchiv und hinsichtlich Anschaffung einer zeitgemässen Archivsoftware konnten auf ihre Tauglichkeit in Bezug auf die elektronische Langzeitarchivierung überprüft werden - mit dem Resultat, dass die Entscheidungen wohl richtig getroffen worden waren.
3. Der Masterplan erweist sich als Kompass für einen Grossteil der Aufgabenerfüllung des Staatsarchivs in den kommenden Jahren. Er liefert also Kerndaten für die mittelfristige Betriebsplanung, wobei die einzelnen Massnahmen selbstverständlich der weiteren Präzisierung und Detaillierung bedürfen.
4. Die Entwicklung der Studie gestaltete sich zum eigentlichen Türöffner für die (unabdingbare) zukünftige Zusammenarbeit zwischen dem Dienst für Informatikplanung und dem Staatsarchiv.
5. Die Exekutive des Kantons setzte sich mit der Studie auseinander und nahm von der Problematik der Langzeitarchivierung elektronischer Unterlagen offiziell per Regierungsbeschluss Kenntnis. Die Kantonsregierung stellte sich dabei hinter die Analyse der Studie und

hinter den darin vorgeschlagenen Masterplan. Die operativ Verantwortlichen (insbesondere der DIP und das Staatsarchiv) werden beauftragt, Schritte in Richtung Massnahmenrealisierung zu unternehmen und über deren Fortgang periodisch Bericht zu erstatten. Gleichzeitig wurde anerkannt, dass es das Staatsarchiv bezüglich Ressourcen zu stärken gilt.

6. Das Problem der Langzeitarchivierung elektronischer Unterlagen – und damit zunächst die Umsetzung der Massnahmen - fand Aufnahme in die Liste der priorisierten Geschäftsfelder der kantonalen eGovernment-Politik (Folge von 5.).
7. Der Kanton St.Gallen kann 2004 der KOST beitreten.
8. Die unter 6. und 7. aufgeführten Resultate bereiten den Weg zur Durchführung von gezielten Nachfolgevorhaben, welche die Studie ergänzen (z.B. um technische und/oder langfristige Aspekte) oder in detaillierter Weise Einzelfragen derselben lösen sollen.

Freilich, die Studie lässt das Staatsarchiv St. Gallen weder zur Kompetenzstelle einer Theorie der Archivierung elektronischer Unterlagen werden, noch wartet sie mit revolutionären neuen Erkenntnissen auf. Die Problematik ist dergestalt, dass der Beitrag eines einzelnen Schweizer Staatsarchivs ohnehin nur relativ bescheiden ausfallen kann. Lösungen lassen sich nur im Verbund verschiedener - Schritt für Schritt vorwärts tastend – erkämpfen. Dabei wird die Vernetzung der Archive entscheidend sein. In diesen Netzen werden die einzelnen Institutionen - je nach Vermögen - eine Vorreiterrolle spielen oder einen eher nachgeordneten Part übernehmen. Für alle Beteiligten gilt indess: Nur wer mitspielt, bleibt am Ball.

5 Literaturverzeichnis

- Elektronische Langzeitarchivierung im Kanton St.Gallen. Studie (Projektbericht). St.Gallen, 2003.
- Gesamtschweizerische Strategie zur dauerhaften Archivierung von Unterlagen aus elektronischen Systemen. (Strategiestudie). Basel, 2002.
- http://www.staluzern.ch/vsa/ag_aea/home_d.html: [30.6.2004]. (enthält Hinweise auf Literatur und Links zur Thematik der elektronischen Langzeitarchivierung).



Records Management und Total Quality Management

Ein noch unberührtes Forschungsgebiet?

Daniel Osterwalder

Pädagogische Hochschule Wallis
Bürglenweg 12
CH-3123 Belp
malachy@dplanet.ch

Zusammenfassung

Im Aufsatz wird der Frage nachgegangen, inwiefern Records Management (RM) einen gangbaren Weg darstellt, bestimmte Bereiche des Quality Management respektive des Total Quality Managements (TQM) abzudecken, und zwar solcherart, dass die Mitarbeitenden in ihrem Alltagsgeschäft gezielt unterstützt werden. Aus dem Angebot verschiedener TQM-Modelle fiel die Wahl auf das Modell der European Foundation for Quality Management (EFQM), da dieses in den letzten Jahren eine große Verbreitung gefunden hat. Interessant ist dieses Modell insofern, als dass es bei der konkreten Umsetzung sehr viel Spielraum für die Kreativität und Eigenständigkeit einer Organisation lässt. Die den Aufsatz abschließenden Folgerungen verweisen auf die große Bedeutung der Integration eines Records Management-Ansatzes in Total Quality Management.

1 Einleitung

Qualitätsmanagement als umfassendes oder ganzheitliches respektive systemisches Managementmodell hat sich – was die theoretischen Grundlagen betrifft – längst von der reinen Kontrollfunktion mittels Kennzahlen oder einer alle Geschäftsprozesse determinierenden Statistik entfernt und sich in Richtung Empowerment (Übertragung von Entscheidungskompetenz an die Prozessowner und Prozessteams), lernende Organisation, Innovation und Mitarbeiterentwicklung aufgemacht, Qualität in enger Zusammenarbeit mit allen beteiligten einer Organisation zu entwickeln, wobei Aspekte wie das Umweltmanagement oder Ethikmanagement neuerdings ebenfalls in Betracht



gezogen werden. Dafür stehen bereits die bekannten Arbeiten von Joseph M. Juran¹, Edwards W. Deming² und neuerdings auch von Peter Senge³.

Juran als einer der Begründer des Qualitätsmanagements legte 1951 mit seinem „Handbuch der Qualitätsplanung“⁴ einen ersten Meilenstein der Qualitätsentwicklung. Ihm zufolge bedeutet Qualität mehr „als nur Spezifikationen und strenge Tests, um Qualitätsmängel aufzudecken. Statt nur am Ende der Fertigungsstrasse zu stehen und dort die mangelhaften Produkte zu zählen, sollten die Unternehmen lieber den Herstellungsprozess als Gesamtheit wahrnehmen.“⁵ Juran rückte damit die Mitarbeitenden ins Zentrum seiner Überlegungen, weshalb die Beteiligung respektive die Verantwortung für die Qualitätsentwicklung auf alle Mitarbeitenden verteilt werden sollte.

Deming wies als einer der ersten darauf hin, dass Qualitätsmanagement alle Bereiche einer Organisation umschließen sollte. Kundenorientierung, Teamarbeit und steter Lernprozess sind die wichtigsten Stichworte oder Schwerpunkte seines 14-Punkte-Modells zur Qualitätsentwicklung. Die Abkehr in der Qualitätsentwicklung vom fertigen Produkt und die Zuneigung zu den vielfältigen Entwicklungsprozessen entlang der Kundenbedürfnisse unter der Beteiligung der Mitarbeitenden, wie es heute Standard ist, gehen auf Demings Arbeiten zurück.

Peter Senge, der letzte der hier erwähnten Qualitätsmanagement-Vordenker, prägte das oft bemühte, aber selten umgesetzte Modell der lernenden Organisation. Ihm zufolge wird die Kompetenz von Organisation zum Lernen und zur Anpassung in einer von wachsender Komplexität und raschen Veränderungen geprägten Welt unabdingbar. Die Interdependenz der „Welt“ und die Dynamik des Wirtschaftslebens verlangen danach, dass sich alle Mitarbeitenden einer Organisation umfassende Lernkompetenz aneignen können.⁶ Das Stichwort Empowerment steht auch bei Senge für ein großes Mass an Beteiligung (im Sinne von Verantwortung und

¹ Joseph Juran (1991): Handbuch der Qualitätsplanung, 3. Aufl., Landsberg/Lech.

² Edwards W. Deming (1982): Out of the Crisis, Cambridge/Massachusetts.

³ Peter Senge (2001): Die fünfte Disziplin. Kunst und Praxis der lernenden Organisation, 8. Aufl., Stuttgart.

⁴ Joseph Juran (1991): Handbuch der Qualitätsplanung, 3. Aufl., Landsberg/Lech.

⁵ Campus Management, Bd. 2, Frankfurt/New York (2003), S. 1143f.

⁶ Campus Management, Bd. 2, Frankfurt/New York (2003), S. 1188ff.

Entscheidungskompetenz), das den Mitarbeitenden zur Erfüllung ihrer Arbeit gewährleistet wird.

Total Quality Management als auch die Entwicklung einer lernenden Organisation setzen somit voraus, dass die Verantwortung für die dem Kunden gebotene Qualität auf alle Mitglieder der Organisation verteilt wird. In den hier kurz beschriebenen Arbeiten wird aber nicht erwähnt, auf welche Informations- respektive Wissensbasis die Mitarbeitenden im Rahmen ihrer Arbeit zugreifen können sollen. Dieser Aspekt ist deshalb interessant, weil für das Informationmanagement⁷ im hier verwendeten Sinn Know-how in Form von Kompetenzen respektive Ressourcen, über welche die Mitarbeitenden verfügen sollen, vorausgesetzt wird. Greifen wir noch einmal das sehr wichtige Element des Empowerment auf: Ermächtigung setzt Wissen und bestimmte Fähigkeiten voraus. Wir gehen hier davon aus, dass dem Empowerment hier deshalb Grenzen gesetzt sind, weil wir vermuten, dass die meisten Mitarbeitenden zwar über spezialisierte Kernkompetenzen in ihrem Arbeitsbereich verfügen, dass ihnen aber eine profunde Vorstellung über das Führen von Geschäftsakten abgeht. Interessanterweise – dies zeigen viele Beispiele aus der Praxis – wird gerade dies, wenn auch meist nicht explizit, ebenfalls ins Portfolio der Mitarbeitenden übertragen.

Verschiedene Instrumente können im Total Quality Management zum Einsatz kommen: Beobachtungs-, Qualitätssicherungs-, Prozesssteuerungs- und Dokumentationsinstrumente, wie sie in unserem Zusammenhang von Bedeutung sind. Darunter fallen Techniken zur Mess- und Fehlerprotokollierung, Zur Darstellung respektive zum Design von Arbeitsabläufen, zur Dokumentation von Ablaufanweisungen und zur Entwicklung von Prozesssteuerungsdiagrammen. Bereits an dieser Stelle wird ersichtlich, dass die dabei anfallende Dokumentation sehr umfangreich wird, die nur schon der Erfassung der Beobachtung des Systems dient. Hier setzen wir an und bauen die Schnittstelle zu Records Management auf: Records Management kann das adäquate Instrument sein, den Qualitätsprozess respektive die Qualitätsentwicklung nachhaltig abzubilden.

⁷ Wir betrachten in diesem Aufsatz unter Informationmanagement das Management von Informationen, nicht aber das Management der hierfür notwendigen Infrastruktur. Damit umfasst Informationmanagement Konzepte des Daten- als auch des Records Management. Dokumentenmanagement wiederum lässt sich beiden Konzepten zuordnen und wird hier nicht gesondert betrachtet. Dasselbe gilt für Contentmanagement, das nichts anderes als ein Abklatsch von Dokumentenmanagement ist.

Zwei Fragen werden in diesem Aufsatz behandelt: Wie kommt es, dass ausnahmsweise alle Qualitätsmanagementkonzepte und -systeme keine expliziten Bezüge zu Records Management oder zur Aktenführung respektive Schriftgutverwaltung schaffen, so wie dieses in ISO-15489 eine spezifische Form gefunden hat? Welche Folgen lassen sich ableiten, wenn wir Records Management als eine wesentliche Grundlage der Qualitätsentwicklung voraussetzen? Aus den hier aufgeworfenen Fragen lässt sich unschwer erkennen, dass wir davon ausgehen, dass adäquates Records Management den Grundstein einer nachhaltigen Qualitätsentwicklung legt.

Diesem Aufsatz liegt weiter zugrunde, dass wir heute zuerst einmal die bekannten Konzepte nach ihren Affinitäten abtasten und damit eine Synthese leisten müssen, bevor wir wiederum neue Managementkonzepte entwickeln und einführen. Records Management spielt bei dieser Synthese unseres Erachtens eine gewichtige, oft nicht genügend beachtete Rolle. Die Krux in Sachen Management liegt doch gerade darin, dass bereits bekannte Modelle nicht wirklich auf deren Nachhaltigkeit und Wirksamkeit untersucht und ausgereizt werden. Stattdessen werden immer wieder neue Modelle aus der Taufe gehoben wie „Lean Management“, „Change Management“, „Business Reengineering“, „Content Management“, „Wissensmanagement“ oder „E-Government“, um nur einige wenige zu nennen, ohne dass der Versuch gemacht wird, die Schnittstellen zwischen den verschiedenen Ansätzen konsequent zu beleuchten oder die tatsächliche Reichweite der Modelle abzuschätzen. Da wird von Wissensmanagement gesprochen, obwohl eigentlich das Management von Daten gemeint ist (und die Managementkonzepte hierzu sind ja bekannt); andere führen die Vorteile von Contentmanagement an, meinen nichts anderes denn Informationsmanagement (und auch hierzu sind die Konzepte und Umsetzungen an sich bekannt) und implementieren die Grundlagen einer Informationswüste usw.

Die hier vorgelegte Synthese wird selbstverständlich nicht vollständig ausfallen, soll aber ein erster Schritt sein, vermehrt den Fokus auf das Kombinieren bekannter Konzepte und Modelle zu richten. Das Resultat der Synthese wird daraus bestehen, die Implementierung von Records Management als Grundlage von Qualitätsmanagementkonzepten darzustellen.

Ich gehe dabei folgendermaßen vor: In einem ersten Schritt stelle ich die Voraussetzungen aus der Sicht der Organisationsentwicklung und des Records Management zusammen, wie sie in der ISO-Norm 15489 und im entsprechenden Technical Report aufgeführt worden sind, teilweise unter

Zuhilfenahme des DIRKS-Manuals (DIRKS steht für „Designing and Implementing Recordkeeping Systems“) aus Australien⁸ (2). In einem zweiten Schritt stelle ich das EFQM-Modell vor, wie es in vielen Klein- und mittleren Betrieben, in Grossunternehmen, aber auch in Verwaltungen im In- und Ausland breite Anwendung findet. So richten sich beispielsweise die Fachhochschulen der Schweiz in ihren Bemühungen um Qualitätsentwicklung am EFQM-Modell aus (3). Dabei hebe ich neben den Grundkonzepten vier Kriterien besonders hervor, nämlich „Führung“, „Mitarbeiter“, „Partnerschaften & Ressourcen“ und „Prozesse“ (3.2 – 3.5). Dies deshalb, weil wir hier mögliche Bezüge zu Records Management finden werden. Im darauf folgenden Schritt zeige ich schließlich, auf welche Art und Weise Records Management oder der Entscheid zu Records Management evident ist für ein nachhaltiges Qualitätsmanagementkonzept – oder –system im Sinne des EFQM-Modells (4). Methodisch gehe ich dabei folgendermaßen vor: Da empirische Untersuchungen zur Implementierung von Records Management fehlen, muss eine erste Dokumentenanalyse genügen, hier recht eigentlich ein künftiges Forschungsvorhaben zu skizzieren. Abschließend ziehe ich eine Bilanz und wage einen Ausblick auf künftige, mögliche Entwicklungen im hier dargelegten Rahmen (5).

2 Einige Voraussetzungen

Die hier angestellten Überlegungen beziehen sich auf Organisationen, die – im weitesten Sinne des Wortes – Dienstleistungen erbringen und keine Produkte im herkömmlichen Sinne herstellen. Produkte in derartigen Organisationen sind somit in der Mehrheit immaterielle Produkte, wie sie etwa aus der Verwaltungstätigkeit (z. B. Beratung und Unterstützung von Bürgerinnen und Bürgern, das Ausstellen amtlicher Dokumente) oder privater Geschäftstätigkeiten beispielsweise des Consultings resultieren.

