

Eignung von Social-Tagging-Systemen für die Informationssuche im Internet

DISSERTATION
der Universität der Bundeswehr
München (Uni BW München)
zur Erlangung der Würde eines
Doktors der Geisteswissenschaften

Referentin: Prof. Dr. Gabi Reinmann
Fakultät für Pädagogik
Universität der Bundeswehr München

Co-Referent: Prof. Dr. Michael Koch
Fakultät für Informatik
Universität der Bundeswehr München

Vorgelegt von:
Dipl. päd. Diana Jurjević
Leopoldring 5
79098 Freiburg

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Das Potenzial von Tags für die Informationsrecherche	1
1.2	Forschungsfragen und -ziele.....	5
1.3	Forschungsmethoden und -bereiche.....	7
1.4	Aufbau der Arbeit	11
2	Informationsrecherche im Web 1.0	14
2.1	Katalogsysteme.....	14
2.2	Algorithmische Suchmaschinen	16
2.3	Grenzen von algorithmischen Suchmaschinen	19
2.3.1	Effektivität: Mangelnde Informationsausbeute.....	19
2.3.2	Mangelnde Präzision/ Effizienz	23
2.3.3	Mangelndes Qualitätsbewusstsein.....	25
3	Informationsrecherche im Web 2.0	28
3.1	Benutzerpartizipation: ein neues Paradigma bei der Informationserschließung	29
3.2	Potenzial von Social-Tagging-Informationsdiensten.....	32
4	Evaluation von Suchmaschinen	43
4.1	Klassische Evaluation von Suchmaschinen	43
4.1.1	Relevanz im Information Retrieval.....	43
4.1.2	Ausbeute und Präzision im Information Retrieval.....	45
4.1.3	Evaluationen im Information Retrieval.....	46
4.2	Evaluation von Suchmaschinen im Web 1.0	48
4.2.1	Kritik an den klassischen Verfahren	48
4.2.2	Nutzerzentrierter Ansatz.....	50
4.3	Evaluation von Suchmaschinen im Web 2.0	54
5	Untersuchungsdesign für die Vergleichsstudie	58
5.1	Entwicklung eines Untersuchungsdesigns für die Vergleichsstudie	58
5.2	Entwicklung der Suchumgebung für die Vergleichsstudie	61

5.3	Untersuchungsaufbau der Vergleichsstudie	62
5.4	Pilotstudie.....	65
6	Vergleichsstudie	69
6.1	Zielgruppe und deren Vorbereitung.....	69
6.2	Ergebnisse der Vergleichsstudie.....	70
6.2.1	Allgemeine Daten zur Suchinteraktion	70
6.2.2	Ergebnisse zur Sucheefektivität von tag- und indexbasierter Suche.....	72
6.2.3	Zufriedenheit der Nutzenden und Anzahl Suchanfragen und Suchergebnisse	76
6.2.4	Vergleich Suchkompetenz und Sucherfolg.....	77
6.2.5	Bewertungen der Suchumgebung seitens der Nutzenden	78
6.3	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	79
7	Konvergente Suchdienste im Vergleich	81
7.1	Unterschiedliche Typen von Suchdiensten	81
7.2	Beispiele für konvergente Suchdienste	82
7.3	Horizobu – Prototyp eines konvergenten Informationsdienstes mit Benutzerfeedback	85
7.3.1	Prinzipien von Horizobu	85
7.3.2	Die Benutzeroberfläche von Horizobu.....	88
7.4	Horizobu-Studie.....	91
7.4.1	Untersuchungsaufbau	92
7.4.2	Ergebnisse der Horizobu-Studie	97
8	Folgerungen für die praktische Internetsuche und die pädagogische Praxis	101
8.1	Informationskompetenz als Teil der Allgemeinbildung	102
8.1.1	Modelle zur Informationskompetenz.....	103
8.1.2	Kritik an den klassischen Modellen der Informationskompetenz	105
8.1.3	Informationskompetenz im Internet-Zeitalter	107
8.1.4	Förderung von Informationskompetenz im schulischen Kontext	109
8.2	Konsequenzen für die pädagogische Praxis bezüglich der Internetrecherche	113
8.3	Empfehlungen zur Informationsrecherche mit sozialen Suchdiensten anhand von Fallbeispielen.....	115
8.3.1	Fallbeispiel mit Social-Bookmarking-Dienst	116

8.3.2	Fallbeispiel mit sozialem Frage-Antwort-Dienst	118
8.3.3	Fallbeispiel mit Wikipedia Linksammlung und Delicious “Look up a URL” 121	
8.3.4	Fallbeispiel mit Austauschplattform.....	123
8.4	Soziale Suchdienste im Unterricht.....	126
8.4.1	Forschendes Lernen als pädagogisch didaktische Methode.....	126
8.4.2	Die Lernsoftware Soekia – ein Blick hinter die Kulissen algorithmischer Suchmaschinen.....	129
8.4.3	Die Lernsoftware Tagidex – Vergleich von Volltextsuche und tagbasierter Suche	133
8.4.4	Weitere Szenarien zur Nutzung der Lernsoftware Soekia und Tagidex	137
8.4.5	Die Einbettung von Soekia und Tagidex in den Unterricht	138
9	Fazit	145
9.1	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	145
9.2	Beantwortung der Forschungsfragen	147
9.3	Diskussion aus wissenschaftlicher und praktischer Perspektive	149
9.3.1	Beitrag für die Wissenschaft.....	149
9.3.2	Beitrag für die Praxis	151
9.4	Kritische Würdigung des Vorgehens in der Arbeit und Ausblick.....	152
	Literaturverzeichnis.....	156
	Anhang.....	165
	Abbildungsverzeichnis.....	IV
	Tabellenverzeichnis.....	VI

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Überblick unterschiedliche Typen von Suchdiensten	2
Abbildung 2: Katalogsysteme im Internet.....	15
Abbildung 3: Ausschnitt aus einem Index von Soekia.....	17
Abbildung 4: Indexiersystem.....	17
Abbildung 5: Bestandteile einer Suchmaschine	18
Abbildung 6: Prozessablauf der Informationssuche	30
Abbildung 7: Social-Tagging-System.....	30
Abbildung 8: Ausschnitt einer Benutzerprofilseite bei Delicious.....	31
Abbildung 9: Benutzeroberfläche zum Taggen von Lesezeichen bei Delicious ..	31
Abbildung 10: Ausschnitt aus der Delicious-Startseite mit Suchfunktionen	32
Abbildung 11: Ausschnitt der ersten 85 Tags für den YouTube-Film „Hans Rosling's 200 Countries, 200 Years, 4 Minutes“ auf Delicious....	33
Abbildung 12: Schlagworte LMU Online-Katalog zu Rousseaus „Emil oder Über die Erziehung”.....	34
Abbildung 13: Tags Librarything zu Rousseaus „Emil oder Über die Erziehung”	34
Abbildung 14: Ausschnitt aus Tags Librarything zu Rousseaus „Emil oder Über die Erziehung”.....	35
Abbildung 15: Ausschnitt aus Tabelle mit den Top 500 Webseiten im Web von Alexa.....	36
Abbildung 16: Ausschnitt aus Flickr mit Foto und Tags	37
Abbildung 17: Die nach Tags sortierten Kategorien „In den letzten 24 Stunden“ und „In der letzten Woche“ auf Flickr.....	37
Abbildung 18: Die aufgelisteten Gruppen zur Suchabfrage ‚Donau‘ auf Flickr....	37
Abbildung 19: Fotos und Zusatzinformationen zum Tag „schlafend“ auf Flickr...	38
Abbildung 20: Ausschnitt aus YouTube mit Tags.....	38
Abbildung 21: Markieren-Funktion bei Facebook.....	39
Abbildung 22: Foto auf Facebook mit Markierung bei Mouseover	39
Abbildung 23: Präzision	45
Abbildung 24: Ausbeute.....	46
Abbildung 25: Aufbau Testumgebung bei Information-Retrieval-Evaluationen ...	47
Abbildung 26: Ausschnitt aus Flickr-Seite zur Suchanfrage ‚apple‘	54

Abbildung 27: Drei Dimensionen der Evaluation von Social-Tagging-Systemen	56
Abbildung 28: Tag- und Indexsuche mit der Suchumgebung für die Vergleichsstudie	59
Abbildung 29: Ausschnitt aus der Trefferliste in der Suchumgebung (Tag-Suche)	61
Abbildung 30: Fragebogenausschnitt.....	63
Abbildung 31: Ausschnitt Relevanzbewertung durch Probandinnen und Probanden	64
Abbildung 32: Drei Dimensionen der Evalution von Social-Tagging-Systemen in der Vergleichsstudie	65
Abbildung 33: Überblick unterschiedliche Typen von Suchdiensten	81
Abbildung 34: Ausschnitt aus dem Social-Bookmarking-Dienst Digg	83
Abbildung 35: Ausschnitt aus der Suchmaschine Quintura	84
Abbildung 36: Ausschnitt aus der Bildersuchmaschine Taggalaxy	85
Abbildung 37: Grundlegende Funktionsweise von Horizobu.....	87
Abbildung 38: Tag-Cloud zur Auswahl weiterer Suchbegriffe	88
Abbildung 39: Anzeige und Verwaltung von Suchtreffern bei Horizobu (Prototyp Stand Oktober 2011)	90
Abbildung 40: Erste Suchanfrage im Suchprozess von N9 aus der Vergleichsstudie (Ausschnitt aus Logfile)	93
Abbildung 41: Ausschnitt aus Delicious-Trefferseite	116
Abbildung 42: Ausschnitt aus der Facebook-Gruppe „E-Book Readers in Libraries”	117
Abbildung 43: Screenshot aus Aardvark [5.11.2010].....	119
Abbildung 44: Ausschnitt aus Benutzerliste zu PeakOil.com bei Delicious.....	122
Abbildung 45: Ausschnitt aus Flickr zur Suchanfrage ‚Dendrobatidae‘	124
Abbildung 46: Ausschnitt Kommentarfunktion bei Flickr	125
Abbildung 47: Ausschnitt eines Indexes bei Soekia.....	131
Abbildung 48: Screenshot aus Soekia	132
Abbildung 49: Screenshot einer Suchergebnisseite aus Tagidex	134
Abbildung 50: Trefferlisten Volltextsuche und tagbasierte Suche mit Tagidex zur Suchanfrage ‚Blitz‘	135

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Webhits (2012), Marktanteile der Suchmaschinen in Deutschland am 25.10.2012.....	16
Tabelle 2: Vergleich Web 1.0 und Web 2.0.....	28
Tabelle 3: Computer Science vs. Web Science (Shneiderman, 2007).....	55
Tabelle 4: Grundlegende Daten zur Suche.....	66
Tabelle 5: Relevanzbewertungen der Nutzenden von Suchergebnissen.....	66
Tabelle 6: Grundlegende Daten zur Suche.....	71
Tabelle 7: Nutzende Relevanzbewertungen der Suchergebnisse	72
Tabelle 8: Umfang des Fortschritts bei der Informationsbeschaffung der Nutzenden.....	73
Tabelle 9: Beitrag der Interaktion mit der Suchumgebung zur Lösung des Informationsproblems.....	74
Tabelle 10: Persönlicher Wissenszuwachs der Nutzenden	75
Tabelle 11: Übersicht Tag- und Indexsuche im Vergleich.....	76
Tabelle 12: Anzahl Suchanfragen und Zufriedenheit der Nutzenden.....	77
Tabelle 13: Bewertung der Benutzerfreundlichkeit der Suchumgebung (Skala 1 bis 9)	78
Tabelle 14: Suchsequenz mit sechs Suchanfragen aus der Vergleichsstudie von N9 (Ausschnitt aus Logfile)	93
Tabelle 15: Die ersten 50 Horizobu-Tagvorschläge zur ersten Suchanfrage von N9	95
Tabelle 16: Ergebnisse aus dem Vergleich der Suchanfragen aus der Vergleichsstudie.....	98
Tabelle 17: Verlaufsskizze	140

1 Einleitung

1.1 Das Potenzial von Tags für die Informationsrecherche

Das Suchen im Internet ist zum festen Bestandteil im Lebensalltag heutiger Internetnutzer¹ geworden. Gesucht wird in allen Lebensbereichen, von schnellen Zugverbindungen bis zu preiswerten Umzugsfirmen, von der unabhängigen Produktbewertung bis zum jährlichen Bruttoinlandsprodukt, von potenziellen Partnerunternehmen bis zur richtigen Lebenspartnerin, von Kritikpunkten am bestehenden Urheberrecht bis zu den Urheberinnen von Cyber-Mobbingattacken, von Präventionsmaßnahmen gegen Plagiatsarbeiten bis zu kostengünstigen Ghostwritern. Aus dem Internet gewonnene Informationen fließen zurück in unser Leben. Indem sie unsere Entscheidungen mitbestimmen, beeinflussen sie Reiseplanungen, Kaufentscheide, Schulnoten oder Liebesgeschichten.

Die Anzahl der Suchmaschinen im Internet ist groß. Im Jahr 2011 zählt Yahoo²³ 590 Suchmaschinen und Verzeichnisse im Web. Die meisten Nutzenden suchen im Internet mit Google, Yahoo oder Bing. Unterdessen eröffnen die neuen sogenannten Web-2.0-Anwendungen, wie die Wikipedia und Facebook, oftmals schnellere und bessere Wege, um an Informationen zu gelangen. Die Web-2.0-Anwendungen fördern die Veröffentlichung von Inhalten, den Informationsaustausch und die Zusammenarbeit im Internet. Die nutzergenerierten Inhalte werden anderen Nutzenden zur Verfügung gestellt und für kolaborative Zwecke genutzt. Zum Beispiel sammeln auf Social-Bookmarking-Diensten wie Delicious oder Mister Wong Nutzende ihre bevorzugten Webseiten und stellen diese Favoriten auch anderen Nutzenden zur Verfügung. So kann festgestellt werden, welche Webseiten zu einem bestimmten Thema besonders beliebt sind.

Die oben genannten Suchmaschinen basieren auf unterschiedlichen Konzepten der Informationserschließung. Dazu gehören algorithmische Suchdienste, soziale Suchdienste, semantische Suchdienste und konvergente Suchdienste. Die Suchdienste lassen sich nach ihrer semantischen Fundierung und der Integration der Community klassifizieren (siehe Abbildung 1). Algorithmische Suchdienste stützen sich bei der Erschließung von Informationen hauptsächlich auf einen maschinengenerierten Index der erfassten Dokumentenkollektion ab und rangieren die Treffer auf eine Suchanfrage aufgrund statistischer Verfahren. Unter semantischer Fundierung versteht man Metainformationen, die manuell vergeben werden und von den Suchdiensten genutzt werden. Semantische Suchdienste

¹ In dieser Arbeit werden bei Personenbezeichnungen Paarformen („Entwicklerinnen und Entwickler“) und Neutralisierungen („Nutzende“) verwendet. Allerdings wird bei zusammengesetzten Wörtern auf die männliche Form zurückgegriffen.

² http://dir.yahoo.com/Computers_and_Internet/Internet/World_Wide_Web/Searching_the_Web/Search_Engines_and_Directories/ [17.10.2011].

³ Die Datumsangaben zu den Weblinks in dieser Arbeit sind nicht durchgehend aus dem Jahr 2012. Insbesondere Angaben zu Inhalten, die laufenden Änderungen unterliegen, sind teilweise älteren Datums. Zur Besonderheit des Forschungsgegenstandes Internet siehe Kap. 9.3.1.

nutzen die Zusatzinformationen sowohl für die Erschließung als auch die Rangierung. Unter Integration der Community versteht man Metainformationen, die Nutzende im Internet hinterlassen und von den Suchdiensten genutzt werden. Soziale Suchdienste berücksichtigen solche nutzergenerierten Metainformationen. Konvergente (ebenso hybride) Suchdienste versuchen die verschiedenen Ansätze bei der Informationserschließung und Rangierung zu kombinieren.

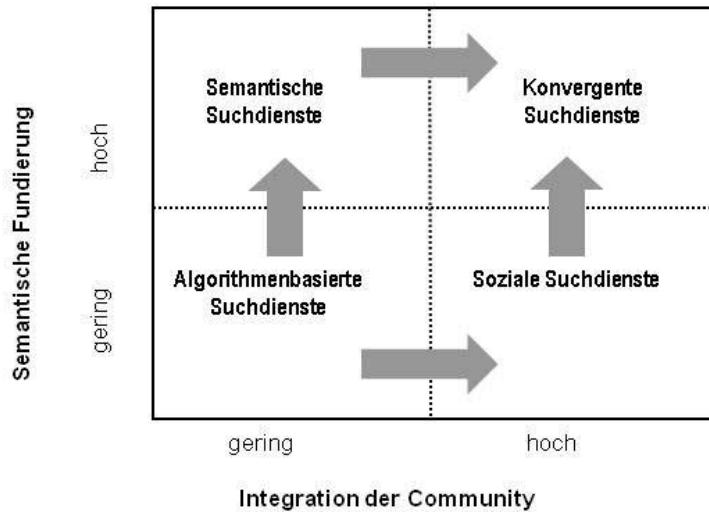


Abbildung 1: Überblick unterschiedliche Typen von Suchdiensten

Mit der Entwicklung zu mehr Partizipationsmöglichkeiten im Internet wächst der Anteil nutzergenerierter Inhalte im Web. Die technischen Hürden, eine Webseite, Fotos und Videos im Internet zu veröffentlichen, sind so niedrig geworden, dass eine immer größere Anzahl Internetnutzer von dieser Möglichkeit Gebrauch macht. Damit hat eine Massenwanderung neuer Daten und Informationen in das Internet begonnen. Neben den etablierten Portalen im Internet wächst die Menge kleiner und unorganisierter Informationseinheiten (also Microcontent) ins Unermessliche, z. B. Präsentationsfolien von Vorträgen, politische Meinungsäußerungen auf Blogs und Kundenrezensionen in Onlineshops. Klare und feste Strukturen gibt es dabei nicht. Die Informationseinheiten werden nicht zentral verwaltet. Es gibt keine übergeordnete Stelle, welche die Inhalte zuerst sammelt, selektiert, hierarchisch anordnet und dann veröffentlicht, sondern die Inhalte liegen dezentral im Netz verteilt. Infolge der immensen Verbreitung multimedialer Inhalte auf dem Netz in den letzten Jahren sind viele Informationen mit gängigen Suchmaschinen nicht mehr auffindbar. Tauschplattformen, auf welchen Hobbyfotografen ihre Bilder austauschen können, verfügen über riesige Fotodatenbanken. Das Webportal Flickr zählt mehrere Milliarden Fotos, die von den Suchmaschinen jedoch größtenteils nicht erfasst werden. Ebenso haben die Mitglieder von Facebook Milliarden von Fotos auf das soziale Netzwerk hochgeladen, die bis auf wenige Ausnahmen für die Suchmaschinen unzugänglich sind.

Um den Microcontent, und hier insbesondere die multimedialen Inhalte, zu erschließen, lassen die Dienste die Nutzenden selbst an der Organisation der Inhalte teilhaben. Diese verschlagworten die Informationen mittels sogenannter Tags. Tags sind Metadaten, die zur Beschreibung aller Arten von Inhalten vergeben werden, zum Beispiel für Fotos, Videos oder Webseiten. Die Nutzenden sind völlig frei in der Vergabe der Tags. Es gibt kein Regelwerk, welches befolgt werden muss. Das gemeinschaftliche Indexieren von Inhalten im Web wird Social Tagging genannt. In diesem Zusammenhang wird auch von Folksonomy gesprochen, eine Zusammensetzung aus den zwei englischen Wörtern ‚folk‘ und ‚taxonomy‘. Der Begriff Folksonomy wird nicht einheitlich verwendet und oft auch durch Collaborative Tagging oder Social-Indexing ersetzt. Der Begriff Folksonomy wird allgemein Thomas Vander Wal zugeschrieben. Er definiert den Begriff wie folgt:

„Folksonomy is the result of personal free tagging of information and objects (anything with a URL) for one's own retrieval. The tagging is done in a social environment (usually shared and open to others). Folksonomy is created from the act of tagging by the person consuming the information.“ (2007)

Im Folgenden wird der Begriff Folksonomy gemäß obiger Definition verwendet.

Die unkontrollierte, nutzergenerierte Verschlagwortung eröffnet neben der Volltextindexierung neue Möglichkeiten zur Informationserschließung. Gerade bei multimedialen Inhalten (z. B. Videos auf YouTube) sind Tags oft die einzige effektive Methode, um die Inhalte über Informationsdienste zu erschließen.

Social-Tagging-Dienste haben auf den ersten Blick viele Nachteile: Zum Beispiel werden Dokumente nicht von Profis anhand eines kontrollierten Thesaurus verschlagwortet. Im Gegenteil, Nutzende verwenden unterschiedliche Tags für dasselbe Dokument, die Nutzenden verschlagworten im Singular oder Plural, mit Groß- und Kleinschreibung, auch Rechtschreibfehler sind keine Seltenheit. Trotz dieser Nachteile ist Social-Tagging mittlerweile ein fester Bestandteil im Web, gerade bei sehr populären Webseiten. Eine vertiefte Auseinandersetzung mit dem Potenzial von Social-Tagging ist deshalb wünschenswert.

Diese Forschungsarbeit begrenzt sich auf die Social-Bookmarking-Dienste als eine Form von Tagging. Bei Social-Bookmarking-Diensten speichern Mitglieder ihre bevorzugten Webseiten ab und verschlagworten diese mit Tags. Basierend auf der Suche nach Tags, oft auch ergänzt durch eine Volltextsuche auf den abgespeicherten Webseiten, können Nutzende auf dieser Kollektion der quasi von Menschenhand verlesenen Webseiten suchen. Neben der Möglichkeit zur Verwaltung der eigenen Favoriten stellen Social-Bookmarking-Dienste damit auch Informationsdienste dar. Beliebte Dienste wie Delicious oder Mister Wong erschließen heute noch deutlich weniger Dokumente als herkömmliche algorithmische Suchmaschinen wie etwa Google oder Bing. Aber Social-Bookmarking-Dienste sind oft aktueller (Heymann, Koutoka und Garcia-Molina, 2008).

Damit Dokumente durchsucht werden können, werden sie vorher indexiert. Bei algorithmischen Suchmaschinen wird der Index durch eine Volltextindexierung der Dokumente erzeugt, bei Social-Bookmarking-Dienste durch eine Mischform aus Tags und Volltextindexierung. Bei einer herkömmlichen Volltextindexierung werden mehr oder weniger alle Wörter eines Dokumentes in den Index aufgenommen. Der Index präsentiert sich damit sehr umfassend und scheint für die Nutzenden auf den ersten Blick gegenüber einer Folksonomy vorteilhafter zu sein. Die große Zahl der Wörter, die in den Index aufgenommen werden, könnte aber auch hinderlich sein: Das Vorkommen eines Stichwortes in einem Dokument heißt keineswegs, dass dieses Stichwort für das Dokument als solches auch relevant ist. Und Stichworte (z. B. Oberbegriffe), welche in einem Dokument selbst nicht erscheinen, werden in einem maschinengenerierten Index nicht aufgenommen. Im Unterschied zur Volltextindexierung werden beim Tagging Dokumente mit deutlich weniger, dafür aber von Menschen generierten und damit meistens aussagekräftigen Stichworten indexiert. Zudem finden auch Oberbegriffe und im Themenumfeld eines Dokumentes gängige andere Begriffe in eine Folksonomy Eingang. Die im Vergleich zum Index herkömmlicher Informationsdienste vom Umfang her eher bescheidene Folksonomy bei Social-Bookmarking-Diensten könnte für die Nutzenden also durchaus vorteilhaft sein.

Die Partizipation der Nutzenden an den Inhalten und der Organisation der Datenbasis hat sowohl Auswirkungen auf die Internetrecherche als auch auf die technologischen Entwicklungen von Suchmaschinen. Für die *Entwicklerinnen* und *Entwickler* von Suchmaschinen bietet Tagging ein neues Konzept für die Informationserschließung an. Social Tagging und die daraus resultierenden Tags könnten neue Methoden für die Erschließung von Webinhalten liefern und zur Verbesserung der Suchmaschinen beitragen. Für die *Nutzenden* halten die Inhalte auf den Web-2.0-Plattformen potenzielle Informationsquellen zur Befriedigung ihrer Informationsbedürfnisse bereit. Aber die tagbasierten Informationsdienste stellen sie auch vor neue Herausforderungen. Für den Einzelnen und für Organisationen nimmt mit der Informationsanhäufung und -archivierung im Internet auch die Bedeutung der Informationsrecherche im Internet zu. Häufig sind bestimmte Informationen nur noch im Internet auffindbar. Für die Zukunft prognostiziert die Europäische Union in ihrer digitalen Agenda, dass der kompetente Umgang mit Suchtechnologien und Informationen aus dem Web noch stärker an Bedeutung gewinnen wird.⁴ Um von den Vorteilen der tagbasierten Informationsdienste zu profitieren, sind Kenntnisse über die Dienstleistungsangebote und über deren Funktionsweise nötig; die Recherchemethoden müssen flexibel an diese angepasst werden. Die Kompetenzen der Nutzenden im Umgang mit den neuen Diensten haben einen direkten Einfluss auf ihre Rechercheergebnisse. Oft genug sind die gewünschten Informationen im Internet vorhanden, können aber durch die mangelnde Recherchekompetenz der Nutzenden nicht aufgefunden werden.

Das Beherrschen der Internetrecherche ist ein Teil der Informationskompetenz. Neben der Recherche gehört zur Informationskompetenz, dass man das eigene Informationsbedürf-

⁴ <https://ec.europa.eu/digital-agenda/> oder https://ec.europa.eu/digital-agenda/sites/digital-agenda/files/dae_v6_de.pdf [05.11.2012].

nis erkennt, beschreiben und die gefundenen Quellen angemessen beurteilen kann⁵. Dabei unterstützen Grundkenntnisse über die Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) die bewusste und kritische Anwendung der Technologien. Der Erwerb dieser Fähigkeiten ist Bildungsaufgabe und fällt in den Kontext formaler Schul- und Ausbildungssysteme. Insbesondere bei Jugendlichen ist es wichtig, das Interesse für einen kritischen Umgang mit Informationen zu wecken, um ihnen eine adäquate Anwendung der Technologien zu ermöglichen. Für die Gruppe der Jugendlichen gilt, dass digitale Kompetenzen in vielen entlohten Arbeitsbereichen heute besonders beschäftigungsrelevant sind. Obendrein bieten Tätigkeitsfelder, welche an IKT-Qualifikationen gebunden sind, sehr viele Arbeitsplätze mit Zukunft⁶.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Dienste, welche Social-Tagging nutzen, ein Potenzial für die Informationssuche der Nutzenden darstellen. Diese Dienste könnten Vorteile gegenüber herkömmlichen Suchmaschinen haben und die Internetrecherche verbessern. Dafür braucht es wiederum kompetente Suchende, die wissen, wie sie die Dienste am besten für sich nutzen können. Den Nutzenden wird so ein zusätzliches Werkzeug für die Internetrecherche in die Hand gegeben und ihr Handlungsspielraum erweitert sich dadurch. Die Verbesserung der Informationskompetenz auf Seiten der Nutzenden kann einen selbstbewussten Umgang mit den neuen Technologien fördern und sie ein Stück weit unabhängiger machen. Sie können ihre Bedürfnisse im Internet dadurch eher befriedigen und ihre Meinungen und Ansichten besser im Internet platzieren. Aus der Stärkung der Nutzerkompetenz ergibt sich die Relevanz für das Thema der Arbeit. Unmittelbar für die Praxis relevant ist die Klärung, wie die Nutzenden mithilfe von Social-Tagging ihre Recherchekompetenzen verbessern können und mit welchen Mitteln und Methoden ihnen das dafür benötigte Wissen näher gebracht werden kann. Aus einer wissenschaftlichen Perspektive ist es relevant, den Nutzen des sehr weit verbreiteten Tagging im Internet zu untersuchen und ein Untersuchungsdesign zu entwickeln, um Tagging mit den bisher herkömmlichen Methoden der Informationserfassung systematisch zu vergleichen.

1.2 Forschungsfragen und -ziele

Bis heute ist die Frage unbeantwortet, welches Wissen Nutzende genau brauchen, um auch mit Social-Tagging-Diensten im Web zu recherchieren, und wie man diese vermitteln kann. Um diese Frage beantworten zu können, müssen zuerst die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale sowie die Vor- und Nachteile der Social-Tagging-Dienste und der herkömmlichen Suchmaschinen herausgearbeitet werden. Deshalb lautet die *erste Fragestellung* dieser Arbeit:

⁵ The Association of College and Research Libraries (2000). Information literacy competency standards for higher education. Chicago, IL: The Association of College and Research Libraries.
<http://www.ala.org/ala/mgrps/divs/acrl/standards/standards.pdf> [05.11.2012].

⁶ Die EU prognostiziert für die nahe Zukunft, dass in Europa Fachkräfte zur Besetzung von IT-Stellen in hohem Maße fehlen werden. <http://www.eskills-monitor.eu/> [05.11.2012].

Welches Potenzial haben die Social-Tagging-Dienste für die Informationsrecherche im Vergleich zu den herkömmlichen Suchmaschinen?

Interessiert man sich dafür, wohin die Entwicklung der Informationsdienste uns in Zukunft führen wird, kann man das Potenzial speziell von Social-Tagging für die Entwicklung neuer Dienste untersuchen. Dann stellt sich eine *zweite Frage*:

Kann die Nutzung der Eigenschaften von Social-Tagging-Diensten in hybriden Informationsdiensten einen Mehrwert für die Nutzenden darstellen?

Wenn das Potenzial der Social-Tagging-Dienste für die Informationsrecherche herausarbeitet ist, stellt sich die Frage nach der Vermittlung dieses Teils von Informationskompetenz. Damit sollen die Ergebnisse für die Praxis fruchtbar gemacht werden. Diese *dritte Fragestellung* wird über die folgenden drei Teilfragen bearbeitet:

- a) *Wie können Internetnutzer, speziell Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II, tagbasierte Dienste für eine effiziente und effektive Informationsrecherche im Internet nutzen?*
- b) *Welche Lerninhalte tragen zur Verbesserung der Recherchemethoden von Schülerinnen und Schülern bei?*
- c) *Wie können Lehrende im Schul- und Ausbildungskontext Social-Tagging bezogen auf die Informationskompetenz thematisieren und unterrichten?*

Die drei Fragestellungen sind von der Art her unterschiedlich und werden deshalb auf verschiedene Weisen beantwortet. Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt auf der ersten Fragestellung. Ziel ist es, die Eignung von Tags zur Informationserschließung möglichst losgelöst von anderen Einflussfaktoren mit einer Volltextindexierung zu vergleichen. Hier liegt auch der zentrale Beitrag dieser Arbeit zum Wissensstand im Forschungsbereich Information Retrieval. Es gibt inzwischen viele Studien, welche Web 2.0-Informationsdienste mit gängigen Suchmaschinen vergleichen oder Charakteristiken von benutzergenerierten Tags in Social-Tagging-Diensten erheben. Ein guter Überblick zu diesem Stand der Forschung findet sich beispielsweise in Yi und Yoo (2012).

Nicht bekannt sind mir bis heute Studien, welche einen systematischen Vergleich der Erschließung einer Dokumentenkollektion durch Volltextindexierung mit der Erschließung durch benutzergenerierte Tags vornehmen. Hier setzt diese Arbeit an: Um die Eignung von Tags einer Volltextindexierung gegenüber zu stellen, wird zuerst eine künstliche Untersuchungsumgebung entwickelt, die einen Vergleich zwischen ausschließlich auf einer Volltextindexierung basierenden Suchsystemen, im Folgenden *indexbasierte Suchsysteme* genannt, und ausschließlich auf einer Folksonomy basierenden Suchsystemen, im Folgenden *tagbasierte Suchsysteme* genannt, ermöglicht. Der Untersuchungsumgebung liegt eine kontrollierte Dokumentenkollektion zugrunde, die einerseits über eine Volltext-

suche und andererseits nur mit den aus Social-Bookmarking-Diensten extrahierten benutzergenerierten Tags erschlossen wird. Sowohl bei der Dokumentenkollektion als auch den Tags handelt es sich um reale Daten aus dem Web. Insbesondere spiegeln also die Tags das Tagging-Verhalten der Nutzenden im Internet wieder. Die beiden Systeme werden unter Einbezug von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe II evaluiert und einander gegenüber gestellt. Eine positive Beantwortung der ersten Forschungsfrage würde auch neuere Ansätze zur Verschlagwortung in Bibliotheken stützen (vgl. hierzu Jurjevic, 2009).

Bei der zweiten Fragestellung wird die Eignung von Tags aus Social-Bookmarking-Diensten für die technologische Weiterentwicklung von Informationsdiensten untersucht. Anhand des im Rahmen der Vergleichsstudie ermittelten Suchverhaltens der Nutzenden wird bei einem bereits bestehenden Informationsdienst, welcher sich auch das Social Tagging in Web 2.0-Diensten zu Nutze macht, geprüft, inwieweit der Einbezug von Social Tagging die Suchprozesse der Nutzenden unterstützen kann.

