

# Aspekte des Qualitätsmanagements bei der Implementierung einer Suchmaschine

**Christoph Schindler, Dirk Burmeister**

Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung

Informationszentrum Bildung

Frankfurt am Main

[schindler@dipf.de](mailto:schindler@dipf.de), [burmeister@dipf.de](mailto:burmeister@dipf.de)

## Abstract

In diesem Aufsatz soll die geplante Implementierung von Suchmaschinentechnologien im Fachportal Pädagogik zum Anlass genommen werden, um sich mit den damit verbundenen neuen Anforderungen an ein Qualitätsmanagement auseinanderzusetzen. Im Zentrum stehen die Fragen, welche Zusammenhänge die Recherche-Situationen formen und welche Schlussfolgerungen sich daraus für ein Evaluationsdesign ergeben. Als analytisches Instrumentarium soll dabei eine soziotechnische Sichtweise auf das Information-Retrieval-System (IR) dienen.

## 1 Einleitung

Den Ausgangspunkt dieser Arbeit bildet die Überlegung, die Suche in der FIS Bildung Literaturdatenbank des Fachportals Pädagogik an gängige Suchmaschinentechnologien anzupassen. Davon erhofft man sich eine Optimierung der Informationssuche durch eine zeitliche Verkürzung der Trefferanzeige sowie die Verbesserung der Treffergenauigkeit (Precision) und der Anzahl relevanter Treffer (Recall) mittels präziserer Steuerung und Verarbeitung. So soll u.a. die vorhandene Sortierung der Trefferliste nach Erscheinungsjahr durch ein Ranking ersetzt und die Suchanfrage durch Tokenization präzisiert werden.

Es wird erwartet, dass sich die Veränderungsprozesse in komplexer Weise auf die Nutzungs- und Produktionssituation des Information-Retrieval-Systems auswirken. Um diese besser antizipieren zu können, erscheint es sinnvoll, sich mit der Gestaltung der Recherche-Situation genauer auseinanderzusetzen. Dabei rücken die Fragen, welche Zusammenhänge die Recherche-Situation formen und welche Schlussfolgerungen für die Entwicklung eines Evaluationsdesigns daraus gezogen werden können, in den Mittelpunkt.

Die Formung des Systems wird als soziotechnischer Prozess verstanden, der in ein soziales Umfeld eingebettet ist, das nicht nur auf die Nutzungssituation beschränkt ist. In diesem Aufsatz werden daher die Produktionsprozesse des Systems in den Fokus gestellt. Diese Verschiebung der Perspektive vom Nutzer hin zu den Produzenten und deren soziotechnisches Umfeld ermöglichen den weiteren Einbezug von Qualitätsfaktoren auf den Produktionsprozess. Eine Evaluation eines Information-Retrieval-Systems kann sich dann mit impliziten gesellschaftlichen Vorannahmen und Voraussetzungen auseinandersetzen, die schon vor einer Nutzungsanalyse bestehen.

Die Analyse erfolgt am Fallbeispiel der FIS Bildung Literaturdatenbank, die als Verbund von ca. 30 Dokumentationseinrichtungen in Deutschland, der Schweiz und Österreich Literaturnachweise zu den Themenfeldern Bildungsforschung und Bildungspraxis sammelt. Die Koordinierungsstelle ist am Informationszentrum Bildung des Deutschen Instituts für Internationale Pädagogische Forschung angesiedelt. Der Anspruch dieser Einrichtung lautet, in Zusammenarbeit mit den kooperierenden Partnerinstitutionen alle bedeutsamen Sachgebiete des Bildungsbereichs im deutschsprachigen Raum abzudecken [Fachportal Pädagogik].