Der Qualitätsmanagementkonzepte sind viele! Der Einfachheit und Vergleichbarkeit halber beschränke ich mich hier auf ein Konzept, das in Europa breite Anwendung findet und zertifizierbar ist, also auf das Modell der

⁸ National Archives of Australia (2001): DIRKS – a Strategic Approach to Managing Business Information, Canberra, <http://www.naa.gov.au/recordkeeping/overview/summary.html> (Übersicht), http://www.naa.gov.au/recordkeeping/overview/new_approach.html (Strategiekonzept), <http://www.naa.gov.au/recordkeeping/dirks/summary.html> (Handbuch und Anleitung zu Recordkeeping respektive Records Management). Alle Sites wurden zuletzt am 16. April 2004 aufgerufen.

European Foundation for Quality Management (EFQM-Modell)⁹. Das Modell wird aber auch deshalb ausgewählt, weil es nicht nur einzelne Elemente der Qualitätsentwicklung isoliert betrachtet, sondern weil es eine umfassende, interdependente Betrachtung von Organisationen zulässt.

In ausnahmsweise allen Qualitätsmanagement-Systemen werden u.a. die Prozessorganisation respektive das Prozessmanagement und die Dokumentation respektive der Umgang mit Dokumenten und Daten abgehandelt. Im Modell der European Foundation for Quality Management (EFQM-Modell), das als Beispiel für die Planung und Umsetzung von Total Quality Management dient, finden wir Ansätze dazu in den Kriterien Führung, Mitarbeiter, Partnerschaften & Ressourcen und Prozesse (siehe Abb. 1 weiter unten).

Aus der Sicht des Records Managements interessiert der Zusammenhang zwischen Geschäftsprozessen und deren Abbildung in Form von Records. Vereinfacht gesagt kommt den Records die Aufgabe zu, Prozesse als Elemente von Geschäften zu widerspiegeln. Hier können wir die Schnittpunkte zwischen Total Quality Management und Records Management bereits erahnen.

Weiter müssen wir uns von der Vorstellung verabschieden, dass Organisationen statische, stabile Gebilde sind, die mit Hilfe statistischer Kennzahlen kontrollierbar sind. Organisationen sind Systeme oder schwingende Gewebe, in denen Prozesse aufeinander und ineinander wirken. Sie sind letztlich nur in dieser Gesamtheit zu verstehen. Zuviel Kontrolle, zuviel Statik, oder aus systemischer Sicht, zu viele Informationen erhöhen die Wahrscheinlichkeit von unvorhergesehenen Ereignissen. Die Entwicklung und Führung von Organisationen muss sich deshalb vor der Überdeterminierung des Systems schützen. Überdeterminierung meint hier, dass der Organisation zu viele Informationen in Form von Vorschriften, Maßnahmenkatalogen u.ä.m. zugeführt werden. Statt damit die Steuerung der Organisation zu erhöhen, gerät diese vielmehr ins Übersteuern und ins Schlingern und kommt vom Kurs ab.

⁹ Dasselbe gilt für die Normenreihe ISO 9000ff. In der Normenreihe ISO 9000ff finden wir Hinweise zur Verwaltung von Dokumenten bei den Elementen 5 (Lenkung der Dokumente und Daten; Genehmigung und Herausgabe respektive Änderung von Dokumenten und Daten), 9 (Prozesslenkung) und 16 (Test).

Bereits vor mehreren Jahren haben Angelika Menne-Haritz und Marc Schaffroth¹⁰ unabhängig voneinander in bisher zu wenig beachteten Aufsätzen auf die große Bedeutung von Records Management für das Wissensmanagement hingewiesen. Damit wurde ein erster Versuch gemacht, bekannte Managementansätze auf mögliche Schnittstellen und Ähnlichkeiten mit den Konzepten aus der Informations- und Archivwissenschaft zu untersuchen. Die hier vorgelegte Skizze weist einen möglichen Weg, die Schnittstellen zwischen Total Quality Management und Records Management zu identifizieren, um auf dieser Grundlage mögliche Lösungswege aufzuzeigen.

3 Das EFQM-Modell

1988 gründeten vierzehn führende europäische Unternehmen die European Foundation für Quality Management (EFQM), mit Sitz in Brüssel, als „gemeinnützige Organisation auf Mitgliederbasis. Ihre Mission ist es, die treibende Kraft für nachhaltige Excellence in Europa zu sein. Sie sieht als Vision eine Welt, in der europäische Organisationen eine überragende Stellung einnehmen.“¹¹ Das propagierte EFQM-Modell basiert auf den eingangs erwähnten Total Quality Konzepten. Dabei sollen Unternehmen und Verwaltungen begleitet werden, Excellence zu planen, umzusetzen und zu analysieren. Das EFQM-Modell gibt dabei im Sinne von Grundkonzepten die Richtung vor, bietet aber auch im Sinne von Kriterien die Basis von Assessments durch ausgebildete Assessoren und legt die Grundlagen einer Selbstbewertung¹², also die Basis einer kritischen Selbstreflexion. Die folgende Abbildung gibt einen ersten Einblick in die Kriterien, die mit dem EFQM-Modell abgedeckt werden.

¹⁰ Marc Schaffroth: Records Management als Baustein des Informations- und Wissensmanagement, in: R. Schmidt (Hrsg.): Wissen in Aktion. Wege des Knowledge Managements. 22. Online-Tagung der Deutschen Gesellschaft für Informationswissenschaft und -praxis. Frankfurt am Main, 2.bis 4.Mai; derselbe: Paradigmenwechsel im Informationsmanagement. In: Herget u.a.: Informationsmanagement- Chancen ergreifen, Konstanz 1999.

¹¹ EFQM – Brussels Representative Office (2002): Das EFQM-Modell für Excellence. Version für Öffentlichen Dienst und soziale Einrichtungen, Selbstverlag, Präambel.

¹² Das CAF (Common Assessment Framework), das 2000 verabschiedet wurde, baut auf den Grundkonzepten und Kriterien des EFQM-Modells auf und stellt eine übersichtliche Möglichkeit der Selbstbewertung einer Organisation dar, eine Selbstbewertung, die durch den Einsatz von Peer-Reviews qualitativ noch angereichert werden kann. Weitere Informationen siehe auch <http://www.eipa.nl/home/eipa.htm> (letztmals aufgerufen am 16. April 2004).

EFQM-Modell

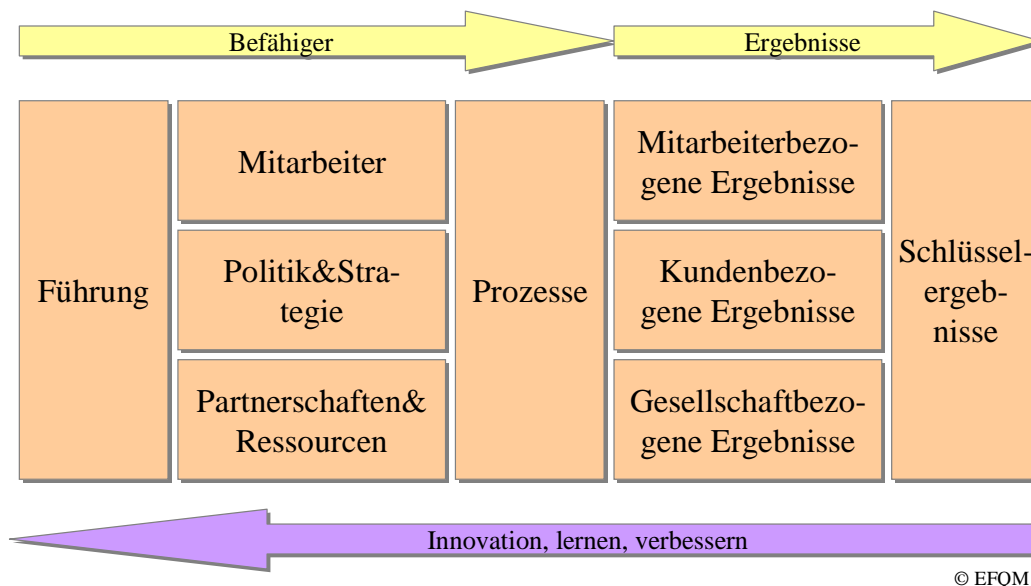


Abb. 1: EFQM-Modell

Auf der linken Seite sehen wir die Kriterien, die für die Qualitätsentwicklung relevant sind (Führung, Mitarbeiter, Politik&Strategie, Partnerschaften&Ressourcen und Prozesse). Es ist dies die so genannte Befähiger-Seite. Welche spezifische Ausprägungen in einem einzelnen Kriterium entwickelt und umgesetzt werden, wird im EFQM-Modell nicht vorgeschrieben. Vielmehr liegt dies in den Händen der jeweiligen Organisation. Auf der rechten Seite finden wir die Ergebnis-Kriterien. Jede Tätigkeit soll unter dem Gesichtspunkt der Qualitätsentwicklung zu spezifischen und messbaren Resultaten führen. Diese wiederum, das wird aus dem Pfeil „Innovation, lernen, verbessern“ ersichtlich, führen zur weiteren Entwicklung der Organisation. Quelle: EFQM/Brussels Representative Office (2002). Das EFQM-Modell für Excellence. Version für Öffentlichen Dienst und soziale Einrichtungen, S. 12. Siehe auch: <http://www.efqm.org>

Vereinfacht gesagt, werden exzellente Ergebnisse durch eine Führung erreicht, die es vermag, Politik und strategische Ausrichtung mit Hilfe der Mitarbeitenden und Partnerschaften auf der Grundlage adäquat ausgewählter und eingesetzter Ressourcen in systematisch erhobenen Prozessen in die Praxis umzusetzen.

Während also auf der Befähigerseite die Umsetzung im Sinne einer ausgewählten Vorgehensweise zur Zielerreichung definiert wird, lassen

konkrete Ergebnisse auf der Ergebnisseite Schlüsse über die Art und Weise der Vorgehensweise zu. Diese Schlüsselstelle des EFQM-Modells verhindert die einseitige Ausrichtung der Organisations- respektive Qualitätsentwicklung an Resultaten, sondern legt die Interpretation von Resultaten auf der Grundlage von Vorgehensweisen und Umsetzungsmaßnahmen nahe.

Im Zentrum des Modells steht die Idee, in Organisationen die Basis für eine systematische Evaluation (Audit) zu legen, die umfassend die Schwächen und Stärken aller Tätigkeits- oder Geschäftsbereiche zu erfassen vermag.

Als Instrument für die Bewertung und Analyse der Umsetzung des EFQM-Modells dient sich die so genannte RADAR-Logik an. Sie umfasst die folgenden Schritte: Results (Resultate), Approach (Vorgehen), Deployment (Umsetzung), Assessment (Bewertung) und Review (Überprüfung). Dadurch werden alle Schritte von der Planung bis hin zur Implementierung überprüft.

3.1 Grundkonzepte

Entscheidet sich eine Organisation für den Einsatz und die Umsetzung des EFQM-Modells in die Praxis, so entscheidet sie sich dazu, auf der Basis verschiedener Grundkonzepte Excellence zu verfolgen und zu erreichen. Excellence selbst wird nicht eigentlich erklärt und auf den Begriff gebracht, lässt sich aber aus den Grundkonzepten ableiten. Hierzu gehören die folgenden: Ergebnisorientierung, Ausrichtung auf den Kunden, Führung und Zielkonsequenz, Management mittels Prozessen und Fakten, Mitarbeiterentwicklung und –beteiligung, Kontinuierliches Lernen, Innovation und Verbesserung, Entwicklung von Partnerschaften und soziale Verantwortung.

3.1.1 Ergebnisorientierung

Exzellente Organisationen verhalten sich in einem sich ständig wandelnden Umfeld agil, flexibel und reaktionsfähig (selbstverständlich ohne in die Falle des Aktionismus zu geraten) und können auf diese Weise sich ändernden Bedürfnissen und Erwartungen der verschiedenen Akteure (Mitarbeitende, Kunden, Gesellschaft und Umfeld) immer wieder neu gerecht werden.

3.1.2 Ausrichtung auf den Kunden

Exzellente Organisationen entfernen sich von der Vorstellung absoluter Qualität von Produkten und richten ihre Geschäftsprozesse auf tatsächliche und künftige Kunden aus. Die Qualität der Produkte wird nicht mehr an absoluten Qualitätsvorstellungen gemessen, sondern am Nutzen, den die

Kunden daraus ziehen. Exzellente Organisationen kennen ihre Kunden und verstehen diese als letzte Entscheider über die Qualität der Produkte.

3.1.3 Führung und Zielkonsequenz

Exzellenz bedeutet Zielorientierung unter Beteiligung aller Mitarbeitenden. Personalmanagement respektive –führung und Mitarbeiterentwicklung mit Hilfe geführter Mitarbeitergespräche, an denen auch individuelle Ziele besprochen werden, sind wenig sinnvoll ohne eine Orientierung an bekannten und transparenten Zielen der Organisation. Dafür ist die Führung verantwortlich, die dies beispielsweise mit Hilfe von Balanced Scorecard¹³ einlöst. Dieses Instrument erleichtert die Definition und das Verabschieden von Zielen, Kennzahlen, Vorgaben und Maßnahmen in den Bereichen Finanzen, interne Geschäftsprozesse, Lernen und Entwicklung und Kunden. Unter die Zielorientierung einer Organisation fällt auch das Entwickeln von Werten, ethischen Grundsätzen. Beharrlichkeit und Zielkonsequenz und Entscheidungskompetenz gehören ebenfalls hierher.

3.1.4 Management mittels Fakten und Prozessen

Die Steuerung eines Unternehmens basiert auf der Verbindung von Systemen, Prozessen und Fakten. Die systematische Umsetzung von Politik, Strategien, operativen Zielen und Planungen wird durch ein klar strukturiertes und integriertes Netzwerk von Prozessen sichergestellt. Prozesse werden dabei im Tagesgeschäft umgesetzt, gemanagt und laufend verbessert. Entscheidungen der Führung bauen auf Fakten und verlässlichen Informationen, die sich auf derzeitige und geplante Leistungen, Prozess- und Systemfähigkeit, Bedürfnisse, Erwartungen und Erfahrungen der Interessengruppen einer Organisation beziehen.

3.1.5 Mitarbeiterentwicklung und –beteiligung

Exzellente Organisationen zeichnen sich dadurch aus, dass der Beitrag der Mitarbeitenden maximiert wird durch stete Weiterentwicklung und permanente Beteiligung. Die Führung einer Organisation garantiert dies durch aktive Entwicklung und Förderung der Mitarbeitenden. Die persönliche Entwicklung wird gefördert und unterstützt und schafft so für den Einzelnen die Möglichkeit, sein persönliches Potenzial voll auszuschöpfen. Durch die Schaffung von gemeinsamen Werten, einer Kultur des Vertrauens und der

¹³ Vgl. Robert S. Kaplan, David P. Norton (1997). *Balanced Scorecard. Strategien erfolgreich umsetzen*, Stuttgart, Schäffer-Poeschel Verlag; Paul R. Niven (2003). *Balanced Scorecard – Schritt für Schritt. Einführung, Anpassung und Aktualisierung*, Weinheim, Wiley-VCH

Offenheit sowie durch die Unterstützung von Eigeninitiative verbessern sie das Potenzial der Mitarbeiter.

3.1.6 Kontinuierliches Lernen, Innovation und Verbesserung

Exzellenz führt zu kontinuierlichem, Sinn stiftendem Lernen und rückt so Verbesserungsmöglichkeiten in den Vordergrund.

3.1.7 Soziale Verantwortung

Organisationen sind immer in ein spezifisches Umfeld eingebunden, das Grenzen setzt durch Gesetze und Regeln. Diese gilt es zu berücksichtigen, insbesondere was ethische und ökologische Ansprüche betrifft. Dazu gehört auch die gesamtgesellschaftliche Verantwortung eines Unternehmens hinsichtlich seiner Beschäftigungspolitik respektive des Change Management.