Die dritte Frage fordert schließlich, die gewonnenen Erkenntnisse aus der Forschungsarbeit auf die schulische Praxis zu übertragen. Die Ergebnisse der Vergleichsstudie werden für die Ermittlung von Lerninhalten und Empfehlungen für die explorative Suche genutzt. Zu den Lerninhalten wird ein Unterrichtsentwurf für den Einsatz im Schul- und Ausbildungskontext konzipiert. Der Entwurf richtet sich primär an Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II. Basierend auf dem Konzept des forschenden Lernens wird eine webbasierte Lernsoftware entwickelt, die den Lehrenden als didaktisches Hilfsmittel und den Lernenden zur Veranschaulichung des Lerninhalts dienen soll. Die Lernsoftware lehnt sich an das Konzept einer bestehenden und häufig genutzten Lernumgebung an, die einen Blick hinter die Kulissen von algorithmischen Suchmaschinen erlaubt und die kompetente Nutzung von indexbasierten Suchdiensten fördert.

1.3 Forschungsmethoden und -bereiche

Infolge der weiten Verbreitung von Tagging im Internet ist das Thema auch zum Gegenstand wissenschaftlicher Forschung geworden. Zu Social-Tagging gibt es inzwischen verschiedene Studien (z. B. Ames und Naaman, 2007; Macgregor und McCulloch, 2006; Golder und Huberman, 2006; Stores, Cheng, Bull und Rigby, 2006; Steels, 2006; Sen, Lam, Rashid, Cosley, Frankowski, Osterhouse, Harper und Riedl, 2006; Halpin, Robu und Shepherd, 2007). In der Regel stehen bei diesen Studien die Qualität von Tags und Möglichkeiten zur Unterstützung der Nutzenden beim Tagging im Vordergrund. Zur Informationssuche mit Social-Bookmarking-Diensten im Speziellen gibt es dagegen weniger Untersuchungen. Einzelne Studien zeigen, dass Social-Bookmarking-Dienste heute ernst zunehmende Informationsdienste darstellen (z. B. Krause, Hotho und Stumme, 2008; Heymann, Koutoka, und Garcia-Molina, 2008). Heyman et al. (2008) verweisen auf einige Stärken und Schwächen bei der Nutzung von Social-Bookmarking-Diensten als Informationsdienste. In diesen Studien werden bestehende algorithmische Informationsdienste

und Social-Bookmarking-Dienste miteinander verglichen. Eine verlässliche Aussage über die Eignung eines tagbasierten Suchsystems gegenüber einem indexbasierten Suchsystem ist anhand eines solchen Vergleichs nicht möglich. Ein Vergleich etablierter Dienste wie Google mit einem relativ neuen Dienst wie Delicious muss fast zwangsläufig zugunsten von Google ausfallen, weil letzterer technologisch weiter entwickelt ist und viel mehr Webseiten erschließt. Zudem verwenden die bestehenden Social-Bookmarking-Dienste analog zu Plattformen wie YouTube oder Flickr eine Mischform von Social-Tagging und Volltextindexierung.

Bei den im Information Retrieval gängigen Suchmaschinenevaluationen werden praktisch nur statistische Methoden berücksichtigt und die Nutzenden selbst mehr oder weniger außen vor gelassen. Als gängige Maße im klassischen Information Retrieval haben sich Ausbeute (recall) und Präzision (precision) etabliert. Bei der Messung der Präzision wird etwa überprüft, wie viele relevante Dokumente ein Nutzender mit seiner Suchanfrage in den ersten 1000 Treffern einer Suchmaschine finden würde. Dabei wird vor der Suchabfrage ein Anhaltspunkt in der Suche, der sogenannte Cut-Off, festgelegt. In die Bewertung der Präzision fließen dann nur die Treffer bis zum Cut-Off ein, zum Beispiel die ersten 1000 Treffer einer Suchanfrage. In den Evaluationsstudien wird dieser Wert üblicherweise sehr hoch angesetzt. Aus Untersuchungen zum Nutzerverhalten bei Internetsuchmaschinen ist aber bekannt, dass die meisten Nutzenden nur die erste Trefferseite einer Suchmaschine, also in der Regel zehn Treffer, inspizieren (vgl. z. B. Jansen und Spink, 2005). Da die meisten Nutzenden Treffer hinter der ersten Ergebnisseite gar nicht wahrnehmen, liegt es nahe, den Cut-Off-Wert an das Nutzerverhalten zu koppeln. Passt man den Wert an die Gegebenheiten im Web an, könnten die Studienergebnisse für die Nutzenden aussagekräftiger sein. Für die Vergleichsstudie in dieser Arbeit wird ein nutzerzentrierter Ansatz in den Vordergrund gestellt und nur eine kleine Anzahl von Treffern, die ersten zehn Treffer eines Informationsdienstes, betrachtet. Basierend auf einer solchen kleinen Zahl von berücksichtigten Treffern werden die angepassten Begriffe der *benutzerdefinierten Ausbeute* und der *benutzerdefinierten Präzision* eingeführt. Die Vermutung liegt nahe, dass bei dieser nutzerzentrierten Sicht die Vorteile der handverlesenen Dokumentenkollektion und der von Menschen definierten Schlagwörtern in Form von Tags bei Social-Tagging-Diensten noch deutlicher zum Tragen kommen könnten. Bezogen auf die Hauptfragestellung der Arbeit, welches Potenzial die Social-Tagging-Dienste für die Informationsrecherche im Vergleich zu den herkömmlichen Suchmaschinen haben (vgl. Abschnitt 1.2), lässt sich vor dem Hintergrund der gemachten Ausführungen nun folgende These formulieren:

Bei gleicher zugrundeliegender Dokumentenkollektion bestehend aus Webseiten ist sowohl die benutzerdefinierte Präzision als auch die benutzerdefinierte Ausbeute bei einer tagbasierten Erschließung größer als bei einer Erschließung durch Volltextindexierung.

Diese These wird anhand der Vergleichsstudie geprüft. Um den Vergleich von tag- und indexbasierten Suchsystemen unter möglichst ähnlichen Rahmenbedingungen durchzuführen, orientiert sich das Studiendesign am klassischen Verfahren aus dem Information

Retrieval, das bei der Gegenüberstellung verschiedener Informationsdienste im Rahmen von Evaluationen bei der Text Retrieval Conference⁷ (TREC) zum Einsatz gelangt. Konkret bedeutet das, dass die These anhand einer festen, kontrollierten Dokumentenkollektion bestehend aus Webseiten überprüft wird. Für die tagbasierte Suche wird eine Kollektion benötigt, bei welcher die Webseiten von Nutzenden mit Tags verschlagwortet wurden. Für die Vergleichsstudie wird deshalb eine Untersuchungsumgebung entwickelt, mit deren Hilfe vertaggte Webseiten aus dem Web samt den dazugehörigen Tags von Social-Bookmarking-Diensten heruntergeladen werden können. Diese Dokumentenkollektion wird anschließend durch eine Volltextindexierung und einen tagbasierten Index erschlossen, so dass dieselbe Kollektion mit beiden Verfahren durchsucht werden kann. Dieses Vorgehen ermöglicht einen Vergleich von tag- und indexbasierten Suchsystemen, der weitgehend losgelöst von weiteren Einflussfaktoren ist. Im Unterschied zu den üblichen Evaluationsverfahren bei TREC begutachten nicht Expertinnen und Experten die Suchergebnisse, sondern Schülerinnen und Schüler. Diese suchen auf der vorgegebenen Kollektion einerseits mit einer rein tagbasierten Suche, andererseits mit einer rein indexbasierten Suche und bewerten anschließend ihre Suchergebnisse.

Zur Evaluation der beiden Ansätze werden sowohl klassische statistische Verfahren aus dem Information Retrieval (Messung von Ausbeute und Präzision) verwendet als auch einzelne soziale Einflussgrößen berücksichtigt. Zudem werden in Anlehnung an Spink (2002) nutzerorientierte Methoden (teilstrukturierte Interviews, Prä- und Posttests, Relevanzbewertungen durch die Probandinnen und Probanden, Logfile-Analysen) zur Befragung der Schülerinnen und Schüler eingesetzt. Die Analyse der erhobenen Logfile-Daten erlaubt die Überprüfung der Selbsteinschätzungen durch die Probanden. Der Untersuchungsgegenstand wird also multimethodisch und (weil die Methoden von verschiedenen Disziplinen bevorzugt werden) in gewisser Weise auch interdisziplinär beleuchtet.

Basierend auf dem aktuellen Forschungsstand zur Nutzung von Social-Tagging für die Informationsrecherche und gestützt durch die Ergebnisse der Vergleichsstudie werden entsprechend der dritten Fragestellung der Arbeit pädagogisch relevante Lerninhalte identifiziert. In Form eines Unterrichtsszenarios wird aufgezeigt, wie die grundlegenden Konzepte der tag- und indexbasierten Suchsysteme im Unterricht ab der Sekundarstufe thematisiert werden können.

Bestätigt sich die Annahme, dass die tagbasierte Suche Vorteile für die Nutzenden bringt, dann ergeben sich daraus technologische und pädagogische Konsequenzen für die Gestaltung und Nutzung von Informationsdiensten:

⁷ TREC, National Institute of Standards and Technologies (2010): Text Retrieval Conference (TREC). <http://trec.nist.gov> [05.11.2012].

- Bei der Weiterentwicklung von Informationsdiensten dürften konvergente, hybride Suchdienste, welche sowohl die Ansätze von Algorithmen-basierten Suchdiensten als auch sozialen Suchdiensten nutzen, immer mehr an Bedeutung gewinnen (vgl. z. B. Lewandowski und Maaß, 2008).
- In Rahmen der Ausbildung zur Informationskompetenz müssten neben den herkömmlichen Informationsdiensten auch vermehrt Konzepte und Methoden bei der Nutzung von sozialen Suchdiensten thematisiert werden.
- Bei der aufwendigen, kostspieligen Verschlagwortung von Medien in Bibliotheken sollten Ansätze aus dem Umfeld Library 2.0, speziell Möglichkeiten zur Verschlagwortung durch die Nutzenden selbst, vermehrt in Betracht gezogen werden. (vgl. z. B. Jurjevic, 2009).

Im Rahmen der Arbeit werden die Konsequenzen behandelt, die sich auf die Suchdienste und die daraus resultierenden Folgen für die Nutzenden beziehen. Das Themenfeld der Bibliotheken wird ausgegrenzt.

Die vorliegende Arbeit weist sowohl empirische als auch konzeptionelle Anteile auf. Mit dem Vorgehen in dieser Arbeit wird eine informationstechnologische Fragestellung mit einer pädagogisch-didaktischen verknüpft. Die Internetrecherche als Forschungsgegenstand legt eine interdisziplinäre Herangehensweise nahe. Information Retrieval und Informationswissenschaften haben gewisse Schnittstellen bei ihren Untersuchungen der Suchsysteme. Ebenso haben die Pädagogik und Informationswissenschaften Schnittstellen beim Thema Informationskompetenz. Im Information Retrieval geht es um die effiziente und effektive Erschließung von Dokumenten und dafür werden verschiedene Methoden zur Verfügung stellt. Die technische Realisierung von Informationsdiensten steht im Vordergrund und Evaluationen werden auf statistischen Daten abgestützt. Bei den Informationswissenschaften sind die Nutzenden zentral: das Nutzerverhalten, ihre Strategien etc. Trotz der verschiedenen Schwerpunkte weisen Erkenntnisse sowohl aus dem Bereich Information Retrieval als auch aus den Informationswissenschaften auf eine gemeinsame Schwachstelle bei der Nutzung von Informationsdiensten: die Nutzenden, welche die Dienste zu wenig kompetent nutzen. In Informationsrecherche geschulte Nutzende verwenden Informationsdienste effektiver und effizienter. An dieser Stelle ist dann die Pädagogik gefragt, welche die Nutzenden zu einem besseren Suchverhalten anleiten und unterstützen soll. Die Frage nach der kompetenten Nutzung von Informationsdiensten ist insgesamt vielschichtig und ein Zusammenspiel verschiedener Komponenten aus verschiedenen Wissenschaftszweigen. Trotzdem ist eine Verknüpfung wie in dieser Arbeit in der Forschungspraxis eher selten.

Der interdisziplinäre Ansatz in dieser Arbeit, welcher technische und pädagogisch-didaktische Aspekte verknüpft, bedingt das Eingehen von Kompromissen und birgt damit die Gefahr in sich, aus der Sicht der beteiligten Wissenschaftsgebieten negativ kritisiert zu werden. Aus Sicht der Entwickler und Betreiber von Informationsdiensten, also der Fachdisziplin Information Retrieval, greift beispielsweise die Einschränkung der Ver-

gleichsstudie auf die Untersuchung von Tags aus Social-Tagging-Diensten zu kurz und die der Vergleichsstudie zugrunde liegende Dokumentenkollektion weist gegenüber den im Information Retrieval üblichen Testkollektionen für Evaluationen eine zu geringe Größe auf. Aus Sicht der Erziehungswissenschaften wiederum fehlt für die im Rahmen der Arbeit entwickelte Lernumgebung und das damit verbundene Unterrichtsdesign ein Wirkungsnachweis. Die Arbeit stellt sich diesen Herausforderungen ganz bewusst. Bei der Entwicklung der Lernumgebung stützt sich die Arbeit auf die pragmatischen Empfehlungen von Arnold und Hartmann (2007) ab, die auf die spezielle Problematik interdisziplinärer Forschungsprojekte im Bereich Lernumgebungen eingehen:

„Der Einsatz computergestützter Lernumgebungen ist komplex und lässt sich nicht mittels einer den strengen wissenschaftlichen Kriterien der Bildungsforschung gerecht werdender Methodik evaluieren. [...] Ganz speziell braucht es auch den Mut, sich der fast sicheren Kritik aus der Scientific Community der Lehr- und Lernforschung auf der einen Seite und der Informatik auf der anderen Seite auszusetzen.“ (S. 182)

Reinmann (2006) geht noch einen Schritt weiter und fordert unter anderem dazu auf, die Wertvorstellungen der Experimentalforschung zugunsten von Innovationen im Bildungsbereich anzupassen:

„Solange wir aber nur „Forschung danach“ betreiben, solange also primär derjenige die wissenschaftlichen Lorbeeren erhält, der etwas empirisch überprüft, aber nicht der, der das, was überprüft wird, entwickelt hat, sind wir von [der] erforderlichen Wertschätzung [der Entwicklung] weit entfernt. Dieses Argument ist gerade für E-Learning von besonderer Bedeutung, weil nur konkrete Beispiele von Bildungstechnologien und Lehr-Lernszenarien den Anstoß für Bildungsinnovationen geben können.“ (S. 17)

1.4 Aufbau der Arbeit

Aufbauend auf der Eingrenzung des Problemraums in Kapitel 1 werden in *Kapitel 2* die Konzepte aufgezeigt, welche der Informationserschließung zugrunde liegen und sich hinter den sichtbaren Benutzeroberflächen verbergen. Die Konzepte der Katalogsysteme und der algorithmischen Suchmaschinen werden vorgestellt. Die Grenzen der herkömmlichen Suchmaschinen werden unter den Aspekten der Effizienz und Effektivität der Suche aus der Sicht der Nutzenden resümiert. Mangelndes Qualitätsbewusstsein und Selbstüber-schätzung aufseiten der Nutzenden zeigen, dass trotz technologischer Entwicklungen die Recherchekompetenzen der Nutzenden für eine erfolgreiche Suche wichtig bleiben.

In *Kapitel 3* werden die spezifischen Merkmale von tagbasierten Diensten aufgeführt. Die Unterschiede zwischen den Tags in Social-Tagging-Systemen und dem Index algorithmischer Suchmaschinen werden herausgearbeitet. Ausgehend von der Analyse wird das Potenzial der Tags für die Suche und die Vorteile gegenüber herkömmlichen Suchmaschinen beschrieben. Ziel ist es, auf der Basis empirisch geprüfter Aussagen über die Vorteile

tagbasierter Systeme pädagogische und technologische Schlüsse zu ziehen. Um einen Vergleich mit dem Index algorithmischer Suchmaschinen zu ermöglichen wird der Untersuchungsgegenstand auf die Tags in Social-Bookmarking-Diensten eingegrenzt.

Gegenstand von *Kapitel 4* ist die Entwicklung eines Verfahrens, welches es ermöglicht, tag- und indexbasierte Suchsysteme miteinander zu vergleichen und zu evaluieren. Bezogen auf die Evaluation von Suchmaschinen im Information Retrieval und den Informationswissenschaften werden grundlegende Begriffe, Maße und Methoden beschrieben. Die klassische Evaluation von Suchmaschinen und die Kritik am systemzentrierten Ansatz werden thematisiert. Die aufgeführten Maße und Methoden werden vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklungen im Web zu mehr Benutzerpartizipation diskutiert. Die herkömmlichen Maße Ausbeute und Präzision aus dem Information Retrieval werden um soziale Einflussgrößen erweitert und die Begriffe der *benutzerdefinierten Präzision* und der *benutzerdefinierten Ausbeute* eingeführt.

Die Ergebnisse aus der Literaturrecherche und der nutzerzentrierte Ansatz fließen in die Entwicklung des Untersuchungsdesigns ein, das in *Kapitel 5* vorgestellt wird. Für die Vergleichsstudie wird eine webbasierte Systemumgebung entwickelt, welche die Suche mit tag- und indexbasierten Verfahren auf einer identischen Dokumentenkollektion ermöglicht. Des Weiteren wird ein nutzerzentriertes Fragebogendesign eingesetzt, der Ablauf der Untersuchung festgelegt und eine Pilotstudie durchgeführt. Mit den Fragebögen und Logfile-Daten werden qualitative und quantitative Daten zu den Suchinteraktionen erhoben, die sich gegenseitig ergänzen.

Die Ergebnisse der Vergleichsstudie werden in *Kapitel 6* diskutiert. Für die Untersuchung wurden Daten von 67 Schülerinnen und Schülern an der Kantonsschule Baden (gymnasiale Oberstufe) im September 2009 erhoben. Die Dokumentenkollektion beinhaltete 10.154 Webseiten rund um das Thema Jugendmedienschutz. Zunächst wird das Suchverhalten aus der Vergleichsstudie zur Validierung der Methode den Ergebnissen aus großen Umfragen zur Suchmaschinennutzung im Internet gegenübergestellt. Die Ergebnisse aus den Relevanzbewertungen der Treffer werden aufgeführt, die Fortschritte in den Suchprozessen festgehalten und Indikatoren für eine erfolgreiche Suche identifiziert. Anschließend wird ein Fazit für die pädagogischen und technologischen Konsequenzen gezogen.

Der Vergleichsstudie liegt eine stark vereinfachte Suchumgebung mit einer kontrollierten Dokumentenkollektion zugrunde. In *Kapitel 7* werden Informationsdienste im Web vorgestellt, die sich bereits heute die neuen Möglichkeiten von Social-Tagging zur Informationserschließung zunutze machen. Ein Beispiel ist der Prototyp Horizobu⁸. Neben der Vergleichsstudie, welche die Hauptstudie der vorliegenden Arbeit ist, wird zusätzliche eine kleinere Horizobu-Studie durchgeführt. Mit den Suchanfragen aus der Vergleichsstudie wird am Beispiel Horizobu untersucht, ob die Verwendung der Tags zu einem

⁸ Hartmann, Zürcher (2010): Horizobu. <http://www.horizobu.com> [05.11.2012].

Mehrwert bei der Informationsrecherche im Web beträgt. Das Beispiel dieser sogenannten Exploration Engine unterstreicht die Praxisrelevanz des Forschungsprojektes.

Gestützt durch die Studienergebnisse werden in *Kapitel 8* Anregungen für eine bessere Unterstützung von Nutzenden bei der Verwendung von Suchmaschinen im Web gegeben und Inhalte für das Unterrichtsthema Informationskompetenz festgehalten. Basierend auf der technischen Entwicklung der Systemumgebung für die Vergleichsstudie und der Methode des forschenden Lernens wird die Lernsoftware Tagidex entwickelt. Diese ermöglicht den Lernenden, selbst Vergleiche zwischen tag- und indexbasierten Suchdiensten anzustellen und so ihre Kenntnisse zu vertiefen. Ein Unterrichtsentwurf für den Einsatz von Tagidex wird ausgearbeitet. Die vorliegende Arbeit leistet damit auch einen zukunftsgerichteten Beitrag zur Vermittlung von Informationskompetenz im Rahmen der Allgemeinbildung.

2 Informationsrecherche im Web 1.0

Bei der Informationsrecherche verstecken sich hinter den sichtbaren Benutzeroberflächen der Suchdienste Verfahren, die es ermöglichen Informationen in großen Datenbeständen aufzufinden. Die Verfahren beruhen auf verschiedenen Konzepten zur Informationser schließung. In diesem Kapitel werden die bereits etablierten Konzepte der Katalogsysteme und der algorithmischen Suchmaschinen beschrieben. Unter den Aspekten der Effizi enz und Effektivität der Suche werden die Grenzen von Katalogsystemen und algorithmi schen Suchmaschinen beleuchtet. Da Katalogsysteme heute im Internet nur noch eine untergeordnete Rolle spielen, werden diese im Folgenden wegen ihrer historischen Be deutung angeführt, ihre Stärken und Schwächen aber nicht im Detail betrachtet.

Das neuere Konzept des Taggings wird in Kapitel 3 vorgestellt. Dieses Verschlagworten der Nutzenden entstand infolge der Entwicklungen im Internet hin zu mehr Benutzerpar tizipation. Diese Entwicklung wird durch die Nummerierung des Webs in den Überschriften des Kapitels 2 und 3 kenntlich gemacht. Die Begriffe Web 1.0 und Web 2.0 werden im vorliegenden Text als Arbeitsdefinitionen verwendet, um bestimmte Entwicklungen in den letzten Jahren im Web zusammenzufassen. Der Begriff Web 1.0 unterscheidet sich inhaltlich nicht vom Begriff des Webs, wie er im Alltagsverständnis gebraucht wird. Die Bezeichnung Web 2.0 grenzt sich ab, indem sie verschiedene Eigenschaften zusammen fasst, die mit den Veränderungen im Web zu mehr kollaborativen Nutzungsformen und interaktiven Anwendungen im Internet einhergegangen sind. Thematisch ähnliche Stich worte wie Social Media und User-Generated-Content werden in dieser Arbeit dem Be griff Web 2.0 hinzugerechnet.

2.1 Katalogsysteme

Die Schwierigkeit bei der Informationsbeschaffung liegt darin, ein „Matching“ zwischen den Informationsbedürfnissen auf der einen Seite und den gespeicherten Informationen, das heißt technischen Daten, auf der anderen Seite, herzustellen. An dieser Stelle kom men die Konzepte der Erschließung zum Tragen.

Eines davon sind die Katalogsysteme, welche Informationen in großen Datenbeständen erschließen können und sie somit auffindbar machen. Die Systeme erschließen eine be grenzte Kollektion von Dokumenten, die verschiedene Medientypen enthalten kann, zum Beispiel Text-, Audio- oder Filmdateien. Bei Bibliotheken sind es im Wesentlichen Bü chersammlungen, die mit dem Katalogsystem erschlossen werden.

Daten können nach Kategorien unterschieden und hierarchisch geordnet werden. Bei Biblio theken erfolgt die Kategorisierung traditionell anhand von kontrollierten Schlagwortka talogen. Diese Vorgehensweise verfolgt einen zentralen Ansatz: Fachpersonen bestim men, welche Schlagworte und Kategorien für die Kataloge verwendet werden. Damit le

gen sie die Struktur und Ordnung der Dokumente fest (siehe Abbildung 2). Das Einordnen der Dokumente selbst in die aufgestellten Kategorien muss nicht von Hand geschehen, sondern kann auch automatisiert erfolgen. Im Internet findet sich dieser Ansatz in den Themenverzeichnissen von Yahoo etc. wieder.

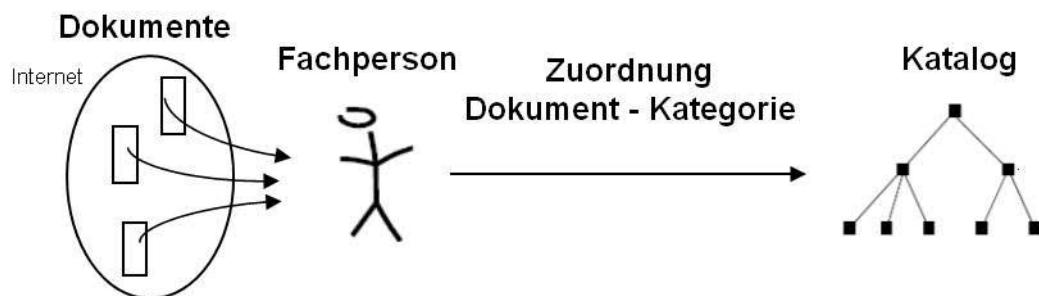


Abbildung 2: Katalogsysteme im Internet

Ein Vorteil von Katalogsystemen für die Nutzenden ist, dass Fachpersonen den Inhalt der Dokumente zuerst prüfen und dann die Dokumente sinnvoll kategorisieren. Dieses Erschließungskonzept kann aber auch nachteilig für die Nutzenden sein. Expertinnen und Experten klassifizieren Dokumente entsprechend ihrem Fachwissen. Die Nutzenden müssen bei ihrer Suche die Klassifikation der Expertinnen und Experten nachvollziehen. Damit sinkt die Benutzerfreundlichkeit der Klassifikation. Empirische Befunde deuten darauf hin, dass die Ordnungsstrukturen beispielsweise für Literatur in Bibliotheken individuell sehr unterschiedlich sind. Zwar gibt es formale Quellenbeschreibungen wie Autor, Titel, Verlag, Jahr etc., die innerhalb eines Systems einheitlich sind. Allein diese reichen aber oftmals nicht aus, um relevante Literatur im System aufzufinden oder deren Bedeutung im jeweiligen Arbeitskontext der Suchenden zu beschreiben (Ley, Betz, Pipek und Wulf, 2011, S. 173).

Überdies kommen Dahinden, Kuppelwieser und Schneider (2010, S. 97) in ihrer Studie zum Rechercheverhalten von Nutzenden wissenschaftlicher Bibliotheken in Chur zu dem Schluss, dass Fachbegriffe in den Katalogen hinderlich für die Nutzenden bei der Recherche sind. Es wird empfohlen auf solche Begriffe bei den Dienstleistungsangeboten der Bibliotheken zu verzichten. Fachbegriffe wie OPAC, Monografie oder Signatur werden von den Nutzenden nicht verstanden. Stattdessen sollen Begriffe verwendet werden, welche die Nutzenden kennen, wie z. B. Katalog, Buch und Standort.

Weitere grundlegende Mängel der Online-Kataloge sieht Sühl-Stromenger (2008, S. 128) darin, dass sie wegen der häufig verwendeten UND-Verknüpfung nach Boolescher Logik unzureichende Suchresultate liefern. Des Weiteren kritisiert er, dass typische Bedienungsfehler nicht abgefangen werden, keine Rechtschreibkorrektur angeboten wird, wie das beispielsweise Google oder Yahoo machen, und Personalisierungen kaum möglich sind. Die Untersuchungsergebnisse machen deutlich, dass die Nutzenden von heute die Online-Kataloge an den Suchmaschinen im Internet messen.

2.2 Algorithmische Suchmaschinen

Algorithmische Suchmaschinen ermöglichen das computergestützte Auffinden von Informationen in sehr großen Datenbeständen. In den Anfängen der algorithmischen Suchmaschinennutzung enthielten diese Datenbestände vor allem textbasierte Dokumente, die in einem Intranet gespeichert und nur begrenzt zugänglich waren. Ihre Nachfolger sind die heutigen Internet-Suchmaschinen, die sich an alle Personen mit Internet-Zugang richten und eine große Menge der Weltbevölkerung bereits erreicht haben. Internet-Suchmaschinen können Inhalte im Web sehr schnell finden und nach Relevanz sortieren. Auf der Suche nach Informationen setzt eine große Mehrheit der Internetnutzer auf die Dienste von Google, Yahoo und Bing.

Tabelle 1: Webhits (2012), Marktanteile der Suchmaschinen in Deutschland am 25.10.2012

Suchmaschinen-Marktanteile	
Google	80,5%
Bing	6,2%
T-Online	4,1%
Yahoo	3,9%
Ask.com	1,8%
Sonstige	3,5%

Die einfache Bedienung und die lineare Anordnung nach Relevanz ermöglicht einen schnellen Überblick und eine erste Einschätzung darüber, wie wichtig ein Suchergebnis einzustufen ist. In den meisten Fällen führt die Suche auch zu einem zufriedenstellenden Ergebnis und bietet kaum einen Anlass zum Zweifel an der Qualität von Suchmaschinen. Generell interessieren sich die Nutzenden nur wenig für die Technologien selbst, sie legen vielmehr Wert auf Funktionen und Features, die ihnen digitale Technologien bieten.

Bibliotheken verwenden häufig zusätzlich zu den Katalogsystemen einen Index. Indexe werden auch in Büchern zur Erschließung von Informationen eingesetzt, weil man damit anhand von Stichworten gezielt Seiten suchen kann. Analog dazu versuchen algorithmische Suchmaschinen die Inhalte im Web zu indexieren. Im Unterschied zum Index eines Buches nehmen Suchmaschinen eine Volltextindexierung vor, das heißt es werden bis auf wenige Ausnahmen alle Wörter in einer Webseite erfasst. Der Index lässt sich beispielsweise am Modell der didaktischen Suchmaschine Soekia (Dreier und Hartmann, 2003) veranschaulichen (siehe Abbildung 3).

Term	Häufigkeit	Dokumente
all	Total: 5	Dokumente: 3
		1 http://www.dieseite.at/seite2.htm
		2 http://www.loona.com
		2 http://www.write.ch
alle	Total: 1	Dokumente: 1
		1 http://www.dieseite.at/seite31.htm
alles	Total: 1	Dokumente: 1
		1 http://www.hinterwalden.ch

Abbildung 3: Ausschnitt aus einem Index von Soekia

Im Unterschied zu den Kategorien, die von Fachpersonen erstellt werden, wird der Index von Maschinen generiert (siehe Abbildung 4).

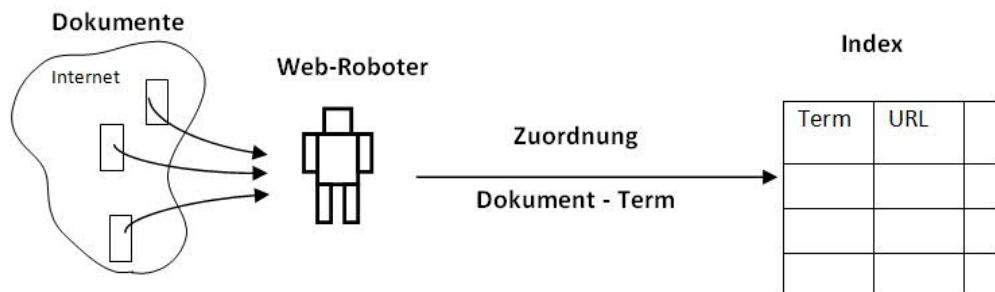


Abbildung 4: Indexiersystem

Zentrale Elemente von algorithmischen Suchmaschinen sind die Web-Roboter, die Indextierung, der Vergleich zwischen Anfrage und Index, die Rangierung und die Benutzerschnittstelle. Nur die Benutzerschnittstelle ist für die Nutzenden sichtbar. Sie bietet den Nutzenden Interaktionsmöglichkeiten an und ermöglicht somit die Kommunikation zwischen den Nutzenden und der Suchmaschine (siehe Abbildung 5).

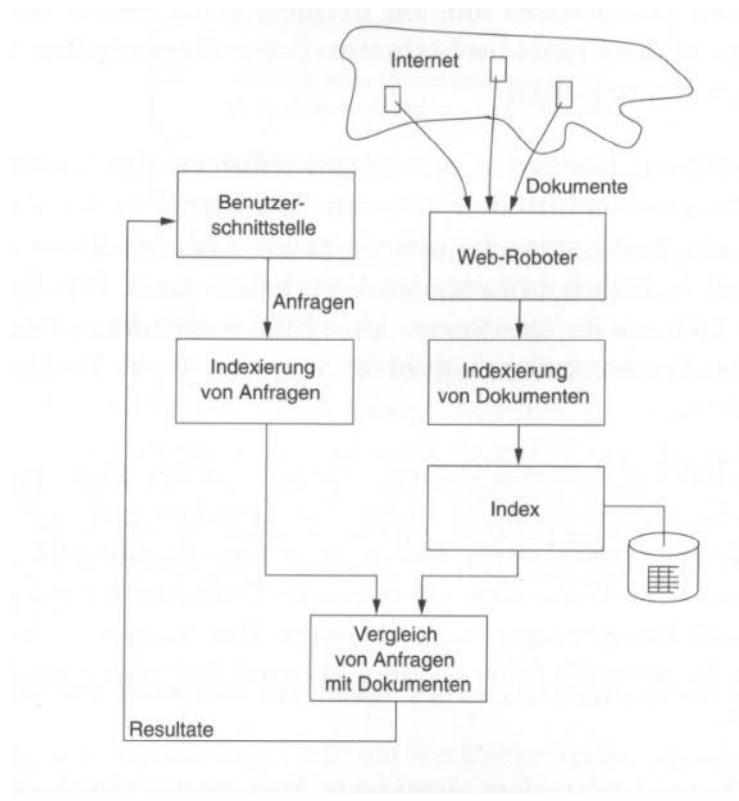


Abbildung 5: Bestandteile einer Suchmaschine

Der Web-Roboter, oder auch Crawler genannt, sucht nach neuen Dokumenten im Internet, prüft regelmäßig die ihm zugewiesenen Dokumente im Internet auf Veränderungen und leitet die Informationen an die Suchmaschine zurück. Die Web-Roboter sind zu einem großen Teil verantwortlich für die Aktualität der Treffer einer Suchmaschine.