Im Folgenden sollen zunächst die Bedingungen der Evaluation im Allgemeinen, die Erfordernisse bei der Erforschung eines Recherchesystems und die Grundlagen für eine soziotechnische Analyse dargestellt werden. Anschließend werden am konkreten Beispiel der FIS Bildung Literaturdatenbank der Produktionsprozess aus soziotechnischer Perspektive betrachtet und sich daraus ergebende Schlussfolgerungen für das Evaluationsdesign diskutiert.

## 2 Konfiguration von Evaluation

Etymologisch lässt sich der Begriff Evaluation auf das lateinische Verb „valuere“, auf Deutsch „bewerten“, zurückführen. Dieser Bezug legt offen, dass es sich bei der Evaluation nicht um eine wertneutrale Form der Urteilsfindung handelt, sondern um eine, die abhängig ist von Wertvorstellungen und Normierungen. Sie orientiert sich an einem vorab gesetzten Vergleichsmaßstab, wobei sich zwangsläufig implizite Annahmen in das Evaluationsdesign einschreiben [Vgl. Ulrich 2003].

In der gängigen Vorstellung wird Evaluation als eine anwendungs- und zweckgerichtete Verfahrensweise mit dem Ziel der Optimierung und Entscheidungsfindung in komplexen Handlungssituationen angesehen. Im Unterschied zur naturwissenschaftlichen Forschung sollen mit Hilfe der Evaluation jedoch keine generellen Aussagen getroffen, sondern eine spezifische Situation soll beschrieben und bewertet werden. So erfolgt eine Evaluation im Rahmen des Qualitätsmanagements immer auch in Bezug auf einen konkreten, vorab umrissenen Kontext.

### 2.1 Evaluation von IR-Systemen

Der klassischen IR-Forschung liegt häufig eine naturwissenschaftliche Sichtweise von Forschung zu Grunde, die die Kriterien Objektivität, Validität und Reliabilität in das Zentrum der Verfahrensweise stellt [vgl. Tague-Sutcliffe 1992]. Als Maßstab für die Bewertung eines Informationssystemes werden dabei die Effizienz, die sich nach den

System-Ressourcen Rechenzeit und Speicherplatz richtet, sowie die Effektivität, wie u.a. Trefferanzahl (Recall) und Treffergenauigkeit (Precision), angesehen.

Aktuelle Auseinandersetzungen mit der Evaluation von IR-Systemen konstatieren, dass diese Kriterien die alltäglichen Recheresituationen nur ungenügend wiedergeben. So konstatiert Ferber, dass bei der Nutzung eines IR-Systems eine Komplexität zum Tragen kommt, die aus seiner Sicht weder theoretisch noch praktisch erfassbar ist: „Man müsste eine repräsentative Auswahl von Anwendungsproblemen und Benutzenden zur Verfügung haben und den Einfluss des IR-Systems auf die Lösung der Anwendungsprobleme isolieren und bewerten können“ [Ferber 2003: 83]. Die Folge ist, so Ferber, dass auf Grund der beschränkten Ressourcen zwangsläufig einige in der Praxis auftretende Einflussfaktoren nicht beachtet werden.

Lewandowski plädiert seinerseits für einen holistischen Ansatz bei der Bewertung von IR-Systemen [Lewandowski 2005: 15]. Er fordert, die Bedürfnisse der Nutzer einzubeziehen um der technikzentrierten Informatik eine ganzheitliche Perspektive entgegenzusetzen.

In der Diskussion um das Qualitätsmanagement von Informationsdienstleistungen gewinnt der Bezug auf die Formgebungsprozesse von Technologien immer mehr an Raum. So weist Rittberger darauf hin, dass beim Informationsqualitätsmanagement neben dem Endprodukt ebenso die internen Prozesse der Entwicklung sowie die Kompetenzen der Mitarbeiter in die Betrachtung aufgenommen werden sollten [vgl. Rittberger 2004]. Zudem gibt es im Qualitätsmanagement verstärkt Ansätze, der Komplexität in der Praxis Rechnung zu tragen, indem eine Vielzahl an Kriterien zur Beschreibung, Prüfung und Steuerung herangezogen werden [vgl. Kempa 2002, Rittberger, Rittberger 1997].