3.2 EFQM-Kriterien: Führung

Das Kriterium „Führung“ legt im Teilkriterium „Führungskräfte sichern durch ihre persönliche Mitwirkung die Entwicklung, Umsetzung und kontinuierliche Verbesserung des Managementsystems der Organisation“ einen ersten Markstein im Sinne des Records Management. Indikatoren hierfür sind die Entwicklung und Umsetzung eines Systems zum Prozessmanagement, die eindeutige Festlegung von Prozessownern, die Entwicklung und Einführung eines Prozesses für die Erarbeitung, Umsetzung und Aktualisierung von Politik und Strategie und die Entwicklung und Einführung mehrerer Prozesse zur Förderung, Identifizierung und Planung von Verbesserungsaktivitäten zur Prozessleistungsfähigkeit. In die Zuständigkeit der Führung gehört auch ein expliziter und intern publizierter Entscheid zu einem Records Managementsystem. Es schadet zudem nicht, wenn sich bereits die Führung Gedanken über die Unterscheidung zwischen Daten, Informationen und Wissen macht, um auf diese Weise die Grundlagen für weiterführende Entscheidungen betreffend Managementsystem vorzubereiten.

3.3 EFQM-Kriterien: Partnerschaften & Ressourcen

Hierunter fallen die Teilkriterien des Managements von Technologien und von Informationen und Wissen. Indikatoren sind dabei die Art der Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnologien zur Unterstützung und Verbesserung effektiver Abläufe, die Entwicklung einer Strategie zum Management von Informationen und Wissen, der Versuch, Informationen und Wissen zu sammeln, strukturieren und zu managen, die Nutzung der Informationstechnologie zur Unterstützung interner Kommunikation und zur

Sicherstellung des Transfers von Information und Wissen und das Anschieben innovativer und kreativer Denkprozesse zur Nutzung von relevanten Informations- und Wissensressourcen. Die nachfolgende Abbildung gibt eine mögliche Auswahl von Teilkriterien von Partnerschaften&Ressourcen wieder.

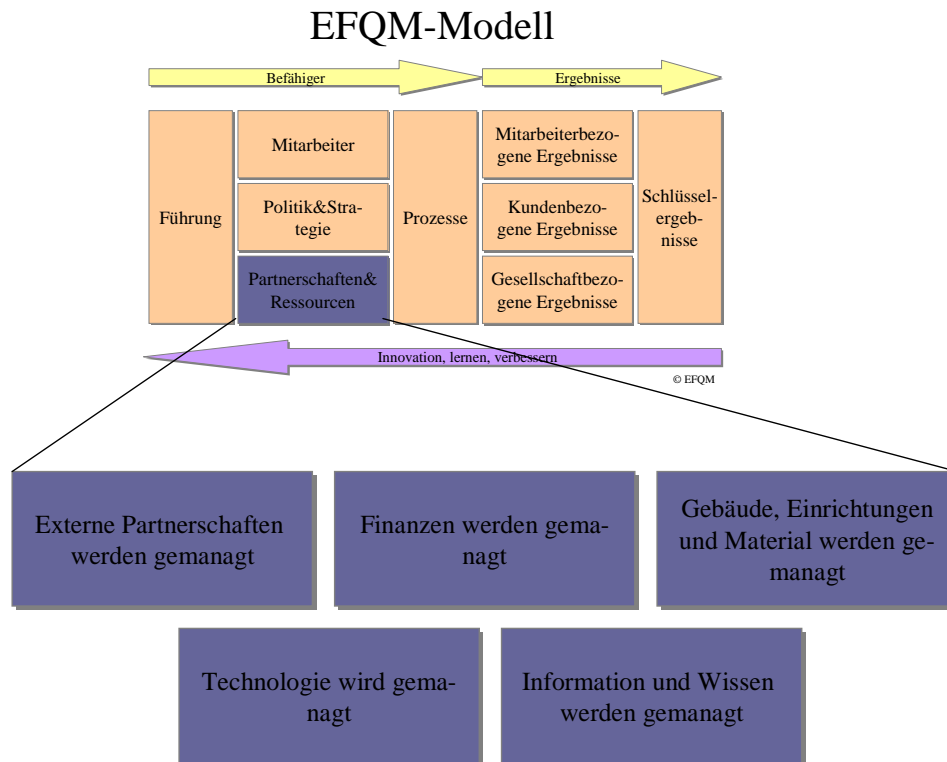


Abb. 2: Partnerschaften&Ressourcen – Die Teilkriterien in allgemeiner Form. Quelle: EFQM/Brussels Representative Office (2002). Das EFQM-Modell für Excellence. Version für Öffentlichen Dienst und soziale Einrichtungen, S. 17.

3.4 EFQM-Kriterien: Prozesse

Exzellente Organisationen gestalten, managen und verbessern Prozesse in Richtung Kundenorientierung und Erhöhung der Wertschöpfung. Dabei werden folgende Teilkriterien beachtet: Prozesse werden systematisch gestaltet und gemanagt, Prozesse werden nach Bedarf verbessert, Produkte und Dienstleistungen werden auf der Basis der Bedürfnisse und Erwartungen von Kunden entworfen und entwickelt. Im Vordergrund stehen u.a. der eindeutige Entscheid der Führung über die Entscheidungsbefugnisse der Prozessowner und Prozessteams die Entwicklung eines einheitlichen, zum Standard erhobenen Designs (unabhängig vom gewählten Instrument respektive der gewählten Software), die Unterstützung der Prozessteams bei

der Identifizierung, Analyse und Beschreibung der Prozesse durch die Leitung des Prozessmanagements und die Gewährleistung laufender Verbesserungen der einzelnen Prozesse, was wiederum in die Entscheidungskompetenz der Prozessteams gehört.

Wie die folgende Abbildung zeigt, liefern die Teilkriterien mögliche Hinweise dazu, Qualität in hohem Masse zu entwickeln.

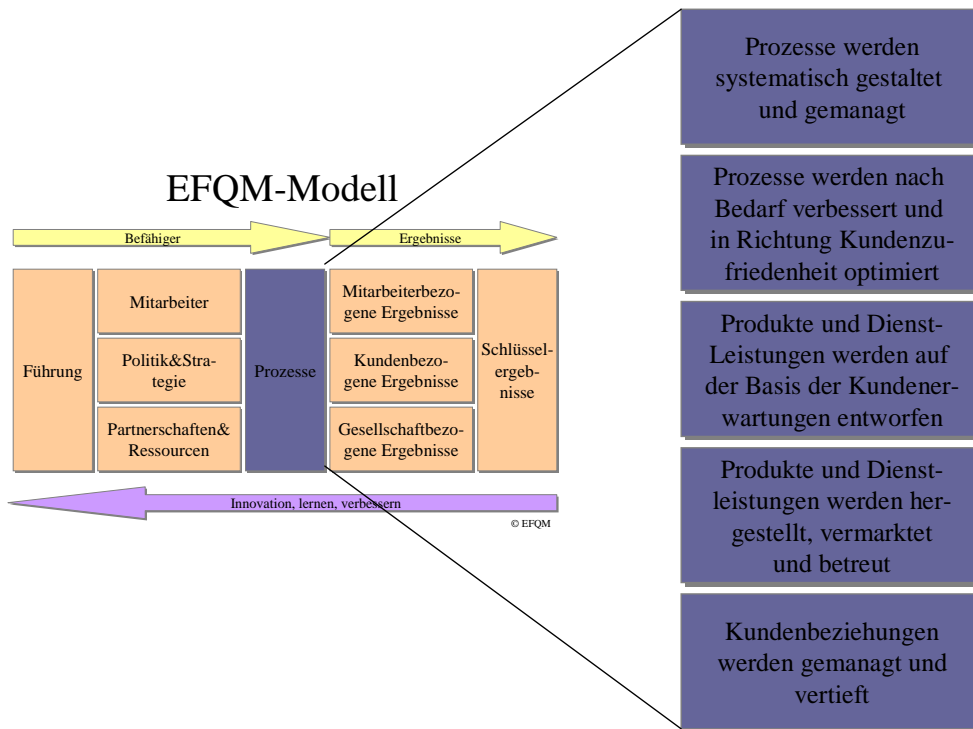


Abb. 3: Prozesse

Die hervorgehobenen Elemente sind mögliche Teilkriterien des Bereichs „Prozesse“. Quelle: EFQM/Brussels Representative Office (2002). Das EFQM-Modell für Excellence. Version für Öffentlichen Dienst und soziale Einrichtungen, S. 19 f.

Mögliche Ansatzpunkte der hier dargestellten Teilkriterien sind: Die Identifikation von Schlüssel- oder Kernprozessen, die Identifikation der Interessengruppen von Kernprozessen, die Identifikation und Analyse von Schnittstellen innerhalb der Organisation, das Einführen eines Prozessmanagementsystems, die Entwicklung von Systemnormen hinsichtlich der Identifikation, des Designs und der Analyse von Prozessen, die Einführung von Prozesskennzahlen, die Bewertung der Effektivität der Prozessarchitektur oder Prozesslandschaft (Prozesslandschaft; darunter

versteckt sich letztlich nichts anderes als die oberste Ebene der Registratur), die Entwicklung neuer Prozessgestaltungen, der Einsatz adäquater Technologien zur Umsetzung von Prozessmanagement, Schulung und Weiterbildung im Prozessmanagement, u.a.m.

3.5 EFQM-Kriterien: Mitarbeiter

Im Vordergrund steht bei diesem Kriterium eine ganzheitliche Mitarbeiterentwicklung, die sich um die Entwicklung und Entfaltungen des gesamten Potenzials der Mitarbeitenden auf Individual-, Team- und Organisationsebene dreht. Als Schwerpunkte werden dabei Chancengleichheit, Fairness und das Einbinden der Mitarbeitenden in Entscheidungsprozesse betrachtet. Partizipation und Empowerment werden als wichtige Stützen dafür erachtet, dass die Mitarbeitenden ihre Fähigkeiten und ihr Wissen zum Nutzen der Organisation einsetzen.

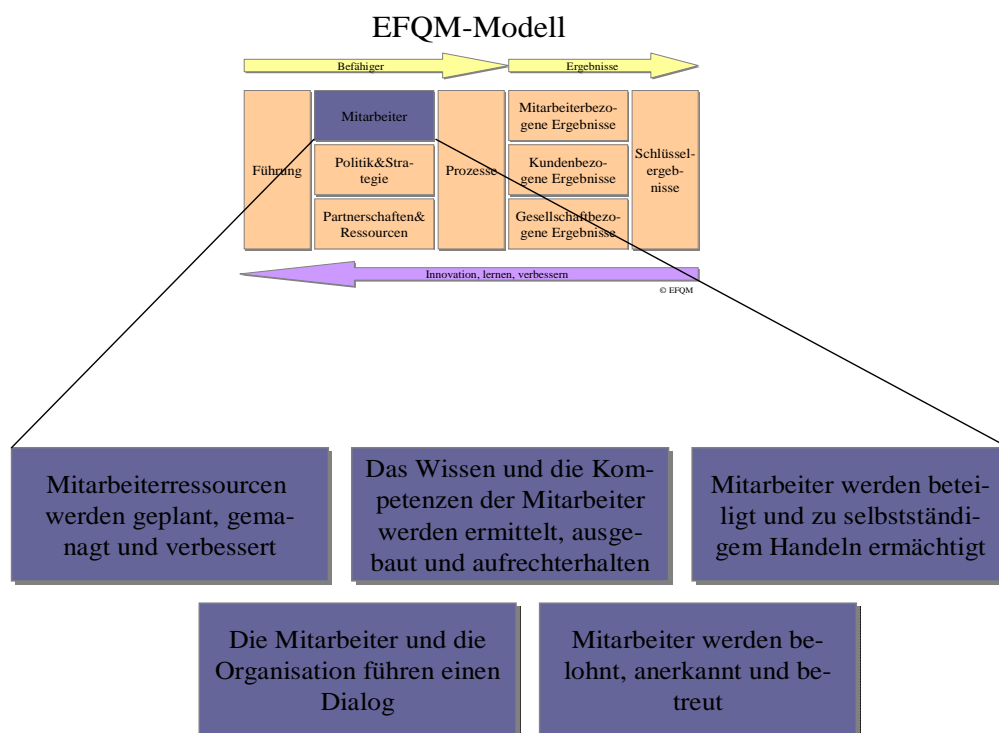


Abb. 4: Mitarbeiter

Die folgenden Teilkriterien, wie sie auch in der Abbildung hervorgehoben sind, stehen dabei im Vordergrund: die Planung und Verbesserung der Mitarbeiterressourcen, das Ermitteln und der Ausbau der Kompetenzen und des Wissens der Mitarbeitenden, die Beteiligung der Mitarbeitenden in Form von Empowerment, die intensive Begleitung und Anerkennung der

Mitarbeitenden und ein konstant geführter Dialog zwischen Mitarbeiter und Organisation.

Im Vordergrund stehen wiederum mögliche Teilkriterien eines einzelnen Elements des EFQM-Modells. Quelle: EFQM/Brussels Representative Office (2002). Das EFQM-Modell für Excellence. Version für Öffentlichen Dienst und soziale Einrichtungen, S. 16.

3.6 Assessment respektive Bewertung

Die Selbst- als auch Fremdbewertung einer Organisation basieren auf der bereits erwähnten RADAR-Logik. Dabei werden die folgenden vier Bereiche einer Bewertung unterzogen: Kunden, Mitarbeiter, Gesellschaft, Schlüsselergebnisse.

Die Organisation überprüft und bewertet die verwendeten Vorgehensweisen und deren Umsetzung durch Überwachung und Auswertung der erzielten Ergebnisse. Gemessen werden also Vorgehen, Umsetzung, Bewertung und Überprüfung der oben erwähnten EFQM-Kriterien.

3.7 Erste Folgerungen aus der Betrachtung des EFQM-Modells

Interessant ist nun, dass im EFQM-Modell Hinweise zu nachhaltigem und wirkungsvollem Informations- und Records Management respektive zu systematischer Aktenführung fehlen. Es werden in den Teilkriterien zwar einige Andeutungen dazu aufgeführt; die Palette an möglichen Ansatzpunkten zur Umsetzung eines Teilkriteriums ist aber nicht derart breit, dass wir uns darunter Verweise auf Records Management vorstellen können. Im Gegensatz beispielsweise zur Mitarbeiterentwicklung bleibt das Modell hierbei sehr schmalbrüstig oder dünn. Es fehlt letztlich das Hintergrundwissen zu relevanten Managementkonzepten aus den Informations- und Archivwissenschaften.

Verallgemeinernd dürfen wir deshalb sagen, dass Qualitätsmanagementkonzepte und –systeme in Sachen Dokumentation von Prozessen und Geschäften sich dadurch auszeichnen, eine schier unbegrenzte Anzahl von Dokumenten zu kreieren, ohne dass überhaupt Grundlagen gelegt werden, wie mit diesen Dokumenten weiter gearbeitet werden kann, will meinen, wie diese Dokumente in den Arbeitsprozessen Niederschlag finden im Sinne einer Arbeitserleichterung. Während also einerseits die Komplexität der modernen Arbeitswelt im Zeitalter der Büroautomation beachtet wird,

wird andererseits das Erstellen und Verwalten von Dokumenten respektive die Aktenführung den jeweils betroffenen Mitarbeitern überlassen, dieweil vergessen geht, dass hierzu eine profunde Aus- respektive Weiterbildung notwendig wäre¹⁴.