Alle gefundenen Dokumente und Veränderungen werden indexiert. Bei der Indexierung werden Dokumente untersucht und die darin enthaltenen Wörter identifiziert. Die Wörter werden im Index eingetragen. Zu jedem Eintrag wird die Webadresse des entsprechenden Dokumentes vermerkt, sowie weitere Eigenschaften wie z. B. die Häufigkeit des Vorkommens eines Wortes in einem Dokument (siehe Abbildung 3).

Analog zu den Dokumenten selbst werden auch die Anfragen der Suchenden indexiert. So stellt der Index eine effiziente Datenstruktur für den Vergleich von Anfragen mit Dokumenten dar. Die Suchmaschine findet im Index alle erfassten Webseiten, die den gesuchten Begriff enthalten.

Der Ablauf bei einer Suchmaschinenabfrage erfolgt folgendermaßen: Ein Nutzender stellt über die Benutzerschnittstelle eine Anfrage an die Suchmaschine. Seine Anfrage wird indexiert, dann mit den Dokumenten aus dem Index verglichen und eine Trefferliste mit passenden Links geliefert. Die Treffer beruhen allein auf den Berechnungen der Suchmaschine. Der Nachteil dieses Verfahrens ist, dass ein automatisches Indexiersystem bei einer Suchmaschine über keinerlei semantisches Wissen verfügt. Suchmaschinen durch-

suchen alle im Dokument enthaltenen Wörter und verschlagworten das einzelne Dokument mit sehr vielen Wörtern. Damit sinkt die Präzision der Treffer. Ein typisches Beispiel sind Dokumente wie PowerPoint-Dateien, Produktbeschreibungen oder Newsmeldungen. In solchen Dokumenten sind Datums- und Ortsangaben oder Werbeanzeigen üblich. Diese sagen aber wenig über den Inhalt des Dokumentes aus.

Um die mangelnde Präzision auszugleichen, sortieren Informationsdienste die gefundenen Dokumente nach ihrer Relevanz. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten: aufgrund *dokumentenbasierter* Eigenschaften, z. B. Häufigkeit des Vorkommens der Suchbegriffe in den Dokumenten, oder aufgrund *dokumentenunabhängiger* Eigenschaften, z. B. wie die Dokumente mit anderen Webseiten verlinkt sind. Die meisten Suchmaschinen nutzen heute neben dokumentenabhängigen Eigenschaften auch dokumentenunabhängige Kriterien für die Relevanzrangierung. Der Google-Pagerank-Mechanismus ist ein Musterbeispiel für die Nutzung dokumentenunabhängiger Kriterien. Google bewertet unter anderem die Seiten für wichtiger, auf die viele andere Seiten im Internet verweisen, das heißt verlinken. Besonders erfolgreiche Methoden bei der Relevanzrangierung nutzen zudem dokumentenunabhängige Eigenschaften, bei denen zusätzliche semantische Informationen (Metadaten) manuell zu den Dokumenten hinzugefügt werden. So stellen Tags bei YouTube oder die Kategorien der Wikipedia-Artikel wertvolle Metadaten dar.

2.3 Grenzen von algorithmischen Suchmaschinen

Algorithmische Suchmaschinen haben ihre Grenzen bei der Recherche im Internet. Das liegt einerseits an den Nutzenden selbst, welche die zugrundeliegenden Konzepte kaum kennen und deshalb das Potenzial nur beschränkt für sich ausnutzen können. Andererseits weisen algorithmische Suchmaschinen selbst konzeptionelle Mängel auf. Im Folgenden werden sowohl Umstände, die sich negativ auf die Effektivität und die Effizienz der Suche auswirken, als auch Schwierigkeiten in Zusammenhang mit dem menschlichen Einflussfaktor benannt. Diese Problemfelder greifen in der Praxis oftmals ineinander oder ziehen weitere Schwierigkeiten nach sich.

2.3.1 Effektivität: Mangelnde Informationsausbeute

Die algorithmischen Suchmaschinen haben inhärente Probleme damit, zu einem Informationsbedürfnis alle relevanten Dokumente im Web zu finden. Für die Nutzenden bedeutet das in der Regel eine geringere Ausbeute, wichtige Dokumente können übersehen werden. Die drei wichtigsten Gründe für diese Einschränkung bei algorithmischen Suchmaschinen werden nachfolgend aufgeführt.

(A) Algorithmische Suchmaschinen erfassen immer nur einen Teilbereich des Webs.

Die Web-Roboter der Suchmaschinen erschließen nur einen Teil der Webseiten im Internet. Viele Webseiten bleiben für die Web-Roboter nicht erfasst oder sind nicht zugänglich. Darunter fallen insbesondere Informationen im Web, die in Datenbanken hinterlegt sind und die über dynamische Anfragen benutzerspezifische Angaben liefern. Das können beispielweise Preise für eine bestimmte Flugstrecke einer Fluggesellschaft sein, die über ein Webformular abgefragt werden können, oder Produktinformationen in Onlineshops. Weitere Gründe können sein:

- Die Crawler der Suchmaschinen finden neue Seiten über die Links anderer Seiten. Wenn kein Link auf eine Seite führt, ist sie für die Crawler nicht erreichbar, wird nicht in den Index aufgenommen und erscheint nicht bei der Suche.
- Die Crawler brauchen in der Regel ein paar Tage, um eine Seite zu erfassen. Aktuelle Informationen, vor allem Echtzeitergebnisse, können aber bereits nach ein paar Stunden oder Minuten überholt sein.
- Crawler können nur Text auf Webseiten erfassen. Wenn auf einer Seite nur Multimediainhalte, beispielsweise Grafiken, Videos oder Audios ohne Textbeschreibungen vorhanden sind, kann der Crawler die Seite nicht lesen.
- Größere Webangebote sind oftmals hierarchisch angeordnet. Die Crawler dringen nicht immer bis in die letzten Ebenen der Hierarchie durch.
- Weil die Web-Roboter die Informationen im Web nicht komplett erfassen, können relevante Informationen von den Suchmaschinen übersehen werden und damit kann nur ein Teil der theoretisch größtmöglichen Ausbeute erreicht werden.

Wie viel Prozent des Webs eine Suchmaschine wie Google tatsächlich erfasst, ist kaum feststellbar. Dazu müsste man wissen, wie groß das Web ist und wie groß der Teil der Seiten ist, die von Suchmaschinen nicht indiziert werden. Die Schätzungen fallen je nach Definition sehr unterschiedlich aus, man geht aber davon aus, dass der Teil nicht indizierter Seiten im Web um ein Vielfaches größer ist als der Teil, der für Suchmaschinen sichtbar ist⁹. Außerdem gibt es im Web viele Duplikate, also Seiten mit identischem Inhalt unter verschiedenen URLs. Selbst wenn man die Duplikate eliminiert, ist die Anzahl der Webseiten unbegrenzt. Ein Online-Kalender hat z. B. einen Link zum nächsten Kalentertag und dieser führt wiederum zu einer neuen Webseite. Solche, oft leeren Seiten sind für die wenigsten Suchmaschinennutzer von Interesse. Das Beispiel macht aber deutlich wie sehr die Angaben zur Anzahl von Webseiten von der zugrundeliegenden Definition abhängig sind. Die Suchmaschinenbetreiber müssen festlegen, welche Seiten für ihre Nutzerinnen und Nutzer nützlich sind und diese je nachdem erfassen (Alpert und Hajaj. 2008).

Ein weiterer Aspekt bei der Informationsausbeute wird in einer Untersuchung von Spink, Jansen, Blakely und Koshman (2006) thematisiert. Bei 10.000 Suchanfragen an verschie-

⁹ Universitätsbibliothek Bielefeld (2009): Was Google nicht findet. <http://www.ub.uni-bielefeld.de/biblio/search/help/invisibleweb.htm> [05.11.2012].

dene Suchmaschinen betrug die Übereinstimmung zwischen den Suchresultaten 3 %. D.h., richtet man dieselbe Suchanfrage an verschiedene Suchmaschinen stimmen nur die wenigsten Suchresultate mit den Suchresultaten anderer Suchmaschinen überein. Je nachdem welche Suchmaschine der Nutzende verwendet, bekommt er unterschiedliche Suchresultate von den Suchmaschinen zurück.

In einer Studie des Metasuchmaschinenbetreibers Dogpile in Zusammenarbeit mit Forschern der technischen Universität Queensland und der Universität Pennsylvania (2007) wurde festgestellt, dass nur 0,6 % von 776.435 Resultaten auf der ersten Ergebnisseite in vier verschiedenen Suchmaschinen gleich waren. Die untersuchten Suchmaschinen waren Google, Yahoo, Live und Ask (ebd., S. 5).

- 88,3 % aller Suchresultate kamen nur bei einer Suchmaschine vor.
- 8,9 % aller Suchresultate kamen bei zwei Suchmaschinen vor, egal welche zwei Suchmaschinen.
- 2,2 % aller Suchresultate kamen bei drei Suchmaschinen vor.
- 0,6 % aller Suchresultate kamen in allen vier Suchmaschinen vor.

Die meisten der Suchresultate auf den ersten Ergebnisseiten kommen nur bei einer Suchmaschine vor:

- 69,6 % der Suchresultate von Google gab es nur bei Google.
- 79,4 % der Suchresultate von Yahoo gab es nur bei Yahoo.
- 80,1 % der Suchresultate von Live gab es nur bei Live.
- 75,0 % der Suchresultate gab es nur bei Ask.

Wenn die Ausbeute für ein Informationsbedürfnis wichtig ist, ist es also ratsam mehrere Suchmaschinen für eine Suche zu benutzen.

(B) Durch die selektive Wahrnehmung nur der ersten Treffer in der Resultatliste durch die Nutzenden wird die Ausbeute per se reduziert.

Generell haben die Nutzenden die Tendenz nur wenige Treffer in der Resultatliste zu einer Suchanfrage zu inspizieren. Der Trend der letzten Jahre geht sogar weiter in die Richtung, dass immer weniger Seiten von den Nutzenden angesehen werden (Jansen und Spink, 2005). Das erste Suchresultat auf Google erhält im Schnitt 36 % Klicks, die ersten drei Suchresultate gar 60 % der Klicks. Das ergab eine Studie von Optify (2011) zur Anzahl der Klicks bei den ersten Suchergebnisseiten von verschiedenen Suchmaschinen. Zuoberst auf der ersten Ergebnisseite zu landen, ist heute für die Webseitenbetreiber wertvoller denn jemals zuvor. Expertinnen und Experten sind nicht sicher, worauf der Trend in den letzten Jahren zurückzuführen ist. Denkbar ist, dass die Suchmaschinen besser geworden sind und damit die Nutzenden schneller die gesuchten Informationen zu finden glauben (vgl. Jansen und Spink 2005). Die Suchmaschinen selbst erfassen immer

nur einen Teilbereich des Webs. Von den relevanten Dokumenten, die eine Suchmaschine findet, fallen für die Nutzenden zusätzlich auch noch alle relevanten Dokumente durch das Raster der Wahrnehmung, die z. B. nicht auf der ersten Trefferseite erscheinen. Alle relevanten Dokumente, die nicht auf der ersten Ergebnisseite erscheinen, nehmen die Nutzenden kaum wahr.

Die Präferenz der Nutzenden für die ersten Suchtreffer hat Auswirkungen auf die Suchmaschinen-, Websitebetreiber und die Nutzenden. Für die Suchmaschinenbetreiber bedeutet das, dass es nicht ausreicht, wenn eine Suchmaschine relevante Dokumente findet, diese müssen zuoberst in der Trefferliste angezeigt werden. Für die Websitebetreiber kann die Platzierung ihrer Website bei Suchmaschinen einen maßgebenden Einfluss auf den Erfolg ihres Unternehmens haben. Das gilt insbesondere für Unternehmen, die ihre Waren und Dienstleistungen ausschließlich online vertreiben. Dieser Umstand ist in der Internetbranche bekannt und sorgte in den letzten Jahren für neue Geschäftsmodelle. Unter dem Stichwort „search engine optimization“ (deutsch: Suchmaschinenoptimierung) haben es sich ganze Firmen zur Aufgabe gemacht, die Webseiten ihrer Kundinnen und Kunden so zu gestalten, dass diese bei den kommerziellen Suchmaschinen im Internet so weit oben wie möglich in der Trefferliste erscheinen. Die Nutzenden laufen Gefahr relevante Informationen zu übersehen, wenn diese in der Trefferliste weiter hinten vorkommen. Zudem nützt es nichts, wenn Suchmaschinen relevante Informationen auf der ersten Ergebnisseite liefern, wenn der Nutzende diese nicht als solche erkennt. Häufig ist das der Fall bei langen Dokumenten öffentlicher Institutionen, etwa Verlautbarungen aus der Politik, Rechtsprechung oder bei Beschlüssen der Europäischen Union. Diese Dokumente sind oft sehr umfassend und die gesuchte Information ist nur in einem Abschnitt des gesamten Dokuments enthalten. In solchen Fällen müssen die Dokumente selbst in einem zweiten Durchgang durchsucht werden, z. B. mit der Suchfunktion im PDF-Reader oder im Browser.

Die Suchmaschinen schränken den Blick der Nutzenden auf das Web also durch die lückenhafte Kollektion, die Selektion der Treffer und die Rangierung der Treffer ein. Diese Verminderung der Ausbeute wird noch verstärkt durch die selektive Wahrnehmung der Nutzenden bei den Suchtreffern. Aus Sicht der Nutzenden hat dies auch Vorteile: das große Meer aus Informationen im Web erscheint einigermaßen überschaubar und die Auswahl der Treffer einfacher. Studien ergaben, dass bei einer stetigen Zunahme der Auswahlmöglichkeiten die positiven Emotionen einer Person relativ früh abnehmen. Eine zu große Auswahl macht sie unzufriedener. Barry Schwartz (2004) nennt dieses von ihm beobachtete Phänomen das Paradox der Wahl. In mehreren empirischen Studien konnte er nachweisen, dass je mehr Auswahl den Probanden geboten wurde, desto mehr nahm ihre Entscheidungsfreudigkeit ab und weniger Entscheidungen wurden getroffen. Schwartz verweist aber darauf, dass ein Mehr an Auswahlmöglichkeiten immer dann gut ist, wenn man ganz genau weiß, was man haben will. Eine große Auswahl ist dann von Vorteil. Jedoch kann eine große Auswahl zu falschen Entscheidungen verleiten. Es besteht dann die Gefahr zu Strategien zu greifen, welche die Sachlage vereinfachen oder die Entscheidung für eine Wahl ganz aufzuschieben. Mögliche Gründe für die Unzufriedenheit mit

der getroffenen Wahl sieht Schwartz in der Vorstellung, etwas anderes wäre besser gewesen oder das Gefühl etwas verpasst zu haben, senkt die Zufriedenheit über die Entscheidung. Eine Entscheidung befriedigt nie in allen Hinsichten. Des Weiteren steigen mit der Zunahme an Wahlmöglichkeiten auch die Erwartungen. Bei einer großen Auswahl wird ein perfektes Ergebnis erwartet. Dabei ist das richtige Maß an Möglichkeiten entscheidend für die Zufriedenheit. Mehr Möglichkeiten zu haben kann gut und schlecht sein, z. B. beim Essen: Bei starkem Hunger schmeckt fast alles gut. Der erste Bissen schmeckt besonders gut. Biss für Biss nimmt das Vergnügen ab, bis dann nur noch aufgrund von Gewissenbissen zu Ende aufgegessen wird, weil man nichts wegwerfen möchte. Schwartz beschreibt die Veränderungen bei der Zufriedenheit der Betroffenen als Kurve: Wenn man gar keine Wahl hat, ist das Befinden schlecht. Bei einer geringen Zunahme an Wahlmöglichkeiten steigt das Befinden relativ steil, d.h. man fühlt sich gleich viel besser. Aber ab einer bestimmten Höhe bleibt das Befinden trotz weiterer Zunahme an Auswahlmöglichkeiten gleich oder wird sogar schlechter als zuvor. Ein Weg das Paradox der Wahl aufzulösen kann darin bestehen, Fachleute für die Auswahl anzustellen, die einem den Vergleich zwischen den Auswahlmöglichkeiten abnehmen. Das führt zu mehr Zufriedenheit und zwar egal ob die Fachperson Ahnung hat oder nicht. Im endlosen Internet sind die Suchmaschinen die Fachpersonen, welche die riesige Auswahl im Internet für ihre Nutzenden einschränken, ihnen bei der Auswahl helfen, Entscheidungen erleichtern und sie schließlich mit ihrer Suche zufriedener machen. An den Untersuchungen zum Paradox der Wahl wird deutlich, dass Vorgaben und Voreinstellungen wichtig für die Zufriedenheit der Nutzenden von Suchmaschinen sind, ebenso wie ein Gleichgewicht zwischen technischen Features und die hierarchische Strukturierung der Auswahlmöglichkeiten, wie sie auf den Ergebnisseiten der Suchmaschinen gegeben ist.

(C) Multimediale Inhalte lassen sich mit algorithmischen Suchmaschinen schlecht erschließen.

Multimediainhalte, beispielsweise Grafiken, Videos oder Audios enthalten keine Texte und können deshalb von den algorithmischen Suchmaschinen nicht einfach indiziert werden. Für die Indizierung von Multimediainhalten sind Suchmaschinen z. B. von Metadaten, umgebenden Textpassagen etc. abhängig. Tendenziell ist deshalb die Qualität der Indizierung von Multimediainhalten schlechter als bei textbasierten Webseiten. Aufgrund der immensen Verbreitung multimedialer Inhalte im Netz in den letzten Jahren sind so viele relevante Informationen mit algorithmischen Suchmaschinen nicht oder nur schwer auffindbar. Gerade die Inhalte auf Fototauschplattformen wie Flickr, Photobucket oder Facebook mit riesigen und stetig wachsenden Datenbeständen an Fotos werden von den gängigen Suchmaschinen nur teilweise erfasst.

2.3.2 Mangelnde Präzision/ Effizienz

Die algorithmischen Suchmaschinen haben Probleme damit, für die Nutzenden relevante Dokumente von irrelevanten Dokumenten zu unterscheiden. Den Nutzenden werden oft-

mals viele irrelevante Dokumente angezeigt. Diese mangelhafte Präzision der Treffer führt dazu, dass die Nutzenden stärker selbst unter den Treffern aussortieren müssen. (Im Folgenden wird die Nummerierung mittels Buchstaben, wie im vorangegangen Unterkapitel begonnen, fortgesetzt.)

(D) Die meisten Nutzenden verwenden nur wenige Suchbegriffe, dadurch sinkt die Präzision der Ergebnisse.

Vielen Nutzenden ist nicht bewusst, dass die Präzision und damit die Effizienz der Suche durch die Verwendung mehrerer Suchbegriffe verbessert werden kann. Eine Analyse von Logfiles bei Excite zwischen 1999 und 2004 ergab, dass 20 bis 29 % der Suchenden in den USA nur einen Suchbegriff für die Suchanfrage verwenden, in Europa 25 bis 35 % (Jansen und Spink, 2005). Bei einer kleinen Zahl Suchbegriffe sinkt die Präzision der Suchergebnisse. Das bedeutet konkret, dass zwar sehr viele Suchergebnisse angezeigt werden, unter diesen Suchergebnissen aber auch viele irrelevant sind, so dass es länger dauert, die relevanten von den irrelevanten Informationen zu unterscheiden und mehr Zeit beansprucht wird. Eine Studie aus dem Jahr 2006 zeigt, dass Nutzende vermehrt dazu übergehen, ihre Anfrage zwar wieder an dieselbe Suchmaschine zu richten, dafür aber mehr Suchbegriffe zu verwenden (iProspect, 2006).

(E) Die meisten Nutzenden verwenden allgemeine, wenig aussagekräftige Suchbegriffe, dadurch sinkt die Präzision der Ergebnisse.

Zu allgemeinen, im Alltag häufig verwendeten Begriffen sind im Index einer Suchmaschine sehr viele Webseiten verzeichnet. Solche Begriffe eignen sich deshalb schlecht als Diskriminatoren zwischen relevanten und irrelevanten Informationen und vermindern die Präzision. Auf der Suche nach den Auswirkungen der globalen Klimaerwärmung auf das Leben der Eisbären landet man etwa bei Google mit ‚Leben Eisbär‘ Treffer zum Berliner Zoo, in dem der beim Publikum sehr beliebte Eisbär Knut lebte. Präziser formuliert, ‚Lebensraum Eisbär‘, werden für dieses Informationsbedürfnis irrelevante Seiten besser ausgeschlossen. Bei der Verwendung von spezifischen Suchbegriffen besteht allerdings immer auch die Gefahr einer zur starken Einschränkung der Ausbeute, d. h. dass relevante Treffer wegfallen. Aus Sicht der Nutzenden gilt es bei jeder Suche ein optimales Verhältnis zwischen Ausbeute und Präzision zu erzielen.

(F) Die meisten Nutzenden formulieren ihre Suchanfragen, als würden sie diese an eine Person und nicht an eine Maschine richten.

Algorithmische Suchmaschinen vergleichen die Suchbegriffe der Nutzenden mit dem Index der Suchmaschine. Als Suchbegriffe sind deshalb besonders Worte geeignet, die in den gesuchten Webseiten enthalten sind. Die Nutzenden müssen erahnen, welche Begriffe auf den gesuchten Seiten vorkommen. Kompetente Nutzende stellen sich bereits vor der Suche eine mögliche Antwortseite vor und extrahieren daraus gute Suchbegriffe. Auf die Frage ‚Bin ich Alkoholiker?‘ wird man mit dem Suchbegriff ‚Alkoholiker‘ nur wenig

nützliche Treffer landen. Führt sich der Fragende die gesuchte Seite vor Augen, kommt er eher zu spezifischen Begriffen wie z. B. ‚Alkoholabhängigkeit‘ oder ‚Test Alkoholiker‘: Diese Begriffe dürften zu mehr relevanten Treffern führen und gleichzeitig die Präzision der Suche erhöhen. Suchanfragen, die zwar eine andere Person versteht, aber nicht auf die Funktionsweise von Suchmaschinen ausgerichtet sind, stellen nach Marissa Mayer¹⁰ eines der Hauptprobleme bei der Suchmaschine Google dar. Sie beschreibt die Lernkurve der Nutzenden, welche bei der Suche bewältigt werden muss, an folgendem Beispiel: am Anfang steht die Frage ‚Wo kann ich Spaghetti mit Fleischbällchen im Silicon Valley bekommen?‘, bis am Ende daraus die Sucheingabe ‚italienisches Essen San Jose‘ wird.

Das den algorithmischen Suchmaschinen zugrunde liegende Erschließungsprinzip des Indexes stellt nicht nur für die Suchenden eine Herausforderung dar, sondern auch für Webseitenbetreiber. Diesen muss beim Aufbau ihrer Seite klar sein, dass Suchende eher mit alltagssprachlichen Begriffen suchen. Etwa wenn das Bundesamt für Statistik den Fachbegriff ‚Ausfuhrstatistiken‘ verwendet, aber die meisten Nutzenden erfolglos nach ‚Exportstatistiken‘ suchen.

2.3.3 Mangelndes Qualitätsbewusstsein

Wie im Folgenden beschrieben wird, stellen Expertinnen und Experten bei den Suchenden immer wieder fest, dass sie die gefundenen Informationen nicht prüfen und ihre Fähigkeiten beim Suchen falsch einschätzen. Auch wenn sie viel und häufig recherchieren, scheint den Suchenden das Thema Informationskompetenz dabei nicht bewusst zu sein.

(G) Suchende überschätzen häufig ihre Fähigkeiten bei der Nutzung von Suchmaschinen.

Die meisten Suchenden machen sich kaum Gedanken zu effizienten und effektiven Suchstrategien, unter anderem weil sie von ihren Recherchefähigkeiten überzeugt sind und darauf vertrauen, dass die Suchmaschinen ihnen die gesuchten Informationen aus dem Internet liefern. Die Selbstwahrnehmung stimmt jedoch mit der Realität oftmals nicht überein. Eher das Gegenteil scheint der Fall zu sein. Suchende überschätzen reihenhaft ihre Fähigkeiten bei der Suche, zeigen Studienergebnisse von Deborah Fallows (2005). Falls die Suche im Internet erfolglos bleibt, neigen viele Nutzende zur Annahme, es gebe die gesuchte Information im Internet nicht. Dieser Rückschluss greift oftmals zu kurz, da es wahrscheinlicher ist, dass die falschen Suchbegriffe gewählt, am falschen Ort gesucht, nicht die richtige Anzahl Suchbegriffe eingegeben oder der richtige Treffer übersehen wurde.

Für die Suchmaschinenbetreiber bedeutet das, dass die Suchenden die vorhandenen technischen Möglichkeiten der Suchmaschinen nicht ausnutzen. Um das volle Potenzial der

¹⁰ Mayer, Vizepräsidentin von Google Inc., zit. nach: Steven Shankland (2008): We're all guinea pigs in Google's search experiment. http://news.cnet.com/8301-10784_3-9954972-7.html [05.11.2012].

Suchmaschinen auszuschöpfen, wäre aus Sicht der Suchmaschinenbetreiber wünschenswert, wenn die Nutzenden über bessere Recherchekompetenzen verfügen würden (Mamber zit. n. Derene, 2008). Die Förderung der Recherchekompetenz kann sich dabei nicht nur auf die Bedienfertigkeiten beschränken, sondern muss auch die den algorithmischen Suchmaschinen zugrundeliegenden Konzepte vermitteln (vgl. z. B. Hartmann, Naf und Schäuble, 1999). Trotz vieler Anstrengungen seitens der Information-Retrieval-Community und der Suchmaschinenanbieter ist es bis heute nicht gelungen, den generellen Wissensstand der Nutzenden wesentlich zu erhöhen. Als Ausweg versuchen die Suchmaschinenbetreiber die Nutzenden mit einem Angebot an technischen Hilfestellungen zu unterstützen, z. B. durch das Vorschlagen weiterer Suchbegriffe oder explizites Relevanzfeedback, das heißt Nutzende können über Suchtrefferbewertungen direkt Rückmeldung an die Suchmaschinen geben (vgl. Feild, Allan und Jones, 2010).

(H) *Suchende können die Qualität von Informationen im Internet oft nicht richtig einschätzen.*

Suchende überschätzen häufig aber nicht nur sich selbst, sondern auch die Qualität ihrer Suchergebnisse. Suchende im Internet sind selbstsicher, zufrieden und vertrauensvoll, aber sie sind auch unwissend und naiv, urteilt Fallows in ihrer Studie (2005). Darin glaubte über die Hälfte der Testpersonen, Suchmaschinen würden objektive Informationsquellen sein, aber nur jeder sechste konnte auf den Seiten der Suchmaschinen die Werbeinhalte von den tatsächlichen Suchtreffern unterscheiden. Das Vertrauen in die Richtigkeit der Informationen im Internet ähnelt dem Vertrauen in die etablierten TV- und Printmedien. Um die Qualität einer Quelle hinlänglich beurteilen zu können, muss geklärt werden, wer diese mit welcher Absicht verfasst hat, an wen die Quelle gerichtet war, wie und warum sie überliefert wurde. Ferner muss geklärt werden, ob die enthaltene Information mit anderen Quellen bestätigt werden kann oder ob vielleicht die Information später gefälscht wurde. Bei den etablierten Medien leistet diese Qualitätskontrolle in einem gewissen Umfang die Redaktion. Bei den algorithmischen Suchmaschinen gibt es so eine Kontrolle nicht, die Informationen werden (mit Ausnahme von voreingestellten Filtern) ohne eine Prüfung der Inhalte in den Index aufgenommen. Auch die Relevanzrangierung der Suchtreffer erfolgt im Wesentlichen aufgrund statistischer Berechnungen. Suchmaschinen versuchen dieser Problematik auf verschiedenen Weisen zu begegnen, z. B. durch explizite Nutzerbewertungen von Trefferseiten durch Netzwerke von Vertrauenspersonen (vgl. Google +1 Button¹¹). Damit wird indirekt versucht eine redaktionelle Sichtung durch die Nutzenden zu simulieren.

In vielen Fällen ist der komplette Prozess der Quellenkritik für eine einzige Suche unnötig. Ob eine Qualitätsprüfung erforderlich ist, hängt vom Typ der Fragestellung ab. Ist der Ort mit der gewünschten Information bekannt, z. B. der Fahrplan auf der Website einer Busgesellschaft oder ein bestimmtes Formular auf der Website eines öffentlichen Amtes, wird die Überprüfung der Quellen überflüssig. Suchmaschinen fungieren dann als Ad-

¹¹ <http://www.google.com/+1/button/> [05.11.2012].

ressbücher, eine Art Gelbe Seiten, wo Internetadressen von Unternehmen und anderen Organisationen zu finden sind. Die Suchenden müssen abwägen, wie wichtig ihnen die Information ist und mit welchen Folgen sie im schlimmsten Fall rechnen müssten. Falsche Informationen können zu ernstzunehmenden Konsequenzen, großen Verlusten und unangenehmen Peinlichkeiten führen. Geringe Temperaturabweichungen beim Wetter können leichter in Kauf genommen werden als beispielsweise die Zitation fehlerhafter Statistiken zum Belegen von Argumenten. Ein Rest Zweifel an der Glaubwürdigkeit von Informationen bleibt jedoch in den meisten Fällen bestehen.

3 Informationsrecherche im Web 2.0

Im vorangegangenen Kapitel wurde in die Funktionsweise von Katalogsystemen und algorithmischen Suchsystemen eingeführt und die Schwachstellen algorithmischer Suchmaschinen beschrieben. In diesem Kapitel wird die Internetrecherche im Web 2.0 beleuchtet. Zu den beliebtesten Internetdiensten gehören heute Webanwendungen, die ihren Nutzenden Partizipationsmöglichkeiten anbieten. Die technischen Hürden eine Webseite, Fotos und Videos im Internet zu veröffentlichen sind sehr klein geworden und man braucht auch keine Programmierkenntnisse mehr dafür. So werden immer mehr Konsumenten zu Produzierenden im Web. Sie stellen ihre Texte, Fotos und Videos etwa in Form von Postings, Kommentaren und Videoblogs im Netz zur Verfügung und partizipieren am Ausbau des Webs. Die nutzergenerierten Inhalte werden nicht zentral verwaltet. Es gibt keine Zentrale, welche die Inhalte zuerst sammelt, selektiert, hierarchisch anordnet und dann veröffentlicht, sondern die Inhalte liegen dezentral im Netz verteilt. Diese Veränderungen im Web werden auch unter dem Begriff Web 2.0 subsumiert.¹²

Tabelle 2: Vergleich Web 1.0 und Web 2.0

	Web 1.0	Web 2.0
Content Provider	Wenige	Viele
Inhalte	Statisch	Dynamisch
Erschließung	Kategorien, Volltext	Tagging
Schnittstellen	Geschlossene Programmierumgebung	MashUp
Transparenz Autor	Niedrig	Hoch

Möchte man bei der Informationsrecherche auf die Inhalte im Web 2.0 zugreifen, gibt es auch keine zentrale Anlaufstelle für die Suche. Je nach Suchanfrage können mit der richtigen Wahl des Werkzeugs bessere und schnellere Ergebnisse erzielt werden. Das setzt Kenntnisse über die Angebote voraus. Zum Beispiel können Konzertgänger Kostproben einer Band, die am Wochenende in der Quartierskneipe spielt, auf der sozialen Netzwerksseite Myspace hören. Annähernd jede gegenwärtige Musikband ist dort mit ausgesuchten Werken vertreten. Hobbyfilmer, die nach kostenloser Online-Software für Videoschnitt suchen, werden beim Social-Bookmarking-Dienst Delicious schnell fündig. Delicious zeigt nur eine Auswahl von Diensten, welche die Nutzenden für hilfreich befanden. Kommerzielle Angebote werden von den Community-Mitgliedern bereits im Vorfeld

¹² Zur Einführung in das Thema Web 2.0 und dessen Nutzung werden beispielsweise empfohlen: ARD/ZDF Online-Studien (1997-2011), <http://www.ard-zdf-onlinestudie.de/>. Zickuhr, Kathryn (2010): Generations Online in 2010, Pew Internet & American Life Project. Tapscott, Dan (2008): Wikinomics: How mass collaboration changes everything.

aussortiert. Damit bleibt den Hobbyfilmern das aufwendige Prüfen der Ergebnisseiten erspart. Pendler schließen sich im sozialen Netzwerk Facebook Pendlergruppen an und organisieren Fahrgemeinschaften über das Netzwerk. Demonstrantinnen informieren und organisieren sich in Echtzeit über Twitter.

Die Beispiele verdeutlichen, dass trotz technologischer Fortschritte auf dem Gebiet der Suchsysteme, die effektive und effiziente Suche im Internet für die Nutzenden nicht einfacher wird. Der Glaube, dass die Suche mit verbesserten Technologien immer leichter wird, führt in die Irre. Zumindest hat sich diese These in den letzten Jahren nicht bewahrheitet. Neue Technologien und Entwicklungen im Internet haben die Möglichkeiten der Suche vervielfacht. Die Wege, zum Ziel zu gelangen, nehmen zu, eine dauerhafte All-round-Lösung im Internet zu finden, ist illusorisch und nicht mehr zeitgemäß. Manber, stellvertretender Chef der Entwickler bei Google, hält fest, dass bei aller Suchmaschinenoptimierung, die Suchstrategien der Nutzenden für die Optimierung einer Suche mitentscheidend sind (Manber zit. n. Derene, 2008).