Einen weit verbreiteten Ansatz zur Entwicklung von Qualitäts- und Evaluationskriterien stellt in der organisatorischen Praxis die GAP-Analyse, bei der auf Basis von Kundenwünschen Qualitätsmerkmale ausgearbeitet werden. Evaluieren werden diese mittels unterschiedlicher empirischer Methoden, deren Ergebnisse in Diskrepanz zum Endprodukt gestellt werden [vgl. Kempa 2002].

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass in der praktischen Auseinandersetzung mit Recherche-Situationen zunehmend holistische Betrachtungsweisen eingefordert werden. Neben der Problematisierung technikzentrierter Ansätze werden weitere Disziplinen einbezogen oder in Form von Kriterien in die Evaluation aufgenommen sowie teilweise Kundenbedürfnisse in die Kriterienbildung integriert.

Um den komplexen Zusammenhang zwischen Technik und Sozialität in der Recherche-Situation genauer zu betrachten, soll in den folgenden Abschnitten das Konzept des soziotechnischen Systems vorgestellt und dieses danach am Beispiel der FIS Bildung Literaturdatenbank konkretisiert werden.

## 2.2 Soziotechnische Systeme und soziotechnisches Engineering

Als soziotechnisches System wird ein Gefüge aus wechselseitigen Beziehungen zwischen Menschen, Praxen und Artefakten verstanden. Diese Sichtweise orientiert sich an der englischsprachigen Wissenschafts- und Technikfor-

schung, die grob mit der Richtung Science and Technology Studies (STS) in sozialkonstruktivistischer Ausprägung bezeichnet werden kann.

Die STS wehren sich gegen die gängige Annahme Wissenschaft und Technik als von der Gesellschaft getrennte, wertfreie und autonome Kräfte zu denken. Stattdessen wird hier von einer sozialen Konstruktion sowie einer sozialen Formung („Social Shaping“) technischer und wissenschaftlicher Artefakte ausgegangen [vgl. Ilyes 2006].

Für die Anwendung unterschiedlicher Formen des Wissens beim Designprozess von technischen Systemen prägte der Technikforscher MacKenzie den Begriff „heterogene Technikentwicklung“ („heterogenous Engineering“). Er vertritt die Ansicht, dass ein erfolgreiches Engineering stets auch als „Engineering des Sozialen“ zu sehen ist. Demnach ist die Technikentwicklung dadurch gekennzeichnet, dass Ingenieure nicht nur mit Materialien und Zahlen verfahren, sondern auch soziale, wirtschaftliche und politische Auswirkungen einbeziehen sowie durch ihre Produkte zu deren Veränderungen beitragen [MacKenzie 1987, 198].

Callon führt aus, dass Ingenieure während der Technikentwicklung zwangsläufig soziologisches Wissen verarbeiten, unabhängig davon, ob sie dies intendieren oder nicht. Dies geschieht unumgänglich, da sie einerseits als Akteure innerhalb von sozialen Beziehungen interagieren, andererseits, da sie mit dem Anwendungshintergrund neuer Technologien immer auch ein Modell von Gesellschaft mit entwerfen und in die Systeme mit einschreiben [Callon 1987].

Daher soll in dieser Arbeit gerade auf ein „soziotechnisches Engineering“ Wert gelegt werden, indem Aspekte der sozialen Formung eines IR-Systems exemplarisch an den Produktionsprozessen der FIS Bildung Literaturdatenbank aufgezeigt werden sollen. Dabei sollen im Folgenden die wechselseitigen Beziehungen zwischen unterschiedlichen Professionen, Arbeits- und Nutzungspraxen, Standardisierungen, Routinen und Dokumenten in den Fokus rücken, die die Recherche in der FIS Bildung Literaturdatenbank formen.