4 Wie Records Management Total Quality Leben einhauchen kann

In der ISO Norm 15489¹⁵ finden wir viele Hinweise, die direkt oder indirekt mit den Grundkonzepten und den Konzepten des EFQM-Modells zu tun haben. Der Aufbau und Inhalt der ISO Norm wird hier vorausgesetzt und nicht im Detail vorgestellt. Vielmehr suchten wir ISO 15489 systematisch nach Hinweisen ab, die im Zusammenhang mit den Leerstellen des EFQM-Modells relevant sind. Da wir uns hier vornehmlich auf ISO 15489 beziehen, sei hier nur am Rande auf die Punkte aus dem Technical Report verwiesen, die sich ausdrücklich zu Qualitätsmanagement äußern: Unter 3.2.7 im Zusammenhang mit der Implementierung und unter 5.4 im Zusammenhang mit dem Monitoring eines System finden wir direkte Hinweise zur Verbindung von Records Management mit einem wie auch immer gearteten Qualitätsmanagementsystem, und zwar in dem Sinne, dass die Implementierung von Records Management ohne direkten Bezug zum Qualitätsmanagementsystem nicht sehr sinnvoll ist. Kommen wir nun zu den

¹⁴ Das Qualitätsmanagementkonzept des Kantons Wallis beispielsweise führt hierzu lapidar aus, dass Dokumente verwaltet werden sollen (zur Dokumentation wird auf das zu entwickelnde Instrument e-DICS verwiesen). Die verantwortlichen Mitarbeitenden werden nur dazu angehalten, erstellte Dokumente in einer Wordtabelle oder einer Excelliste ohne Hyperlinks respektive Hinweise zum Filesystem zu führen, eine denkbar ungünstige und ineffiziente Art und Weise der Verwaltung von Dokumenten oder Records entlang ihres life-cycles. Kryptische Titelkonventionen für Dokumente tragen weiter dazu bei, die Konfusion in Sachen Schriftgutverwaltung zu erhöhen. Die Art und Weise, wie Records Geschäftsprozessen zugeordnet werden müssen, Bemerkungen zur Evidenz von Records, zur Ablage, zur Erfassung von Metadaten, zur Versionssicherheit u.v.a.m. sucht man dabei vergebens. Siehe hierzu: Centre de management public (2003): Manuel qualité du Centre de management public, Sion. Das Konzept ist ein Verschnitt zwischen ISO 9001 und New Public Management. Entgegen der bekannten Begrifflichkeit wird laufend von Projekten gesprochen, wenn die Rede eigentlich von Prozessen ist. Dem Konzept fehlt zudem eine adäquate Unterscheidung zwischen Daten, Informationen, Unterlagen, Records und Wissen.

¹⁵ Siehe hierzu ISO Standard Records Management, bekannt als ISO 15489; dazu gehört auch der Technical Report ISO/TC 46/SC 11 N301 TR, der eine vorzügliche Hilfestellung bei der Implementierung eines Records Management Konzepts ist.

Anklängen oder den Korrelationen zum EFQM-Modell im ISO Standard 15489 im Einzelnen.

4.1 Das Kriterium Führung aus der Sicht von ISO 15489

Das EFQM-Modell hebt im Kriterium Führung verschiedene Aspekte hervor, die in der folgenden Tabelle den Hinweisen aus ISO 15489 gegenübergestellt werden. In ISO 15489 sind es die Punkte 4 bis 7, die hier von Bedeutung sind. Unter Punkt 4, worunter der Nutzen von Records Management dargelegt wird, finden wir sehr viele Verweise auf das EFQM-Kriterium Führung.

EFQM-Modell: Kriterium Führung	ISO 15489
Die Führung setzt sich ein für die Entwicklung, Umsetzung und kontinuierliche Verbesserung eines Managementsystems, engagiert sich für die konsequente Umsetzung von Prozessmanagement und die Delegation von Kompetenz und Zuständigkeit von Prozessen an Prozessowner	das Setzen oder die Entwicklung einer Records Management Policy (Zielorientierung)
	die Integration von Records Management ins Geschäftsmodell und die Geschäftsprozesse
	die Bestimmung von Verantwortlichkeiten (Delegation von Kompetenz an Prozessowner, Records Manager)

EFQM-Modell: Kriterium Führung	ISO 15489
Die Führung setzt sich ein für die Entwicklung, Umsetzung und kontinuierliche Verbesserung eines Managementsystems, engagiert sich für die konsequente Umsetzung von Prozessmanagement und die Delegation von Kompetenz und Zuständigkeit von Prozessen an Prozessowner	Records enthalten Informationen, die als Aktivposten einer Organisation verstanden werden
	Records dienen der Bestanderhaltung einer Organisation und erhalten die Evidenz des Geschäftshandelns der Organisation
	Records dienen der Führung von Geschäften respektive Geschäftsprozessen
	Records unterstützen den Entscheidungsprozess innerhalb eines Managementsystems
	Records sichern Konsistenz, Kontinuität und Produktivität des Managementhandelns

Tabelle 1: Gegenüberstellung EFQM-Modell – ISO 15489 unter dem Aspekt Führung.

Unter Punkt 5, dem „Regulatory Environment“, wird zudem darauf hingewiesen, dass Organisationen dazu verpflichtet sind, ihr Handeln und ihre Aktivitäten zu dokumentieren, was die Implementierung eines Records Managementsystems nahe legt. Weiter sollen Policies und Vorgehensweisen derart mit der Identifizierung, Analyse, dem Design und der laufenden Verbesserung von Geschäftsprozessen verknüpft werden, damit auf diese Weise systematisches Handeln möglich wird.

Unter Punkt 6, der von Policies und Verantwortlichkeiten handelt, wird auf die Bedeutung von Standards betreffend die Etablierung, Dokumentation und die Verwaltung von Policies, Vorgehens- und Handlungsweisen in Sachen Records Management für die Führung einer Organisation verwiesen. Letztlich basiere, so wird in ISO 15489 ausgeführt, Management und Führung auf der Authentizität und Verlässlichkeit von Records, um dadurch Geschäftsprozesse und Handlungen abbilden zu können.

Zudem ist die Führung verantwortlich für das Empowerment, indem Verantwortliche für das Prozess- und Records Management bestimmt werden, die über ausreichende Entscheidungskompetenzen zur Umsetzung von Records Management bis hin zur Implementierung eines Records Managementsystems verfügen.

Unter Punkt 7, worunter die Anforderungen von Records Management aufgeführt werden, stehen zwei Aspekte im Vordergrund:

- Records Management schließt den Entscheid für ein entsprechendes System ein. Gemeint ist damit auch die Nutzung adäquater Technologien.
- Records Management sichert die Effektivität, Effizienz und Qualität von Prozessen, Entscheidungen und Handlungen. Das Records Management System enthält damit auch Hinweise zum Strategieprozess, wie unter Punkt 8, der Implementierung eines derartigen Systems, gezeigt wird. Bei jedem Managementsystem (ob Informationssystem, Geschäftsapplikation oder Kommunikationssystem) ist zu beachten, dass damit adäquate Records erstellt und verwaltet werden können. Eine Systematisierung zwischen Records Management System und dem Managementsystem ganz allgemein ist von großer Bedeutung.

4.2 Das Kriterium Partner&Ressourcen aus der Sicht von ISO 15489

Dieses EFQM-Kriterium dreht sich ganz allgemein um das Management von Ressourcen. Die folgende tabellarische Gegenüberstellung zwischen dem

EFQM-Kriterium und den entsprechenden Punkten 4 bis 7 von ISO 15489 zeigt die Vielfalt möglicher Ansatzpunkte im Bereich des Records Management.

EFQM-Modell: Kriterium Partnerschaften&Ressourcen	ISO 15489
Management von Technologie, von Informationen und Wissen, was sich unter anderem in der Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnologien zur Unterstützung und Verbesserung effektiver Abläufe, der Entwicklung einer Strategie zum Management von Informationen und Wissen und dem Versuch, Informationen und Wissen zu sammeln, zu strukturieren und zu verwalten zeigt	das Design, die Implementierung und Verwaltung spezifischer Systeme zum Management von Records
	das Verständnis von Records als Quelle von Information und Wissen über Geschäftstätigkeiten
	das Erhalten des persönlichen als auch kollektiven „Gedächtnisses“, was letztlich auch das Ziel des Wissensmanagements ist
	Erhalt und Unterstützung der Geschäftstätigkeiten, Abläufe und Handlungen, so lange sie relevant sind für die Organisation
	Form und Struktur von Records und Informationen werden vorgegeben
	Records und Informationen fallen für jeden Ablauf oder Prozess an und werden verwaltet

EFQM-Modell: Kriterium Partnerschaften&Ressourcen	ISO 15489
Management von Technologie, von Informationen und Wissen, was sich unter anderem in der Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnologien zur Unterstützung und Verbesserung effektiver Abläufe, der Entwicklung einer Strategie zum Management von Informationen und Wissen und dem Versuch, Informationen und Wissen zu sammeln, zu strukturieren und zu verwalten zeigt	Metadaten sind hilfreich, Informationen und Wissen zuzuordnen, aber auch zu finden
	Informationswissenschaftliche Grundlagen werden erarbeitet, die dazu dienen, Informationen im Rahmen des Information Retrieval rasch wieder zu finden und weiter zu bearbeiten

Tabelle 2: Gegenüberstellung EFQM-Modell – ISO 15489 unter dem Aspekt Partnerschaften&Ressourcen.

4.3 Das Kriterium Prozesse aus der Sicht von ISO 15489

Das EFQM-Kriterium Prozesse, das die systematische Gestaltung, Verwaltung und laufende Verbesserung von Prozessen umfasst, hat wiederum Entsprechungen in ISO 15489. Die folgende Tabelle gibt einen Einblick dazu.

EFQM-Modell: Prozesse	Kriterium	ISO 15489
Identifikation von Schlüssel- oder Kernprozessen, Identifikation der Interessengruppen von Kernprozessen, Schnittstellen innerhalb einer Organisation, das Einführen eines Prozessmanagementsystems, die Entwicklung von Systemnormen hinsichtlich der Identifikation, des Designs und der Analyse von Prozessen, Einführung von Prozesskennzahlen, Bewertung der Effektivität der Prozessarchitektur oder Prozesslandkarte		Etablierung von Vorgehensweisen und Guidelines von Prozessen
		das Setzen von Standards
		das Entwickeln von Best-practice beim Design von Prozessen
		Regeln, auf welche Weise Records Geschäftsprozesse widerspiegeln
		Verknüpfungen zwischen Records und Prozessen
		die Entwicklung einer Prozesslandkarte oder eines Aktenplans, die beide Kontextinformationen zu Records liefern, die es weiter den Mitarbeitenden erleichtern, Records spezifischen Geschäftsprozessen zuzuordnen

Tabelle 3: Gegenüberstellung EFQM-Modell – ISO 15489 unter dem Aspekt Prozesse

4.4 Das Kriterium Mitarbeiter aus der Sicht von ISO 15489

Wie wir in Kapitel 3 gesehen haben, steht bei der Mitarbeiterentwicklung einerseits das Empowerment, andererseits das Wissen der Mitarbeitenden im Mittelpunkt. ISO 15489 liefert dazu, wie die folgende Tabelle zeigt, wiederum mögliche Ansatzpunkte.

EFQM-Modell: Mitarbeiter	Kriterium	ISO 15489
Empowerment der Mitarbeitenden, Verpflichtung zu Selbstverantwortung, Übertragung von Selbstverantwortung in Prozesstätigkeit.		Schulung und Weiterbildung der Mitarbeitenden in Prozess- und Records Management
		Sensibilisierung der Mitarbeitenden für die Anforderungen von Prozessmanagement
		Dokumentation jeder Geschäftstätigkeit und –funktion

	die Entwicklung einer Prozessarchitektur oder –landkarte als Basis für die Zuordnung von Records, davon abgeleitet ein Rechtemodell, dass die Prozesse und Zuständigkeiten widerspiegelt und Records vor unautorisierter Veränderung schützt zur Sicherstellung der Integrität von Daten und Informationen (Orientierungsfunktion)
--	--

Tabelle 4: Gegenüberstellung EFQM-Modell – ISO 15489 unter dem Aspekt Mitarbeiter

5 Folgerungen und Ausblick

Wir haben zweierlei gesehen: Total Quality Management, hier gezeigt am Beispiel des EFQM-Modells enthält, wenn auch etwas dürftig, Hinweise dazu, dass Dokumenten respektive Geschäftsdokumenten und Geschäftsprozessen wichtige Funktionen innerhalb einer Organisation zukommen. Wie bereits erwähnt, fallen diese Hinweise dürftig aus, will meinen, zeigt sich darin auch ein gewisses Unverständnis betreffend die große Bedeutung Records Management respektive Aktenführung. Die Hinweise zur Rolle von Dokumenten umfassen zudem nur die Dokumentation der Qualitätsbemühungen, weniger aber auch die letztlich entscheidende Sicherung und Dokumentation (samt übersichtlichem Zugriff) von Geschäftstätigkeiten und –prozessen.

Andererseits konnten wir in Kapitel 4 in vielfältigen Hinweisen zeigen, wie die Grundlagen gelegt werden müssen, damit die vielfältigen Aspekte systematischen Records Managements in ein Qualitätsmanagementsystems integriert werden können. Prozessmanagement und Qualitätsentwicklung bleiben merkwürdig blutleer, wenn diesen Modellen kein systematisches Records Management beigesellt wird.

Wir haben zudem gesehen, dass Total Quality Management ohne systematisches Führen von Records, wie es in ISO 15489 dargelegt wird, letztlich nicht sehr sinnvoll ist. ISO 15489 liefert die Grundlagen oder die Basis dazu, Records systematisch entlang von Prozessen zu erstellen, zu verwalten und zu sichern. Ohne systematische Aktenführung oder Schriftgutverwaltung wie in ISO 15489 dargelegt kann keine nachhaltige Qualitätsentwicklung umgesetzt werden.

Zu den wichtigsten Schritten vor der Implementierung eines Qualitätsmanagementsystems müssen, dies eine direkte Folgerung aus dem

hier gezeigten, die Grundlagen in der Aktenführung oder dem Records Management gelegt werden. Dies bedingt, den Begriff des Empowerment, wie er im EFQM-Modell verwendet wird, etwas zu differenzieren. Empowerment muss, einschränkend, mit den jeweiligen Kompetenzen und Ressourcen der Mitarbeitenden korrelieren. Ohne diese Eingrenzung, hier nun angewandt auf das Führen von Akten, fühlen sich die Mitarbeitenden zwangsläufig als „lost in information deserts“, um ein geflügeltes Wort in etwas abgewandelter Form zu bemühen. Fällt diese Eingrenzung in Form von Vorschriften und Maßnahmenkatalogen aber zu strikte aus, so kann Empowerment in Gängelung münden, was aus der Sicht des EFQM-Modells zu vermeiden ist. Es gilt also auch hier die Balance zu finden zwischen einer Standardisierung im Sinne einer Arbeitserleichterung und der Ermächtigung im Sinne einer weit reichenden Partizipation und Entscheidungskompetenz der Mitarbeitenden. Dies genauer auch empirisch zu belegen, dafür fehlen leider entsprechende Untersuchungen und Daten.

Es wäre nun interessant, dies im Sinne eines Ausblicks oder Forschungsprojekts, ISO 15489 in ein Total Quality Managementsystem zu integrieren, um empirisch zu überprüfen, inwiefern auf diese Weise ein höheres Mass an Qualität gewährleistet werden kann. Wichtig wäre zudem, den Austausch von Best-practices im Zusammenhang mit einfachen Instrumenten zur Erstellung von Prozessen oder zur Verwaltung von Records zu intensivieren. Mit relativ einfachen Mitteln lassen sich Prozesse designen, lassen sich Records diesen Prozessen zuordnen und lassen sich diese wiederum in eine Gesamtstruktur, einen Aktenplan integrieren. Der Austausch darüber und das iterative Testen derartiger, einfacher Instrumente und System- oder Programmumgebungen kämen sicher vielen Organisationen – auch bei der Entwicklung von Qualität – zugute.

6 Literatur

- CAF (Common Assessment Framework), <http://www.eipa.nl/home/eipa.htm> [16.04.04].
- Centre de management public (2003). Manuel qualité du Centre de management public, Sion.
- Deming, E. W. (1982). Out of the Crisis, Cambridge/Massachusetts.
- EFQM – Brussels Representative Office (2002): Das EFQM-Modell für Excellence. Version für Öffentlichen Dienst und soziale Einrichtungen, Brüssel, Selbstverlag.
- ISO 15489-1 (2001). Information und Dokumentation – Schriftgutverwaltung, Teil 1: Allgemeines, Genf.
- ISO 15489-2 (2001). Information und Dokumentation – Schriftgutverwaltung, Teil 2: Richtlinien, Genf.