Im Unterschied zu den gängigen algorithmischen Suchdiensten gibt es für bekannte Web 2.0-Dienste wie etwa YouTube oder Flickr kaum durch Studien abgestützte Erkenntnisse über das Suchverhalten der Nutzenden. So finden sich zum jetzigen Zeitpunkt keine umfassenden Statistiken zu der verwendeten Anzahl von Suchbegriffen in solchen Diensten. Die von Search-Engine-Optimization-Firmen zwecks gezielter Schaltung von Werbung erhobenen Zahlen lassen aber vermuten, dass sich das Suchverhalten der Nutzenden bei der Informationsrecherche im Web 2.0 kaum von dem im Web 1.0 unterscheidet¹³. Sie benutzen wenige und vage Suchbegriffe, nehmen kaum mehr als die ersten Suchtreffer wahr und prüfen nicht die Richtigkeit der Informationen. Das liegt nahe, denn aus Benutzersicht unterscheiden sich die Suchfunktionen von Informationsdiensten im Web 2.0, wenn überhaupt, nur geringfügig von denen im Web 1.0. Dennoch arbeiten sie im Hintergrund mit zwei unterschiedlichen Konzepten der Informationserschließung. Konventionelle Suchmaschinen stützen sich auf einen Index. Informationsdienste im Web 2.0 verwenden zusätzlich noch Social-Tagging. Um die kleinen und unorganisierten Inhalte (z. B. Blogs, Memos und Tweets) auffindbar zu machen, lassen die Dienste neu ihre Nutzenden an der Erschließung der Informationen partizipieren.

3.1 Benutzerpartizipation: ein neues Paradigma bei der Informationserschließung

Bei der Erschließung großer Informationsbestände standen bis heute zwei Verfahren im Vordergrund: Klassifikation durch Profis (Katalogsysteme) und algorithmische Indexverfahren (Search Engines). Neu dazu kommt Social-Tagging durch die registrierten Benut-

¹³ vgl. z.B. die jährlich aktualisierten Zahlen auf Search Engine Watch,
<http://searchenginewatch.com/article/2066257/What-People-Search-For-Most-Popular-Keywords>
[21.11.2012].

zerinnen und Benutzer der Online-Dienste. Zusammen bilden sie die sogenannten Communities im Internet (siehe Abbildung 6).

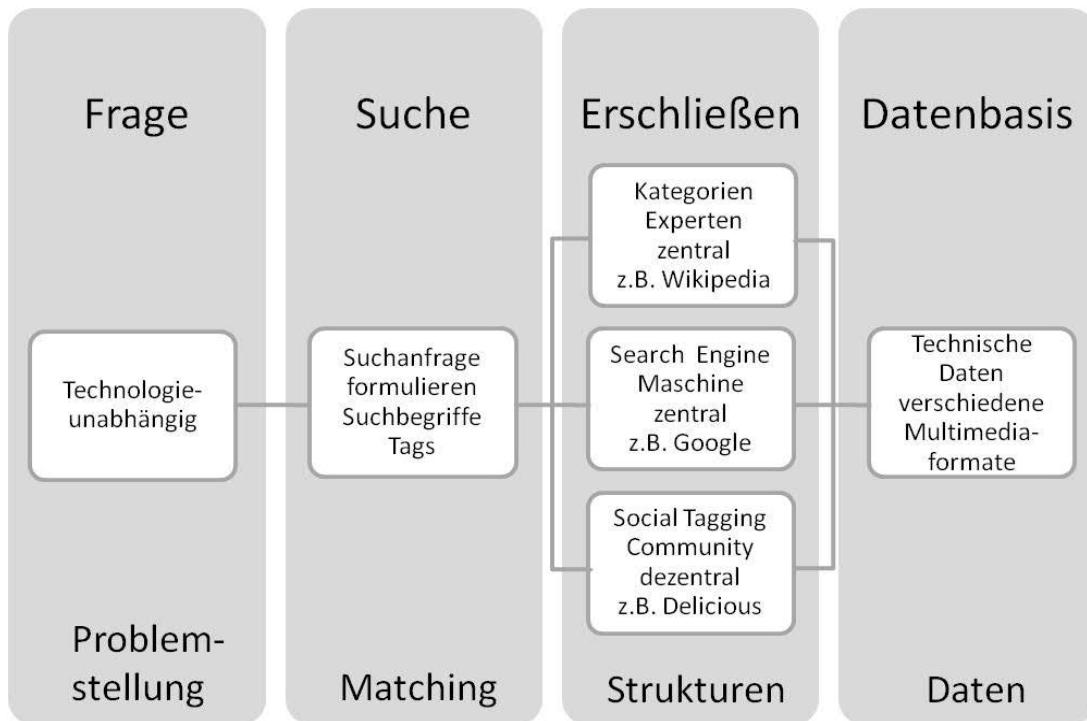


Abbildung 6: Prozessablauf der Informationssuche

Algorithmische Suchmaschinen folgen wie Katalogsysteme einem zentralen Ansatz. Social-Tagging-Systeme hingegen stützen sich auf die Community ab. Ein „Tag“ bezeichnet ein Schlagwort und „Social“ steht für das gemeinsame Verschlagworten einer Dokumentenkollektion. Die Community-Mitglieder speichern Inhalte bei einem Dienst ab und verschlagworten diese Inhalte mit Tags (siehe Abbildung 7). Viele Online-Dienste bieten diese Funktion an, unter anderem soziale Netzwerke, Video- und Fotoaustauschplattformen. Verglichen mit den Bibliotheken erfüllt der Nutzende hier quasi sowohl die Funktion eines Autors als auch einer Bibliothekarin: er stellt Inhalte bereit und macht diese auffindbar. Der Typ der Inhalte und wofür Tagging eingesetzt wird, variiert je nach Dienst.

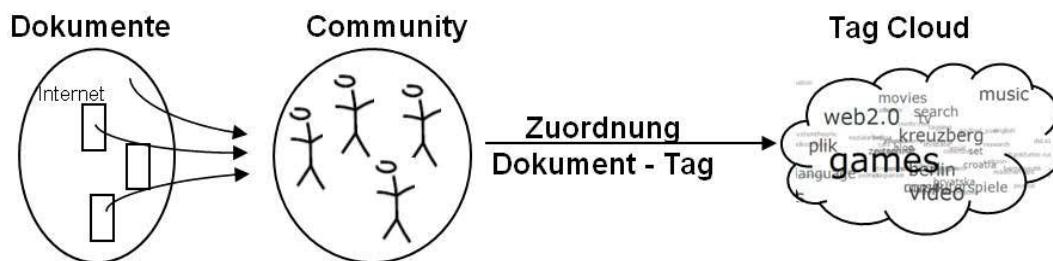


Abbildung 7: Social-Tagging-System

Bei den sogenannten Social-Bookmarking-Diensten, wie z. B. Delicious (siehe Abbildung 8) oder Mister Wong, speichern die Nutzenden ihre Lesezeichen online und verwalten diese mithilfe von Tagging. Jeder Nutzende verfügt über ein Profil mit seinen abgespeicherten Lesezeichen und den dazugehörigen Tags. Die Profile sind größtenteils für andere Nutzenden einsehbar.

The screenshot shows a Delicious user profile page. At the top, it says "All your items (60)". Below that, there's a search bar with "del.icio.us" and a "search" button. Underneath the search bar, it says "« earlier | later » showing all 60 items". There are three items listed:

- Multimedia** edit / delete
Der Multimedia-Teil der Frankfurter Rundschau Online-Ausgabe
to zeitung online-zeitung frankfurter-rundschau multimedia ... 11 mins ago
- YouTube - Introducing the book (repost)** edit / delete
to youtube humor for:napa book history ... saved by 203 other people ... on sept 13
- Simpsonize Me** edit / delete
to for:napa ... saved by 1632 other people ... on sept 10

To the right, there's a sidebar titled "tags" with a dropdown arrow:

1 altman
1 animation
1 arbeit
4 berlin
1 bib
1 bibliothek
2 blog
1 book
1 cartoon
1 civcity:rom
1 collection
3 computerspiele

Abbildung 8: Ausschnitt einer Benutzerprofilseite bei Delicious

Social-Tagging-Systeme folgen einem *dezentralen* Ansatz. Nicht nur Fachpersonen verschlagworten Dokumente, sondern eine ganze Community von Personen wirkt mit. Auf den Websites solcher Social-Tagging-Systeme finden sich keine Vorschriften oder Regeln, nach denen verschlagwortet wird. Im Prinzip ist man frei, so zu taggen, wie es einem gerade in den Sinn kommt (siehe Abbildung 9). Häufig werden den Nutzenden allerdings Tags vorgeschlagen, die bereits von anderen Nutzenden für die Webseite verwendet wurden.

The screenshot shows the Delicious tagging interface. It has fields for "url" (http://www.fr-online.de/in_und_ausland/multimedia/aktuell/), "description" (Multimedia), "notes" (Der Multimedia-Teil der Frankfurter Rundschau Online-Ausgabe), and "tags" (zeitung online-zeitung frankfurter-rundschau multimedia). There is also a note about "space separated". A "save" button is at the bottom left, and a "your network" section at the bottom right lists "for:napa for:sum.it for:wittwerch".

Abbildung 9: Benutzeroberfläche zum Taggen von Lesezeichen bei Delicious

Im Unterschied zu algorithmischen Suchmaschinen, bei denen der Index maschinell erstellt wird, partizipieren bei Social-Tagging-Systemen die Nutzenden am Aufbau des tagbasierten Indexes. Damit ermöglichen sie die Suche auf den Tags (siehe Abbildung 10), indem die Suchbegriffe mit dem Tag-Index verglichen werden. Diese spezifische Form des Indexes wird als Folksonomy bezeichnet.

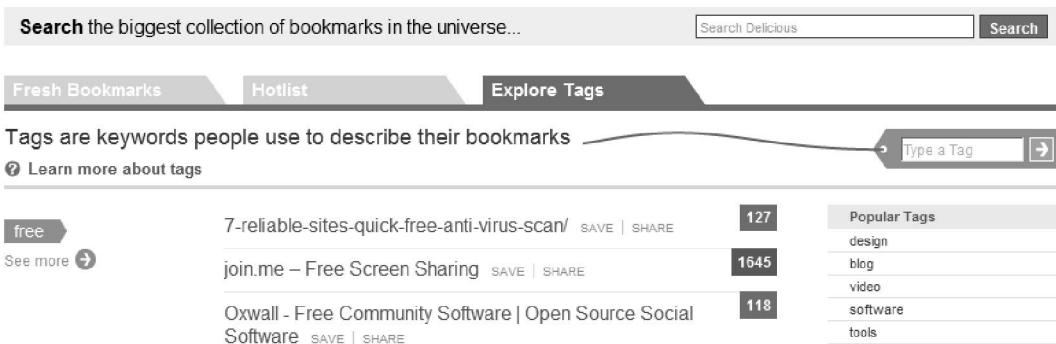


Abbildung 10: Ausschnitt aus der Delicious-Startseite mit Suchfunktionen

Zudem liefert jedes Suchergebnis alle Benutzernamen, welche dieses Ergebnis als Lesezeichen gespeichert haben. Über die Benutzernamen können die Benutzerprofile der Community-Mitglieder aufgerufen werden und weiterführende Weblinks gefunden werden.

3.2 Potenzial von Social-Tagging-Informationsdiensten

Innerhalb weniger Jahre ist Social-Tagging zu einem festen Bestandteil im Web geworden. Tagging erfüllt verschiedene Zwecke im Internet, unter anderem zum Beispiel zur Ortsbestimmung von Gebäuden und Personen oder zur Namenszuordnung von Personen und Gegenständen auf Fotos oder zur inhaltlichen Umschreibung von Blogbeiträgen, damit diese besser im Internet gefunden werden können. Viele der großen Internetunternehmen wie Facebook und Google bieten auf ihren Webseiten Tagging-Funktionen an, obwohl Tagging mit gewissen Nachteilen verbunden ist. Untersucht man am konkreten Beispiel von Delicious das Tagging in der Praxis, werden die Nachteile schnell ersichtlich. Abbildung 11 zeigt eine Auswahl der Tags, die für den YouTube-Film „Hans Rosling's 200 Countries, 200 Years, 4 Minutes“¹⁴ auf Delicious von den Nutzenden vergeben wurden. Darin kommt zum Beispiel mehrmals „statistics“ vor, aber auch die Abkürzung „stats“. Ebenso findet man sowohl „video“ im Singular als auch „videos“ im Plural sowie das anderssprachige „filmowe“.

¹⁴ <http://www.youtube.com/watch?v=jbkSRLYSoho> [05.11.2012].

Everyone's Bookmarks for:

YouTube - Hans Rosling's 200 Countries, 200 Years, 4 Minutes - The ...
www.youtube.com/watch?v=jbkSRLYSojo

Notes

Saved 367 times, first saved by dlaufenberg on 27 Nov 10. [View Chart](#)

Dica da Raquel Ribeiro
 Andreia Azevedo Soares video health economy education

katedoyle statistics visualization rosling

Andrea Baldassarri statistics visualization video youtube history health income lifespan life expectancy data bbc

Great bit of data visualisation. Hans Rosling's 200 Countries, 200 Years, 4 Minutes - The Joy of Stats ... <http://t.co/gvHOXu4>

toony90 via:packrat.us

By Common Consent, ...

valbert bbc statistics youtube data economics

AndyBundock visualization video youtube cool animation data

jmannon Statistics visualization youtube stats Rosling History bbc socialstudies global developing_world development progress

husarion filmove inspiracie

@pfanderson cited <http://daws.in/fRAoJB> #CHSM – Nick Dawson (nickdawson) <http://twitter.com/nickdawson/status/24293223346212864>

Patricia F Anderson 2do via:packrat.us blogfodder from:nickdawson CHSM

Idunwoody youtube data animation statistics math9 math vedaca socials world wealth lifespan video

income:lifespan interactive infographic
 Amy Robinson Hans Rosling video infographic statistics

jelliclekat statistics history

jtgold1 visualization video toread

profdmorgan videos Rosling

motleyfool video interestingstuff

Mark 200-Countries 200-Years statistics health video data history

raoulzissou statistics visualization

Abbildung 11: Ausschnitt der ersten 85 Tags für den YouTube-Film „Hans Rosling's 200 Countries, 200 Years, 4 Minutes“ auf Delicious

Die Dokumente werden nicht wie in Bibliotheken üblich von Profis anhand eines kontrollierten Thesaurus verschlagwortet. Das führt dazu, dass Nutzende unterschiedliche Tags für dasselbe Dokument verwenden, die Nutzenden im Singular oder Plural verschlagworten, mit Groß- und Kleinschreibung, auch Rechtschreibfehler sind keine Seltenheit. Trotz der Nachteile halten die Webseitenbetreiber weiterhin am Tagging fest, auch aus Mangel an Alternativen. Im Folgenden werden verschiedene Ausformungen und Verwendungszwecke des Tagging im Internet vorgestellt, das Potenzial von Social-Tagging als Informationsdienste ausgemacht und einzelne Studienergebnisse zum Nutzen von Social-Tagging aufgeführt. Zum Schluss werden die Unterschiede und Vorteile von Social-Tagging gegenüber algorithmischen Suchmaschinen zusammengefasst.

An einem anschaulichen Beispiel soll zunächst die kontrollierte Verschlagwortung von Expertinnen und Experten mit der des Social-Tagging verglichen werden. Dabei werden

die Schlagworte aus beiden Verfahren für das gleiche Buch untersucht. Anhand eines Vergleichs der Verschlagwortung von Rousseaus „Emil oder Über die Erziehung“ durch die Universitätsbibliothek der LMU (siehe Abbildung 12) und durch die Community auf Librarything (siehe Abbildung 13) werden die Unterschiede deutlich gemacht.

The screenshot shows a catalog entry for 'Emil oder über die Erziehung'. Key details include:
Autor/Hrsg.: Rousseau, Jean-Jacques
Verl.-Ort, Verlag, Jahr: Paderborn [u.a.], Schöningh, [2009]
Umfang: 596 S.
Schlagwort: Erziehung, Geschichte 1762, Quelle
ISBN/ISSN/ISMN: 3-506-99157-4 , 3-8252-0115-5 , 978-3-8252-0115-9

Abbildung 12: Schlagworte LMU Online-Katalog zu Rousseaus „Emil oder Über die Erziehung“

The tag cloud displays numerous keywords associated with the book, including:
1762, 18th century, 19th century, 1001 books, 1001 Books - Boxall, 1001 Books You Must Read Before You Die, 1001 List, 12mo, 1332, 1712-, 26062280, 32-4, @k14p4, _gehört justin A-Z, adolescence, adult, Aldo, Alex Catalogue of Electronic Texts, Au. Nat. French, Au. Studies Rousseau, B, b001, banned, BC, BCTBR, bedbox01, Bergamo, Biblioteca di Sandra, Bildung, bildungsroman, black, Bloom, books, Box 2, Box 32, BoxallIV2, BoxI30, breastfeeding, buitenland, burned, C. Philosophical, C2, CG Ls, Child rearing philosophy, childhood, children, children's, class, classic, classic fiction, Classic Literature, classic, non-fiction, classics, college, Colloquium, conocimientos, continental philosophy, continental theory, core, Country: France, Country: The Holy See, Country: USSR, course: Youth Gender and Sexuality, currently reading, D, d1760, Dartmouth, Division: Non-fiction - treatise, donate, E.P. Dutton & Co, E7, early modern, early modern literature, ebook, education, education, EDUCATION France, education reform, educational theory, eighteenth century france, Emilio, enlightenment, ER, Erziehung, Erziehungswissenschaft, escuela, essay, essays, ethics, Etudes supérieures, Europe, everyman, Everyman's Library, Everyman's Library (original series), family, fatherhood, favorite, feminism, FIC ROU, fiction, Fiction: Classics, Filosofia moderna: testi, foreign language, FR, France, French, French fiction, French lit 18th cent, French literature, French literature in translation, french non-fiction, French philosophy, French thought, from kent chadwick, G-6, G-F, GBLS, gender, gender studies, general psychology, Geneva, government, Grandad's, H, H2R5, H9.5, halifax home, history, history of education, history of ideas, history of philosophy, home, human nature, ideal education of a boy, illuminismo, import, in progress, indexed, individualism, introduction, J.M. Dent & Sons, John, key text, kind, Kindle, Lektüre, liberalism, liberty, literary criticism, literature, Littérature en français, Littérature française XVIII, loan, Location: NY(1903), look for old edition, M, main, Mela, mid 18C, mine, modern, Modern Philosophy, Moral Philosophy, natural religion, nature, Naturwissenschaften, Needs Preservation, new, no call#, non-fiction, Not finished reading, not yet read, Not Added to PBS, novel, November 2007, œuvres de philosophes, office 3/2007, old, On Education, opvoeding, OWN, Own Not Read, P, Paedagogics, Paideia, paperback, parenting, partially read, Partly read in Dutch, Pb. Dent, PC, PDF, ped413, pedagogy, PEDAGÓGIA, phil2, philosophe, philosophical, philosophy, Philosophy & Religion, Philosophy / Religion, Philosophy and Ethics, philosophy French, philosophy of education, Philosophy(Education), philosophy/random writings, Philosphy France, Plato, political, political philosophy, political theory, politics, primary, primary source, Principles of Nature, Project Gutenberg, prospectus, psyche, Psychologie et psychanalyse, psychology, Publisher:Prometheus Books, Pädagogik, pädagogikgeschichte, pédagogie, Pédagogie et éducation, Ratgeber, read, read in 2002, read in 2006, reading list, Reason: Political, Reason: Religious, Reclam, review, revolution, romantic, romanticism, Rousseau, Rousseau Jean-Jacques, RUB, school, science experiments, science fiction, Sciences, sensibilité, sexism, sexuality, shelves, Shop: East West Books, SJC, social criticism, social history, social science, social thought, society, sociology, sold, Sophie, Source: Beacon for Freedom Database, staatsinrichting, status: completed, storage, storby blwch 79, Swiss, swiss literature, tbp, TBR, teaching, Terri, textbooks, theory, theory/philosophy, thesis, thinking, Time Period: 1700s, Time Period: 1800s, tpb, translation, translations, UD IPS, underlining, uni, UNIVERSAL LITERATURE, unowned, unread, verlichting, western philosophy, WISHLIST, wissen, WL - Early Modern Philosophy, women, wrong ed, X-jlk-loc-my apt roch, jLT-LibrarySuggester.

Abbildung 13: Tags Librarything zu Rousseaus „Emil oder Über die Erziehung“

Beim Vergleich beider Abbildungen miteinander ist die unterschiedliche Größe am offensichtlichsten. Die Anzahl Schlagworte beim Online-Katalog der LMU ist deutlich kleiner als bei den Tags auf Librarything. Es gibt deutlich mehr Tags als Schlagworte im Bibliothekskatalog. Die große Zahl erklärt sich durch die über 700 Nutzenden, die das Buch bei Librarything gespeichert haben und Tags dafür vergeben haben. Aber nicht alle auf Librarything erfassten Bücher haben so viele Tags vorzuweisen. Das Taggen der Nutzenden basiert auf Freiwilligkeit, deshalb gibt es auch Bücher auf Librarything, die kaum oder gar keine Tags vorweisen. Das sind in der Regel Bücher, die weniger populär sind und nur von einem oder wenigen Mitgliedern erfasst wurden. Der Aspekt der Freiwilligkeit und Offenheit bei Social-Tagging-Systemen führt dazu, dass die Kollektionen nicht einheitlich und normiert verschlagwortet sind. Das wird insbesondere an den großen Unterschieden in der Quantität und Qualität von Tags deutlich.

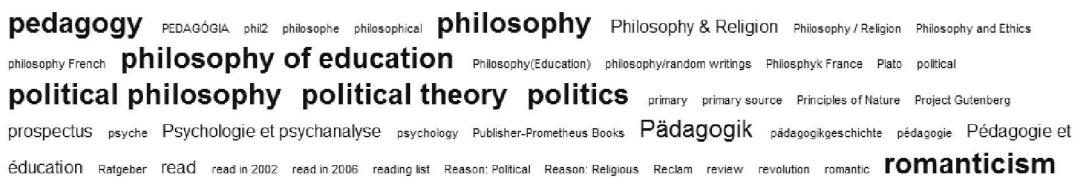


Abbildung 14: Ausschnitt aus Tags Librarything zu Rousseaus „Emil oder Über die Erziehung“

Das unkontrollierte Verschlagworten der Nutzenden von Librarything verursacht eine unterschiedliche Anzahl von Tags für ein Buch und bringt Tags zum selben Buch in verschiedenen Sprachen und Schreibweisen hervor, z. B. „pedagogy“, „PEDAGÓGIA“, „philosophy of education“, „Philosophy(Education)“, „Pädagogik“, „pädagogikgeschichte“, „pédagogie“, „Pédagogie et éducation“ (siehe Abbildung 14). Es kommen auch Tags vor, die nichts mit dem Buchinhalt zu tun haben, wie beispielsweise „not yet read“ oder „read in 2006“ (vgl. Abbildung 14). Diese Form von Tags ist zweckdienlich für die Nutzenden selbst, zur Verwaltung ihrer eigenen Büchersammlung, aber von geringem Wert für die Community.

Nach Alexa¹⁵ gehören Dienste, welche Tagging nutzen, wie Facebook, YouTube und Blogger, mit zu den am häufigsten aufgerufenen Seiten im Internet (siehe Abbildung 15). Diese Dienste nutzen Tags auf verschiedene Art und Weise für die Informationserschließung ihrer enorm großen Datenbestände. Facebook, Google und Yahoo nutzen Tagging für ihre sozialen Netzwerke, Video- und Fotoportale, und diese Dienste erfreuen sich großer Beliebtheit bei den Konsumentinnen und Konsumenten.

¹⁵ Alexa: <http://www.alexameter.com/topsites> [11.01.2011].

Top Sites	
The top 500 sites on the web. ⓘ	
1	Google google.com Enables users to search the Web, Usenet, and images. Features include PageRank, caching and tra... More ★★★★★ Search Analytics ► Audience ►
<hr/>	
2	Facebook facebook.com A social utility that connects people, to keep up with friends, upload photos, share links and ... More ★★★★★ Search Analytics ► Audience ►
<hr/>	
3	YouTube - Broadcast yourself youtube.com YouTube is a way to get your videos to the people who matter to you. Upload, tag and share your... More ★★★★★ Search Analytics ► Audience ►
<hr/>	
4	Yahoo! yahoo.com Personalized content and search options. Chatrooms, free e-mail, clubs, and pager. ★★★★★ Search Analytics ► Audience ►
<hr/>	
5	Windows Live live.com Search engine from Microsoft. ★★★★★ Search Analytics ► Audience ►

Abbildung 15: Ausschnitt aus Tabelle mit den Top 500 Webseiten im Web von Alexa

Mit Social-Tagging-Systemen können textbasierte Dokumente aber im Unterschied zu algorithmischen Suchmaschinen auch Dokumente in anderen Medienformaten, wie Bild-, Audio- und Videodateien, erschlossen werden. Maschinengenerierte Indexe erfassen den Inhalt einer Bild-, Audio- oder Videodatei nur sehr eingeschränkt. Bei Flickr, einer Foto-tauschplattform von Yahoo, können Nutzende ihre Fotos hochladen und sich mit anderen Nutzenden austauschen. Für jedes Foto werden beim Hochladen Tags vergeben (siehe Abbildung 16). Auf diese Weise werden Fotos auf Flickr von Hand verschlagwortet. Bei über sechs Milliarden Fotos ist dies eine enorme Leistung, die zum jetzigen Zeitpunkt wohl kaum anders zu bewältigen wäre¹⁶. Algorithmische Suchmaschinen wie Google indexieren in Webseiten eingebettete Bilder und Videos aufgrund der umgebenden Textstellen, Dateinamen und weiterer Metadaten. Bilder und Videos auf Austauschplattformen wie YouTube oder Flickr sind in der Regel nicht in einer Webseite eingebettet und würden deshalb ohne Berücksichtigung der benutzergenerierten Tags durch die Volltext-indexierung algorithmischer Suchmaschinen nicht erfasst. Zudem liefern Tags semantische Informationen über die Inhalte. Algorithmische Suchmaschinen können bestimmte Bildeigenschaften wie Größe und Farbgebung erfassen. Aber sie können nicht erkennen, dass auf einem Foto etwa der achtzigste Geburtstag der Oma gefeiert wird. Bei Flickr dagegen können die Nutzenden beim Hochladen ihrer Fotos den Inhalt direkt mit Tags umschreiben und Flickr kann bei der Bildersuche auf diese Tags zurückgreifen.

¹⁶ Flickr: <http://blog.flickr.net/en/2011/08/04/6000000000/> [05.11.2012].

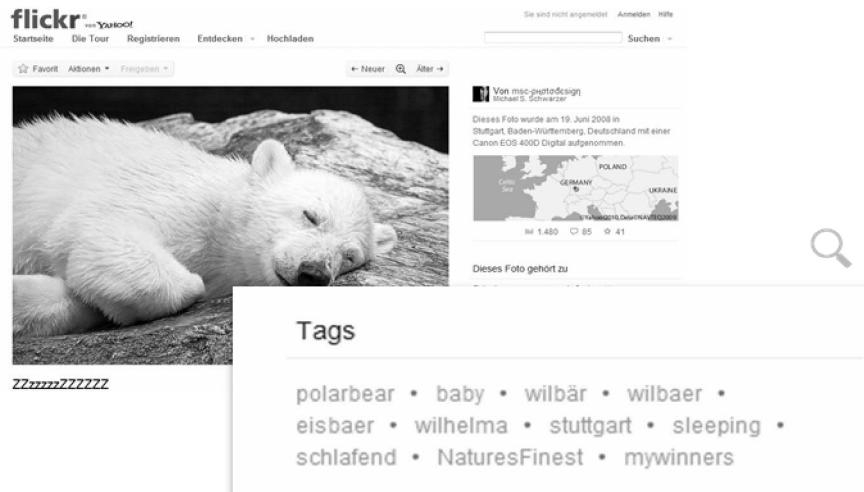


Abbildung 16: Ausschnitt aus Flickr mit Foto und Tags

Aufgrund der Tags können auch die Beliebtheit und Aktualität von Fotos abgefragt und nach verschiedenen Kategorien sortiert werden (siehe Abbildung 17, Abbildung 18 und Abbildung 19).

Angesagte Tags

In den letzten 24 Stunden

ds368, quickcard4, tanridagim, facedowntuesday, astronut, consciéncianegra, لیست, ljust, crankssgivingnycfundraiserhipstamaticcontestentry, nov9, ljustmjukt, nov20, nov19, bielsa, leonid, happybokehwednesday, day324, karaktär, karaktär, project36612010

In der letzten Woche

tecol, polaroidweek, giantsparade, veteransday2010, sanityrally, laautoshow, demo2010, فلسطين, themeseason, ingnycmarathon, rallytorestorefear, animeusa, nov14, rallygb, ozkanbostanci, nymarathon, beachofthedead, day318, varme, stevencolbert

Abbildung 17: Die nach Tags sortierten Kategorien „In den letzten 24 Stunden“ und „In der letzten Woche“ auf Flickr

Gruppen	
Donauradwanderweg	467 members 3.556 photos
Vienna	3.256 members 61.454 photos
LINZ.	362 members 20.448 photos
Austrian flickrs	1.019 members 65.276 photos
Donaustädte	141 members 2.909 photos

Abbildung 18: Die aufgelisteten Gruppen zur Suchabfrage ‚Donau‘ auf Flickr



Abbildung 19: Fotos und Zusatzinformationen zum Tag „schlafend“ auf Flickr

Die Videoplattform YouTube, die nach Alexa¹⁷ zu den Top Drei der am häufigsten aufgerufenen Websites im Web zählt, verwendet, ähnlich wie Flickr, Tags, um den Inhalt von Videos zu erschließen. Pro Tag werden schätzungsweise 50.000 Stunden Videomaterial auf YouTube¹⁸ geladen. Die Tags helfen die große Menge an Daten zu ordnen (siehe Abbildung 20).



Abbildung 20: Ausschnitt aus YouTube mit Tags

Auf Facebook, dem beliebtesten sozialen Netzwerkdienst im Web, können die Nutzenden Personen auf Fotos markieren (siehe Abbildung 20 und Abbildung 21). Auf diese Weise kann Facebook erschließen, welche Facebook-Nutzenden auf welchen Fotos dargestellt

¹⁷ alexa.com, [03.08.2012].

¹⁸ YouTube: <http://youtube-global.blogspot.com/2010/11/great-scott-over-35-hours-of-video.html>, [05.11.2012].

sind. Der Dienst kann die markierten Fotos so den entsprechenden Benutzerprofilen zuordnen und anzeigen. Facebook ist nicht nur das größte soziale Online-Netzwerk der Welt, sondern auch die größte Fototauschplattform im Netz. Im Jahr 2009 betrug die Anzahl Fotos auf Facebook über 15 Mrd.¹⁹. 2011 veröffentlichte Facebook Zahlen zu der Anzahl Fotos, die täglich von den Nutzenden auf Facebook hochgeladen werden. Es werden durchschnittlich 300 Millionen Fotos pro Tag²⁰ hochgeladen und ungefähr genauso viele werden getaggt.



Abbildung 21: Markieren-Funktion bei Facebook



Abbildung 22: Foto auf Facebook mit Markierung bei Mouseover

¹⁹ Facebook engineering blog oder <http://mashable.com/2009/04/30/facebook-photo-sharing/> [05.11.2012].

²⁰ Facebook Statistik <https://www.facebook.com/press/info.php?statistics> [07.10.2011].

Die weite Verbreitung der Tagging-Funktionen im Internet und ihr Nutzen für die Informationsrecherche haben auch das Interesse weiterer Forscherinnen und Forscher geweckt. Diese analysierten vor allem bestehende Social-Bookmarking-Dienste. Ihre Forschungsergebnisse werden im Folgenden kurz genannt.

Millen, Yang, Whittaker und Feinberg (2007) untersuchten das Suchverhalten von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in einem firmeninternen Social-Bookmarking-Dienst. In einer Befragung begründen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter die Bevorzugung der Dogear-Treffer gegenüber herkömmlichen Suchtreffern damit, dass nur schon die Aufnahme in die Kollektion bedeute, dass die Suche von einer Interessengemeinschaft oder vertrauenswürdigen Arbeitskollegen vorgefiltert wurde (ebd., S. 14). Die Community dient als sozialer Filter für die Inhalte. Damit erhöht sich die Präzision bei der Suche. Im Vergleich zum maschinell erstellten Index liefern nutzergenerierte Tags semantische Informationen und bringen damit eine neue Qualität in die Informationserschließung der Dokumente im Web ein. Der Nutzende schreibt jedes Mal, in welchem Sinne und mit welcher Bedeutung ein Dokument zu lesen ist. Die Tags sind ein Zusatz, der die richtige Lesart der verschiedenen potenziellen Bedeutungen klarer macht, also Verständigung ermöglicht. Millen et al. (2007, S. 2) konstatieren, dass der bloße Akt des Hinzufügens eines Lesezeichens anderen signalisiert, dass man ein Interesse an der Quelle hat. Gleichzeitig geben die Tags eine semantische Information darüber, wie die Quelle gesehen werden kann. Des Weiteren kommen Millen et al. in ihrer Untersuchung zum Schluss, dass Social-Bookmarking-Dienste die explorative Suche unterstützen, die Verwaltung der persönlichen Lesezeichen verbessern und die soziale Navigation bereichern.