## 3 Die FIS Bildung Recherche-Situation aus soziotechnischer Perspektive

Der sichtbare Handlungsablauf einer Recherche-Situation ist in seiner groben Abfolge schnell dargestellt. Ein Nutzer – zum Beispiel ein erziehungswissenschaftlicher Forscher, Student oder Pädagoge – gibt in das Online-Formular der FIS Bildung Literaturdatenbank beim Fachportal Pädagogik eine Anfrage ein, die nach seiner Einschätzung relevante Treffer für sein Informationsbedürfnis hinsichtlich bildungsrelevanter Themen liefert. Der zur Verfügung stehende Suchraum wurde zuvor durch die FIS Bildung in einem kooperativen Verbund erstellt. Die Dokumente wurden dabei nach Bildungsrelevanz und bibliographischen Kriterien ausgewählt, formal und inhaltlich beschrieben sowie anhand von Repräsentationen in einer Datenbank zur Verfügung gestellt. Eine schematische Darstellung dieses Prozesses bietet die folgende Abbildung:

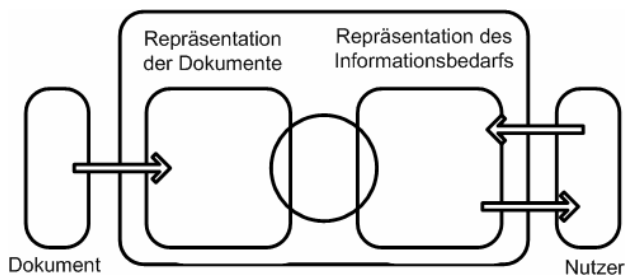


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Recherche-Situation [vgl. Ferber 2003: 25]

### 3.1 Formungsprozesse in der Produktion

Die Informationsinfrastruktur der FIS Bildung Literaturdatenbank wird hauptsächlich von ca. 30 unterschiedlichen Dokumentationseinrichtungen erstellt. Dies geschieht kooperativ, eingebettet in die dokumentarischen Wissensarbeitspraxen der einzelnen Institute<sup>1</sup>. In den Instituten kümmert sich geschultes Fachpersonal um die dokumentarische Praxis, die das Überwachen von Publikationslandschaften, die Auswahl von Dokumenten, deren formale und inhaltliche Analyse sowie ihre Beschreibung [vgl. Rittberger, Rittberger 1997] und Eingabe in die FIS Bildung Literaturdatenbank umfasst.

Setzt man bei der Anzahl der möglichen Publikationsquellen und deren Überwachung durch bibliothekarisches Fachpersonal an, wird bereits im ersten Schritt der dokumentarischen Praxis durch die einzelnen Institute eine Auswahl getroffen. Sortiert wird nach Verlagen, Zeitschriften, Instituten, Projekten, Dokumentenservern etc., die es zu beobachten lohnt, da dort potenziell relevante Dokumente erscheinen können. Hervorzuheben ist, dass die dokumentarische Auswahl und damit die Relevanz der Dokumente für die Wissens- und Forschungspraxis von den vorhandenen Ressourcen und dem Auftrag der durchführenden Institution abhängig sind.

In einem weiteren Schritt werden anschließend aus dem Pool der möglicherweise relevanten Dokumente diejenigen ausgewählt, die formal und inhaltlich erschlossen werden sollen. Die notwendigen Beschreibungen der bildungsrelevanten Dokumente werden dabei nicht nur im System der jeweiligen Partnerinstitutionen gespeichert, sondern zusätzlich an die FIS Bildung Literaturdatenbank weitergeleitet.