- Juran, J. (1991). Handbuch der Qualitätsplanung, 3. Aufl., Landsberg/Lech.
- Kaplan R. S., Norton, D. P. (1997). Balanced Scorecard. Strategien erfolgreich umsetzen, Stuttgart, Schäffer-Poeschel.
- Management (2003). Bd. 2, Frankfurt/New York: Campus.
- National Archives of Australia (2001): DIRKS – a Strategic Approach to Managing Business Information, Canberra, <http://www.naa.gov.au/recordkeeping/overview/summary.html> (Übersicht), http://www.naa.gov.au/recordkeeping/overview/new_approach.html (Strategiekonzept), <http://www.naa.gov.au/recordkeeping/dirks/summary.html> (Handbuch), [16.04.04].
- Niven, R. N. (2003). Balanced Scorecard – Schritt für Schritt. Einführung, Anpassung und Aktualisierung, Weinheim, Wiley-VCH.
- Schaffroth, M. (1998). Records Management als Baustein des Informations- und Wissensmanagement, in: R. Schmidt (Hrsg.): Wissen in Aktion. Wege des Knowledge Managements. 22. Online-Tagung der Deutschen Gesellschaft für Informationswissenschaft und –praxis. Frankfurt am Main.
- Derselbe (1999). Paradigmenwechsel im Informationsmanagement. In: J. Herget et al.: Informationsmanagement - Chancen ergreifen, Konstanz.
- Senge, P. (2001). Die fünfte Disziplin. Kunst und Praxis der lernenden Organisation, 8. Aufl., Stuttgart: Klett.



Autorennetzwerke: Netzwerkanalyse als Mehrwertdienst für Informationssysteme

Peter Mutschke

Informationszentrum Sozialwissenschaften
Lennéstr. 30, D-53113 Bonn
mutschke@bonn.iz-soz.de

Zusammenfassung:

Das Paper stellt Modelle vor, die Wissen über das Interaktionsgeschehen in wissenschaftlichen Communities und den sozialen Status ihrer Akteure für das Retrieval ausnutzen. Grundlage hierfür sind soziale Netzwerke, die sich durch Kooperation der wissenschaftlichen Akteure konstituieren (*Autorennetzwerke*). Die beschriebenen Studien zur Topologie von Autorennetzwerken zeigen, dass diese Netzwerke ein erhebliches Potential für Informationssysteme haben. Das Paper diskutiert Szenarios, die beschreiben, wie Autorennetzwerke und hier insbesondere das Konzept der Akteurszentralität für die Informationssuche in Datenbanken sinnvoll genutzt werden können.

Abstract:

The paper discusses models which intend to enhance information retrieval by taking into account knowledge about interaction within scientific communities and the social status of their actors. Basis for this are social networks that are constructed by coauthorships (*author networks*). Studies of the topology of author networks, described in the paper, show that these networks have a substantial potential for information systems. The paper discusses scenarios which describe how author networks and in particular the concept of actor centrality can be meaningfully used to improve searching in databases.



1 Einleitung

Virtuelle Bibliotheken enthalten eine Fülle an Informationen, die in ihrer Vielfalt und Tiefe von Standardsuchmaschinen nicht erschöpfend erfasst wird. Traditionelle Retrievalsysteme sind in der Regel strikt dokumentorientiert. Dem Benutzer ist es nicht möglich, die volle Komplexität der gespeicherten Information zu explorieren. Bibliographische Daten zum Beispiel bieten reichhaltige Informationen über die Entwicklung und Struktur einer wissenschaftlichen Community. Die Basisinformationen, wie z.B. Koautorenschaften, sind in den bibliographischen Datensätzen zwar enthalten, Dokumentengrenzen überschreitende Zusammenhänge werden von traditionellen Informationssystemen jedoch nicht erkannt und dem Benutzer somit auch nicht zugänglich gemacht. Dies betrifft v.a. Linkstrukturen zwischen Wissenschaftlern, die z.B. in Koautoren- oder Zitationsrelationen repräsentiert sind, insbesondere aber globalere Eigenschaften der Akteure, wie deren strategische Position in wissenschaftlichen Kommunikations- und Kooperationsstrukturen. Ein weiteres Problem ist das kontinuierliche Wachstum online verfügbarer Informationen, das in verstärktem Maße dazu führt, dass der Benutzer immer mehr mit irrelevanten Informationen überhäuft wird, sich andererseits aber relevante Informationen über heterogene Datenquellen verteilen.

Virtuelle Bibliotheken sind daher nur dann sinnvoll nutzbar, wenn sowohl hochwertige Suchservices, die vorhandene Informationsstrukturen voll ausschöpfen, als auch Dienste bereitgestellt werden, welche die Fülle und Komplexität der in Datenbanken abgelegten Informationen auf hochrelevante Objekte reduzieren. Ein Benutzer, der sich über ein bestimmtes wissenschaftliches Thema informieren möchte, wird nicht nur nach Literatur(nachweisen) suchen, sondern sich auch für menschliche Experten und die sozio-kognitive Struktur des Gebietes interessieren. Die zunehmende Informationsflut einerseits und die lauter werdende Forderung der Benutzer nach qualitativ hochwertigen Informationen andererseits (Krause 2003) legen daher die Entwicklung von Retrieval- und Analyseverfahren nahe, die über die herkömmlichen Retrievalmodelle hinausgehen.

Das Paper diskutiert Modelle, die Wissen über das Interaktionsgeschehen in wissenschaftlichen Communities und den sozialen Status ihrer Akteure für das Retrieval ausnutzen. Grundlage hierfür sind *soziale Netzwerke*, die sich durch Kooperation der wissenschaftlichen Akteure konstituieren und in den Dokumenten der Datenbasis z.B. als Koautorbeziehungen repräsentiert sind. Diese Netzwerke werden im folgenden *Autorennetzwerke* genannt.

Kernanliegen dieser Autorennetzwerkmodelle ist die Suche nach **Experten** und das **Ranking** von Dokumenten auf der Basis von Akteurszentralität, d.h. Autoren, deren strategische Positionierung in ihren sozialen Netzwerken auf eine besondere Relevanz des Autors schließen lässt. Hierfür wurden datenbankbasierte Komponenten in Java entwickelt, die Autorennetzwerke und Akteurszentralität im online-Zugriff auf (relationale) Datenbanken auf der Basis einer Recherche oder einer Gesamtkollektion berechnen. Die hier vorgestellten Modelle gehen auf das Projekt AKCESS am IZ zurück, in dem netzwerkanalytische Verfahren für die Suche nach Experten, unseres Wissens erstmalig, für Retrievalzwecke erprobt wurden (Mutschke 1994). Die im AKCESS-Projekt begonnenen Arbeiten wurden in dem Projekt DAFFODIL¹ weiterentwickelt und dort erstmals in einer größeren Retrievalumgebung eingesetzt (Mutschke 2001, Fuhr et al. 2002). Gegenwärtig werden sie in den Informationsverbund infoconnex² (Ballay et al. 2004) integriert, wo sie als zusätzliche Mehrwertdienste z.B. für das Dokumentenranking genutzt werden sollen.

Die Relevanz von Autorennetzwerken und Akteurszentralität für Retrievalzwecke konnte in einer Reihe von empirischen Studien belegt werden. Zwei am Informationszentrum Sozialwissenschaften (IZ) durchgeführte Studien unter Verwendung von AKCESS und Cognitive-Mapping-Verfahren wiesen einen starken statistischen Zusammenhang zwischen der Zentralität von Themen in Cognitive Maps und der von Akteuren in Koautorennetzwerken nach. Die Studien zeigen, dass Mainstream-Themen eines Forschungsfeldes in starkem Maße von zentral positionierten Akteuren besetzt werden (Mutschke & Renner 1995), wohingegen Innovationen eher von Akteuren mittlerer Zentralität auszugehen scheinen (Mutschke & Quan Haase 2001). Die Aussagekraft wissenschaftlicher Kooperationsnetzwerke wurde darüber hinaus in einer Reihe szientometrischer Studien untersucht. Stellvertretend seien hier die neueren Studien von Güdler (2003), White (2003), Newman (2001a-c, 2004) und Barabasi et al. (2002) genannt.

Graphentheoretische Konzepte wurden bisher nur in sehr eingeschränktem Umfang in Informationssystemen eingesetzt. Zu nennen sind hier insbesondere die Referralsysteme, wie z.B. REFERRALWEB (Kautz et al. 1997), wo Empfehlungspfade von einem Benutzer (oder Ausgangsakteur) zu einem menschlichen Experten in einer gegebenen Netzwerkstruktur evaluiert werden. Diese Systeme beschränken sich jedoch auf die Analyse von lokalen

¹ <http://www.daffodil.de>

² <http://www.infoconnex.de>

Akteursbeziehungen und ziehen die Eingebettetheit der Akteure in die Gesamtstruktur nicht in Betracht. Ähnliches gilt für die bei Kleinberg (1999) und in GOOGLE³ verwendeten Zentralitätskonzepte. Beide Systeme bestimmen die Relevanz von Web-Seiten aufgrund ihrer Vernetztheit. Allerdings schöpfen sowohl Kleinbergs Hubs und Authorities als auch Google's PageRank nicht die volle Netzwerkstruktur aus, sondern betrachten lediglich die Zahl der direkten Nachbarn eines Knotens im Netzwerk und reduzieren Zentralität damit auf ein rein lokales Attribut (vgl. Brandes & Cornelsen 2003).

Der Ansatz der vom Autor entwickelten Autorennetzwerk-Komponenten ist es dagegen, Zentralität über die gesamte Netzwerkstruktur zu evaluieren, um somit zu Aussagen über die globale Bedeutung eines Akteurs für die betrachtete Community zu gelangen. Die theoretischen und methodischen Grundlagen der hier diskutierten Autorennetzwerkmodelle werden in Kapitel 2 beschrieben. Kapitel 3 skizziert generelle Eigenschaften von Autorennetzwerken anhand empirischer Untersuchungen zur Topologie von Autorennetzwerken in verschiedenen Forschungsfeldern. In Kapitel 4 werden Szenarios diskutiert, die beschreiben, wie Autorennetzwerke und hier insbesondere das Konzept der Akteurszentralität für die Informationssuche in Datenbanken sinnvoll genutzt werden können. Das Paper schließt mit einer Zusammenfassung und einem Ausblick.

2 Theoretische und methodische Grundlagen

Der theoretische Begründungszusammenhang für die hier vorgestellten Autorennetzwerkmodelle ist die *Theorie sozialer Netzwerke* (vgl. Jansen 2003, Wasserman & Faust 1994), die für die Handlungsmöglichkeiten individueller oder korporativer Akteure vor allem deren *Eingebettetsein* in soziale Kontexte verantwortlich macht. Um das Handeln von Individuen verstehen und erklären zu können, muss man aus der Perspektive der Netzwerkanalyse also das Ganze untersuchen, d.h. das Netzwerk, in das die Individuen eingebettet sind. Aus dieser Perspektive stehen nicht die individuellen, sondern die *relationalen* Merkmale der Akteure und ihr sozialer Status in der Gesamtstruktur im Mittelpunkt der Analyse. Der Grundansatz der Netzwerkanalyse ist dabei, nicht nur die direkten Beziehungen der Akteure, sondern gerade auch die *indirekten* Beziehungsmuster zu berücksichtigen, um die Eingebettetheit der Akteure zu evaluieren. Aus der Netzwerkperspektive ist vor allem der Status der Akteure, und hier

³ <http://www.google.de>

insbesondere deren Zentralität in der Netzwerkstruktur interessant. Zentrale Akteure sind Akteure, die an vielen Beziehungen im Netzwerk beteiligt sind, daher einen leichteren Zugang zu Netzwerkressourcen (v.a. Informationen) haben und Interaktionsprozesse in der Community kontrollieren. Untersuchungen von wissenschaftlichen Communities ergaben, dass Netzwerkpositionen mit hoher Zentralität dabei oftmals um ihrer selbst willen zum Ziel von positiven Kooperationsangeboten anderer Akteure werden (Newman 2001a-c, 2004, Barabasi et al. 2002, Jansen 2003). Dieses, *preferential attachment* genannte Phänomen bewirkt sich selbst verstärkende Anlagerungsprozesse, die zu einer „Stratifizierung der Akteure“ führen (Jansen 2003, 31).

Es bietet sich daher an, soziale Netzwerke und das Konzept der Akteurszentralität auch für die Informationssuche in wissenschaftlichen Literaturdatenbanken zu nutzen. Dies ist das Ziel der hier beschriebenen Autorennetzwerk-Retrievalmodelle. Ein soziales Netzwerk (hier: Autorennetzwerk) wird in unserem Modell in Anlehnung an die klassische Graphentheorie (s. Palmer 1985) als ein Graph $G = (V, E)$ beschrieben, der aus einer Menge V von Knoten (*vertices*) und einer Menge E von Kanten (*edges*) besteht. In unserem Autorennetzwerkmodell werden die Knoten durch Autoren und die Kanten durch Koautorenschaften repräsentiert.⁴

Die technische Basis für die Generierung von Autorennetzwerken ist die am IZ entwickelte infoconnex-Software⁵, mit der gleichzeitig mehrere heterogene Datenquellen abgefragt werden können, sowie eine mit der infoconnex-Suchmaschine kommunizierende, vom Autor entwickelte Autorennetzwerk-Komponente. Die Autorennetzwerk-Komponente unterstützt zur Zeit die IZ-Datenbanken SOLIS⁶ und FORIS⁷ sowie die Datenbank FIS-Bildung⁸ vom Deutschen Institut für Pädagogische Forschung (DIPF)⁹.

⁴ Die Struktur eines Netzwerkes erschließt sich über sog. Wege (*walks*) oder Pfade (*paths*), mit denen v.a. die Beziehungen zwischen entfernteren Akteuren beschrieben werden können. Ein *walk* in dem Graph von $s \in V$ nach $t \in V$ ist eine Sequenz von verbundenen Knoten, beginnend mit s und endend in t , so dass s und t verbunden sind. Ein Graph ist *verbunden*, wenn jeder Knoten durch jeden anderen über einen *walk* erreicht werden kann. Ein maximal verbundener Teilgraph wird *Komponente* genannt. Ein *path* ist ein *walk*, in dem alle Knoten und Kanten distinkt sind. Die *Länge* eines Pfades wird durch die Anzahl seiner Kanten bestimmt. Die Nähe zwischen zwei Punkten in dem Graphen wird durch die *kürzeste Pfaddistanz* ausgedrückt. Das ist die Länge des kürzesten Pfades (*geodesic*) zwischen zwei Punkten.

⁵ <http://www.infoconnex.de>

⁶ <http://www.social-science-geis.de/Information/SOLIS/index.htm>

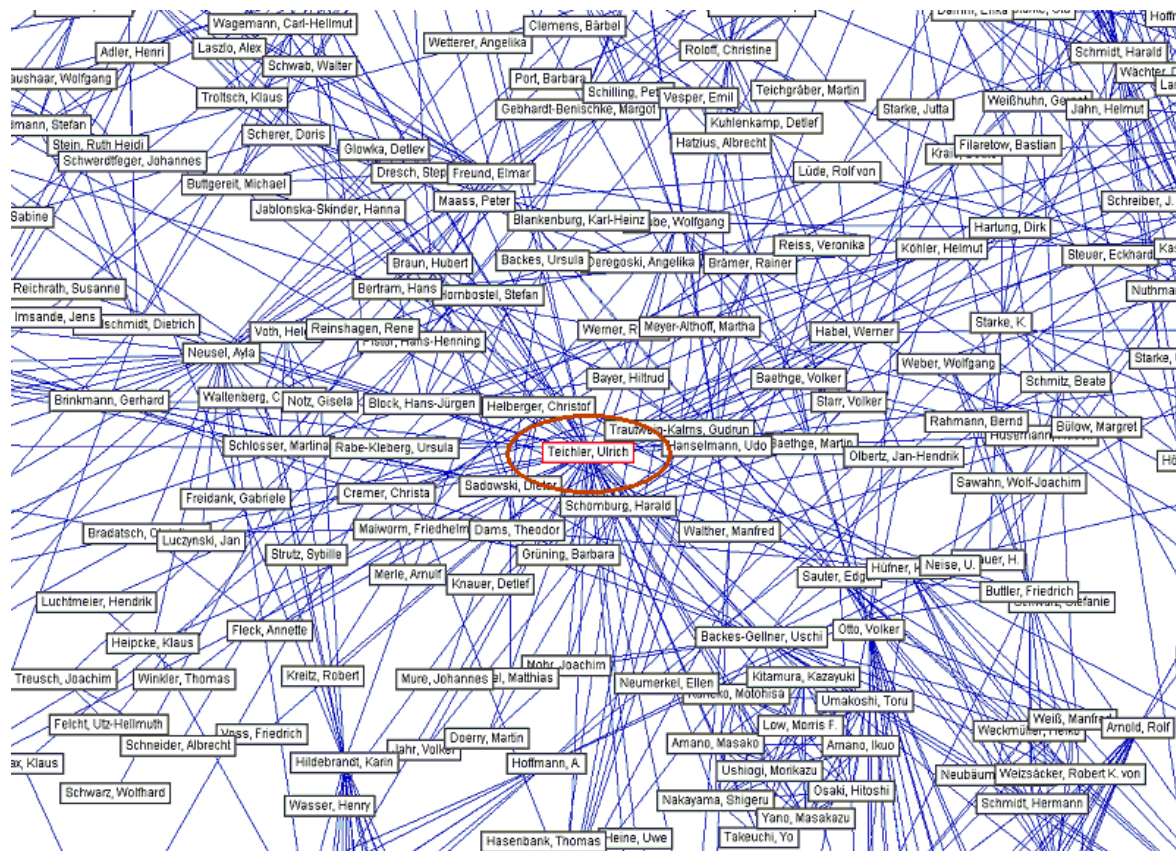


Abbildung 1: Ein Hochschulforschernetzwerk in SOLIS (Ausschnitt). Ulrich Teichler (s. Kreis) ist zentralster Akteur.