Krause, Hotho und Stumme (2008) vergleichen Social Bookmarking mit traditionellen Suchmaschinen, indem sie die Trefferlisten und die einzelnen Treffer verschiedener Suchmaschinen wie MSN und Google mit den Treffern von Delicious auf Überlappungen untersuchen. Die Untersuchungsergebnisse weisen eine eher hohe Überlappung auf, was Krause et al. darauf zurückführen, dass die Delicious-Nutzer die Informationen zuerst über Suchmaschinen finden, bevor sie diese im Social-Bookmarking-Dienst taggen. Darauf hinaus ergab die Untersuchung, dass Informationen zu aktuell wichtigen Ereignissen mit Delicious genauso schnell gefunden werden können wie mit traditionellen Suchmaschinen. Zum Schluss fordern Krause et al. zu weiteren Untersuchungen auf, die tiefer auf die Unterschiede von Systemen basierend auf Volltextindexierung und Social-Tagging eingehen und die verschiedene Schnelligkeit der Erfassung von neuen Webseiten im World Wide Web (WWW) untersuchen. Zudem weisen sie auf den Vorteil einer Nutzerstudie hin, in der die Nutzenden die Trefferlisten selbst einordnen würden.

Heymann, Koutoka und Garcia-Molina (2008) analysieren Daten aus Delicious auf die Frage hin, ob Social Bookmarking das Suchen im Web verbessern kann. Sie stellen fest, dass die Qualität der Tags insgesamt gut ist. Rund 25 % der URLs sind neue Seiten, die Google in seinem Index noch nicht erfasst hat. Wenn es also um aktuelle Themen geht, kann die Nutzung von Delicious als Informationsdienst die Ausbeute substantiell erhöhen. Delicious erfasst sehr schnell einen Teil der vielen neuen Webseiten im Internet. Für

schlecht befunden wird, dass Delicious nur einen kleinen Bruchteil aller Webseiten im Internet erfasst. Nur rund 10 % aller Resultate, die bei einer Suchanfrage bei Google auftreten, sind auch in Delicious als URLs erfasst.

Alle aufgeführten Studien konnten zum Teil einen gewissen Nutzen der Social-Bookmarking-Dienste für die Informationsrecherche nachweisen oder vermeintliche Nachteile gegenüber den konventionellen Suchmaschinen im Netz widerlegen. Die vorangehenden Beispiele der Nutzung von Social-Tagging im Internet und die Studienergebnisse lassen weitere Vorteile im Vergleich zur kontrollierten Schlagwortung durch Expertinnen und Experten vermuten. Ebenso lassen sich Vorteile gegenüber der Indizierung durch Volltextsuche bei algorithmischen Suchmaschinen ausmachen. In dieser Arbeit steht die Frage im Vordergrund, welche Vor- und Nachteile Social-Tagging gegenüber Volltextindizierung hat. Dabei liegt der Schwerpunkt auf dem Vergleich algorithmischer Suchmaschinen mit Social-Bookmarking-Diensten.

Die Erschließung von multimedialen Inhalten (Bilder, Videos etc.) durch die Nutzenden ist ein offensichtlicher Vorteil des Social-Taggings gegenüber algorithmischen Suchmaschinen. Am Ende des Kapitels werden die weniger offensichtlichen Unterschiede benannt, die je nachdem vor- oder nachteilhaft für die Nutzenden von Social-Bookmarking-Diensten sind:

- Bei algorithmischen Suchmaschinen werden bis auf wenige Ausnahmen alle Wörter, die im Dokument enthalten sind, in den Schlagwortindex aufgenommen. Im Vergleich dazu erhält beim Tagging ein einzelnes Dokument von Nutzenden in der Regel nur ein bis drei Tags (Biddulph, 2004). In Social-Bookmarking-Systemen taggen häufig aber sehr viele Mitglieder ein Dokument. Damit resultieren in der Regel doch viele Tags pro Dokument.
- Die meist alltagssprachlichen Tags von Nutzenden entsprechen eher den Suchbegriffen von anderen Nutzenden als Fachbegriffe, welche häufig in den Texten der Webseiten vorkommen.
- Ein Nachteil bei Social-Bookmarking-Diensten ist die kleinere Ausbeute gegenüber algorithmischen Suchmaschinen. Social-Bookmarking-Dienste erschließen wesentlich weniger Dokumente als kommerzielle algorithmische Suchmaschinen, da nur von Nutzenden abgespeicherte Seiten erfasst werden. Die Größenunterschiede zwischen den Kollektionen sind derzeit enorm. Beispielweise erfasst Delicious nur einen kleinen Teil aller Webseiten im Internet. Lediglich ca. 10 % aller Resultate, die bei einer Suchanfrage bei Google auftreten, sind auch in Delicious als URLs erfasst (Heymann, Koutoka und Garcia-Molina, 2008).
- Social-Bookmarking-Dienste erfassen nur die Dokumente, die ihre Mitglieder auch erfassen wollen. Ergebnisse aus den Information Science geben Hinweise darauf, dass dieser vermeintliche Nachteil für die Online-Nutzenden kaum ins Gewicht fällt, da bei weit über der Hälfte aller Suchvorgänge nur die erste Treffer-Seite der Ergebnisse von den Nutzenden berücksichtigt wird (Jansen, Spink und Saracevic, 2000).

Alle weiteren Suchergebnisse werden von den Nutzenden systematisch ausgeblendet. Die Dokumente in Social-Bookmarking-Diensten sind handverlesen. Zudem ist Tagging mit einem gewissen Zeitaufwand verbunden. Die entsprechende Webseite muss deshalb einen Wert für den Nutzenden haben, damit sich der Aufwand des Tagging für ihn lohnt. Jede Webseite, die getaggt wird, unterzieht sich damit in gewisser Weise einer Qualitätskontrolle, obwohl es keine Richtlinien für die Bewertung durch die Nutzenden gibt. Die Community funktioniert als Filter für die Inhalte.

In diesem Kapitel wurden unterschiedliche Funktionen von Tagging aufgezeigt und die Unterscheidungsmerkmale von algorithmischen Suchmaschinen und Social-Bookmarking-Diensten herausgearbeitet. Im folgenden Kapitel wird beschrieben mit welchen Gütekriterien die Qualität von Suchmaschinen gemessen wird.

4 Evaluation von Suchmaschinen

4.1 Klassische Evaluation von Suchmaschinen

Information Retrieval beschäftigt sich mit computergestützten Systemen und Methoden zum Auffinden von Inhalten in großen Datenbeständen. Die Suchmaschinen sind Untersuchungsgegenstand des Information Retrieval. Ein Teilbereich des Information Retrieval ist die Evaluation von Suchmaschinen. Für einen kurzen Überblick sollen im Folgenden einzelne grundlegende Konzepte, Maße und Methoden bezogen auf die Evaluation von Suchmaschinen im Information Retrieval beschrieben werden. Der Evaluationsbegriff wird in dieser Arbeit als zielgerichtete und zweckorientierte Bestimmung der Qualität einer Sache verstanden (Gudjons, 2006, S. 69-70), wobei zur Beurteilung des Evaluationsgegenstandes ein systematisches Vorgehen gehört, das nachvollziehbar gemacht wird und sich auf wissenschaftlichen Methoden abstüzt. Eine weit verbreitete Definition von Evaluation stammt von Wottowa. Nach ihm ist Evaluation

„die systematische Anwendung sozialwissenschaftlicher Forschungsmethoden zur Beurteilung des Konzepts, des Designs, der Umsetzung und des Nutzens sozialer Interventionsprogramme. Evaluatoren nutzen sozialwissenschaftliche Forschungsmethoden, um die Art und Weise, in der Gesundheits-, Bildungs- und andere soziale Interventionsmaßnahmen durchgeführt werden, zu beurteilen und zu verbessern, angefangen bei der Planungsphase bis hin zur Entwicklung und Umsetzung eines Programms“ (Wottowa, 2006, S. 662)²¹.

4.1.1 Relevanz im Information Retrieval

In Suchmaschinentests wird die Güte von Suchmaschinen traditionell gemessen an der Anzahl relevanter Dokumente, die bei einer Suche gefunden werden. Wenn zum Beispiel zu einer Suchanfrage unter zehn Treffern nur ein relevanter Treffer dabei ist, dann wird die Suchmaschine eher als schlecht bewertet. Allgemein gilt ein Dokument dann als relevant, wenn es bei einer Suche gefunden werden soll. Bei konventionellen Suchmaschinentests bestimmt eine unabhängige Fachpersonenrunde, welche Dokumente als relevant gelten und von Suchmaschinen gefunden werden sollen. Bei diesen Tests wird immer von der Gesamtmenge der von einer Suchmaschine erschlossenen Dokumente ausgegangen, der sogenannten Dokumentenkollektion.

Im Information Retrieval bildet die Relevanz ein grundlegendes Konzept, sie gehört zum Basiswissen, ist ein fester Bestandteil in der Lehre (vgl. Fuhr 2010) und wird für die Qualitätsbewertung von Information-Retrieval-Systemen zugrunde gelegt.

²¹ Für einen Überblick zum Thema Evaluation und zur genaueren Begriffsklärung wird auf den „Studientext Evaluation“ von Gabi Reinmann (2011) verwiesen.

„Relevanz bezeichnet dabei eine Eigenschaft der Beziehung zwischen der Anfrage und einem einzelnen Element der Antwortmenge.“ (Fuhr 2010, S. 14)

Hierbei geht man davon aus, dass eine Anzahl von Objekten, z. B. Dokumente, die Systemantwort repräsentieren. Die Evaluierungsmethoden lassen sich auf Rangordnungen ausdehnen. So kann nicht nur die Anzahl, sondern auch die Strukturierung der Objekte bei der Evaluierung mitberücksichtigt werden. Eine weitere Annahme ist, dass die Qualität des Objekts, seine Relevanz bezüglich der Suchanfrage, nur von der Suchanfrage abhängt. Diese Annahmen ermöglichen es, Qualitätsurteile über Information-Retrieval-Systeme zu treffen. Sie berücksichtigen aber nur einen Ausschnitt des gesamten Suchprozesses, wodurch andere Aspekte der Suche vernachlässigt werden. Wechselseitige Abhängigkeiten zwischen den Objekten bleiben unbeachtet (wenn z. B. erst nach dem Sichten eines weiteren Dokumentes ein vorheriges Dokument an Bedeutung gewinnt). Zudem wird nicht berücksichtigt, dass sich die Beziehung zwischen Informationsbedürfnis und Suchanfrage je nach Komplexitätsgrad nur bedingt auf einer linearen Skala abbilden lässt (Fuhr 2010).

Der Relevanzbegriff im Information Retrieval unterscheidet verschiedene Arten von Relevanz. Für gewöhnlich werden drei Arten von Relevanz unterschieden:

- situative Relevanz
- Pertinenz
- objektive Relevanz

Nach Fuhr (Fuhr 2010) beschreibt die situative Relevanz die Nützlichkeit des Dokuments in Bezug auf die Lösung der Rechercheaufgabe. Die situative Relevanz ist ein theoretisches Konstrukt und kann kaum erfasst werden.

Pertinenz ist die subjektiv vom Nutzenden bewertete Nützlichkeit des Dokuments in Bezug auf das Informationsbedürfnis. Relevanzurteile, die vom Nutzenden gefällt werden, sind genau genommen Pertinenzurteile.

Bei der objektiven Relevanz urteilen einer oder mehrere Beobachter über die Beziehung zwischen dem geäußerten Informationswunsch und dem Dokument.

Oft wird bei den Tests zwischen Pertinenz und Relevanz nicht unterschieden und die Vorstellung der binären Unterscheidung relevant/nicht relevant zugunsten einer Relevanzskala aufgehoben. Diese wird in mehrere Abstufungen unterteilt, üblicherweise in die vier Kategorien relevant, teilweise relevant, teilweise irrelevant und irrelevant.

4.1.2 Ausbeute und Präzision im Information Retrieval

Für die Evaluation von Suchmaschinen sind Ausbeute und Präzision die zentralen Maßstäbe für die Qualität eines Suchsystems. Auf eine Suchanfrage soll ein Suchdienst möglichst alle zur Verfügung stehenden relevanten Informationen anzeigen (Ausbeute), aber auch genau nur diese und keine irrelevanten (Präzision). Abbildung 23 und Abbildung 24 veranschaulichen Präzision und Ausbeute in zwei Grafiken. In einer Kollektion von Dokumenten, in den Abbildungen als Rechtecke dargestellt, befinden sich die relevanten Dokumente für eine Suchanfrage. In Abbildung 23 werden die relevanten Dokumente als weißer Kreis dargeboten und die Dokumente, die von der Suchmaschine gefunden wurden, als grauer Kreis. Bei Suchanfragen ist grundsätzlich davon auszugehen, dass die Suchmaschinen ein paar Dokumente finden und anbieten, die für die Suche aber gar nicht relevant sind. Das können je nach Suchanfrage und Suchmaschine unterschiedlich viele Dokumente sein. Die weiße Schnittmenge der beiden Kreise zeigt die relevanten Dokumente aus der Kollektion, die von der Suchmaschine auch gefunden wurden. Der graue Anteil zeigt alle Dokumente, die auch gefunden wurden. Je kleiner der graue Anteil im Kreis mit den gefundenen Dokumenten ist, desto höher ist die Präzision, weil weniger irrelevante Dokumente unter den Suchergebnissen sind.

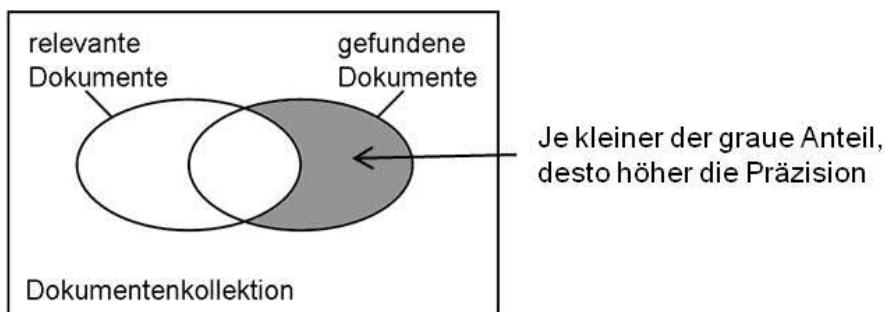


Abbildung 23: Präzision

In Abbildung 24 werden die gefundenen Dokumente als weißer Kreis dargestellt und die relevanten Dokumente als grauer Kreis. Bei Suchanfragen ist grundsätzlich davon auszugehen, dass die Suchmaschinen ein paar der relevanten Dokumente bei der Suche übersehen. Auch hier können das je nach Suchanfrage und Suchmaschine unterschiedlich viele Dokumente sein. Die weiße Schnittmenge der beiden Kreise zeigt die relevanten Dokumente aus der Kollektion, die auch von der Suchmaschine gefunden wurden. Der graue Anteil zeigt alle relevanten Dokumente, die in der Kollektion enthalten sind. Je kleiner der graue Anteil im Kreis mit den relevanten Dokumenten ist, desto höher ist die Ausbeute, weil mehr von den relevanten Dokumenten auch gefunden wurden.

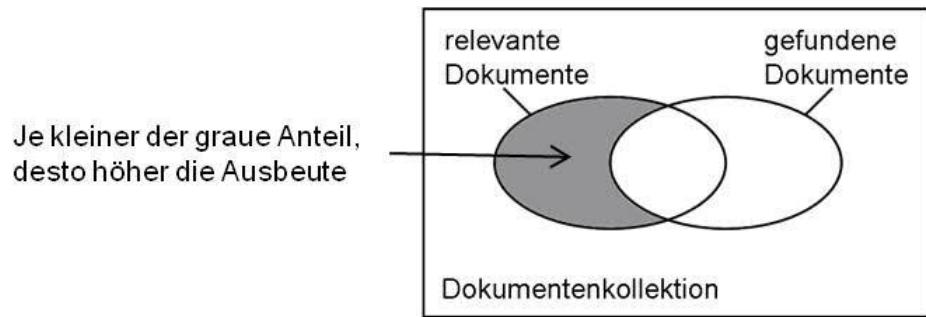


Abbildung 24: Ausbeute

Mathematisch formuliert:

$$\text{Präzision} = \frac{\text{gefundene, relevante Treffer}}{\text{gefundene, relevante Treffer+gefundene, nicht relevante Treffer}}$$

$$\text{Ausbeute} = \frac{\text{gefundene, relevante Treffer}}{\text{gefundene, relevante Treffer+relevante Dokumente, die nicht gefunden wurden}}$$

Damit herausgefunden wird, wie gut ein System relevante Dokumente findet, werden Aufgaben an die Suchsysteme gestellt. Zu den zwei elementaren Aufgabenstellungen an die Systeme gehören:

- Finde das passendste Dokument
- Finde alle relevanten Dokumente

An den Lösungen der Aufgaben durch die Suchmaschinen wird die Güte der Suchmaschinen gemessen. Dabei ist Ausbeute und Präzision gleichzeitig und vollständig zu erfüllen ein Idealziel und in der Praxis unerreichbar.

4.1.3 Evaluationen im Information Retrieval

In den Anfängen des Information Retrieval mussten große Testkollektionen bereitgestellt werden, an denen Entwicklerinnen und Entwickler ihre Suchmaschinen evaluieren konnten. In den 90ern wurde in den USA die Text Retrieval Conference (TREC) ins Leben gerufen, um die Forschung mit großen Testkollektionen im Information Retrieval zu fördern. TREC wird unterstützt vom National Institute of Standards and Technology (NIST) und dem Verteidigungsministerium der Vereinigten Staaten mit dem Ziel, die Forschungsgemeinschaft im Bereich des Information Retrieval durch die Bereitstellung der erforderlichen Infrastruktur zu unterstützen.

TREC stellte die erste große Testkollektion mit Volltext-Dokumenten bereit und setzte Standards im Bereich der Information-Retrieval-Evaluationen. Seit den 90ern bietet TREC die Infrastruktur für großangelegte Evaluationen im Bereich der Text-Retrieval-

Systeme. Mehrere Suchsysteme können an einer Testkollektion getestet und miteinander verglichen werden (siehe Abbildung 25). Darüber hinaus fördert TREC den Wissensaustausch der Entwickler und hat wesentlich zur Entwicklung und Verbesserung heutiger Suchmaschinen beigetragen.

Eine Konferenz besteht aus mehreren Tracks, die unterschiedliche Problemstellungen behandeln. Für jeden Track stellt NIST ein Set von Dokumenten und Testaufgaben bereit. Teilnehmende wenden darauf ihre eigenen Text-Retrieval-Systeme an und liefern NIST die Liste mit ihren am besten rangierten Dokumenten zurück. NIST sammelt die Resultate, prüft diese auf ihre Genauigkeit und evaluiert sie. Nach den Auswertungen finden Workshops für den Wissensaustausch der Teilnehmenden statt. Die Testkollektionen und die Evaluationssoftware von TREC stehen der Forschungsgemeinschaft zur Verfügung, so dass Organisationen jederzeit ihre Text-Retrieval-Systeme testen können (TREC und NIST, 2010).

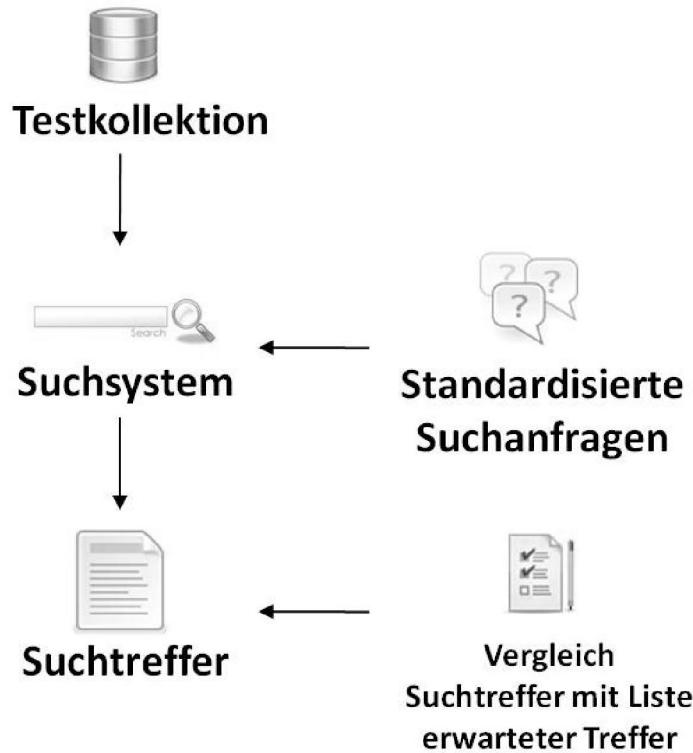


Abbildung 25: Aufbau Testumgebung bei Information-Retrieval-Evaluationen

Da in den vergangenen Jahren die Online-Suche stark an Bedeutung gewonnen hat, gibt es seit einigen Jahren auch Veränderungen und Anpassungen bei der Evaluation von Suchmaschinen. Nutzerzentrierte Studien zur Informationssuche werden immer üblicher. Traditionell sind Untersuchungen im Information Retrieval systemzentriert und konzentrieren sich auf die Leistungen der Algorithmen. Mittlerweile aber hat sich selbst dieser traditionelle Bereich stellenweise für andere Herangehensweisen geöffnet. Ein bemerkenswertes Beispiel dafür ist der interaktive Track der TREC (Kaki und Aula, 2008). Im

folgenden Kapitel wird näher auf das Interesse der Forschungsgemeinschaft an den Suchstrategien der Nutzenden eingegangen.

4.2 Evaluation von Suchmaschinen im Web 1.0

4.2.1 Kritik an den klassischen Verfahren

Die klassischen Retrievalmaße stammen aus der Zeit vor dem großen Internetdurchbruch in den 90er Jahren und berücksichtigen nicht die Veränderungen, die mit den Entwicklungen im Internet einhergegangen sind. Im Vordergrund stehen statistische Maße, das Nutzerverhalten wird praktisch vollständig ausgeblendet. Ausbeute und Präzision sind die zwei entscheidenden Qualitätsfaktoren bei der Evaluation.

Bereits 1992 gibt es erste Kritiken an den klassischen Evaluationen. Diese seien zu realitätsfern und realistischere Aufgabenstellungen seien gefordert (Robertson und Hancock-Beaulieu, 1992; Su, 1992). Der Hauptkritikpunkt setzt bei der Tatsache an, dass die Nutzenden in der Regel nur die Treffer auf der ersten Trefferseite inspizieren. Darüber hinaus gibt es aber noch eine Reihe weiterer Kritikpunkte. Röhle (2007) hält fest, dass Web-Suchmaschinen zwar zu den Nachfolgern früherer Information-Retrieval-Systeme gehören, es aber erhebliche Unterschiede gibt, welche die Forschung vor neue Fragen und Herausforderungen stellt. Frühere Information-Retrieval-Systeme wurden hauptsächlich von kompetenten Nutzenden für spezifische Recherchen in homogenen und vollständigen Datenbanken eingesetzt. Die Situation ist gänzlich anders, wenn der „normale“ Nutzende ohne spezielle Ausbildung Suchmaschinen nutzt. Das Vorwissen der Nutzenden ist viel heterogener, sie durchsuchen mit sehr unterschiedlichen Motivationen eine Auswahl des WWW und wissen nicht viel darüber. Rechercheprofis haben meistens ein paar Informationen zu den Quellen und dem Aufbau der Datenbank, die sie durchsuchen. Der Unterschied zwischen den Suchmaschinennutzern im WWW und den Rechercheprofis in Datenbanken wird noch deutlicher, berücksichtigt man die starke Konzentration auf dem Suchmaschinenmarkt, die vielfach geringe Suchkompetenz der Nutzenden und weit verbreitete Nutzung der Suchmaschinen bei Multiplikatoren wie Journalisten und Wissenschaftlern (Röhle, 2007).

Um die Suchsysteme im Web nachhaltig zu verbessern, müssen die Evaluationen vermehrt an der Realität der Suchenden und ihren Interaktionen mit den Suchmaschinen ausgerichtet werden. Auf diese Weise könnten neue, wirksame und nachhaltige Verbesserungen erzielt werden.

Die systemzentrierten Information-Retrieval-Evaluationen in Laborumgebungen wurden in der Vergangenheit besonders im Hinblick auf den mangelnden Einbezug der Nutzenden und die geringe Beachtung der Nutzenden-Interaktionen kritisiert. Die Hauptkritikpunkte sind: ein Defizit an Erkenntnis über die Interaktionen der Nutzenden mit den Systemen (Robertson und Hancock-Beaulieu, 1992), eine eingeschränkte Sichtweise auf die Systeme und zu wenig auf den Suchenden und seinen Kontext (Saracevic, 1995) und eine

Vernachlässigung gegenüber der entdeckenden Suche (Draper und Dunlop, 1997). Ingweren und Järvelin (2005, S. 7) listen zehn Einwände gegen systemzentrierte Evaluationen auf, unter anderem die Grenzen von precision und recall eine erfolgreiche Interaktion zu repräsentieren und die Bevorzugung durchschnittlicher Resultate gegenüber einem tieferen Verständnis.

Nach Spink (2002) sind Präzision und Ausbeute Maße, welche größtenteils von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern entwickelt und genutzt werden. Diese Maße kommen an ihre Grenzen, wenn sie die Effektivität von Information-Retrieval-Systemen messen sollen. Spink folgert aus den Veränderungen durch das Web und das erweiterte Zielpublikum der Suchmaschinen:

“New user-centred evaluation measures are needed for users and also designers of Web technologies.” (Spink, 2002, S. 402)

Spink entwickelte einen nutzerzentrierten Ansatz, um den Interaktionen der Suchenden mehr Gewicht zu verleihen. Der Ansatz wurde im Rahmen einer Studie entwickelt, die es zum Ziel hatte, die Usability und Effektivität einer Suchmaschine zu testen. Zusätzlich zu den üblichen Logfiles wurden Fragebögen und Relevanzbewertungen der Nutzenden zur Datenauswertung herangezogen. Auf diese Weise konnten neben den klassischen Retrievalmaßen auch Nutzerdaten ausgewertet werden. Ein zentrales Ergebnis der Studie war, dass der Maßstab Präzision nicht mit den nutzerzentrierten Messdaten korreliert. Einige User haben große Fortschritte im Suchprozess beschrieben, obwohl die Suchmaschine auf ihre Suchanfragen eine niedrige Präzision erzielte und umgekehrt erzielten einige User nur geringe Fortschritte bei einer hohen Präzision der Ergebnisse (Spink 2002). Das Studienergebnis spricht dafür, dass Präzisionswerte alleine noch nichts über den Fortschritt des Suchvorgangs aussagen.

Lewandowski (2007) kritisiert an den klassischen Evaluationsmethoden insbesondere den Präzisionsmaßstab. Vor allem für die Evaluation von Web-Suchmaschinen sei dieser ungeeignet. Anhand von Beispielen aus Retrieval-Tests zeigt er auf, dass neue Retrievalmaße für die Bewertung von Web-Suchmaschinen notwendig sind. Weitere Forscher teilen diese Ansicht und stellen webspezifische Methoden zur Evaluation von Suchmaschinen im Internet auf. Weitere Maßstäbe und Qualitätsfaktoren für die Evaluierung von Suchsystemen werden im Folgenden beispielhaft genannt (vgl. Lewandowski, 2007):

Salience (Ding und Marchionini, 1996): Informationen, die sich abheben von anderen Informationen und damit für den Nutzenden leichter einzuordnen sind, werden stärker gewichtet. Die Bewertung der Präzision einer Suchmaschine erfolgt im Vergleich zum Abschneiden anderer Suchmaschinen. Zudem wird der Einfluss der Anfrage auf die Suchtreffer mitberücksichtigt und je nach Qualität der Anfragen unterschieden.

Content-bearing Click (CBC) Ratio (MacCall und Cleveland, 1999): Im Mittelpunkt stehen die Klicks der Nutzenden. Wie viele Klicks sind nötig, um bis zu den relevanten Ergebnissen zu gelangen? Die Anzahl inhaltsorientierter Klicks wird mit der gesamten Anzahl Klicks verglichen.

Quality of result ranking (Vaughan, 2004): Zuerst rangieren Gutachter die Dokumente. Diese Rangierung wird dann als Vergleichsmaßstab für die Rangierung der Suchmaschine herangezogen.

Ability to retrieve top ranked pages (Vaughan, 2004): Die ersten Suchtreffer verschiedener Suchmaschinen werden von Gutachtern bewertet. Die Suchtreffer mit den besten Bewertungen werden selektiert. Anschließend wird gemessen, wie viele von den ausgewählten Suchtreffern bei den einzelnen Suchmaschinen vorkommen.

Freshness of results (Bar-Ilan, 2004): Gemessen werden die Anteile toter Links, neu aufgefunder Seiten und vollkommen neuer Seiten, die von keiner anderen Suchmaschine aufgefunden werden.

Diese aufgeführten Methoden haben alle einen gemeinsamen Ursprung: Es sind Reaktionen auf eine veränderte Welt, in der sich durch die weltweite Verbreitung des Internets die Informationssuche grundlegend verändert hat. Das Nutzungsverhalten muss bei der Evaluation der Information-Retrieval-Systeme berücksichtigt werden, wenn wirksame Forschungsergebnisse zur Verbesserung der Systeme im Netz erzielt werden sollen. Ansonsten könnte dem Information Retrieval eine zu einseitige Forschung in artifiziellen Umgebungen drohen, die dann nur wenig Aussagekraft für die Systeme im World Wide Web hat und auf diese Weise ihre Bedeutung für die Gesellschaft verliert.

4.2.2 Nutzerzentrierter Ansatz

Die Grenzen der klassischen Maße wurden in den vorangegangen Abschnitten aufgezeigt. Einzelne Gründe dafür, weshalb die klassischen Maße für die Evaluation von Suchmaschinen im Web zu kurz greifen, sollen in den folgenden Abschnitten herausgegriffen und beschrieben werden. Sie bilden die Grundlage für die Entwicklung der Untersuchungsmethode in der Vergleichsstudie.

Grenzen des Begriffs „objektive Relevanz“ im Information Retrieval. Im Information Retrieval ist das Konzept der Relevanz grundlegend. Die Relevanz gibt das Verhältnis der Frage zum Dokument wieder. Im Information Retrieval wird zwischen objektiver Relevanz und Pertinenz unterschieden. Über objektive Relevanz der Treffer fallen mehrere, neutrale Beobachter die Urteile, über Pertinenz die Nutzenden. Letztere bewerten bei der Pertinenz, wie nützlich ihnen die Treffer bezüglich ihres Informationsbedürfnisses waren (Fuhr, 2010, S. 11).

Die Unterscheidung in objektive Relevanz und Pertinenz im Information Retrieval mag zweckdienlich erscheinen, suggeriert aber durch das Adjektiv „objektiv“, dass die Relevanzurteile der Expertinnen und Experten auch unabhängig von ihnen gelten würden, im Gegensatz zu den Urteilen der Nutzenden. Von einer konstruktivistischen Sichtweise aus gibt es aber keine Beobachtung, welche unabhängig vom Standpunkt des Beobachters ist (vgl. Glaserfeld, 1992). Das bedeutet nicht, dass es keine qualitativen Unterschiede zwischen den Urteilen der beiden Gruppen gibt, sondern dass die Bezeichnung objektiv aus erkenntnistheoretischer Sicht problematisch ist. Ohnehin wird die Trennung oft aufgehoben, da die Forschenden sonst schnell an ihre Grenzen stoßen würden. Zwischen Pertinenz und Relevanz wird dann nicht mehr unterschieden (Fuhr, 2010, S. 11).

Relevanzmaße, welche an Beobachtende gebunden sind, haben ihre Grenzen. Dasselbe Dokument kann für einen Nutzenden relevant und für einen anderen irrelevant sein. Je nach Vorwissen nehmen Personen dieselben Dokumente unterschiedlich wahr. Ein einfaches Beispiel hierfür ist die Sprache in der ein Dokument verfasst ist. Dokumente auf Englisch können für einen Nutzenden irrelevant sein, weil er sich der Sprache nicht bedienen kann und für einen englischsprachigen Nutzenden höchst relevant sein. Das Gleiche gilt für die Beobachter, die Relevanzurteile treffen. Ein Beobachter kann einen Suchtreffer als relevant erkennen, aber für den Nutzenden kann dieser irrelevant sein, weil ihm das nötige Vorwissen fehlt. Genauso kann es umgekehrt verlaufen: Der Nutzende erkennt einen relevanten Treffer und der Gutachter nicht. Demnach kann ein Treffer für die Nutzenden irrelevant sein, selbst wenn ein Gutachter denselben Treffer für relevant befindet. Eine von Expertinnen und Experten für gut befundene Suchmaschine muss nicht zwingend gut für alle Nutzenden sein.

Die Bedeutung der Interaktivität bei der Informationssuche

Das Vorwissen der Nutzenden hat sowohl einen Einfluss auf die Nützlichkeit der Treffer als auch auf die Interaktionsweise mit den Suchmaschinen. Suchen im Internet ist ein interaktiver Prozess: Die Nutzerin ruft eine Suchmaschinenseite auf, gibt Suchbegriffe ein und erhält Treffer dazu. Sie inspiziert die Treffer, klickt ein paar davon an, bewertet die Resultate, verfeinert die Suche mit neuen Suchbegriffen und die Suchmaschine liefert neue Treffer.