Die Auswahl der Literaturnachweise, die dann tatsächlich in der FIS Bildung Datenbank erscheinen, richtet sich nach Kriterien, die in der FIS Bildung Policy festgelegt und auf deren Webseite veröffentlicht sind [Fachportal Pädagogik]. So muss das zu erschließende Dokument überwiegend oder teilweise einen pädagogischen Bezug aufweisen. Dabei sollte sich zumindest ein thematischer Aspekt den Themenfeldern zuordnen lassen, die sich an der Sektionstruktur der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE) orientieren. Damit erfolgt die inhaltliche Auswahl von relevanten Dokumenten stark in Ausrichtung an der vorgegebenen wissenschaftlich-disziplinären Landschaft der DGfE. Neben den inhaltlichen werden ebenso formale und qualitative Auswahlkriterien angewandt, wie u.a. inhaltliche Vollständigkeit, formale Korrektheit, Authentizität, Gutachter und statische Struktur. Diese Kriterien orientieren sich stark an der

<sup>1</sup> Zusätzlich zu den Erschließungen der Dokumentationseinrichtungen werden auch themenbezogene Recherchen durchgeführt. Zudem besteht die Möglichkeit Publikationen über ein webbasiertes Formular zu melden.

wissenschaftlichen Publikationspraxis. Zudem werden nur bestimmte Dokumententypen zugelassen.

Der Suchraum in der Recherche-Situation ist neben der Auswahl und der Bestimmung der Kriterien ebenso abhängig von der Erschließung und Beschreibung der Dokumente, die in Form der Metadaten gespeichert werden. In der FIS Bildung Literaturdatenbank setzt dies eine bibliographisch-formale und inhaltliche Analyse des Dokumentes voraus. Somit werden neben den klassischen bibliographisch-formalen Angaben wie Titel, Autor, Publikationsjahr etc. Verschlagwortungen mit kontrollierter Schlagwortliste und automatischem Synonymabgleich durchgeführt sowie größtenteils Kurzreferate in Form von Abstracts erstellt.

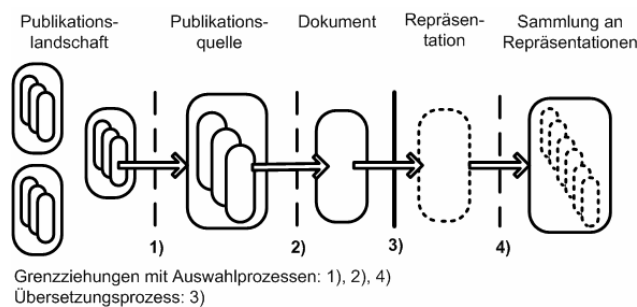


Abbildung 2: Schematische Darstellung des Produktionsprozesses

Festzuhalten ist, dass der Suchraum der Informationsinfrastruktur bei der Recherche-Situation durch die oben aufgeführten Wissenspraktiken hergestellt und geformt wird. Dabei finden mehrere Grenzziehungen durch Auswahlprozesse statt (siehe Abbildung 2), die den Dokumenten jeweils beim Überschreiten einen neuen Status und neue Bedeutung zuweisen. Erstens werden innerhalb der deutschsprachigen Publikationslandschaft Quellen ausgewählt, die für die Dokumentationseinrichtungen relevant sind. Unter den relevanten Publikationsquellen erfolgt zweitens eine Auslese der relevanten Dokumente. Diese werden drittens durch Dokumentationseinrichtungen erschlossen bzw. mit Repräsentationen versehen, welche potenzielle Kandidaten für die FIS Bildung Literaturdatenbank sind. Viertens werden die relevanten Repräsentationen der Dokumente in die Sammlung aufgenommen, die den Anspruch hat, die deutschsprachige Literatur für Bildungsforschung und -praxis zu repräsentieren.