Für die Generierung von Autorennetzwerken werden zwei Propagierungsvarianten unterstützt: (1) die Propagierung auf der Basis einer gegebenen Dokumentmenge und (2) die Propagierung von „persönlichen“ Netzwerken eines gegebenen Autors. Bei Variante (1) führt der Benutzer eine Recherche mit der infoconnex-Suchmaschine aus, z.B. zum Thema ‚Hochschule‘ in SOLIS¹⁰. Aus den in den Ergebnisdokumenten enthaltenen Angaben zu den Autoren werden Koautoren-Paare gebildet und in eine

⁷ <http://www.social-science-geis.de/Information/FORIS/index.htm>. Da FORIS als Forschungsprojektdatenbank keine Koautoren-Relationen enthält, werden hier stattdessen Ko-Projektmitarbeiter-Relationen verwendet.

⁸ www.fis-bildung.de

⁹ Eine Propagierung von Autorennetzwerken über die infoconnex-Suchmaschine ist zur Zeit allerdings nur für Datenbanken möglich, die über JDBC erreichbar sind und abfragbare Koautoren-Relationen in ihrer Datenbank vorhalten. Eine Erweiterung des Protokolls, die auch eine Unterstützung von Nicht-JDBC-Datenquellen erlaubt, ist in Vorbereitung.

¹⁰ Schlagwort = Hochschule OR Studium

interne Repräsentation des Autorennetzwerkes eingestellt¹¹. Abbildung 1 zeigt einen Ausschnitt des Autorennetzwerkes zum Thema ‚Hochschule‘ in SOLIS.

Bei Variante (2) wird von einem bestimmten Autor ausgegangen und dessen „persönliches“ Autorennetzwerk per Breitensuche generiert. Diese Variante entspricht den in der Netzwerkanalyse bekannten Ego-zentrierten Netzwerken. Ego-zentrierte Netzwerke sind Netzwerke, die die Beziehungen eines betrachteten Akteurs Ego mit allen seinen Ko-Akteuren, den Alteri, sowie deren Vernetzung untereinander darstellen. Ego-zentrierte Netzwerke beschränken sich in der traditionellen Netzwerkanalyse allerdings auf direkte Beziehungen von Ego zu den Alteri. Um auch das weitere strukturelle Umfeld eines Autors evaluieren zu können, erweitern wir dieses Modell um die indirekten Beziehungen von Ego, d.h. es werden auch Akteure in das Netzwerk von Ego aufgenommen, die zwei oder mehr Schritte von Ego entfernt sind. Bei einer Schrittweite von 2 werden also nicht nur die direkten Koautoren von Ego erfasst, sondern auch deren Ko-Akteure (sofern sie nicht selbst direkt mit Ego verbunden sind). Der Breitensuchprozess terminiert an einem vom Benutzer festgelegten Tiefenschwellwert. Abbildung 2 visualisiert das Koautorennetzwerk (Tiefe=1) des Hochschulforschers Harald Schomburg in SOLIS.

¹¹ Alternativ wird die Generierung von Koautoren-Anfragen unterstützt, d.h. es werden für die Ergebnisdokumente Koautoren-Anfragen generiert und über die infoconnex-Suchmaschine an die Datenquellen gestellt. Die Ergebnistupel können dann direkt in die interne Netzwerkrepräsentation eingestellt werden. Diese Variante kommt zum Tragen, wenn die Suchmaschine nur Kurzinformationen zu den Trefferdokumenten zurückliefert, die keine Angaben zu den Autoren enthalten.

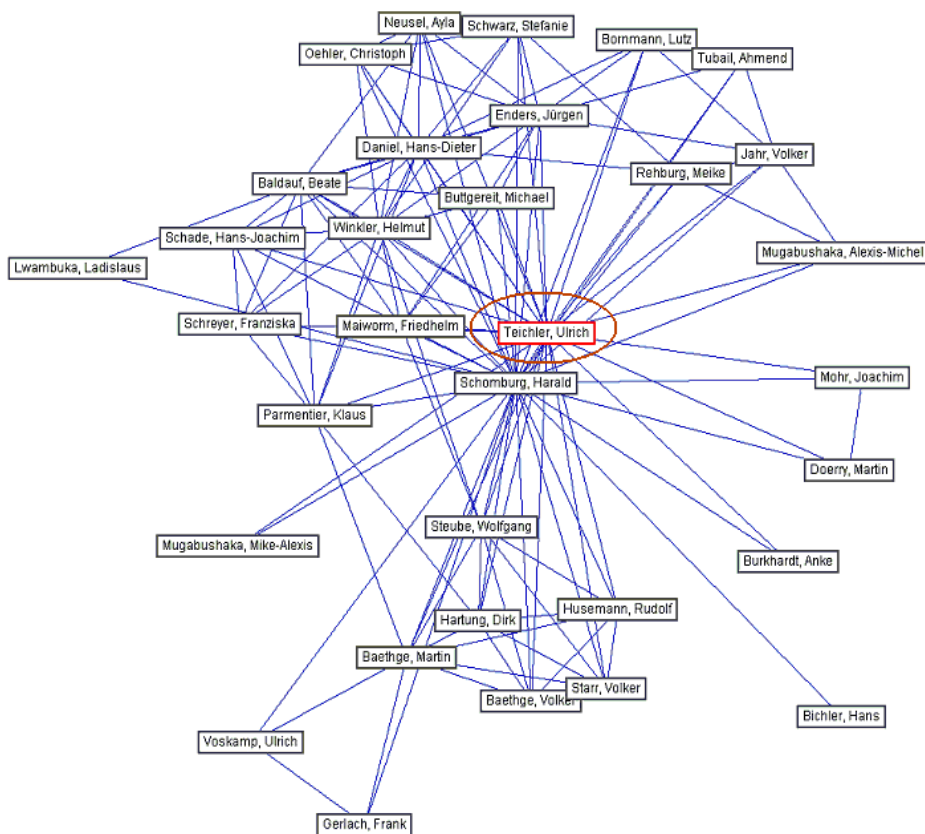


Abbildung 2: Das Koautorennetzwerk von Harald Schomburg in SOLIS. Zentralster Akteur im unmittelbaren Umfeld von Harald Schomburg ist Ulrich Teichler.

Für die Berechnung von Akteurszentralität werden drei grundlegende Zentralitätsmaße aus der Netzwerkanalyse verwendet (vgl. Freeman 1979, Wasserman & Faust 1994): (1) Das einfachste Maß zur Charakterisierung der Zentralität eines Akteurs ist die Zahl seiner direkten Nachbarn (*degree centrality*). Zentral ist nach diesem Zentralitätskonzept der Akteur, der viele direkte Beziehungen hat. (2) *Closeness* misst die Nähe eines Akteurs zu entfernteren Akteuren im Netzwerk¹². Zentral sind demnach Akteure, die über viele *kurze* Verbindungen zu *allen* anderen Akteuren im Netzwerk verfügen. Aus der Theorieperspektive der Netzwerkanalyse sind closeness-zentrale Akteure relativ selten auf die Vermittlung durch andere Akteure angewiesen. Aufgrund ihrer kurzen Verbindungen im Netzwerk kommen Informationen ohne große Verzerrungen bei ihnen an. (3) *Betweenness* misst die Zahl der

¹² Summe der Länge der kürzesten Pfade zwischen einem betrachteten Knoten $v \in V$ und allen $t \in V$ in G . Um Closeness auch in unverbundenen Graphen evaluieren zu können, wurden nach Tallberg (2000) die Closeness-Werte mit der Größe der jeweiligen Komponente gewichtet, so dass Knoten in größeren Komponenten einen vergleichsweise höheren Zentralitätswert erhalten.

durch einen Akteur verbundenen Akteure¹³. Zentral nach *Betweenness* sind die Akteure, die *zwischen* vielen Akteurspaaren im Netzwerk auf deren kürzesten Verbindungen positioniert sind. Ein *betweenness*-zentraler Akteur verbindet also viele Akteure im Netzwerk, wird deshalb häufig von anderen Akteuren als „Makler“ benutzt und kann deshalb viele Aktivitäten im Netzwerk kontrollieren.¹⁴

Degree gilt in der Netzwerkanalyse als Maß für die soziale Aktivität eines Akteurs, Closeness als Maß für seine soziale Effizienz (im Sinne von Unabhängigkeit) und *Betweenness* als Maß für die Kontrolle von sozialen Beziehungen. Doch ist Netzwerkzentralität nicht das mathematische Kunstprodukt eines mehr oder weniger zufällig entstehenden Kooperationsgeflechtes? Untersuchungen der Topologie von Autorennetzwerken in naturwissenschaftlichen Domänen zeigen allerdings, dass man es bei der Sozialstruktur von wissenschaftlichen Communities keinesfalls mit Zufallsstrukturen zu tun hat (vgl. Newman 2001b+c, 2004, Barabasi et al. 2002). Die Ergebnisse dieser Strukturanalysen lassen sich auch für den sozialwissenschaftlichen Bereich bestätigen, wie wir im folgenden Kapitel zeigen.

3 Topologie von Autorennetzwerken

Wenn man sich die Struktur von Autorennetzwerken in verschiedenen (sozialwissenschaftlichen) Forschungsfeldern anschaut, dann findet man – unabhängig von der Größe der Netzwerke - sehr ähnliche topologische Eigenschaften vor (s. Tab. 1): eine relativ kurze charakteristische Pfadlänge¹⁵ von durchschnittlich sieben Links, d.h. alle Akteure werden durchschnittlich über maximal sieben Zwischenschritte erreicht, und ein relativ hoher Clustering-Koeffizient¹⁶ von durchschnittlich 63%. Diese Strukturmerkmale

¹³ Summe der kürzesten Pfade zwischen allen $s \in V$ und allen $t \in V$, die den betrachteten Knoten $v \in V$ als Vorgänger- oder Nachfolgerknoten auf dem kürzesten, s und t in G verbindenden Pfad haben. In unserem Modell werden durchweg normalisierte Werte verwendet. Auf die Darstellung des Formelwerks zu diesen Algorithmen sei hier aber verzichtet. Es findet sich in der einschlägigen Literatur, z.B. in dem Standardwerk von Wasserman & Faust (1994). Für eine effiziente Berechnung von Zentralität auch in großen Netzwerken wurde eine Adaption des *Betweenness*-Algorithmus von Brandes (2001) verwendet, die auch Closeness berücksichtigt.

¹⁴ vgl. Jansen 2003, 131

¹⁵ Durchschnittliche Länge aller kürzesten Pfade

¹⁶ Grad, in dem die Nachbarn eines betrachteten Akteurs ebenfalls untereinander vernetzt sind

weisen das Organisationsmuster dieser Netzwerke als *Small-World-Architektur* (Watts 1999) aus. Small Worlds zeichnen sich gerade dadurch aus, dass die Länge der Verbindungen in einem Netzwerk mit dessen Anwachsen nur unwesentlich, nämlich logarithmisch, zunimmt und gleichzeitig die lokale Vernetzungsrate relativ hoch ist.

SOLIS/FORIS-Kollektion	Größe	Charakt. Pfadlänge	Clustering-Koeffizient
(1) Internet	75	5.19	0.45
(2) Gewalt	469	6.76	0.75
(3) Hochschule	2140	7.63	0.73
(4) >= 1998	29.749	8.75	0.63
(5) ALLE	104.364	6.68	0.60
Durchschnitt		7.00	0.63

Tabelle 1: Topologie von Autorenetzwerken unterschiedlicher Größe¹⁷

Ein Erklärungsmodell für dieses Phänomen ist der bereits genannte und empirisch bestätigte Preferential-Attachment-Mechanismus, also die Neigung wissenschaftlicher Akteure primär mit denen zu kooperieren, die bereits viele Koautoren haben (Newman 2001c, Barabasi et al. 2002). Eine besondere Ausprägung des Preferential-Attachment-Effekts in Scientific Communities ist die Existenz von *Superknoten*, d.h. von Akteuren, von denen verhältnismäßig viele Verbindungen abgehen. Ein Blick auf die Verteilung der Zahl der Akteure auf die Zahl der Verbindungen am Beispiel ‚Hochschule 1997-2001‘ (s. Abb. 3) zeigt, dass sehr viele Akteure nur sehr wenige Kooperationsbeziehungen haben, während einige wenige Akteure sehr viele Verbindungen unterhalten und somit herausragend zentral sind. Ähnliche Verteilungen finden sich auch in anderen Forschungsfeldern. Dieses Ergebnis zeigt, dass Autorenetzwerke in wissenschaftlichen Communities offensichtlich eine ausgeprägte *Zentrum-Peripherie-Topologie* haben (vgl. auch Jansen 2003, 33f.).

¹⁷ (1) Schlagwort=‚Internet‘, (2) Schlagwort=‚Gewalt‘, (3) Schlagwort=‚Hochschule‘, (4) Erscheinungsjahr >= 1998, (5) Gesamtkollektion SOLIS und FORIS. Die Maßzahlen in der Tabelle beziehen sich jeweils auf die größten Komponenten in den untersuchten Netzwerken.