Dies ist ein möglicher Suchverlauf von vielen. Zweifelsohne gibt es eine große Vielzahl an möglichen Handlungen und Reaktionen im Suchprozess. Beim interaktiven Suchprozess ist für den Sucherfolg nicht nur die Qualität der Suchmaschine, sondern auch der Nutzende mitentscheidend. Wie ein Nutzender mit einem Suchsystem interagiert, hängt zu großen Teilen auch von seinem Vorwissen ab. Dazu gehören sowohl Kenntnisse über die Funktionsweise von Suchmaschinen als auch das Fachwissen im Bereich der Fragestellung. Tabatabai und Shore (2005) weisen nach, dass Nutzende umso schneller fündig werden, je besser sie sich mit dem Themengebiet ihrer Frage auskennen.

Im wissenschaftlichen Diskurs betonen Forscherinnen und Forscher (Spink, 2002; Lewandowski, 2007; Saracevic, 1995) immer wieder die Bedeutung der Interaktivität für die Suche und bemängeln, dass diese in den klassischen Retrievalmaßen oftmals unbeachtet bleibt. Suchen ist ein interaktiver Prozess und nur mit der Erhebung einer einzigen Suchanfrage und einem Ergebnisresultat bleibt ein wichtiger Aspekt der Suche unberücksichtigt.

Bereits 1995 hielt Saracevic fest:

“The issue and challenge for any and all IR evaluations are the broadening of approaches and getting out of the isolation and blind spots of single level, narrow evaluation. How can interaction be ignored in IR evaluation at any level?” (S. 145)

Wenn Suche als interaktiver Prozess verstanden wird, müssen die Nutzenden in die Untersuchung der Suchmaschinen einbezogen werden. Das hat den Nachteil, dass viele unkontrollierbare Faktoren in die Evaluation mit einfließen. Es ist kaum möglich, alle relevanten Faktoren zu erfassen. Im Unterschied zum Untersuchungsgegenstand Suchmaschine, die immer und überall auf die gleiche Weise funktioniert, ändern sich Nutzende, sind immer verschieden voneinander, steuern sich selbst, interagieren mit der Umwelt und besitzen einen offenen Entwicklungshorizont. Diese Eigenschaften werden in der systemtheoretischen Literatur zusammenfassend auch als *autopoetisch* bezeichnet (Schülein und Reitze, 2002). Die Folge ist, dass es für die Erforschung kein eindeutiges methodologisches Verfahren geben kann. Jedes der methodologischen Verfahren hat seine Vorteile und Nachteile.

Klammert man die unkontrollierbaren Faktoren aus, droht eine Forschung in artifizieller Umgebung, die wenig Aussagekraft über die Suchmaschinen und ihre Verwendungspraxis im Web hat. Das nützt weder den Suchmaschinenbetreibern viel noch den Nutzenden. Es ergeben sich die Kritikpunkte, welche in den vorherigen Kapiteln beschrieben wurden. Durch den Einbezug der Nutzenden werden aber nicht nur unzählige unkontrollierbare Faktoren einbezogen, sondern es können auf diese Weise auch einflussreiche Faktoren aufgedeckt werden. In den letzten zehn Jahren wurden neue Messmethoden entwickelt, welche die Nutzenden stärker ins Zentrum rücken. Amanda Spink (2002) und Steven Craig Schatz (2004) geben einen Einblick in die verschiedenen nutzerzentrierten Ansätze, wobei Schatz die quantitativen Methoden der Informatik gänzlich durch qualitative geisteswissenschaftliche Methoden ersetzt. Durch die Vielfalt der Herangehensweisen und Untersuchungsmethoden wird der Gegenstand aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet. Dies kann zu neuen, aber auch unterschiedlichen Ergebnissen führen.

Das Nutzerverhalten bei der Online-Suche

Die weltweite Verbreitung des Internets hat die Informationssuche maßgebend verändert. Das hat Konsequenzen für die Suchmaschinenentwickler, die vor neuen Anforderungen

und Ansprüchen stehen. Internetnutzer suchen anders als Recherche-Experten, die in einem Intranet nach fachspezifischen Informationen suchen. Nach Trellian (2009) verwenden im Web 44 % der Nutzenden in Deutschland nur einen Suchbegriff und 30 % zwei Suchbegriffe pro Suchanfrage. Sucheingaben mit nur ein bis zwei Begriffen sind in der Regel mehrdeutig. Dadurch wird es für die Suchmaschinen schwieriger, die Suche einzuschränken und die relevanten Dokumente herauszusuchen. Bei einer kleinen Anzahl Suchbegriffe nimmt die Präzision der Suchergebnisse ab. Das bedeutet, dass zwar sehr viele Suchtreffer angezeigt werden, unter diesen Suchtreffern aber auch viele irrelevant sind, so dass es bei einer schlechten Rangierung der Suchtreffer länger dauert, die relevanten von den irrelevanten Informationen zu unterscheiden und mehr Zeit beansprucht wird. Nach einer Studie von iProspect (2006, S. 14) gehen Suchende bei einer erfolglosen Sucheingabe immer häufiger dazu über, ihre Anfrage wiederholt an dieselbe Suchmaschine zu richten, dafür aber mehr Suchbegriffe zu verwenden. Die Effizienz der Suche kann durch die Verwendung mehrerer Suchbegriffe erhöht werden.

Vor allem bei Homonymen wie Apple, Mars, Kette und Jaguar wird das Problem der mehrdeutigen Suchbegriffe deutlich. Die Suchmaschinenbetreiber versuchen das Problem damit zu lösen, dass sie bei Homonymen Ergebnisse zu verschiedenen Begriffsbedeutungen liefern. Google liefert z. B. für die Suchanfrage „Apple“²² auf der ersten Ergebnisseite neun Treffer für Apple Macintosh und einen Treffer für das 12. Pink Apple Filmfestival. Google deckt damit den Bereich Apple Macintosh ziemlich gut ab, das Filmfestival wird immerhin noch aufgeführt, aber alle weiteren Bedeutungen werden vernachlässigt. Würde sich Google nur auf eine Begriffsbedeutung beschränken, z. B. nur Apple Macintosh Ergebnisse bei der Anfrage „Apple“ liefern, wäre die maximale Präzision für diese eine Bedeutung erreicht, für alle anderen Bedeutungen, z. B. den Big Apple, die Frucht usw., wäre die Präzision 0. Je nach Fragestellung fällt die Präzision der Treffer unterschiedlich aus.

Die Online-Fototauschplattform Flickr versucht das Problem zu lösen, indem es den Nutzenden Bedeutungsgruppen, sogenannte Tag-Cluster, liefert. Flickr sortiert die Fotos nach Themengruppen. Dabei arbeitet Flickr mit den dazugehörigen Tags der Fotos. Die Tags eines Fotos bestimmen, welcher Gruppe ein Foto zugeordnet wird. In einer Gruppe können die Nutzenden dann z. B. alle Fotos zu New York finden, die außer mit „Apple“ auch noch mit „nyc“, „newyork“ und „manhattan“ getaggt wurden (siehe Abbildung 26).

²² [29.10.2010].



Abbildung 26: Ausschnitt aus Flickr-Seite zur Suchanfrage ‚apple‘

Am Beispiel von Homonymen wird die wichtige Rolle der Nutzenden besonders deutlich, aber auch sonst entscheidet der Nutzende, ob die gelieferten Informationen für ihn brauchbar sind. Nur die Nutzenden wissen, was sie mit ihrer Suchanfrage genau meinen und nur sie können beurteilen, ob ein Treffer anschlussfähig für ihre Informationssuche ist.

Information Retrieval ist nur eines der Beispiele, wo soziale Faktoren und informatische Konzepte ineinander greifen und ein neues Ganzes bilden. Eine einseitige Sichtweise auf das Phänomen würde dem Thema Websuche nicht gerecht werden und kaum gewinnbringende Erkenntnisse für die Nutzenden im World Wide Web liefern können. Neue Anforderungen und Ansprüche der Nutzenden an die Suchmaschinen im Internet erfordern neue Kriterien zur Qualitätsbeurteilung. Bei den neueren Web-2.0-Diensten und ihren Suchsystemen kommt noch eine weitere Einflussgröße hinzu. Durch die benutzergerneierten Daten ist eine neue Datenbasis entstanden, die es Suchsystemen erlaubt, auf eine neue Weise Dokumente zu erschließen. Diese Entwicklungen erfordern wiederum ihre eigenen Evaluationszugänge, auf die im nächsten Kapitel eingegangen wird.

4.3 Evaluation von Suchmaschinen im Web 2.0

In den letzten Jahren ist mit der wachsenden Benutzerpartizipation im Internet eine Datenbasis entstanden, die sich den klassischen Retrievalmaßen noch weniger zuordnen lässt als dies im vorangegangenen Kapitel schon beschrieben wurde. Nutzende tragen an den Entwicklungen im Web bei, indem Sie z. B. Meta-Daten in Form von Tags beisteuern. Social-Bookmarking-Dienste verwenden diese nutzergenerierten Inhalte für Ihre Suchsysteme.

Das Aufkommen des Web 2.0 stellt die Ausklammerung der Nutzerinnen und Nutzern bei der Entwicklung der Technologien seitens der Informatik grundsätzlich infrage. Das Verhalten der Online-Nutzenden kann bei der Entwicklung und Evaluation von Informatikdiensten nicht mehr ausgeblendet werden. Ben Shneiderman fordert generell, das Forschungsfeld der Computer Science um soziale Einflussfaktoren zu erweitern. Entwicklungen von Web-Technologien müssen Nutzerbedürfnisse berücksichtigen und deren Be-

darf analysieren (Shneiderman, 2007). Im Artikel „Web Science: An Interdisciplinary Approach to Understanding the Web“ geht Tim Berners Lee zusammen mit anderen renommierten Wissenschaftlern noch einen Schritt weiter. Sie fordern, der Forschung über das WWW mehr Gewicht zu verleihen, indem neben der Computer Science die neue Disziplin „Web Science“ geschaffen wird (Hendler, Shadbolt, Hall, Berners-Lee, und Weitzner, 2008). Der Begriff selbst ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt Gegenstand von Diskussionen und es bleibt abzuwarten, ob er sich in Zukunft durchsetzen wird. Ob sich die Web Science zu einer eigenen Forschungsrichtung innerhalb der Computer Science entwickeln wird, kann zum jetzigen Zeitpunkt niemand sagen. Für diese Arbeit ist jedoch festzuhalten, dass der wissenschaftliche Diskurs darüber aufzeigt, dass der stärkere Einbezug der Nutzenden in der Forschungscommunity der Computer Science an Bedeutung gewonnen hat. Aus Sicht der Autorin hat der Begriff einen Nutzen, da mit den Überlegungen zu Web Science nicht mehr die Daten und Programme in den Vordergrund gestellt werden, sondern die Menschen, die sich für diese Daten und Programme interessieren. Der tabellarische Vergleich der Disziplin „Web Science“ mit der bedeutend älteren Disziplin „Computer Science“ zeigt die beobachteten Unterschiede. Die linke Spalte in Tabelle 3 zeigt das Angebot der ‚Computer Science‘ an die Nutzenden. Sie können diese gebrauchen, aber nicht verändern. Die rechte Spalte mit der Überschrift ‚Web Science‘ stellt die Nutzung der Angebote in den Mittelpunkt.

Tabelle 3: Computer Science vs. Web Science (Shneiderman, 2007)

Computer Science	Web Science
Computer Networks	Social networks
Packet Switching	Voice over IP, music sharing
Information	Relationships
Programming languages	Wikis, blogs, tagging
Databases, operating systems, compilers	E-commerce, e-learning, e-government, medical informatics, financial analysis
3D graphics, rendering algorithms, computational geometry, object modelling	Creating and sharing video, animation, music, photos, maps

Vor allem aber sind es die Nutzenden, die in Wikis, sozialen Netzwerken, Musiktauschbörsen etc. aktiv sind und die Angebote mit verändern. Für den Erfolg solcher Dienste müssen die Nutzenden und ihre Handlungsweisen mitbedacht werden. Zum Beispiel gehört zu einem erfolgreichen Wiki mehr dazu als nur die Software. Neben dieser spielen in Wikis Gruppendynamiken und verschiedene Gratifikationsangebote eine Rolle. Damit ergibt sich auch eine stärkere Verknüpfung von Informatik-Themen zum Beispiel zur Pädagogik. Insgesamt ist das eine günstige Situation für die Pädagogik, die den Menschen

in den Mittelpunkt der Forschung stellt. Die Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Pädagogik können auf dem Bereich der Nutzerpartizipation für die Entwicklung neuer Dienste fruchtbar gemacht werden. In Kap. 7 wird ein solches Beispiel beschrieben.

Auf das Themenfeld Informationsdienste bezogen bedeutet das unter anderem, dass sich die Evaluation solcher Dienste nicht allein auf statistische Größen wie Ausbeute und Präzision beschränken darf. Es muss auch berücksichtigt werden, was die Nutzenden im weiteren Verlauf der Recherche mit diesen Daten machen. Evaluationsansätze, welche diese Einflussgröße mitberücksichtigen, können zu neuen Erkenntnissen über das Suchverhalten der Nutzenden führen.

Die Nutzenden bedienen sich nicht mehr nur der Suchmaschinen, sondern sie generieren Inhalte, beteiligen sich an den Suchmaschinen und sind mitverantwortlich für deren Qualität. Das Forschungsprojekt trägt diesen Entwicklungen Rechnung, indem eine Methode entwickelt wird, welche es erlaubt, tagbasierte mit volltextbasierter Suche zu vergleichen und damit spezifische Merkmale aufzudecken versucht.

Das Forschungsinteresse in dieser Arbeit gilt speziell den Social-Tagging-Systemen, insbesondere der Möglichkeit, mit diesen im Web nach Informationen zu suchen. Im Folgenden wird Social Bookmarking als eine Verbreitungsform der Social-Tagging-Nutzung untersucht. Die Nutzenden erfüllen wesentliche Aufgaben in Social-Tagging-Systemen. Sie filtern Informationen und erschließen diese mittels Tagging. Damit partizipieren sie am Aufbau der Systeme. Die Tags geben Auskunft über den quantitativen und qualitativen Beitrag der Nutzenden für das System. Je besser die Qualität der Tags ist, desto besser ist das Suchsystem. Diese sagen aber nicht nur etwas über die Inhalte von Dokumenten aus, sondern auch über das Vorwissen der Nutzenden bezüglich ihrer Sprachweise, Fachkenntnisse oder Vorlieben.

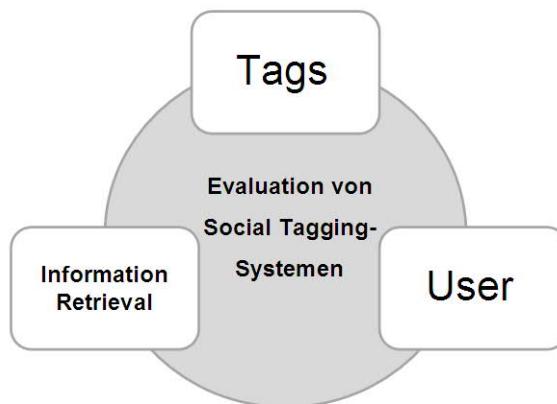


Abbildung 27: Drei Dimensionen der Evaluation von Social-Tagging-Systemen

Das Prinzip des Tagging ist nicht neu. Das Hinzufügen von Metadaten entspricht in ähnlicher Form dem Verschlagworten der Bibliotheken. Die Verschlagwortung durch Tagging bei Social-Bookmarking-Diensten unterscheidet sich aber von der Verschlagwortung durch Bibliothekarinnen in zwei wesentlichen Aspekten:

- Bei Social-Bookmarking-Diensten werden Dokumente durch viele Freiwillige mit unterschiedlichem Wissensstand verschlagwortet, bei Bibliotheken in der Regel nur durch eine Person mit Expertenwissen.
- Bei Social-Bookmarking-Diensten sind die Nutzenden völlig frei in der Wahl der Tags. Bei Bibliotheken werden kontrollierte Schlagworte basierend auf einem Thesaurus verwendet.

Bei einer Evaluation von Social-Tagging-Systemen müssen die Tags der Nutzenden mitberücksichtigt werden. Eine Evaluation von Social-Tagging-Systemen, welche nur die Kollektion und die Suchinteraktionen von Seiten der Nutzenden berücksichtigt, würde zu kurz greifen (vgl. Abbildung 27). Damit ein Social-Bookmarking-Dienst dem Vergleich mit einer algorithmischen Suchmaschine standhalten kann, müssen die Kriterien angepasst werden. Unter dem Blickwinkel klassischer Retrievalmaße von Ausbeute und Präzision sind Social-Bookmarking-Dienste klar im Nachteil. Diese erschließen viel weniger Informationen als die großen algorithmischen Suchmaschinen, die mit ihren Crawlern das Internet möglichst in seiner ganzen Bandbreite durchforsten. Rein statistisch gesehen ist damit die Ausbeute bei Letzteren viel größer. Da die meisten Nutzenden jedoch nur die ersten Treffer eines Suchdienstes inspizieren, fällt dieser Nachteil für die Nutzenden selber kaum ins Gewicht (vgl. Kap. 2.3.1.). Um die vermuteten Vorteile von Social-Bookmarking-Diensten für die Informationssuche im Web zu untersuchen, reichen die klassischen Retrievalmaße also nicht aus. Bei einem Vergleich zwischen algorithmischen Suchmaschinen und Social-Bookmarking-Systemen müssen das Suchverhalten und die Tags der Nutzenden mitberücksichtigt werden. Für die Evaluation von Web-Suchmaschinen werden in dieser Arbeit deshalb die Begriffe der *benutzerdefinierten Ausbeute* und der *benutzerdefinierten Präzision* verwendet (vgl. hierzu Kap. 1.3). Für die Vergleichsstudie heißt das zum Beispiel, dass zur Bewertung nur die ersten zehn Suchtreffer einer Suchanfrage herangezogen werden. Im folgenden Kapitel wird die komplette Untersuchungsmethode beschrieben.

5 Untersuchungsdesign für die Vergleichsstudie

5.1 Entwicklung eines Untersuchungsdesigns für die Vergleichsstudie

Ziel dieser Vergleichsstudie ist die Untersuchung der Eignung von Tagging als Erschließungsmethode von Webseiten im Vergleich zur Volltextindexierung bei algorithmischen Suchmaschinen wie Google oder Bing. Zu den populärsten Social-Bookmarking-Diensten im englischen Sprachraum gehören Delicious und StumbleUpon, im deutschen Sprachraum Mister Wong und Linkarena. Während es viele Studien zum Tagging allgemein gibt, gibt es nur wenige, welche Tagging in Bezug auf die Internetsuche erforschen (vgl. hierzu Kap. 1.3). Diese wenigen Studien untersuchen alle existierende Informationsdienste, die unterschiedliche Dokumentenkollektionen erschließen. Die Vergleichsstudie hat zum Ziel, unabhängig von existierenden Informationsdiensten die Erschließung einer identischen Dokumentenkollektion durch Volltextindexierung mit der Erschließung durch benutzergenerierte Tags zu vergleichen. Damit soll die erste Forschungsfrage dieser Arbeit nach dem Potenzial von Social-Tagging-Diensten für die Informationsrecherche im Vergleich zu herkömmlichen Suchmaschinen untersucht werden. Im Vordergrund dieser Forschungsarbeit steht also die generelle Eignung benutzergenerierter Schlagworte zur Erschließung von Informationen.

Zum momentanen Zeitpunkt ist ein direkter Vergleich von konventionellen Suchmaschinen und Social-Bookmarking-Diensten im Internet aus mehreren Gründen nur mit Einschränkungen möglich. Algorithmische Suchdienste wie Google und Bing erschließen sehr viel größere Dokumentenkollektionen als Social-Tagging-Dienste wie Delicious oder Mister Wong. Erstere sind älter und in ihrer technischen Entwicklung viel fortgeschritten. Die Menge der erfassten Informationen, aber auch systeminterne Faktoren und die Geheimhaltung der zugrundeliegenden Algorithmen machen es schwierig, die Erschließungsmethoden der existierenden Volltext- und Tagging-Systeme miteinander zu vergleichen und dabei andere Einflussgrößen auszuschließen. Um all diese Einflussparameter auszuschalten, wird dieser Vergleichsstudie bewusst eine kontrollierte Dokumentenkollektion zugrunde gelegt. In Kap. 7.4. wird in einer zweiten, kleineren empirischen Studie diese Einschränkung aufgehoben. In dieser „Horizobu-Studie“ wird das Potenzial der Tags an einer bereits laufenden und offen zugänglichen Suchmaschine ohne kontrollierte Dokumentenkollektion untersucht. Der Schwerpunkt liegt aber auf der Vergleichsstudie. Diese ist die Hauptstudie der vorliegenden Forschungsarbeit.

Die Erschließung dieser Kollektion mittels der speziell für die Vergleichsstudie erstellten Suchumgebung erfolgt ausschließlich durch eine volltextbasierte Indexsuche oder eine Suche auf den Tags. Weitere dokumentenbasierte Eigenschaften von Webseiten wie sie von existierenden Systemen verwendet werden - wie zum Beispiel Titel oder Hervorhebung einzelner Begriffe - sowie dokumentenunabhängige Eigenschaften wie Linkbe-

zeichnungen oder Verlinkung mit anderen Webseiten werden nicht berücksichtigt, um die Aussagekraft der Studie nicht zu verfälschen.

Hinzu kommt das generelle Problem bei der Untersuchung von bestehenden Web-Suchmaschinen, dass die Ergebnisse bereits zum Zeitpunkt der Veröffentlichung veraltet sind, weil die Internetsuche laufenden Veränderungen unterliegt. Die Untersuchungsergebnisse sind Momentaufnahmen und können bei mehrmaliger Wiederholung in mehreren Zeitabständen Trends aufweisen (Lewandowski, 2007). Die Blickrichtung in dieser Arbeit richtet sich nicht auf die Erforschung bestehender Social-Tagging-Dienste im Internet, sondern einzig auf das Potenzial von Tags für die Internetsuche. Die Vergleichsstudie evaluiert Tags im Hinblick auf ihre Eignung zur Informationserschließung und Informationssuche im Vergleich zu den herkömmlichen, indexbasierten Systemen im Internet anhand einer identischen, kontrollierten Dokumentenkollektion (siehe Abbildung 28).

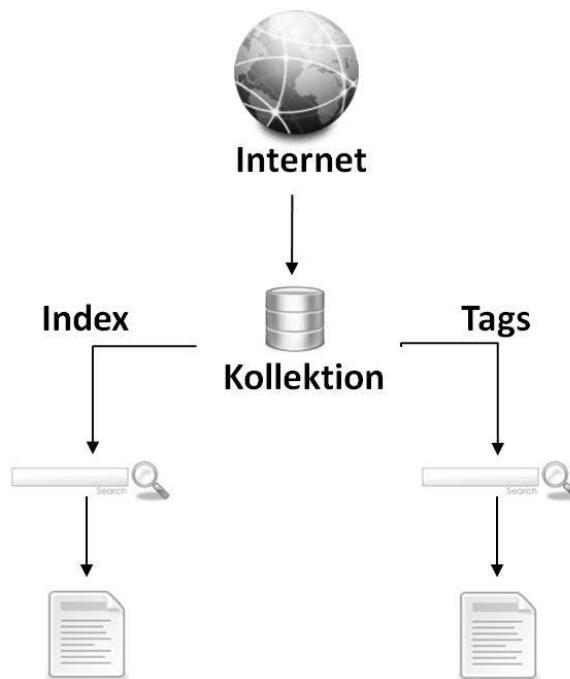


Abbildung 28: Tag- und Indexsuche mit der Suchumgebung für die Vergleichsstudie

Dieselbe Dokumentenkollektion kann mit beiden Suchsystemen durchsucht werden. Tests mit der gleichen, kontrollierten Testkollektion und definierten Rangierungsprinzipien sind üblich im Information Retrieval. Jedoch ist für die tagbasierte Suche in einer Testkollektion darüber hinaus eine Community erforderlich, welche für sämtliche Dokumente in der Testkollektion Tags vergibt. Das Phänomen des Social-Tagging im Internet kann nicht einfach simuliert werden, um Tags für die Kollektion zu generieren. Deshalb wird eine Testkollektion verwendet, bei der die Tags von den Social-Tagging-Diensten im Web stammen. Die Webseiten und die dazugehörigen Tags wurden bei Delicious und Mister Wong heruntergeladen.

Neben der Einschränkung auf eine feste, kontrollierte und identische Dokumentenkollektion für die indexbasierte und die tagbasierte Suche werden in der Vergleichsstudie auch andere Messgrößen verwendet als dies in Evaluationsstudien im klassischen Information Retrieval der Fall ist. Um Social-Tagging-Systeme bezüglich ihrer Eignung als Informationsdienste zu evaluieren, wurde eine nutzerorientierte Methode entwickelt (Jurjevic und Reinmann 2009). Dazu wurden klassische, statistische Maße wie Ausbeute und Präzision aus dem Information Retrieval um soziale Einflussgrößen, welche charakteristisch für die Suchinteraktionen der Nutzenden im Web sind, erweitert. Zum Beispiel werden pro Suchanfrage nur die ersten zehn Treffer angezeigt, da über die Hälfte der Suchmaschinenbenutzer im Internet nur die erste Trefferseite anschaut und alle weiteren Seiten ignoriert.

Zudem wurde durch das Herunterladen der Tags aus den Social-Bookmarking-Communitys der Einfluss der nutzergenierten Tags mitberücksichtigt. Des Weiteren wurden die Interaktionen der Nutzenden als Qualitätsmaßstab herangezogen. Nutzende suchten tag- oder indexbasiert nach Informationen zu ihren persönlichen Fragestellungen. Die Veränderungen im Suchprozess der Nutzenden aufgrund der Erfahrungen mit der tag- oder indexbasierten Suche wurden anhand von Prä- und Posttests erhoben und miteinander verglichen. Fragen bezüglich der Veränderungen waren zum Beispiel, ob und wie sich die Informationsbedürfnisse geändert haben, welchen Fortschritt oder Rückschritt sie im Suchprozess gemacht haben, in welchem Umfang ihre Fragen beantwortet wurden und wie zufrieden sie mit ihrer Suche insgesamt waren. Zusätzlich wurden die Interaktionen der Nutzenden mit der Suchumgebung anhand von Präzisionswerten erfasst. Die Präzisionswerte der Suchergebnisse wurden in der vorliegenden Studie mittels Nutzerbewertungen berechnet.

Der Evaluationsansatz, welcher der Vergleichsstudie zugrunde liegt, = orientiert sich an der Methode von Spink (2002) und Spink, Greisdorf und Bateman (1998), wonach nicht nur die Suchergebnisse, sondern auch der Prozess die Informationssuche der Nutzenden und der Kontext der Suchabfrage bei der Evaluation der Websuche mitberücksichtigt werden müssen. Spink (2002):

“search engine evaluation should focus on measuring the impact of users’ interactions on their information problem and their moves through the different stages of their information seeking process. In real life, users evaluate Web tools in the context of their information seeking and retrieving behaviours beyond precision and usability measures [...].”

Die Vergleichsstudie erfasst neben statistischen Werten des Nutzerverhaltens auch ganz gezielt hedonistische Aspekte der Nutzenden und unterscheidet sich von gängigen Studien aus dem Information Retrieval, bei denen statistische Erhebungen im Vordergrund stehen.

5.2 Entwicklung der Suchumgebung für die Vergleichsstudie

Für das Forschungsdesign wurde eine Webapplikation entwickelt (Hielscher und Jurjevic 2009). Diese erlaubt es, auf einer überschaubaren Kollektion von echten Websites zu einem Themenbereich mit Tagging- und Indexsuchverfahren zu suchen. Da Social-Tagging-Dienste einen deutlich kleineren Datenbestand aufweisen, umfasst die Kollektion für die Vergleichsstudie nur Webseiten und Tags der beiden Anbieter Delicious und Mister Wong. Damit stützt sich die Kollektion auf reale Daten der Tagging-Community. Die Nutzenden können wählen, mit welcher Retrievalmethode die Kollektion durchsucht werden soll. Beispielsweise kann derselbe Suchbegriff in die Indexsuche und in die tagbasierte Suche eingegeben werden. Für die Vergleichsstudie verwendet eine Gruppe Nutzender die tagbasierte Suche und die andere Gruppe die indexbasierte Suche.

Für die Pilotstudie wurde eine Testkollektion von rund 20.500 Dokumenten generiert. Die der Vergleichsstudie zugrunde liegende Testkollektion enthält rund 10.600 Dokumente. Die unterschiedliche Größe der Kollektionen ergibt sich aus den Erfahrungen, die mit der Pilotstudie gemacht wurden (s. Kap. 5.4) und der unterschiedlichen Thematik der Kollektionen.

The screenshot shows a search interface with the following elements:

- Dein Name (für die Zuordnung mit deinem Fragebogen): Maria
- Modus: tags
Suchverfahren wechseln
- Suchen nach:
- Website
- [Lehrer-Online - Unterrichten mit digitalen Medien](http://www.lehrer-online.de/)
http://www.lehrer-online.de/
- Moodle
- <http://lehrerfortbildung-bw.de/elearning/moodle/>
- Home | TeachToday
- <http://www.teachtoday.eu/>
- Directory of over 2,000 E-Learning Tools - Free and Commercial
- <http://www.c4lpt.co.uk/Directory/index.html>
- Directory of over 2,000 E - Learning Tools - Free and Commercial
- <http://www.c4lpt.co.uk/Directory/>
- Tags
- [schule](#) [lehrer](#)
[unterrichtsmaterial](#) [e-learning](#) [unterricht](#)
- [moodle](#) [e-learning](#)
[elearning](#) [lernplattform](#) [schule](#)
- [education](#) [web2.0](#)
[e-learning](#) [tools](#) [schule](#)
- [tools](#) [web2.0](#) [elearning](#)
[e-learning](#) [education](#)
- [tools](#) [web2.0](#) [elearning](#)
[education](#) [e-learning](#)

Abbildung 29: Ausschnitt aus der Trefferliste in der Suchumgebung (Tag-Suche)

Bei der Tag-Suche werden Webseiten als Resultate zurückgeliefert, die mindestens mit einem der Such-Tags verschlagwortet sind. Diese Treffer werden nach Anzahl gefundener Such-Tags rangiert (vgl. Abbildung 29). Da in der Regel sehr viele Seiten die gleiche Anzahl Tags aufweisen, wird sekundär nach der Anzahl Benutzer, die diese Seite vertaggt haben, rangiert. Als Treffer gelten auch Tags, die einen Such-Tag enthalten. So findet der Tag „Schule“ auch „Schule2.0“.

Bei der Volltextsuche wird auf die verbreitete MySQL-Volltextsuche zurückgegriffen. Diese führt eine Suche nach einer Zeichenkette in einer Textsammlung durch. Für jeden

Datensatz wird ein Relevanzwert zurückgeliefert, d. h. eine Maßangabe für die Ähnlichkeit zwischen der Such-Zeichenkette und dem Text in diesem Datensatz. Die Suche wird ohne Unterscheidung der Groß-/Kleinschreibung durchgeführt und die gefundenen Datensätze werden automatisch nach absteigender Relevanz sortiert. Die Relevanz wird auf der Basis der Anzahl Wörter im Datensatz, Anzahl eindeutiger Wörter im Datensatz, der Gesamtanzahl Wörter in der Sammlung und der Anzahl der Dokumente (Datensätze) berechnet, die ein bestimmtes Wort enthalten. Häufige Wörter, sogenannte Stopwörter, werden bei der Indexierung ignoriert.

5.3 Untersuchungsaufbau der Vergleichsstudie

Bei der Untersuchung geht es im Wesentlichen darum, dass die Probanden mithilfe der entwickelten Suchumgebung eine persönliche Fragestellung beantworten. Die Probanden einer Untersuchung ähneln sich in Alter und Wissensstand bezüglich der Aufgabenstellung. Alle sind weder ausgewiesene Expertinnen oder Experten auf dem Gebiet der Internetrecherche, noch auf dem Themengebiet der Frage. Sehr unterschiedliche Vorkenntnisse würden den Einfluss der Such- und Fachkompetenz auf die Ergebnisse noch deutlich vergrößern. Die Probanden werden in zwei Gruppen aufgeteilt. Eine Hälfte verwendet die tagbasierte, die andere Hälfte die indexbasierte Suche.

Schulung. Vor der Befragung und der Interaktion mit der Suchumgebung erfolgte eine Schulung aller Probandinnen und Probanden. Diese wurden in die Grundlagen der Internetrecherche, indexbasierte und tagbasierte Suche eingeführt. Es konnte davon ausgegangen werden, dass die Probanden bereits mit den konventionellen, indexbasierten Suchmaschinen gearbeitet und Erfahrungen gesammelt hatten. Für die Social-Bookmarking-Dienste galt eher der umgekehrte Fall. Die meisten Probanden sammelten daher in der Schulung erstmals Recherche-Erfahrungen mit einem Social-Bookmarking-Dienst. Überdies glich die Schulung im Vorfeld der Suchinteraktion die unterschiedlichen Vorkenntnisse der Probanden zu einem gewissen Anteil aus.