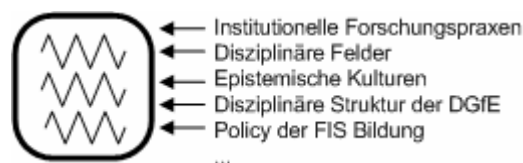


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Formung der FIS Bildung Literaturdatenbank

Diese Aufzählung macht deutlich, dass der Suchraum sowohl von den Wissenspraxen der Dokumentationseinrichtungen abhängig ist als auch von der Kriterienbildung und -anwendung der FIS Bildung, die inhaltlich auf die wissenschaftlich-disziplinäre Struktur der DGfE ausgerichtet ist. Somit schreiben sich Änderungen in den Forschungs- und Dokumentationspraxen der kooperierenden Institutionen sowie in der wissenschaftlichen Strukturierung der DGfE in die Auswahl der Dokumente bzw. in die

Gestaltung der FIS Bildung Literaturdatenbank ein (siehe Abbildung 3).

Anzumerken ist in diesen Zusammenhang, dass in der Forschungspraxis auch Spannungen zwischen Institutionen, disziplinären Feldern [Fry 2006] und „epistemic cultures“, die Wissen kreieren und gewährleisten [Knorr-Cetina 1999], auftreten können. Da sich jedoch bei den Produktionsprozessen von Dokumenten, die ebenso mit in die Recherche-Situation einzubeziehen sind [vgl. Belkin et al. 1982a,b], sowie bei der Erstellung der Repräsentation der Dokumente sowohl disziplinäre Felder als auch die Form der Erkenntnisgewinnung mit einschreiben [vgl. Akrich 1989], werden diese Grenzziehungen ebenfalls mit in die Sammlung übernommen.

Es stellt sich die Frage, wie sich die Implementierung neuer Suchmaschinentechnologien auf das komplexe Produktionsgefüge der FIS Literaturdatenbank auswirkt. Eine Neuordnung der Suche würde etwa die Trefferreihenfolge der Literaturnachweise beeinflussen und unter bestimmten Umständen sich auf die Zitationshäufigkeit eines Autors bzw. dessen wissenschaftlicher Reputation auswirken. Da Trefferanzeigen von Suchanfragen in enger Beziehung zur Dokumentenproduktion stehen, könnte sich daraus ein Konfliktpunkt innerhalb der oben erwähnten institutionellen und disziplinären Spannungen ergeben. Die Kriterienbildung für die Trefferreihenfolge muss also vor dem Hintergrund der soziotechnischen Produktionsprozesse betrachtet werden.

#### 4 Schlussbetrachtungen

Das Fallbeispiel der FIS Bildung Literaturdatenbank zeigt, dass sich in die Recherche-Situation nicht nur von Seiten der Nutzer her Sozialität in das Retrieval System einschreibt, sondern ebenso – ob beabsichtigt oder nicht – durch die Wissens- und Produktionspraxen bei der Erstellung selbst. Für die IR-Evaluation hat dies unter anwendungsbezogenen Bedingungen, wie sie beim Qualitätsmanagement gegeben sind, weitreichende Folgen. Ohne den Einbezug soziotechnischer Zusammenhänge sind so nur begrenzt Aussagen über die alltägliche Recherche-Situation mit ihren komplexen Nutzungs- und Produktionspraxen zu treffen. Nichtbeachtete soziokulturelle Zusammenhänge schreiben sich als implizite Annahmen in die Versuchskonstruktion sowie -ergebnisse ein und entziehen sich dadurch ihrer Steuerung bzw. Operationalisierung.

Es erscheint notwendig, die Recheresituation als analytisch offen zu bezeichnen um neue Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen alltäglichen Praxen, Artefakten und Menschen in Betracht ziehen zu können. Diese Perspektive lässt sich in der Analyse von Nutzungssituationen heute zunehmend wiederfinden. Ebenso sollte sich dieser Ansatz jedoch auch in der Analyse von Produktionsprozessen niederschlagen. Arbeitsroutinen, Wissenspraxen und unterschiedliche Professionsgemeinschaften müssten mit einbezogen werden. Der entstehende Beschreibungsrahmen würde die Bildung von Kriterien und Evaluationsbedingungen in Bezug auf die Alltagspraxen der beteiligten Communities ermöglichen.