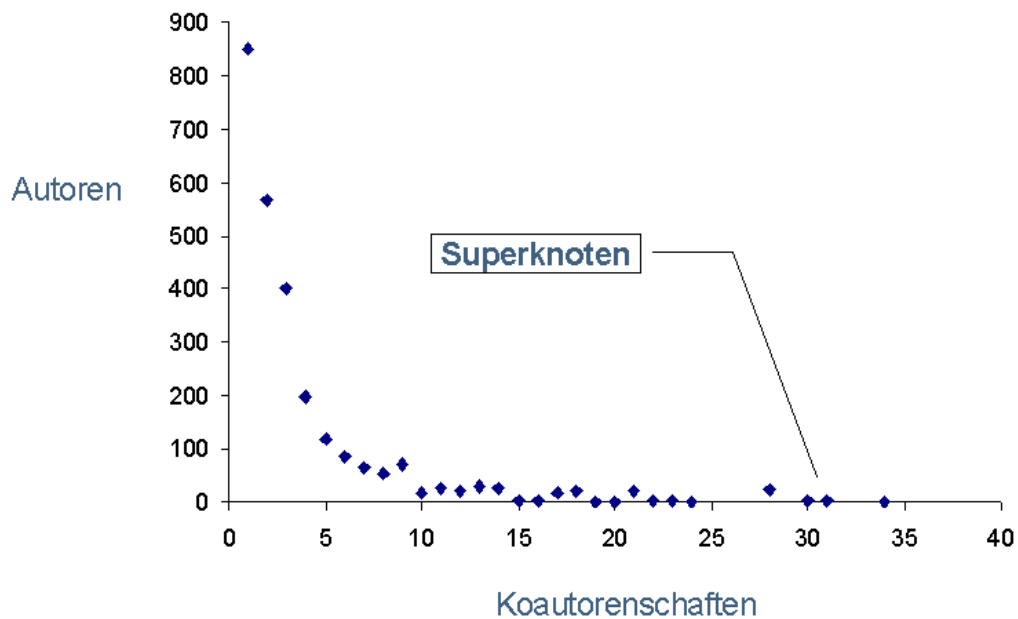


Abbildung 3: Verteilung Akteure – Beziehungen im Forschungsfeld ‚Hochschule 1997-2001‘

Diese Ergebnisse zeigen, dass sich in wissenschaftlichen Communities nicht nur signifikant hohe Vernetzungsraten nachweisen lassen, sondern auch ein bestimmtes Organisationsmuster von Vernetzung, nämlich Small-World-Architekturen „aristokratischen“ Typs, die sich durch eine relativ hohe lokale Clusterdichte, global relativ kurze Verbindungen zwischen den Knoten im Netzwerk und durch eine starke Zentralisierung auszeichnen. Wir haben es bei wissenschaftlichen Kooperationsnetzwerken also keinesfalls mit „Zufallsgraphen“ zu tun, sondern mit immer wiederkehrenden Organisationsmustern, die als grundlegendes Architekturprinzip die Struktur der Netzwerke prägen: der Small-World-Struktur. Dies legt die Annahme nahe, dass auch die strategische Position der Akteure in diesen Netzwerken, mithin deren Zentralität, keine Zufallserscheinung ist, sondern das Ergebnis von Small-World- und Preferential-Attachment-Prozessen.

Nach Jansen kann aus einer zentralen Position in einem Zentrum-Peripherie-Netzwerk sogar der wissenschaftliche Erfolg einzelner Akteure oder Forschungseinrichtungen abgeleitet werden: „Die Akteure im Zentrum der Sozialstruktur ... sitzen im Zentrum des Informationsaustausches und der Kooperation. Dies erlaubt es ihnen, verschiedene wissenschaftliche Ergebnisse, Methoden und Ansätze zu kombinieren und zu bewerten und trägt zu ihrem künftigen wissenschaftlichen Erfolg bei“ (Jansen 2003, 34). Dabei integrierten zentrale Akteure das Fachgebiet nicht nur, weil ihre wissenschaftlichen Leistungen anerkannt seien, sondern auch weil sie

Kontakte zu den peripheren Gruppen unterhielten. Ziel der hier vorgestellten Autorennetzwerkmodelle ist es, diese Akteure zu finden und für die Verbesserung der Suche in Datenbanken zu nutzen. Im Folgenden werden einige Szenarios hierzu vorgestellt.

4 Nutzung von Autorennetzwerken in Informationssystemen

Wie wir gesehen haben, weisen Autorennetzwerke bestimmte Organisationsmuster auf, die auch die strategische Position der Akteure in diesen Netzwerken, mithin deren Zentralität, entscheidend prägen: Autorennetzwerke haben eine ausgeprägte Small-World-Architektur mit einer starken Tendenz zur Zentralisierung (Zentrum-Peripherie-Muster). Zentrale Akteure in wissenschaftlichen Communities sind mithin genau die Akteure, die in ihrer Community hoch integriert sind und viele positive Kooperationsangebote anderer Akteure auf sich ziehen. Diese herausragende strategische Position legt die Annahme nahe, dass zentrale Autoren sowohl thematisch zentrale als auch qualitativ hochwertige Publikationen für die Community liefern. Es bietet sich deshalb an, Wissen über die Zentralität der Akteure in diesen Strukturen auch für die Informationensuche in Datenbanken zu nutzen. Ziel der Nutzung von Autorennetzwerken in Informationssystemen ist es, Akteurszentralität als *Suchstrategie* zu benutzen, um relevante Informationen in Datenbanken unter Vagheitsbedingungen besser auffinden zu können.

4.1 Ranking von Dokumenten nach Akteurszentralität

Allein die schiere Masse an Informationen, die einem Benutzer über bibliographische Datenbanken zugänglich sind, legt intelligente Verfahren nahe, die Ergebnismengen sinnvoll strukturieren und aus der Fülle der Daten die hochrelevanten Informationen herausfiltern. Für das Dokumentretrieval sind hierfür statistische Rankingverfahren (wie z.B. das Vektorraummodell) entwickelt worden, die jedoch allein auf inhaltliche Entscheidungskategorien abgestimmt sind, d.h. auf das Vorkommen der Anfrageterme in den Dokumenten (vgl. Ferber 2003). Das Vektorraummodell z.B. liefert Dokumente, die den Suchbegriffen des Benutzers *inhaltlich* am ähnlichsten sind. Relevant sind hier Dokumente, die eine hohe Selektivität bzgl. der *inhaltlichen* Suchbegriffe der Anfrage haben. Die Relevanz der Autoren, also der eigentlichen Akteure wissenschaftlichen Outputs, bleibt in den

herkömmlichen Standardretrievalverfahren jedoch vollkommen unberücksichtigt.

Eine Berücksichtigung der Relevanz der Akteure wissenschaftlicher Arbeit beim Dokumentenranking ist allerdings in dreifacher Hinsicht interessant:

- **Hohe Selektivität:** Die Zahl der Akteure der in Datenbanken vorkommenden Autoren ist dramatisch hoch und sie nimmt mit dem Wachstum der Datenbanken kontinuierlich zu: Allein in SOLIS sind fast 150.000 Autorennamen verzeichnet. Das Verhältnis von Zahl der Dokumente in SOLIS (ca. 300.000) zu der Zahl der Autoren ist in SOLIS also in etwa 2:1. Dieses Verhältnis macht Autoren zu einem scharfen Selektionskriterium. Mit Autorennamen kann der Suchraum dramatisch eingeschränkt werden. Akteurszentralität wird nicht durch hochfrequente Autoren gestört - wie es etwa bei einem Begriffsnetzwerk der Fall wäre, wo es viele Begriffe gibt, die in sehr vielen Dokumenten vorkommen.
- **Status in der Sozialstruktur einer Community:** Die Akteure wissenschaftlicher Arbeit sind keineswegs isolierte Individuen, die quasi „gleichrangig“ mit anderen agieren. Sondern sie sind eingebettet in Forschungskontexte, die aus einer Vielzahl von (wie auch immer) miteinander interagierenden Individuen bestehen, d.h. sie forschen und schreiben auf dem Hintergrund bestehender Kommunikations- und Kooperationsstrukturen, oftmals sogar in direkter Interaktion mit anderen Wissenschaftlern, oder zumindest mit Rekurs auf die wissenschaftlichen Arbeiten anderer Autoren. Dies bedeutet, dass sie bestimmte Rollen und Positionen im Interaktionsgeschehen einnehmen. Zentrale Autoren sind genau die Akteure, die den besten Zugang zu Ressourcen (Informationen) haben, Kommunikations- und Kooperationsprozesse steuern und somit die inhaltliche Konzeptualisierung der Community entscheidend mitprägen. Es liegt daher nahe, bei der Suche nach relevanten Dokumenten auch den sozialen Status der Autoren in der Community zu berücksichtigen.
- **Resultset-Strukturierung:** Benutzer werden oftmals mit Rechercheergebnissen beträchtlichen Umfangs konfrontiert, die eine gezielte Suche nach relevanten und qualitativ hochwertigen Informationen erschweren oder sogar unmöglich machen. Eine sinnvolle inhaltliche Einschränkung der Suche stellt den Benutzer oftmals vor unüberwindliche Probleme, ist oftmals auch gar nicht erwünscht oder mit unerfreulichen Informationsverlusten verbunden. Eine sinnvolle Strukturierung eines größeren Resultsets, die Informationen über die Struktur eines Forschungsfeldes berücksichtigt, wie z.B. seine

Kooperationsstruktur und den Status der Akteure in dieser Struktur, könnte die Qualität einer Recherche angesichts der schier Masse an Informationen möglicherweise beträchtlich erhöhen.

Die Berücksichtigung von Akteurszentralität bei der Suche oder beim Ranking hätte also nicht nur den Vorteil, den Suchraum drastisch einschränken zu können. Sie würde vielmehr auch die Chance erhöhen, Dokumente zu finden, die von *relevanten* Autoren verfasst wurden, also Veröffentlichungen von Autoren, die in ihrer Community eine bedeutende, vielleicht sogar herausragende Rolle spielen, und deshalb in der Community stärker rezipiert werden als Publikationen von Autoren, die eher an der Peripherie der Community angesiedelt sind. Das auf Akteurszentralität basierende Rankingmodell zielt konzeptuell also darauf ab, Veröffentlichungen peripherer Autoren von denen zentraler Autoren zu unterscheiden und Dokumente zu favorisieren, bei denen von einer erhöhten Relevanz für die Community ausgegangen werden kann, weil sie von Autoren verfasst wurden, die in dem Forschungsfeld eine zentrale Rolle spielen (oder gespielt haben).

Das hier vorgeschlagene Rankingmodell grenzt sich von traditionellen Verfahren nicht nur hinsichtlich des Relevanzkriteriums ab (hier die Bedeutung der Autoren, dort die inhaltliche Ähnlichkeit zwischen Dokument und Anfrage), sondern vor allem hinsichtlich der gewählten Analyseebene: Während traditionelle Rankingverfahren beim Dokument ansetzen (um etwa die Häufigkeit eines Anfrageterms in einem Volltext festzustellen)¹⁸, wird bei dem hier vorgeschlagenen Zentralitätsmodell die *strukturelle* Bedeutung des Autors in der *globalen* Kommunikations- und Kooperationsstruktur seiner Community betrachtet. Dies macht Akteurszentralität nicht einfach nur zu einem weiteren Selektionskriterium neben anderen, sondern aus Benutzersicht potentiell auch zu einem Qualitätssicherungskonzept: Der Benutzer erhält nicht einfach nur Dokumente, die zu seiner Anfrage am besten passen, sondern – so die Kernthese des Modells – Dokumente, von denen zu erwarten ist, dass sie auch in der wissenschaftlichen Diskussion des Faches eine wichtige Rolle spielen (oder gespielt haben), weil sie von Autoren verfasst wurden, die eine herausragende Stellung in der Community einnehmen.

¹⁸ Bei der inversen Dokumenthäufigkeit wird zwar auch die Relevanz eines Terms in der Gesamtkollektion gemessen. Dies ist jedoch ein reines Häufigkeitskonzept, das die Bedeutung des Terms für die Community unter Berücksichtigung ihrer strukturellen Beschaffenheit nicht erfasst.

Grundsätzlich gibt es für ein auf Akteurszentralität basierendes Rankingmodell zwei Operationalisierungsvarianten: Akteurszentralität wird auf der Basis der Ergebnismenge zu einer Recherche (Ex-Post-Ranking) oder für eine Gesamtkollektion (ggf. für einzelne Subkollektionen) berechnet und für die Indexierung der Dokumente verwendet (Ex-Ante-Ranking¹⁹). Bei der Ex-Post-Ranking-Variante, dem gegenwärtig implementierten Modell, wird Akteurszentralität auf der Basis der Ergebnismenge zu einer Recherche berechnet. Der Benutzer führt also eine infoconnex-Recherche in den jeweils angeschlossenen Datenbanken durch. Auf der Basis der Ergebnisdokumente (aus u.U. mehreren heterogenen Datenquellen) wird ein Autorennetzwerk propagiert und die Zentralität der Autoren berechnet. Die Ergebnisdokumente werden nach der Zentralität ihrer Autoren (und Erscheinungsjahr als sekundäres Sortierkriterium) absteigend sortiert an den Benutzer zurückgeliefert. Für unsere Beispielanfrage aus Kapitel 2 („Hochschule“ in SOLIS) würde demnach ein Ranking nach Autorenzentralität unter mehr als 8000 Trefferdokumenten die Arbeiten von Ulrich Teichler „empfehlen“ (vgl. Abb. 1).²⁰

Ein besonderer Vorteil des Ex-Post-Verfahrens ist, dass mit dieser Methode ein Modell eines datenquellenübergreifenden Rankings vorliegt, das von datenquellenspezifischen Rankings unabhängig ist und ohne ein Mischen proprietärer Rankings aus unterschiedlichen Datenquellen auskommt.²¹ Das Modell bietet dem Benutzer zugleich einen direkten Zugang zu zentralen Akteuren seines Faches im Sinne einer Expertensuche. Mit dem Konzept des Autorennetzwerkes besteht für den Benutzer darüber hinaus die Möglichkeit, zu Koautoren zentraler Autoren zu verzweigen, um nach weiteren relevanten Dokumenten im Umfeld zentraler Autoren zu suchen (s. Kap. 4.2).

¹⁹ Näheres zu dieser Variante findet sich in (Mutschke 2004).

²⁰ Alternativ könnte auch Autorenzentralität als sekundäres und z.B. Erscheinungsjahr als primäres Sortierkriterium benutzt werden oder eine alphabetisch sortierte Ausgabe der ersten n zentralsten Autoren erfolgen. Eine weitere interessante Nutzungsoption wäre, dem Benutzer die Möglichkeit zu geben, z.B. zu Dokumenten von Autoren mittlerer Zentralität zu verzweigen, von denen nach Mutschke & Quan Haase (2001) ja am ehesten „neue“ Ideen auszugehen scheinen. Wie sich diese Variante auf die Recherchequalität auswirken würde, müsste allerdings noch untersucht werden. Gleiches gilt für „Einzelaotoren“ (Autoren mit einem Degree von 0), die durch das Zentralitätsmodell ebenfalls ausgewiesen werden.

²¹ In Mutschke & Stahl (2004) werden einige Anwendungen einer datenbankübergreifenden Autorennetzwerkanalyse auf der Basis von SOLIS, FORIS und FIS Bildung vorgestellt.

Für das Ex-Post-Ranking von Rechercheergebnissen nach Akteurszentralität wurde im Rahmen einer heuristischen Evaluation ein erster Retrieval-Test für zehn Boolesche Schlagwortanfragen auf der Basis von SOLIS durchgeführt (s. Tab. 2). Die Ergebnismengen wurden nach folgenden drei Verfahren gerankt: Sortierung nach Erscheinungsjahr absteigend, die Standardausgabe von SOLIS (PY); Ranking nach Closeness-Zentralität der Autoren im Autorennetzwerk der Ergebnismenge (ACL); Ranking nach inverser Dokumenthäufigkeit (IDF, vgl. Ferber 2003)²².

Query	Ergebnismenge sortiert nach			Information. Mehrwert
	PY	IDF	ACL	ACL (%)
Jugend – Gewalt	0.25	0.60	0.55	92
Rechtsextremismus – Ostdeutschland	0.35	0.45	0.60	122
Frau – Personalpolitik	0.35	0.60	0.65	100
Widerstand – Drittes Reich	0.40	0.65	0.95	138
Zwangsarbeit – II. Weltkrieg	0.55	0.65	0.70	92
Eliten – BRD	0.40	0.70	0.85	107
Armut – Stadt	0.30	0.35	0.55	157
Arbeiterbewegung – 19./20. Jahrh.	0.55	0.55	0.90	164
Wertewandel – Jugend	0.40	0.50	0.30	50
Terrorismus - Demokratie	0.20	0.35	0.60	129
Durchschnitt	0.38	0.54	0.67	115

Tabelle 2: Precision von zehn Resultsets aus SOLIS (PY = Erscheinungsjahr, IDF = Inverse Dokumenthäufigkeit, ACL = Autor-Closeness)

Der Test ergab, dass mit dem auf Akteurszentralität basierenden Rankingmodell (ACL) eine deutliche höhere Precision erzielt werden kann als mit der Standardausgabe von SOLIS (nach Erscheinungsjahr absteigend, PY) und traditionellen Rankingverfahren wie der inversen Dokumenthäufigkeit (IDF). Ein weiteres interessantes Ergebnis dieses Tests ist, dass Rankings mit Autorenzentralität offenbar ganz andere Dokumente favorisieren als auf Termvorkommen abstellende Rankingverfahren. Die Top-20-Dokumente der nach Akteurszentralität gerankten Menge überschneiden sich so gut wie gar nicht mit der nach IDF gerankten Menge. Der informationelle Mehrwert des ACL-Rankings, gemessen an dem relativen Anteil der relevanten Dokumente unter den ACL-Top-20, die in den IDF-Top-20 nicht auftauchten, betrug –

²² Für das IDF-Ranking wurde der contains-Operator von ORACLE TEXT in der *accumulate*-Scoring-Variante auf der Basis von Titeln und Abstracts verwendet. Die Precision der Ergebnismengen wurde anhand der Zahl hochrelevanter Dokumente unter den ersten 20 Dokumenten der gerankten Trefferliste evaluiert. Als Evaluationskriterium für die Relevanz eines Dokumentes wurde das Vorkommen der Anfragerterme, einschließlich ihrer Synonyme, im Titel des Dokumentes verwendet.

bezogen auf die Zahl der relevanten Dokumente unter den IDF-Top-20 – mehr als 100%. Das Autorenzentralität-Rankingmodell scheint dem Benutzer also eine ganz andere Sicht auf die Datenbank zu bieten als herkömmliche Retrievalmodelle. Es liegt daher nahe, ein auf Zentralität in Autorennetzwerken basierendes Retrievalmodell dem Benutzer als alternativen Zugang zu einer Datenquelle neben herkömmlichen Verfahren zur Verfügung zu stellen.