Fragestellung. Die Probanden wählten selbst eine Frage für die Suchinteraktion aus. Lediglich der Themenbereich der Frage wurde eingegrenzt. Die Fragestellung musste dem Themenbereich der Testkollektion entsprechen. An dieser Stelle war es sinnvoll, einen Themenbereich zu wählen, der die Probanden interessierte. Die Probanden in der Pilotstudie waren Lehramtsstudierende und der Themenbereich „Schule und ICT“ bot sich an. Damit sollten persönliche Relevanz und Motivation sichergestellt werden. Eine selbst gewählte Frage aus diesem Bereich zu beantworten, kommt dem Recherchieren im Internet am Nächsten.

Pretest. Unmittelbar vor der Suchinteraktion wurde ein Pretest mit den Probanden durchgeführt. In diesem beantworteten sie beispielsweise Fragen nach Informationsbedürfnis, Motivation, Vorkenntnissen, Fachkompetenz in Bezug auf das Fachgebiet ihrer Frage,

etc. Sie vermerkten ihre Fragestellung und bildeten ihren momentanen Stand im Suchprozess ab (siehe Abbildung 30).

27. Wo im Suchprozess befinden Sie sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt mit Ihrer Frage? (Bitte wählen Sie eine der folgenden Kategorien, die am Besten zu Ihrer Frage passt.)
- Anstoß – Ich habe erkannt, dass ich an dieser Stelle meiner Arbeit Informationen brauche.
 - Auswahl – Ich habe erkannt, auf welchem allgemeinen Gebiet ich suchen muss.
 - Erforschung – Ich bin dabei, spezifische Informationsquellen ausfindig zu machen, von denen ich denke, dass sie mir nutzen werden.
 - Formulierung – Die Informationen, die ich bisher gefunden habe, haben mir geholfen, das Informationsbedürfnis einzuschränken und genau zu bestimmen.
 - Sammlung – Nachdem ich mein Informationsbedürfnis genau bestimmt habe, sammle ich jetzt die dazugehörigen Informationen.
 - Präsentation – An dieser Stelle meiner Arbeit bin ich dabei, das Sammeln von Informationen zu beenden.

Abbildung 30: Fragebogenausschnitt

Suchinteraktion. Die Interaktion der Probandinnen und Probanden mit der Suchumgebung erfolgte wie bei konventionellen Suchmaschinen und orientierte sich an Anbietern wie Google, mit denen sie bereits vertraut waren. Damit konnte eine möglichst kurze Eingewöhnungszeit sichergestellt werden. Die Probanden geben Suchbegriffe in ein Eingabefeld ein und erhalten eine Trefferliste. Der Cutoff-Wert wird gesetzt auf $\lambda=10$, d. h. jede Suchanfrage ergab maximal zehn Treffer. Die Zahl wurde bewusst gewählt, um damit dem typischen Nutzerverhalten, das Anschauen der ersten Ergebnisseite, nahe zu kommen. Die Suchumgebung zeigte an, mit welchem Suchverfahren die Probandinnen und Probanden arbeiten. Der Unterschied für die Probandinnen und Probanden war nur bei der Trefferliste ersichtlich: die tagbasierte Trefferliste zeigte für jeden Treffer zusätzlich die dazugehörigen Tags, wie das bei existierenden Social-Bookmarking-Diensten ebenfalls üblich ist.

Relevanzbewertung. Während der Suchinteraktion mit der Suchumgebung bewerteten die Probandinnen und Probanden im Browser die Relevanz der Treffer für Ihre Frage (siehe Abbildung 31). Für den Relevanzfragebogen wurden vier Messwerte verwendet: relevant, teilweise relevant, teilweise irrelevant und irrelevant, wie sie auch von Spink und Greisdorf (2001) und Su (2003a; 2003b) in ihren Studien zur methodologischen Herangehensweise bei Relevanzbefragungen empfohlen werden. Nach jedem angeklickten Treffer erschien unter dem Link ein rot unterlegtes Feld mit den vier Optionen zum Auswählen. Während des gesamten Suchprozesses wurden Logfiles generiert. Aus diesen konnte extrahiert werden, welche Suchanfragen von wem und wann gestellt wurden und welche Treffer an wievielter Stelle mit welcher Webadresse und wann angeklickt und bewertet wurden.

Website	Tags
<p>Lehrer-Online - Unterrichten mit digitalen Medien http://www.lehrer-online.de/</p> <p>Wie brauchbar war diese Webseite für Ihre Suche:</p> <p><input checked="" type="radio"/> relevant <input type="radio"/> teilweise relevant <input type="radio"/> teilweise irrelevant <input type="radio"/> irrelevant</p>	<p>schule lehrer unterrichtsmaterial e-learning unterricht</p>

Abbildung 31: Ausschnitt Relevanzbewertung durch Probandinnen und Probanden

Posttest. Nach der Suchinteraktion wurde ein Posttest durchgeführt. In diesem beantworteten die Probanden unter anderem Fragen nach den Veränderungen im Suchprozess, der Klärung ihrer Frage oder den Schwierigkeiten bei der Relevanzbewertung. Wie bereits im Pretest wurden sie nach ihrem Stand im Suchprozess nach der Suchinteraktion gefragt. Damit wurde die Differenz aufgrund der Suchinteraktion ersichtlich.

Das Fragebogendesign, der Prä- und Posttest, lehnt sich am nutzerzentrierten Ansatz von Spink (2002) an. Bei der Datenauswertung können die Selbsteinschätzungen der Probanden aus den Prä- und Posttests mit den Daten aus den Logfiles abgeglichen werden. Verglichen mit Erhebungsverfahren, die entweder nur Daten aus Logfiles oder nur aus Nutzerbefragungen erheben, bietet dieses Verfahren Vorteile für die Interpretation der Daten, beispielsweise beim Auswerten der Suchkompetenz der Probanden. Umgekehrt gilt für das Arbeiten mit Logfiles im Allgemeinen, dass die Interpretation der Daten schwierig ist, weil die Deutungen der Nutzenden fehlen. Die Anzahl Klicks z. B. lässt nicht so einfach auf den Sucherfolg der Nutzenden schließen. Wenige Klicks können sowohl für eine erfolgreiche, schnelle Suche stehen, als auch für eine erfolglose Suche mit vielen irrelevanten Treffern. In diesem Fall ergänzen die Daten aus den Prä- und Posttests die Daten aus den Logfiles.

Die Dokumentenkollektion mit ca. 20.500 Websites, die dazugehörigen Tags aus Delicious und Mister Wong, die Logfiles der Nutzenden während ihrer Suche, ihre Relevanzbewertungen der Suchtreffer sowie die Prä- und Posttestfragebögen bilden zusammen die Untersuchungsumgebung für die Evaluation des Social-Tagging-Systems in der Vergleichsstudie. Abbildung 32 zeigt die Zuordnung aller Komponenten in die drei Dimensionen der Evaluation von Social-Tagging-Systemen (s. S. 65).

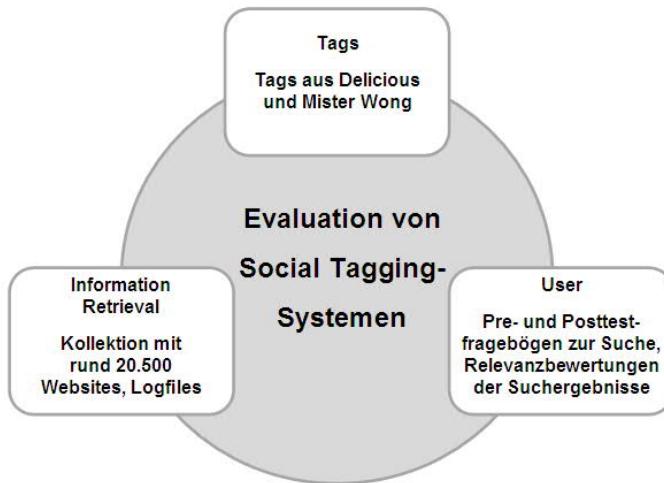


Abbildung 32: Drei Dimensionen der Evaluation von Social-Tagging-Systemen in der Vergleichsstudie

5.4 Pilotstudie

Das Forschungsdesign wurde im März 2009 mit einer Gruppe von 17 Studierenden getestet. Die Gruppe war fächerübergreifend zusammengesetzt, alle Probandinnen und Probanden hatten bereits ein Master-Studium abgeschlossen und studierten zu diesem Zeitpunkt auf Lehramt. Für die Probandinnen und Probanden fand noch vor der Befragung und Interaktion mit der Suchumgebung eine 90-minütige Einführungslektion statt. Sie wurden mit den wesentlichen Prinzipien der Informationsbeschaffung mit tag- und indexbasierter Suche vertraut gemacht. In einer praktischen Übung sammelten sie Erfahrungen mit der Suche auf dem Social-Bookmarking-Dienst Delicious. Während der Untersuchung wurden 455 Logfiles, 34 Prä- und Posttest-Fragebögen und 358 Relevanzwerte erhoben.

Tabelle 4: Grundlegende Daten zur Suche

	Tag	Index
Suchanfragen gesamt	125	97
Suchbegriffe gesamt	243	259
Angesehene Webseiten gesamt	119	224
Durchschnittliche Anzahl Suchanfragen pro Nutzer	15,6%	10,7%
Durchschnittlich angesogene Seiten pro Nutzer	14,9%	24,8%
Durchschnittliche Anzahl Suchbegriffe pro Suchanfrage	2,5%	3,6%
Durchschnittlich angesogene Seiten pro Suchanfrage	1,7%	1,2%

Tabelle 5: Relevanzbewertungen der Nutzenden von Suchergebnissen

	NR	TNR	TR	R	Gesamt	Präzision (%)
Tag	11	18	16	74	119	76
Index	27	36	22	139	324	72

Die Auswertungen zeigen keinen signifikanten Unterschied zwischen tag- und indexbasierten Systemen beim Sucherfolg. Beide Systeme erzielten vergleichbare Relevanzwerte bei den Suchergebnissen.

Der Vergleich von Logfiles und Fragebögen zeigte, dass nicht die Anzahl der angeklickten Treffer eine Aussage über den Erfolg und die Zufriedenheit mit dem Suchsystem erlauben, sondern die Anzahl der Suchanfragen. Wenige Suchanfragen scheinen ein entscheidender Faktor für die Zufriedenheit der Probanden mit dem Suchsystem zu sein. Es zeichnet sich ferner ab, dass bei tagbasierten Systemen die Suche mit wenigen Oberbegriffen aussichtsreicher ist, wohingegen bei indexbasierten Systemen die Suche mit mehreren und sehr spezifischen Suchbegriffen vielversprechender ist.

Die Kombination aus Logfiles und Fragebögen für den systematischen Vergleich hat sich bewährt. Aus der Gegenüberstellung beider konnten erkenntnisreiche Schlüsse gezogen werden, wie zum Beispiel, dass die Anzahl der Suchanfragen eine wichtigere Rolle bei der Zufriedenheit der Probanden gespielt hat als die Anzahl der angeklickten Treffer. Zudem konnten die Angaben der Probanden bezüglich ihrer Zufriedenheit mit ihren Relevanzbewertungen während des Suchverlaufs verglichen werden und auf Übereinstimmung geprüft werden. Ferner ermöglichte die Erhebung der Suchanfragen, die Entwicklung im Suchverlauf der Probanden zu verfolgen. Die Qualität der Suchanfragen gab wichtige Hinweise über die Suchkompetenz der Probanden. So konnte festgemacht werden, dass die kompetenten Probanden bessere Ergebnisse erzielten und zwar unabhängig vom System mit dem sie gesucht hatten.

Die Pilotstudie bestätigte nicht nur die gewählten Untersuchungsmethoden, sondern deckte auch Probleme und Mängel im Forschungsdesign auf. Das war bereits im Vorfeld so geplant. Aus den Erfahrungen sollten Verbesserungen abgeleitet werden. Vor allem im Hinblick auf die Größe der Kollektion und die Einschränkung des Themenfelds gab es danach offene Fragen. In der Pilotstudie traten Fragestellungen vonseiten der Probanden auf, die mit der Testkollektion gar nicht zu beantworten waren. Zum Thema ICT und Schule gab es etwa Suchanfragen wie ‚bildnerisches Gestalten‘ oder ‚Ungleichheit Lehrstellensuche‘. In diesen Fällen war die Suche allein schon deshalb erfolglos, weil es zu diesen Fragen überhaupt gar keine Informationen in der beschränkten Testkollektion gab. Lässt man jedoch bei der Aufgabenstellung an die Probanden den Themenbereich ihrer Fragestellung ganz offen, ist es schwierig eine passende Testkollektion bereitzustellen. Die Testkollektion müsste alle möglichen Themen abdecken oder die Anzahl erfolgloser Suchen würde stark zunehmen. Schränkt man dagegen den Themenbereich einer Frage zu sehr ein, sinkt eher die persönliche Motivation der Nutzenden, die Frage beantworten zu wollen. Zudem würde der Suchprozess, wie ihn die Nutzenden im Alltag praktizieren, in der Untersuchung noch mehr verfälscht werden. Nun stellt sich die Frage, ob entweder die Testkollektion vergrößert oder das Themenfeld stärker eingrenzt werden soll. Die richtige Balance zwischen der Größe der Kollektion und der Offenheit der Frage muss gefunden werden.

Statt die Kollektion zu vergrößern oder die Aufgabenstellungen an die Probanden mehr einzuschränken, waren weitere Überlegungen, die Fragestellungen vorab zu prüfen und zu selektieren oder Ausfälle bewusst in Kauf zu nehmen. Der Vorteil dabei ist, dass das Themenfeld für die Probanden nicht stärker eingeschränkt werden muss. Dafür werden dann aber die Ausfälle von der Datenauswertung ausgeschlossen. Eine andere Erwägung war es, die Probanden in drei Gruppen zu teilen, um die Relevanzwerte zu überprüfen: Zwei der Gruppen wissen dann, mit welchem System sie suchen, während die dritte Gruppe nicht informiert wird und verdeckt gemischte Treffer erhält. Aufgrund der Erfahrungen aus der Pilotstudie wurde die Eingrenzung des Themenfelds als Verbesserungsmaßnahme für die Vergleichsstudie gewählt. Das Thema aus der Pilotstudie, „ICT und Schule“, bezieht Themen aus allen Schulfächern mit ein, von Mathematik bis Bildnerisches Gestalten. Für die Vergleichsstudie wird ein Thema gewählt, das facettenreich ge-

nug ist, aber mit weniger eigenständigen Unterdisziplinen. Darüber hinaus wird für jede notierte Frage im Vorfeld der Suchinteraktionen geprüft, ob sie überhaupt mit der Testkollektion gefunden werden kann. Damit sollen bereits im Vorfeld Suchinteraktionen aussortiert werden, die allein schon aufgrund der Fragestellung erfolglos blieben.

6 Vergleichsstudie

6.1 Zielgruppe und deren Vorbereitung

Für die Untersuchung wurden Daten von 67 Schülerinnen und Schülern an der Kantonschule Baden im September 2009 erhoben. Die Nutzenden waren alle zwischen 16 und 19 Jahre alt. Der Untersuchungsablauf folgte der Pilotstudie mitsamt den Verbesserungen, die für einen idealen Verlauf daraus gefolgert wurden (vgl. Kap. 5.4). Ihre Fragestellung für die Suche konnten alle frei wählen. Das Themengebiet der Fragestellung wurde lediglich durch die vorgängig bereitgestellte, kontrollierte Dokumentenkollektion eingegrenzt. Die Dokumentenkollektion beinhaltete 10.154 Webseiten rund um den Jugendmedienschutz. Vor der Interaktion mit der Suchumgebung wurden die Nutzenden in zwei gleich große Gruppen aufgeteilt. Die eine Hälfte suchte tagbasiert, die andere indexbasiert. Von den insgesamt fünf Teilgruppen durften in vier Teilgruppen die Schülerinnen und Schüler frei wählen, ob sie index- oder tagbasiert suchen wollten. Lediglich in der fünften Teilgruppe haben alle tagbasiert gesucht, um einen leichten Überhang an indexbasierten Suchinteraktionen insgesamt auszugleichen.

Für die Nutzenden fand analog zur Pilotstudie noch vor der Befragung und der Interaktion mit der eigens für die Vergleichsstudie entwickelten Suchumgebung eine 90-minütige Einführungslektion statt. Die Nutzenden wurden in die wesentlichen Prinzipien der Informationsbeschaffung mit tagbasiert und indexbasiert Suche eingeführt. Alle Nutzenden hatten bereits umfangreiche Erfahrungen mit herkömmlichen Websuchmaschinen (z. B. Google und Bing) gesammelt. Im Gegensatz dazu hatten die wenigsten Nutzenden Erfahrungen mit Social-Bookmarking-Diensten. Um diesen Rückstand aufzuholen, sammelten die Nutzenden in einer praktischen Übung während der Lektion erste Erfahrungen mit dem Social-Bookmarking-Dienst Delicious. Die Einführung in die tagbasierte Suche und die praktische Nutzung von Delicious als Informationsdienst sollten die unterschiedlichen Vorkenntnisse zumindest zu einem gewissen Teil ausgleichen.

Die Nutzenden waren frei sich eine Frage auszudenken, die sie mit der Suchumgebung beantworten wollten. Die Fragen mussten lediglich in irgendeinem Zusammenhang zum Thema Jugendmedienschutz stehen. Damit wurde sichergestellt, dass die Fragen auch mit der zugrundeliegenden Dokumentenkollektion der Suchumgebung beantwortet werden konnten. Das Vorwissen zum Themengebiet sollte innerhalb der Gruppe ähnlich sein, damit der Einfluss, den unterschiedliche Wissensstände auf den Sucherfolg haben, reduziert wird. Primäres Ziel der Untersuchung sind Aussagen über die Güte der Tags und nicht Aussagen über die Suchkompetenzen der Nutzenden.

Die selbst gewählten Fragen der Nutzenden deckten ein großes Spektrum an Themen ab. Dazu gehörten unter anderem Bild- und Video-Urheberrechte auf Facebook und YouTube, Kriterien für die Altersfreigabe von Videospielen und Spielfilmen, Konsequenzen für

das Herunterladen von Musik im Internet und Altersempfehlungen für den Interneteinstieg von Kindern. Keiner der Nutzenden hatte bereits im Vorfeld der Studie eine Suche zu seiner formulierten Frage durchgeführt. Niemand der befragten Nutzenden hatte Expertenwissen auf dem Gebiet des Jugendmedienschutzes. An den formulierten Fragestellungen war abzulesen, dass sich innerhalb der Gruppe das Vorwissen zum Thema Jugendmedienschutz relativ ähnelte.

6.2 Ergebnisse der Vergleichsstudie

Im folgenden Unterkapitel werden die Ergebnisse aus der Vergleichsstudie aufgeführt. Zunächst wird das Nutzerverhalten aus der Vergleichsstudie mit dem Nutzerverhalten bei gängigen Suchdiensten verglichen. Dieses Verhalten ist aus Logfile-Analysen bei großen Suchdiensten sehr gut bekannt. Anschließend werden die erzielten Präzisionswerte aus den Relevanzbewertungen der beiden Systeme miteinander verglichen, ebenso die Zufriedenheit der Nutzenden und ihr Fortschritt bei der Suche. Zum Schluss werden die Ergebnisse zusammengefasst, interpretiert und ihre Bedeutung für die Internetsuche beleuchtet.

6.2.1 Allgemeine Daten zur Suchinteraktion

Die nachfolgenden Daten stehen noch in keinem unmittelbaren Zusammenhang zur Beantwortung der Forschungsfragen in der vorliegenden Arbeit. Es handelt sich um allgemeine Werte, wie sie bei gängigen Suchmaschinenevaluationen erfasst werden. Die Daten dienen damit einer Validierung des Untersuchungsdesigns anhand anderer Evaluationsstudien. Es wurden 951 Logfiles, 134 Fragebögen und 586 Relevanzbewertungen gesammelt. Tabelle 6 zeigt grundlegende Daten zur Suchinteraktion der Nutzenden aus der Vergleichsstudie. 46 % der Nutzenden verwendeten nur einen Suchbegriff pro Suchanfrage und 25 % zwei Suchbegriffe. Im Web generell verwenden 44 % der Internetnutzenden in Deutschland nur einen Suchbegriff und 30 % zwei Suchbegriffe pro Suchanfrage nach Trellian (2009). Damit unterscheiden sich die Nutzenden aus der Studie in ihrem Suchverhalten nur leicht von den Ergebnissen umfassender Webanalysen.

Tabelle 6: Grundlegende Daten zur Suche

	Tag	Index
Suchanfragen gesamt	262	241
Suchbegriffe gesamt	504	472
Angesehene Webseiten gesamt	362	291
Durchschnittliche Anzahl Suchanfragen pro Nutzenden	7,7%	7,3%
Durchschnittlich angesogene Seiten pro Nutzenden	10,6%	8,8%
Durchschnittliche Anzahl Suchbegriffe pro Suchanfrage	1,9%	1,9%
Durchschnittlich angesogene Seiten pro Suchanfrage	1,3%	1,2%

Die Nutzenden sahen sich durchschnittlich weniger Webseiten an als allgemein üblich unter Internetnutzenden. Hierbei müssen aber Doppelklicks und themenirrelevante Suchbegriffe (wie z. B. „Volleyball“) berücksichtigt werden. Irrelevante Suchbegriffe, welche nichts mit dem Thema Jugendmedienschutz der zugrundeliegenden Datenkollektion gemeinsam haben, ergaben null Treffer, haben also zwangsläufig keine Klicks zur Folge und senken damit die durchschnittliche Zahl der angesehenen Seiten pro Suche. Nach Jansen und Spink (2003) klicken Nutzende durchschnittlich 2,5 Suchergebnisse pro Suchanfrage an. Über die Hälfte der Suchmaschinennutzenden (54 %) klickt nur ein Suchergebnis pro Suchanfrage an. In der Untersuchung wurden durchschnittlich 1,3 Webseiten pro Suchanfrage angeklickt. Es gab auch Suchanfragen, die trotz Treffern zu keinem einzigen Klick führten. Immer wenn die Nutzenden nach einer Suchanfrage auf die Treffer geklickt haben, sahen sie sich durchschnittlich 3,2 Webseiten an.

6.2.2 Ergebnisse zur Sucheffektivität von tag- und indexbasierter Suche

Im Folgenden werden die Resultate der Vergleichsstudie vorgestellt, die zentral für die Beantwortung der ersten Forschungsfrage nach dem Potenzial von Social-Tagging für die Informationserschließung sind. Die Resultate sollen auch Aufschluss zur These dieser Arbeit geben, dass bei gleicher zugrundeliegender Dokumentenkollektion sowohl die benutzerdefinierte Präzision als auch die benutzerdefinierte Ausbeute bei einer tagbasierten Erschließung größer als bei einer Erschließung durch Volltextindexierung ist. Dazu werden die Relevanzbewertungen seitens der Nutzenden und der erzielte Fortschritt bei der Informationsbeschaffung aus Sicht der Nutzenden bei der tagbasierten bzw. indexbasierten Suche ausgewertet.

Relevanzwerte der Suchergebnisse. Die Nutzenden gaben Relevanzbewertungen - relevant (R), teilweise relevant (TR), teilweise irrelevant (TNR) und irrelevant (NR) - im Browser ab für jede Webseite, die sie während der Suchinteraktion gefunden und angeklickt hatten (vgl. hierzu Kap. 5.3, S. 63-64). Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 zusammengefasst. Die durchschnittliche Präzision der Suchergebnisse pro Suche war 45 % für die tagbasierte Suche und 67 % für die Indexsuche. Die Präzision der Suchergebnisse wurde berechnet nach der Anzahl besuchter Webseiten, die für relevant und teilweise relevant befunden wurden, dividiert durch die Anzahl aller Webseiten, die besucht wurden.

Tabelle 7: Nutzende Relevanzbewertungen der Suchergebnisse

	NR	TNR	TR	R	Gesamt	Präzision (%)
Tag	69	75	33	85	262	45,00
Index	45	62	44	173	324	67,00

Umfang des Fortschritts bei der Informationsbeschaffung der Nutzenden. Die Nutzenden verorteten anhand verschiedener Stufen der Informationsbeschaffung, an welchem Punkt in der Informationsbeschaffung sie sich mit ihrer Frage vor und nach der Suchinteraktion befanden. So konnte der Umfang ihres Fortschritts bei der Informationsbeschaffung anhand der Differenz zwischen Prä- und Posttest erhoben werden. Im Vergleich (s. Tabelle 8) hat die tagbasierte Suche bei der Frage, in welchem Umfang die Nutzenden bei der Informationsbeschaffung Fortschritte erzielt haben, mehr Bewertungen im Spitzenbereich. Es gab drei Nutzende, die um fünf Stufen fortgeschritten sind, bei der indexbasierten Suche gab es keinen einzigen. Dafür gab es bei der indexbasierten Suche mehr Nutzende im mittleren Bereich. Das sind Nutzende, die leichte Fortschritte bei der Informationsbeschaffung gemacht haben. Die tagbasierte Suche brachte mehr Spitzenergebnisse, während die indexbasierte Suche mehr Ergebnisse im mittleren Bereich lieferte.

Tabelle 8: Umfang des Fortschritts bei der Informationsbeschaffung der Nutzenden

Grad des Fortschritts	Anzahl Nutzende Tagging	Anzahl Nutzende Index
5	3	0
4	2	1
3	5	13
2	9	10
1	7	2
0	3	7
(-)	3	4

Tagbasierte Fortschritte bei der Informationsbeschaffung. Untersucht man einzelne Fälle genauer, sind sehr verschiedene Veränderungen aufgrund der Suche festzuhalten. Bei der tagbasierten Suche gab ein Nutzender an, nur relevante oder teilweise relevante Ergebnisse gefunden zu haben. Das entspricht einem Präzisionswert von 100 %. Jedoch gab der Nutzende bei der Befragung nach der Suche an, keinerlei Veränderungen beim Stand seiner Informationsbeschaffung erfahren zu haben. Gleichzeitig gab es drei Nutzende, die mit einer Präzision von nur 33 % um drei Stufen von fünf möglichen bei der Informationsbeschaffung fortgeschritten sind. Der Nutzende mit der niedrigsten Präzision von 0 %, d. h. kein einziger relevanter Treffer, blieb auf derselben Stufe. Somit haben die Nutzenden mit der höchsten und der niedrigsten Präzision keinerlei Veränderungen aufgrund der Suche erfahren und blieben auch nach der Suche auf demselben Standpunkt in der Informationsbeschaffung. Die zwei Nutzenden, welche am weitesten fortgeschritten sind, nämlich um fünf Stufen, hatten Präzisionswerte von 60 % und 66 %.

Indexbasierte Fortschritte bei der Informationsbeschaffung. Bei der indexbasierten Suche erzielte, wie auch bei der tagbasierten Suche, ein Nutzender den Höchstwert bei der Präzision der Suchergebnisse mit einem Wert von 100 %. Jedoch gab dieser nach der Suche an, um nur eine Stufe bei der Informationsbeschaffung fortgeschritten zu sein. Dagegen gab ein Nutzender aus derselben Gruppe mit einem Präzisionswert von nur 22 % an, um drei Stufen, von eins auf vier, fortgeschritten zu sein. Der Nutzende mit dem niedrigsten Präzisionswert bei der indexbasierten Suche erzielte 14 % und gab einen Rückschritt um eine Stufe bei der Informationsbeschaffung an. Es könnte sein, dass dieser Nutzende sich vor der Suche falsch eingeschätzt hatte. Der Nutzende, welcher bei der indexbasierten Suche am weitesten fortgeschritten ist, nämlich um vier Stufen, hatte den Präzisionswert 33 %.

Veränderungen beim Fortschritt der Informationssuche und persönlicher Wissenszuwachs. Wie Tabelle 9 zeigt, bewerteten die Nutzenden den Beitrag der tag- und indexbasierten Suche zur Lösung ihres Informationsproblems sehr verschieden.

Tabelle 9: Beitrag der Interaktion mit der Suchumgebung zur Lösung des Informationsproblems

Grad des Beitrags	Anzahl Nutzende		In Prozent	
	Tag	Index	Tag	Index
0	0	1	0	2,9 %
1	1	2	3,2 %	5,7 %
2	2	1	6,2 %	2,9 %
3	3	5	9,3 %	14,3 %
4	5	8	15,7 %	22,9 %
5	11	16	34,4 %	45,7 %
6	10	2	31,3 %	5,7 %
7	0	0	0	0
Gesamt	32	35		

Die Nutzenden gaben vor der Suche an, welchen Fortschritt sie bei der Informationssuche erwarteten und nach der Suche, welchen sie tatsächlich machten.

- 54 % der Tag- und 20 % der Index-Nutzenden gaben an, bei ihrer Informationssuche deutlich fortgeschritten zu sein.
- 79 % der Tag- und 72 % der Index-Nutzenden gaben an, bei der Informationssuche fortgeschritten zu sein.
- 11 % der Tag- und 18 % der Index-Nutzenden gaben an, auf derselben Stelle bei der Informationssuche geblieben zu sein.
- 10 % der Tag- und 10 % der Index-Nutzenden gaben an, Rückschritte bei der Informationssuche gemacht zu haben.

Bemerkenswert ist, dass über die Hälfte aller Nutzenden bei der Informationssuche fortgeschritten sind, unabhängig davon mit welchem Suchsystem sie suchten. Über die Hälfte der Social-Tagging-Nutzenden sind sogar deutlich fortgeschritten. Einer von zehn Nutzenden hielt Rückschritte nach der Suchinteraktion fest. Es könnte sein, dass diese ihre

Informationsprobleme anfänglich überschätzt haben und deshalb ihren Stand im Suchprozess tiefer einschätzten als vor der Suche.

Nach der Suchinteraktion haben die Nutzenden ihren persönlichen Wissenszuwachs eingeschätzt. Tabelle 10 zeigt die Selbsteinschätzungen der Nutzenden, wie viel sie an Wissen zum Themengebiet ihrer Frage gewonnen haben. Fasst man die Nutzenden mit dem größten Wissenszuwachs (5 bis 7) zusammen, so haben gleich viele Nutzende in beiden Gruppen einen deutlichen Wissenszuwachs auf dem Themengebiet ihrer Frage erreicht.

Tabelle 10: Persönlicher Wissenszuwachs der Nutzenden

Grad der Veränderung	Anzahl Nutzende		% der Nutzenden	
	Tag	Index	Tag	Index
0	0	0	0,0 %	0,0 %
1	3	4	9,4 %	11,8 %
2	0	3	0,0 %	8,8 %
3	2	3	6,3 %	9,0 %
4	5	2	15,6 %	5,9 %
5	9	6	28,1 %	17,6 %
6	9	12	12,5 %	35,3 %
7	4	4	12,5 %	11,8 %
Gesamt	32	34		

Veränderungen im Grad der Unsicherheit. Die Nutzenden hielten nach der Suchinteraktion verschiedene Veränderungen fest auf Stufe der Unsicherheit mit dem Thema ihrer Frage und der grundsätzlichen Lösbarkeit ihrer Frage (Skala 1 bis 7).

- 16 % der Tag- und 20 % der Index-Nutzenden waren deutlich weniger verunsichert.
- 38 % der Tag- und 38 % der Index-Nutzenden waren weniger verunsichert.
- 38 % der Tag- und 26 % der Index-Nutzenden blieben gleich verunsichert.
- 8 % der Tag- und 14 % der Index-Nutzenden waren noch mehr verunsichert.

Tabelle 11 zeigt verschiedene Veränderungen aufgrund der tag- und indexbasierten Suche im direkten Vergleich: Die Präzisionswerte der Ergebnistreffer, verschiedene Differenz-

werte vor und nach der Suchinteraktion und den Beitrag der tag- und indexbasierten Suchinteraktionen zur Lösung der Informationsprobleme.

Tabelle 11: Übersicht Tag- und Indexsuche im Vergleich

	Tag	Index
Präzision der Treffer (%)	45	67
Veränderungen beim Verständnis des Information s-problems von Prä- zur Post-suche (1-7)	3	2,5
Veränderung im Umfang des Suchfortschritts von der Prä- zur Post-Suche (1-5 Stufen)	1,6 Stufen +	1,5 Stufen +
Veränderungen beim persönlichen Wissensstand von der Prä- zur Post-Suche (1-7)	4,6	4,9
Nutzerbewertungen des Beitrags der Suchumgebung zur Lösung ihres Informationsproblems (1-7)	4,6	5,0

6.2.3 Zufriedenheit der Nutzenden und Anzahl Suchanfragen und Suchergebnisse

Im Rahmen der Vergleichsstudie wurden alle Suchanfragen der Probanden in den Logfiles der Testapplikation festgehalten. Für jeden Probanden und jede seiner Fragen wurde der Verlauf seiner Interaktion mit dem Suchsystem protokolliert, insbesondere die Anzahl Suchanfragen und die dabei verwendeten Suchbegriffe. Tabelle 12 zeigt den Vergleich zwischen Logfiles und Fragebögen bezüglich der Zufriedenheit der Nutzenden und der Anzahl Suchanfragen, die sie an die Suchumgebung gestellt haben, wobei ‚1‘ für überhaupt nicht zufrieden und ‚7‘ für vollkommen zufrieden steht.