Abschließend lässt sich sagen, dass die Komplexität der alltäglichen Recherche-Situation eine interdisziplinäre Betrachtungsweise erfordert, die im besten Falle nicht nur von einer reinen Addition disziplinärer Sichtweisen ausgeht, sondern sich mit unterschiedlichen disziplinären

Praxen, Grenzziehungen und Formen der Erkenntnisgewinnung sowie deren Auswirkungen auseinandersetzt.

#### Quellen

[Akrich 1989] M. Akrich. La construction d'un système socio-technique. Esquisse pour une anthropologie des techniques. In: *Anthropologie et Sociétés*, 13 Nr. 2. 1989.

[Belkin et al. 1982a] N. Belkin, R. Oddy, H. Brooks. *ASK for information retrieval. Part I - background and theory*. In *Journal of Documentation*, 38 Nr. 2, 61-71. 1982.

[Belkin et al. 1982b] N. Belkin, R. Oddy, H. Brooks. *ASK for information retrieval: Part II. Results of a design study*. In *Journal of Documentation*, 38 Nr. 3, 145-164. 1982.

[Bishop et al. 2003] A. P. Bishop, T. Pfeil Hoshi, N. A. Van House (Eds.). *Digital library use: Social practice in design and evaluation*. MIT Press, Cambridge, MA. 2003.

[Callon 1987] M. Callon. *Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis*. In: W. E. Bijker, T. P. Hughes, T. J. Pinch (Eds.). *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press, Cambridge, London. 1987.

[Fachportal Pädagogik] Fachportal Pädagogik. *Policy der FIS Bildung Literaturdatenbank*. [http://www.fachportal-paedagogik.de/fis\\_bildung/fis\\_policy.html](http://www.fachportal-paedagogik.de/fis_bildung/fis_policy.html) ohne Datum.

[Ferber 2003] R. Ferber: *Information Retrieval*. dpunkt, Heidelberg. 2003.

[Fry 2006] J. Fry: *Scholarly research and information practices*. In *Information Processing and Management* 42, 299–316. 2006.

[Ilyes 2006] P. Ilyes. *Zum Stand der Forschung des englischsprachigen „Science and Technology“ (STS)-Diskurses*. 2006. <http://www.sciencepolicystudies.de/dok/STS-Forschungsstand-1.1.pdf> 2006.

[Knorr-Cetina 1999] K. Knorr-Cetina: *Epistemic Cultures*. Harvard University Press, Cambridge. 1999.

[Lewandowski 2005] D. Lewandowski. *Web Information Retrieval*. Reihe Informationswissenschaft der DGI. 2005

[MacKenzie 1987] D. MacKenzie. *Missile Accuracy: A Case Study in the Social Processes of Technological Change*. In: W. E. Bijker, T. P. Hughes, T. J. Pinch (Eds.). *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press, Cambridge, London. 1987.

[Rittberger 2004] M. Rittberger. *Informationsqualität*. In *Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation*. R. Kuhlen, T. Seeger, D. Strauch (Eds.). Saur, München, 315-321. 2004.

[Rittberger, Rittberger 1997] M. Rittberger, W. Rittberger. *Quality Measuring in the Production of Databases*. In *Journal of Information Science*, 23 Nr. 1, 25-37. 1997.

[Tague-Sutcliffe 1992] J. Tague-Sutcliffe. *The Pragmatics of Information Retrieval Experimentation, Revisited*. In: *Information Processing & Management* 28 Nr. 4, 467-490. 1992.

[Ulrich et al. 2003] S. Ulrich, F. M. Wenzel: *Partizipative Evaluation*. Bertelsmann Stiftung, Gütersloh. 2003.

[Van House 2003] N. A. Van House. *Digital Libraries and Collaborative Knowledge Construction*. In: A. P. Bishop, T. Pfeil Hoshi, N. A. Van House (Eds.). *Digital library use: Social practice in design and evaluation*. MIT Press, Cambridge, MA. 2003.