4.2 Zentrale Akteure im Netzwerk eines Autors

Zentrale Akteure lassen sich aber nicht nur auf der Basis einer Dokumentmenge ermitteln, sondern auch im sozialen Netzwerk eines bestimmten Autors. Die Kernthese hier ist, dass Autoren über ihre Kooperationsbeziehungen in ihrem näheren oder weiteren strukturellen Umfeld mit Experten ihres Faches verbunden sind. Das Konzept dieses Szenarios ist es also, diese Experten zu finden. Solch ein Szenario erscheint sinnvoll, wenn der Benutzer einen Autor kennt und zentrale Akteure im Umfeld dieses Autors finden möchte. Der Benutzer startet also mit einem Autorennamen (Ego). Die Generierung des Autorennetzwerkes von Ego erfolgt gemäß dem in Kapitel 2 beschriebenen Propagierungsmodell per Breitensuche, bis der vom Benutzer vorgegebene Tiefenschwellwert erreicht ist²³. Auf der Basis des so propagierten Autorennetzwerkes wird die Zentralität der Akteure berechnet. Der Benutzer erhält eine Liste der Akteure im Umfeld von Ego, nach deren Zentralität absteigend sortiert. Im Falle des Ego-zentrierten Netzwerkes von Harald Schomburg z.B. (s. Abb. 2 in Kapitel 2) wäre Ulrich Teichler der zentralste Akteur (nach Ego).

²³ In Mutschke (2004) werden einige Scaling-Verfahren für ego-zentrierte Netzwerke vorgestellt, die ein tieferes Eindringen in die Sozialstruktur ohne Angabe eines Tiefenschwellwertes auf effiziente Weise unterstützen.

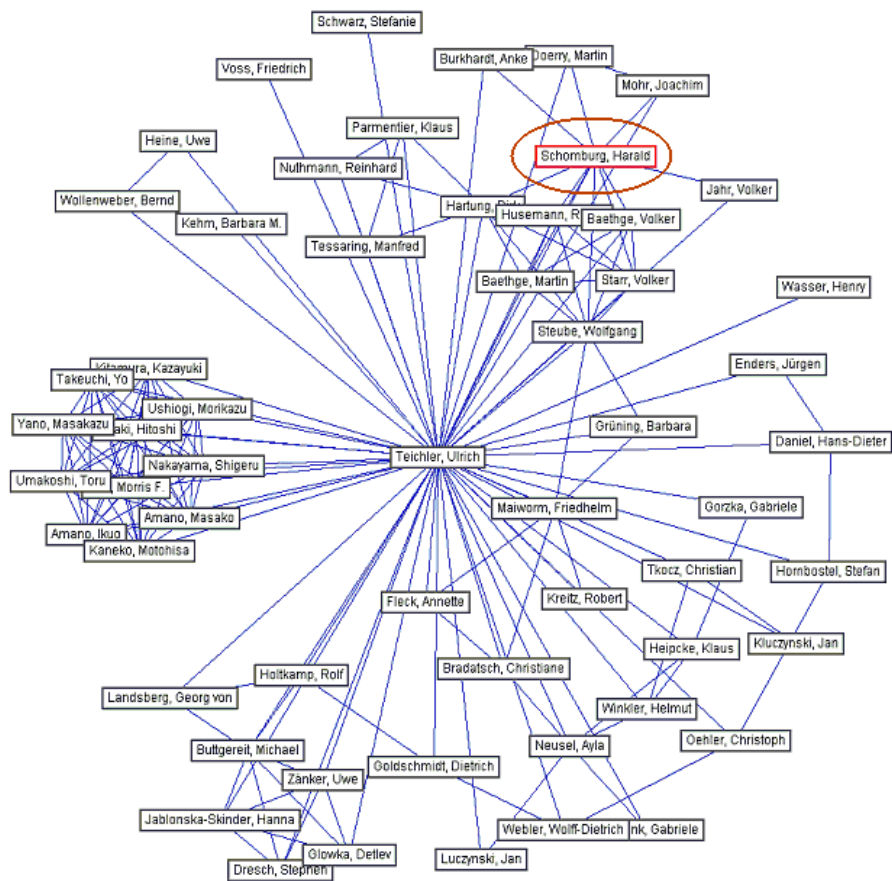


Abbildung 4: Koautorennetzwerk von Ulrich Teichler zum Thema ‚Hochschule‘ in SOLIS. Zentralster Autor im unmittelbaren Umfeld von Teichler ist Harald Schomburg.

Dieses Modell einer ego-zentrierten Expertensuche kann auch mit einer inhaltlichen Suche verknüpft werden. In diesem Fall hätten die inhaltlichen Suchbedingungen eine Filterfunktion für den Propagierungsprozess. Dieses Szenario ist relevant, wenn ein Benutzer einen bestimmten Autor als relevant identifiziert hat (z.B. Ulrich Teichler für das Forschungsfeld ‚Hochschule‘) und zu zentralen Koautoren dieses Autors verzweigen möchte. So würde eine Fokussierung auf zentrale Autoren im unmittelbaren Kooperationsumfeld von Ulrich Teichler zum Thema ‚Hochschule‘ zu Harald Schomburg führen (s. Abb. 4), der zwar nicht zu den zentralsten Autoren in der Hochschulforscher-Community insgesamt gehört, aber relevante Arbeiten zu diesem Thema veröffentlicht hat, die im „Dunstkreis“ von Teichler entstanden sind.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Die in diesem Bericht beschriebenen empirischen Studien zu Autorennetzwerken in wissenschaftlichen Communities haben gezeigt, dass diese Netzwerke ein erhebliches Potential für Informationssysteme haben. Die

Untersuchungen zur Topologie von Autorennetzwerken (Small-World-Architektur, Zentrum-Peripherie-Muster, Preferential-Attachment) unterstreichen die Leistungsfähigkeit des Zentralitätskonzeptes auch für soziale Netzwerke in wissenschaftlichen Kooperationsstrukturen. Autorennetzwerke lassen sich daher nicht nur zum Browsen in den Kooperationsstrukturen eines Forschungsfeldes verwenden, sondern auch für die Evaluation der Relevanz der Autoren aufgrund ihrer strategischen Position in der globalen sozialen Struktur ihrer Community (Zentralität).

Das Konzept der datenbankbasierten Analyse von Autorennetzwerken als Mehrwertdienst für Informationssysteme, und hier primär das Konzept der Zentralität der Autoren in solchen Netzwerken, wurde am Beispiel einiger Anwendungsszenarios exemplifiziert. Autorenzentralität lässt sich sinnvoll nutzen für das Ranking von Rechercheergebnissen und für die Suche nach Experten in einem bestimmten Forschungsfeld oder im strukturellen Umfeld einer gegebenen Person. Hierfür wurden verschiedene Varianten vorgestellt. Die Ergebnisse der heuristischen Evaluation geben erste Hinweise, dass Rankings auf der Basis von Autorenzentralität die Retrievalqualität erheblich verbessern können. Weitere Untersuchungen hierzu sind allerdings noch erforderlich. Der Test zeigte auch, dass die Nutzung von Autorenzentralität beim Ranking den Benutzer offenbar zu ganz anderen relevanten Dokumenten hinführt als traditionelle termbezogene Rankingverfahren wie z.B. das Vektorraummodell. Es bietet sich daher an, dem Benutzer ein auf Autorenzentralität basierendes Ranking als Rechercheoption neben den herkömmlichen Retrievalmodellen an die Seite zu stellen.

Weitere Anwendungsmöglichkeiten für die Nutzung von Autorennetzwerken in Informationssystemen wären z.B. die Erkennung von Brückenpersonen und Forschercliquen oder die Erweiterung von Ergebnismengen über Koautorenschaften. Autorennetzwerke ließen sich aber nicht nur für die Suche in Datenbanken nutzen, sondern auch für die Unterstützung von Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftlern. Ein Alerting-Dienst könnte z.B. auch so konfiguriert werden, dass ein Benutzer nur über Neuerungen aus seinem *Netzwerk* benachrichtigt wird (social filtering). Auch hier sind weitere Szenarios denkbar.

Eine offene Frage ist nach wie vor, wie man Autorennetzwerke in einem Informationssystem so visualisiert, dass ein (unkundiger) Benutzer mit der Visualisierung auch *arbeiten* kann. Die herkömmlichen Graphenlayout-Verfahren (spring embedder usw.) reichen hier sicherlich bei weitem nicht aus (zumal diese Verfahren vermutlich auch kaum noch zu verbessern sind).

Naheliegender ist, die Graphenvisualisierung mit Browsing-Funktionalität auszustatten (Anzeigen von Veröffentlichungen der jeweiligen Koautoren bei Klick auf einen Link usw.) und Autoren-Graphen mit den thematischen Schwerpunkten der Autoren zu annotieren. Ähnliches gilt für Verfahren der Komplexitätsreduktion von Graphen. In Mutschke (2004) werden hierzu einige Ansätze vorgestellt. Aber auch hier ist noch weitere Forschung notwendig. Ein weiteres offenes Problem betrifft die Entwicklung von Kriterien für die *Adäquatheit* von Netzwerkmodellen im Information Retrieval. Relevante Konzepte hierfür wären die Größe der Netzwerke, ihre interne Kohärenz, ihre Robustheit und vor allem ihr Community-Charakter.

Autorennetzwerke sind allerdings nur *ein* Beispiel für die Nutzung von Netzwerkanalyseverfahren in Informationssystemen. Weitere interessante Anwendungsperspektiven wären die netzwerkanalytische Betrachtung von Kooperationsbeziehungen zwischen Institutionen, von Shared-Interest-Netzwerken (z.B. anhand gemeinsam verwendeter Begriffe bei Autoren und Institutionen), von Begriffsnetzwerken (um z.B. die Zentralität von Thesaurustermen für das Ranking von Dokumenten zu benutzen), oder von Linkstrukturen in Clearinghouse-Daten.

6 Literatur

- Ballay, A., Markham, R., Mutschke, P., Stempfhuber, M. (2004): Der Informationsverbund Bildung-Sozialwissenschaften-Psychologie (infoconnex). Education, Research and New Media. Chances and Challenges for Science. 10. IuK-Frühjahrstagung, Darmstadt, 15. – 18. März 2004.
- Barabasi, A.-L. et al. (2002): Evolution of the social network of scientific collaborations. *Physica A* 311, 590-614.
- Brandes, U. (2001): A faster algorithm for betweenness centrality. *Journal of Mathematical Sociology* 25, 163-177.
- Brandes, U., Cornelsen, S. (2003): Visual Ranking of Link Structures. *Journal of Graph Algorithms and Applications* 7 (2), 181–201.
- Freeman, L. C. (1979): Centrality in social networks: Conceptual clarification. *Social Networks* 1, 215-239.
- Ferber, R. (2003): Information Retrieval. Suchmodelle und Data-Mining-Verfahren für Textsammlungen und das Web. Dpunkt.verlag, Heidelberg.
- Fuhr, N., Schaefer, A., Klas, C.-P., Mutschke, P.: Daffodil (2002): An Integrated Desktop for Supporting High-Level Search Activities in Federated Digital Libraries. In: Agosti, M., Thanos, C. (eds.): *Research and Advanced Technology for Digital Libraries*. 6th European Conference, EDCL 2002, Proceedings. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 2458. Springer-Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 597-612.
- Jansen, D. (2003): Einführung in die Netzwerkanalyse. Leske + Budrich. Opladen

- Krause, Jürgen (2003): Suchen und "Publizieren" fachwissenschaftlicher Informationen im WWW. In: Audiovisuelle Medien online: Tagung: "Audiovisuelle Wissensmedien online"; Informationsveranstaltung der IWF Wissen und Medien gGmbH, Göttingen, 03.12. - 04.12.2002. Wien: Lang. (IWF: Menschen, Wissen, Medien).
- Kautz, H., Selman, B., Shah, M. (1997): The Hidden Web. *AI Magazine* 18 (2), 27-36.
- Kleinberg, J. M. (1999): Authoritative sources in a hyperlinked environment. *Journal of the Association for Computing Machinery* 46 (5), 604-632.
- Mutschke, P. (1994): Processing Scientific Networks in Bibliographic Databases. In: Bock, H.H., et al. (eds.): *Information Systems and Data Analysis. Prospects-Foundations-Applications. Proceedings 17th Annual Conference of the GfKI 1993*. Springer-Verlag, Heidelberg Berlin, 127-133.
- Mutschke, P., Renner, I. (1995): Wissenschaftliche Akteure und Themen im Gewaltdiskurs. Eine Strukturanalyse der Forschungslandschaft. In: Mochmann, E., et al. (eds.): *Gewalt in Deutschland. Soziale Befunde und Deutungslinien*. Oldenbourg Verlag, München, 147-192.
- Mutschke, P., Quan Haase, A. (2001): Collaboration and Cognitive Structures in Social Science Research Fields: Towards Socio-Cognitive Analysis in Information Systems. *Scientometrics* 52 (3), 487-502.
- Mutschke, P. (2001): Enhancing Information Retrieval in Federated Bibliographic Data Sources Using Author Network Based Stratagems. In: Constantopoulos, P., Sölvberg, I.T. (eds): *Research and Advanced Technology for Digital Libraries: 5th European Conference, ECDL 2001, Proceedings. Lecture Notes in Computer Science; Vol. 2163*. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York, 287-299.
- Mutschke, P. (2004): Autorennetzwerke: Verfahren der Netzwerkanalyse als Mehrwertdienste für Informationssysteme. IZ-Arbeitsbericht Nr. 32. Bonn.
- Mutschke, P., Stahl, M. (2004): Kooperationsnetzwerke und Akteurszentralität im Forschungsfeld Bildung. ASI-Jahrestagung "Bildung und Bildungssysteme im internationalen Vergleich", Eichstätt, 09.10.-10.10.2003 (erscheint).
- Newman, M.E.J. (2001a): Who is the best connected scientist? A study of scientific coauthorship networks. *Phys. Rev. E* 64, 016131.
- Newman, M.E.J. (2001b): The structure of scientific collaboration networks. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 98, 404-409.
- Newman, M.E.J. (2001c): Clustering and preferential attachment in growing networks, *Phys. Rev. E* 64, 025102.
- Newman, M.E.J. (2004): Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, in press.
- Palmer, E. (1985): *Graphical Evolution*. Wiley, New York.
- Tallberg, C. (2000): Centrality and random graphs. Technical Report 7, Stockholm University, Department of Statistics.
- Wasserman, S., Faust, K. (1994): *Social Network Analysis: Methods and Applications*, Cambridge University Press, New York.
- Watts, D.J. (1999): *Small Worlds*. Princeton: Princeton University Press.

Peter Mutschke

White, Howard D. (2003): Pathfinder networks and Author Cocitation Analysis: A Remapping of Paradigmatic Information Scientists. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 54 (5), 423-434.