Tabelle 12: Anzahl Suchanfragen und Zufriedenheit der Nutzenden

Zufriedenheit (1-7)	Anzahl Such- anfragen					Anzahl Nutzende		
	Tag	Mittelwert	Tag Median	Index	Mit- telwert	Index Median	Tag	Index
6-7	7,5	6	1,5	2			6	2
5-6	5,4	6	5,6	7			8	11
4-5	7,0	5	11,4	9			8	5
3-4	7,6	7	8,3	9			5	8
2-3	12,0	17	8,3	5			3	3
1-2	9,0	9	7,5	7			2	4

Von den Nutzenden, welche am zufriedensten (6 bis 7) mit ihrer Suche waren, haben zwei von sechs Social-Tagging-Nutzenden mit nur einer einzigen Suchanfrage ihre Frage beantwortet, von den Index-Nutzenden einer von zweien. Von den Nutzenden mit den zweithöchsten Werten von fünf bis sechs war es nur noch einer von acht Social-Tagging-Nutzenden und einer von elf Index-Nutzenden. Unter den Nutzenden, die weniger zufrieden mit ihrer Suche waren, gab es keinen mit nur einer Suchanfrage.

6.2.4 Vergleich Suchkompetenz und Sucherfolg

Der Vergleich von Logfiles, Suchbegriffen und -erfolgen lässt keinen direkten Zusammenhang zwischen Suchkompetenz und Suchfortschritt vermuten. Die Suchkompetenz wurde aus den handschriftlich notierten Fragestellungen der Nutzenden aus den Pretests und den verwendeten Suchbegriffen in den Logfiles der Nutzenden ermittelt. Für die Bewertung der Suchkompetenz wurden Kriterien aufgestellt. Untersucht wurden die Anzahl verwendeter Suchbegriffe, wie spezifisch die Suchbegriffe sind, ob die Resultate im Verlauf des Suchprozesses auch inspiziert werden und ob diese für die weitere Auswahl von Suchbegriffen reflektiert und mitberücksichtigt werden.

Die Auswertung hat ergeben, dass es Nutzende gab, die mit eher schlecht gewählten Suchbegriffen fündig wurden und Nutzende, die mit relativ gut gewählten Suchbegriffen kaum nützliche Ergebnisse fanden. Bei Letzteren kann man davon ausgehen, dass die gesuchten Informationen gar nicht in der begrenzten Dokumentenkollektion vorhanden waren. Hier unterscheidet sich die Untersuchung mit der kontrollierten Suchumgebung von einer Untersuchung mit gängigen Websuchmaschinen. Bei einer Untersuchung mit

den großen, konventionellen Suchmaschinen im Web hätte die Suchkompetenz der Nutzenden höchstwahrscheinlich einen größeren Einfluss auf das Suchergebnis.

6.2.5 Bewertungen der Suchumgebung seitens der Nutzenden

Ein Vergleich zwischen den Tag- und Index-Nutzenden hinsichtlich ihrer Bewertungen des Suchwerkzeugs zeigt kaum Unterschiede. Wie die Nutzenden die Suchumgebung auf verschiedene Kriterien bezüglich der Benutzerfreundlichkeit hin bewertet haben zeigt Tabelle 13. Die Nutzenden gaben auf einer Skala von eins bis neun Bewertungen zu verschiedenen Kriterien ab. Sie haben die Suchumgebung weitestgehend ähnlich gut beurteilt. Zur Frage nach dem Verhältnis von Aufwand und Nutzen für die Suche mit der Suchumgebung gaben sowohl die Gruppe der tag- als auch die der indexbasierten Suche die gleiche Bewertung ab. Bei beiden Gruppen lag der Medianwert auf einer Skala von eins bis fünf (wobei eins für „Der Aufwand war gemessen am Nutzen sehr gering“ und fünf für „Der Aufwand war gemessen am Nutzen sehr hoch“ stand) bei drei. Diese Ergebnisse bestätigen, dass das verwendete Werkzeug als solches die Studienergebnisse wohl nicht beeinflusst hat, und stützen damit die Validität der Studienergebnisse.

Tabelle 13: Bewertung der Benutzerfreundlichkeit der Suchumgebung (Skala 1 bis 9)

Kriterien für Be-nutzerfreund-lichkeit	Durchschnittliche Nutzendenbewertun-gen		Median		Spanne Nutzendenbewertun-gen	
	Tag	Index	Tag	Index	Tag	Index
schlecht bis gut	6,0	5,0	6	5	1-9	1-9
frustrierend bis zufriedenstel-lend	5,7	5,5	6	6	1-9	1-9
kompliziert bis einfach	7,2	6,4	8	7	1-9	1-9
ungeeignet bis passend	5,8	5,3	6	5	1-9	1-9
starr bis flexibel	5,5	4,9	6	5	1-8	2-9

6.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Vergleichsstudie zeigt, dass die Nutzenden sowohl mit tagbasierten als auch mit indexbasierten Systemen etwa gleich gut umgehen. Es gibt keine auffälligen Unterschiede beim Sucherfolg zwischen tag- und indexbasierter Suche. Die Relevanzwerte sind vergleichbar. Damit unterstreicht die Vergleichsstudie das Potenzial von Social-Tagging für die Erschließung von Dokumenten. Der Befund reiht sich in die Ergebnisse von thematisch ähnlichen Studien ein, wie etwa Heymann, Koutoka und Garcia-Molina (2008), welche Vorteile von Social-Tagging-Systemen gegenüber algorithmischen Suchmaschinen feststellen konnten. Des Weiteren wird die im Bibliothekswesen diskutierte Frage nach dem Potenzial des Social-Tagging zur Optimierung der kontrollierten Vokabulare (vgl. Niemann, 2009) dahingehend beantwortet, dass die Erschließung von Dokumenten seitens der Nutzenden ergänzend zur Verschlagwortung der Bibliotheksbestände genutzt werden kann.

Die Indexsuche schneidet bei der Präzision der Suchergebnisse mit 67 % zu 45 % bei der tagbasierten Suche etwas besser ab. Dieser Befund scheint die These zu widerlegen (vgl. Kap. 4.4.1.), dass die benutzerdefinierte Präzision in Social-Tagging-Systemen höher als bei algorithmischen Suchmaschinen ist. Das Ergebnis ist aber zu relativieren, da in der Vergleichsstudie mit einer kontrollierten Dokumentenkollektion zu einem relativ eng abgegrenzten Themenbereich gearbeitet wurde, die Präzision also per se schon relativ hoch war. Diese These kann deshalb anhand der Studienergebnisse weder eindeutig belegt noch widerlegt werden. Bei großen Internetsuchmaschinen dürfte die Präzision bei indexbasierten Systemen deutlich tiefer liegen. In Kap. 7 wird deshalb versucht, mittels einer Internetsuchmaschine, die sich sowohl auf Social-Tagging als auch auf die Volltextsuche abstützt und die nicht auf einer eingeschränkten Kollektion sucht, das Potenzial von Tags für die Erschließung von Dokumenten zu prüfen.

Die tagbasierte Suche lieferte mehr Treffer, die sehr gut bewertet wurden, aber auch viele Treffer, die schlecht bewertet wurden. Die indexbasierte Suche lieferte weniger sehr gute Treffer als die tagbasierte Suche, aber dafür mehr Treffer im mittleren Bereich. Von den Probandinnen und Probanden, die nach der Suche angaben, die weitesten Fortschritte beim Wissenszuwachs gemacht zu haben, suchte der Großteil tagbasiert. 54 % der Tag- und 20 % der Index-Nutzenden gaben an, deutlich fortgeschritten zu sein bei ihrer Informationssuche. Der Befund spricht für die zweite These (vgl. Kap. 4.4.1.), wonach in Social-Tagging-Systemen die benutzerdefinierte Ausbeute bei gleicher zugrundeliegender Dokumentenkollektion höher als bei algorithmischen Suchmaschinen ist.

Der Vergleich zwischen Logfiles und Fragebögen zeigt, dass die Anzahl besuchter Webseiten im Laufe eines Suchverlaufs keinen Hinweis über den Erfolg und die Zufriedenheit mit dem System geben konnten. Es gab Nutzende, die mit sehr vielen Treffern ihr Ziel erreichten, aber auch Nutzende, die mit nur einem Treffer ihr Ziel erreichten. Mehr noch als die Anzahl relevanter Treffer scheint die Anzahl getätigter Suchanfragen zur Beantwortung einer Frage ein wichtiger Faktor bei der Suche zu sein. Nutzende, die weniger

Suchanfragen stellen, kommen im Durchschnitt schneller zum Ziel. Dieser Befund spiegelt sich auch in den Aussagen von Tabatabai und Shore (2005) wider. Je nach Wissensstand bezüglich eines Informationsbedürfnisses wählen Personen Suchstrategien und -begriffe verschieden gut. Expertinnen und Experten wählen ihre Suchbegriffe überlegter und sind damit schneller und erfolgreicher. Der Zeitaufwand, den die Nutzenden für die Suche mit dem System erbrachten, hatte einen stärkeren Einfluss auf den Sucherfolg und die Zufriedenheit der Nutzenden als die Ausbeute. Die Ergebnisse unterstützen den Ansatz der Arbeit, die Kriterien für die Ausbeute stärker am Nutzerverhalten auszurichten und weniger an der Anzahl aller gelieferten Suchergebnisse einer Suche (Jurjevic und Reinmann 2009). Des Weiteren zeigt der Einfluss des persönlichen Wissens auf den Sucherfolg, dass die Internetrecherche und die Funktionsweise von algorithmischen und indexbasierten Suchsystemen ein Bildungsziel auf dem Weg zur informationskompetenten Person darstellen. In Kap. 8 wird aufgezeigt, wie das Thema beispielsweise in Schulen umgesetzt werden kann.

Die Resultate der Studie legen die Empfehlung nahe, dass Nutzende von Suchmaschinen im Web bei offenen Fragen sowohl index- als auch tagbasierte Systeme bei der Informationsrecherche verwenden sollten. Wenn es um die Entwicklung von Informationsdiensten geht, sprechen die Ergebnisse für einen Mehrwert von hybriden Informationsdiensten. Diese könnten gegenüber Suchdiensten, die ausschließlich die indexbasierte Suche verwenden, von Vorteil sein. Die unterschiedliche Qualität der Suchergebnisse bei index- und tagbasierter Suche sowie die unterschiedlichen Fortschritte beim Wissenszuwachs der Probandinnen und Probanden aus der Vergleichsstudie legen dies nahe. Studien zur geringen Übereinstimmung von Suchmaschinenergebnissen (vgl. Dogpile, 2007) sprechen ebenso dafür, dass ein Mehrwert aus der Kombination von mehreren Suchdiensten zu einer Anfrage die Ausbeute erhöhen kann. In Kap. 8 werden anhand von Fallbeispielen Empfehlungen für die Internetrecherche speziell mit Social-Tagging-basierten Plattformen gegeben. Die Studienergebnisse zeigen insgesamt, dass die tagbasierte Erschließung auch außerhalb des sonst üblichen Verwendungszwecks von Tagging für Foto- und Videodienste im Internet ein zukunftsträchtiges Potenzial für die Erschließung von Webseiten darstellt.

7 Konvergente Suchdienste im Vergleich

Die vorangehend beschriebenen Erkenntnisse zur Eignung von Tags zur Informationser schließung basieren auf Untersuchungen in einer kontrollierten Testumgebung. In diesem Kapitel wird ein Blick auf die Landschaft der allgemeinen Suchdienste geworfen, welche öffentlich zugänglich sind und das Web in voller Breite durchsuchen, und es werden An sätze zur Nutzung von Social-Tagging bei diesen Diensten identifiziert. Die unterschied lichen Typen von Suchmaschinen, wie sie bereits in der Einleitung und Abbildung 1 vor gestellt wurden (vgl. Kap. 1) werden nochmals aufgegriffen und näher ausgeführt. Des Weiteren werden am Beispiel der neuen Exploration Engine Horizobu die Ergebnisse aus der Vergleichsstudie (Kap. 6.2) in einer offenen Testumgebung verglichen.

7.1 Unterschiedliche Typen von Suchdiensten

Suchdienste im Internet basieren auf unterschiedlichen Konzepten der Informationser schließung. An dieser Stelle wird die Grafik, welche einen Überblick über die ver schiedenen Suchdienste gibt, aus der Einleitung (vgl. S. 2) wieder aufgegriffen und die einzelnen Typen beschrieben. Dazu gehören algorithmische Suchdienste, soziale Suchdienste, semantische Suchdienste und hybride Suchdienste. Diese lassen sich nach ihrer semanti schen Fundierung und der Integration der Community klassifizieren (siehe Abbildung 33).

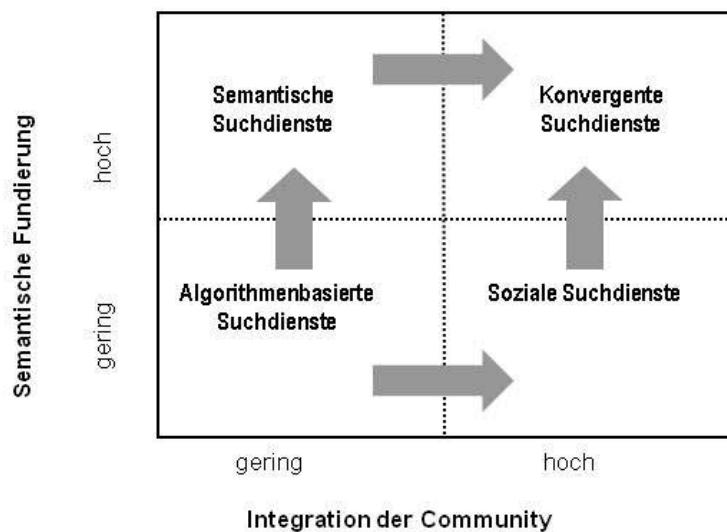


Abbildung 33: Überblick unterschiedliche Typen von Suchdiensten

Algorithmische Suchmaschinen verwenden ein automatisiertes Verfahren, welches einen Teil der Seiten im WWW erfasst. Diese Seiten werden mit statistischen Methoden bewer tet und sortiert, mit den Suchanfragen der Nutzenden verglichen und die passenden Such-

treffer geliefert. Dieser Typ der Suchmaschine findet mit Google, Yahoo, Bing, Baidu etc. die größte Verbreitung im WWW.

Soziale Suchdienste verwerten das Wissen der Nutzenden für die Suche, zum Beispiel in Form von sogenannten Frage-Antwort-Diensten wie Yahoo Answer²³. Bei diesen stellen die Nutzenden Fragen, die dann von anderen Nutzenden beantwortet werden. Social-Bookmarking-Dienste wie Delicious und Mister Wong sowie Plattformen wie Flickr und YouTube gehören ebenfalls zu den sozialen Suchdiensten. Die Inhalte werden mithilfe der Tags von Nutzenden erschlossen. Zudem sind die Inhalte größtenteils mit Benutzerprofilen gekoppelt, so dass eine Suche nach Personen und eine Kontaktaufnahme möglich sind. Zum Beispiel kann ermittelt werden, welche Videos eine Person abgespeichert hat oder welche Personen eine bestimmte Website als Lesezeichen hinzugefügt haben. Es können oft auch Fragen an die Personen direkt gestellt werden. Soziale Suchdienste haben entscheidend zur Verbreitung des Web 2.0 in den letzten Jahren beigetragen und sind bei den Nutzenden im WWW sehr beliebt.

Semantische Suchdienste haben das Ziel, Webseiten auch inhaltlich interpretieren zu können. Dazu soll neben HTML, der Beschreibungssprache zur Ausgabe einer Webseite, auch eine Sprache zur Beschreibung der Inhalte verwendet werden. Damit könnten Computer in einem automatisierten Verfahren die Inhalte verstehen. Durch wen und wie die Metainformationen zu all den Inhalten im WWW geliefert werden sollen, ist bis heute unklar. Das semantische Web bleibt vorerst eher eine Vision.

Konvergente Suchdienste kombinieren die Eigenschaften mehrerer Konzepte. Dazu gehören Suchdienste, die Eigenschaften von algorithmenbasierten Suchmaschinen und sozialen Suchdiensten nutzen, z. B. Digg, Quintura und Taggalaxy.

7.2 Beispiele für konvergente Suchdienste

Exemplarisch für die konvergenten Suchdienste werden im Folgenden die drei oben genannten Dienste kurz vorgestellt.

Digg. Digg ist ein Social-Bookmarking-Dienst mit einem Bewertungssystem. Die Nutzenden können darüber abstimmen, ob sie bestimmte Webseiten für lesenswert erachteten, indem sie die ausgesuchte Seite mit dem Verweis „digg it!“ bewerten. Je nach Stimmzahl erscheinen die Webseiten mit den meisten „digg it!“-Verweisen dann weiter oben in der Trefferliste. Zudem können die Webseiten von den Nutzenden mit Kommentaren versehen werden. Der Vorteil von Digg liegt darin, dass die Ergebnisse von Personen geprüft und für gut bewertet wurden. Damit wird eine Art Qualitätskontrolle für die Ergebnisse gewährleistet. Der Nachteil ist, dass Digg viel weniger Webseiten erschließt als algorithmische Suchmaschinen (<http://digg.com>, siehe Abbildung 34).

²³ <http://answers.yahoo.com> [19.12.2012].

polar bears climate

7,106 results Best Match ▾

68 The Truth About Polar Bears & Climate Change
news.mongabay.com — Although scientists say innumerable species are threatened by climate change, polar bears have been the global symbol of the movement to reign-in g...
Jun 22, 2011
via bukowsky 3 Comments 213 Save Bury

49 Polar Bears & Climate Change: The Science Speaks for Itself
blog.nwf.org — The scientific evidence that polar bears are at increasing risk from climate change is overwhelming. National Wildlife Federation has put together... Aug 17, 2011
via jared00 0 Comments 194 Save Bury

2 Polar bear climate scientist investigated over 'misconduct'
telegraph.co.uk — A biologist who claimed polar bears were drowning because of melting ice caps has been placed on administrative leave as officials investigate s... Jul 29, 2011
via winston80 0 Comments 11 Save Bury

2 Inuit canaries, camels and polar bears: climate change
walrusmagazine.com — Canadian social scientist sets aside economic development, energy security, youth perspectives, mental and spiritual health issues to focus on clim... Nov 30, 2007
via oceanflynn 0 Comments 16 Save Bury

3 Polar Bear and Climate Change
newsahead.blogspot.com — The traditional threats to the polar bear - hunting, toxic waste, offshore

Age
All Dates
Last Day
Last Week
Last Month

Digg Count
All Digg
50+
100+
500+
1000+
5000+

Media
All Media Type
News
Images
Videos

Topics
All Topics
World News
Entertainment
Science

Abbildung 34: Ausschnitt aus dem Social-Bookmarking-Dienst Digg

Quintura. Quintura ist eine Suchmaschine, welche den konventionellen algorithmischen Suchmaschinen hinsichtlich der Benutzeroberfläche ähnelt. Zusätzlich gibt es zu jeder Trefferseite eine Tagcloud mit weiteren potenziell relevanten Suchbegriffen. Diese können ergänzend zu den gewählten Suchbegriffen angeklickt werden und es erscheinen neue Suchtreffer. Auf diese Weise lassen sich Suchanfragen recht einfach verfeinern. Quintura bildet Cluster zu Begriffen, die passend zur Suchanfrage sind. Die Begriffsvorschläge können speziell bei offenen Fragestellungen gewinnbringend für die weitere Suche sein, weil der Nutzende sich nicht selbst zusätzliche Suchbegriffe überlegen muss. Für geschlossene Fragen, bei denen der Nutzende eine ganz bestimmte Antwort sucht, ist die Begriffswolke überflüssig. Für solche Fragen reichen die algorithmischen Suchmaschinen in den meisten Fällen vollkommen aus (<http://www.quintura.com>, siehe Abbildung 35).



Яндекс - 35301

1. [Obama team keeps Bush polar bear climate rule | Reuters](http://www.reuters.com/article/2009/05/08/us-climate-polar...)
This so-called **polar bear** special rule will be retained. The rule exempts from government review all activities that occur outside the **polar bears'** range. 'WE NEED TO ACT'
<http://www.reuters.com/article/2009/05/08/us-climate-polar...>
2. [AFP: Polar bear, arctic fox, caribou hurt by climate change](http://www.google.com/hostednews/afp/article/ALeqM5jLXBaBM...)
"The Arctic as we know it may soon be a thing of the past," Post said. Sea ice cover has shrunk by a staggering 45,000 kilometers a year over the past 20 to 30 years...
<http://www.google.com/hostednews/afp/article/ALeqM5jLXBaBM...>
3. [Youtube - Polar bear - victim of climate change](http://www.youtube.com/watch?v=e3b1-dpcyC0)
Polar bear: a sad end. If the pack ice disappears, **polar bears** will disappear. Currently, their hunting territory is melting. Whichi know that our **climate** has changed throughout the years due to the earths orbit etc. I don't claim to know all...
<http://www.youtube.com/watch?v=e3b1-dpcyC0>
4. [Got Ice? Shirts from Zazzle.com](http://www.zazzle.com/got_ice_tshirt-235983712702793711)
Make an environmental statement with this "Got ice?" design on a t-shirt or button. The **polar bear** has become a symbol of the **climate changes**. Product id: 235983712702793711. Made on 6/18/2009 5:58 AM.
http://www.zazzle.com/got_ice_tshirt-235983712702793711

Abbildung 35: Ausschnitt aus der Suchmaschine Quintura

Taggalaxy. Taggalaxy ist eine Bildersuchmaschine für Flickr-Fotos. Taggalaxy schlägt zu jeder Sucheingabe passende Tags vor, stellt diese je nach Relevanz größer oder kleiner dar und ordnet diese räumlich näher oder weiter entfernt vom eingegebenen Suchbegriff an. Der Nutzende kann die passenden Fotos zur Sucheingabe durchsuchen oder mit den vorgeschlagenen Tags die Suche verfeinern. Taggalaxy nutzt Papervision3D, um den Nutzenden das Entdecken von Fotos, die nach Tags sortiert und mit virtuellen Planeten grafisch dargestellt werden, zu ermöglichen. Die Visualisierung der Gruppenzugehörigkeit und der Menge der Fotos machen die Bildersuche übersichtlich. Eine gezielte Suche nach einem ganz bestimmten Foto kann durch die heranführende Benutzerführung von Taggalaxy aber mehr Zeit beanspruchen als mit einer algorithmischen Suchmaschine und sich somit nachteilig auf die Bildersuche auswirken (<http://taggalaxy.com>, siehe Abbildung 36).

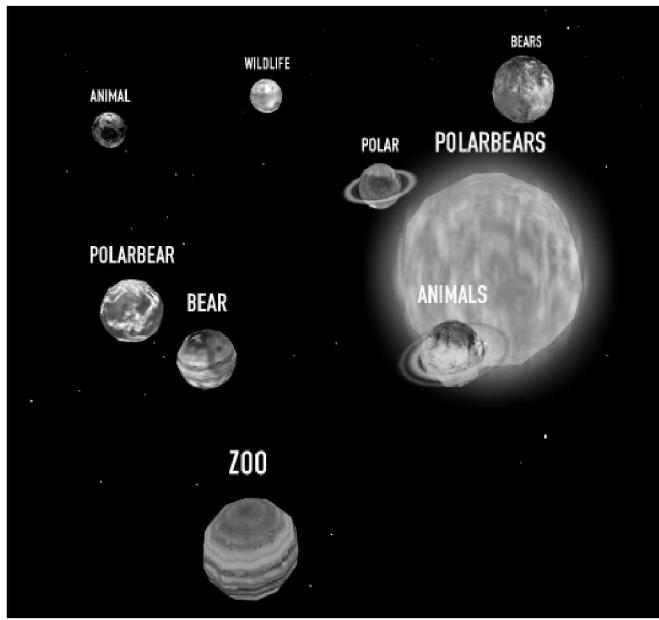


Abbildung 36: Ausschnitt aus der Bildersuchmaschine Taggalaxy

Die drei Beispiele Digg, Quintura und Taggalaxy zeigen, wie die unterschiedlichen Ansätze zur Informationserschließung auf verschiedene Weise miteinander kombiniert und genutzt werden können. Inzwischen versuchen auch die großen, etablierten Suchdienste dieses Potenzial zu nutzen. Bei Google etwa wird nach Methoden gesucht, wie die vielen nutzergenerierten Datensätze im Web für die Informationserschließung mit Google genutzt werden können (Cafarella, Halevy und Madhavan, 2011). Bisher sind die nutzergenerierten Daten fast ausschließlich über die einzelnen Websites zugänglich und die Suchmaschinen können nicht darauf zugreifen, wie z. B. auf die Daten in Facebook.

7.3 Horizobu – Prototyp eines konvergenten Informationsdienstes mit Benutzerfeedback

7.3.1 Prinzipien von Horizobu

In diesem Kapitel wird die Exploration-Engine Horizobu ausführlich beschrieben. Anhand dieser Suchmaschine werden nachfolgend die in einer künstlichen Untersuchungsumgebung gewonnenen Ergebnisse aus der Vergleichsstudie (vgl. Kap. 6.2) in Form einer weiteren Untersuchung (Horizobu-Studie) an einer offenen Suchmaschine getestet, die bei der Erschließung der Dokumente stark auf Social-Tagging setzt. Aus den Logfile-Daten der Vergleichsstudie liegen Sequenzen von Suchanfragen der Teilnehmenden an der Vergleichsstudie vor. Anhand einiger ausgewählter Sequenzen und eines erstellten Kriterienkatalogs wird untersucht, ob die Tags von Horizobu die Nutzenden bei ihren Suchanfragen die gewünschte Unterstützung bieten können oder nicht.

Horizobu, der Prototyp (Hartmann und Zürcher, 2010) eines konvergenten Informationsdienstes, versucht verschiedene Konzepte der Informationserschließung zu kombinieren.

Horizobu nutzt einen klassischen Index, ordnet sich also in die Kategorie der algorithmischen Suchdienste ein. Horizobu nutzt aktuell den Index Yahoo Search BOSS des großen Informationsdienstes Yahoo. Zur Verbesserung der Rangierung wird auch das Verhalten der Suchenden bei der Nutzung von Horizobu ausgewertet und miteinbezogen. Insbesondere wird zu jeder Suchanfrage erfasst, welche Treffer von den Nutzenden besucht wurden, welche Treffer für eine spätere Verwendung abgespeichert wurden und welche Treffer als irrelevant gelöscht wurden. Horizobu ergänzt zusätzlich die Rangierung der Treffer um weitere Kriterien. So werden beispielsweise kontextbezogene Wikipedia-Artikel unter den Treffern und erst kürzlich in Delicious abgespeicherte Webseiten höher gewichtet.

Horizobu stützt sich aber auch auf Methoden sozialer Suchdienste ab und nutzt als weitere Komponente zur Erschließung von Informationen Tagging-Informationsdienste. Konkret verwendet Horizobu von den Nutzenden eingegebene Suchbegriffe auch als Tags, um Informationen in Tagging-Informationsdiensten wie YouTube, Delicious oder Flickr zu erschließen. Und umgekehrt wird für in Frage kommende Treffer geprüft, ob die Treffer bei Social-Bookmarking-Diensten erfasst sind und gegebenenfalls vorhandene Tags dieser Trefferseiten erhoben. Diese Tags können dann zur Verfeinerung der Suchanfragen verwendet werden.

Horizobu beinhaltet zudem Aspekte semantischer Suchdienste. So wird die „crowd wisdom“ der Wikipedia genutzt. Ausgehend von der Wikipedia als große Wissenssammlung im Internet werden Bezüge zwischen Suchbegriffen hergestellt und diese Bezüge werden bei der weiteren Suche eingebunden. Horizobu nutzt u. a. die Kategorien der Wikipedia, um Suchbegriffe durch kontextabhängige Vorschläge für weitere Suchbegriffe zu ergänzen. Weiter nutzt Horizobu Texthervorhebungen in Wikipedia-Artikeln der entsprechenden Kategorien wie Titel oder fett gedruckte Worte, Metadaten zu Bildern, externe Links in Artikeln, Backlinks auf Artikel oder Begriffserklärungsseiten, um den Nutzenden gute Vorschläge für eine Fortführung der Suche zu machen. Auch die komplexen Beziehungen innerhalb der Wikipedia werden konsequent genutzt. Verweisen z. B. zwei Wikipedia-Artikel gegenseitig aufeinander, kann auf einen semantischen Zusammenhang zwischen den Artikel-Bezeichnungen geschlossen werden. Auch zu Wikipedia-Artikeln werden Tags aus Social-Bookmarking-Diensten erhoben. Neben Social-Bookmarking-Diensten werden auch Dienste wie YouTube, Flickr oder Twitter zur Generierung von Tags genutzt.

Analog zum Beispiel zu Quintura, aber basierend auf anderen Mechanismen unterbreitet Horizobu den Nutzenden Tag-Vorschläge zur Verfeinerung ihrer Suchanfragen. Dadurch wird eine Schwachstelle bisheriger Informationsdienste angepackt:

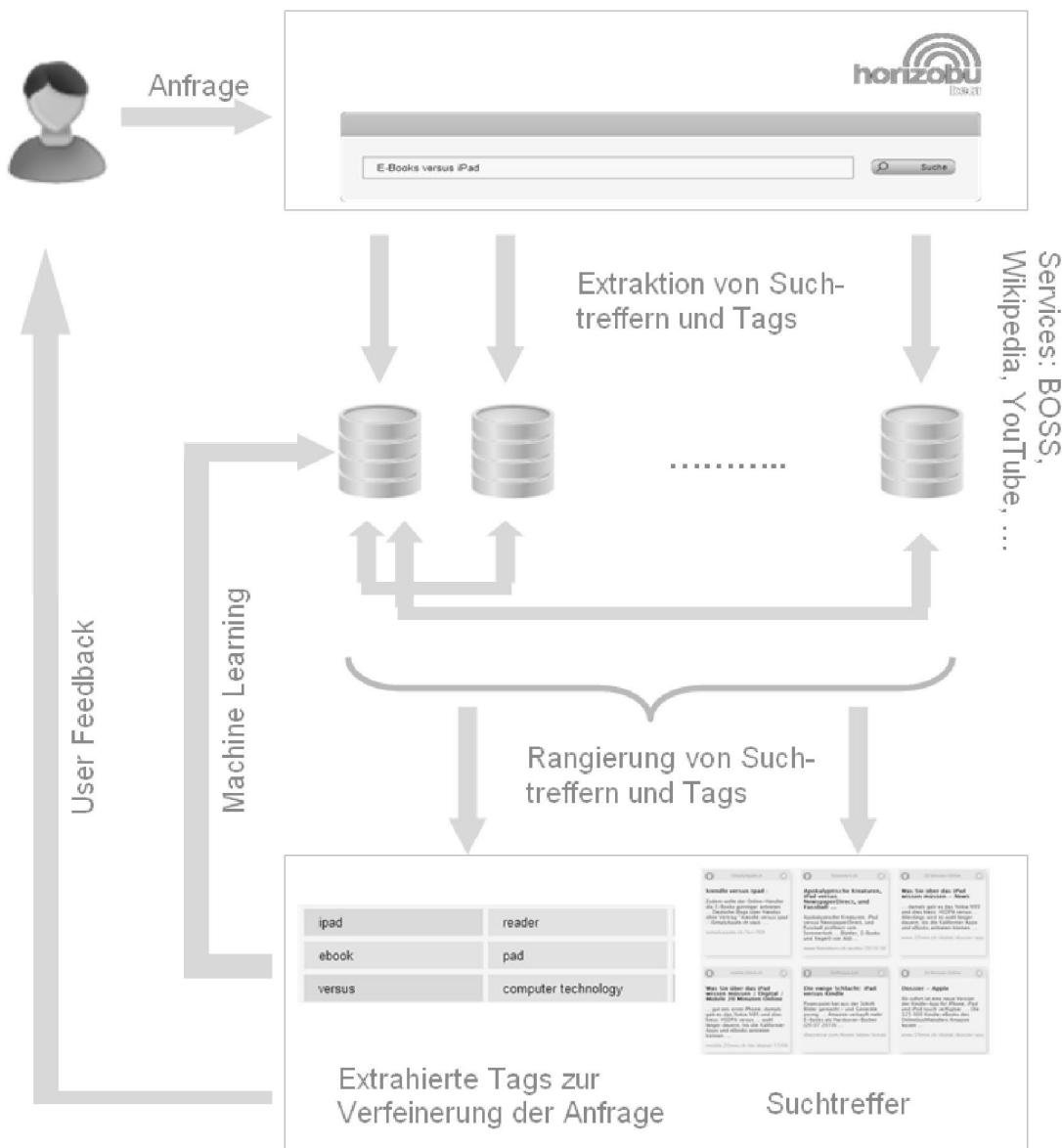


Abbildung 37: Grundlegende Funktionsweise von Horizobu

Die Information-Retrieval-Forschung ortet seit langem die Nutzenden von Suchsystemen als eigentlichen Flaschenhals. Die Nutzenden verwenden oft zu wenig und zu unspezifische Suchbegriffe, als dass ein Informationsdienst anhand dieser Begriffe eine effektive Einschränkung auf für die Nutzenden relevanten Informationen vollziehen kann. Ein Ausweg bei Information-Retrieval-Systemen besteht in einer automatischen oder manuellen Relevanzrückkopplung. Beide Methoden haben sich aber in der Vergangenheit nicht richtig durchsetzen können. Automatische Relevanzrückkopplung bleibt mit der Unschärfe der Suchanfragen behaftet, manuelle Relevanzrückkopplung verlangt von den Nutzenden zusätzliche Eigenleistungen. Hier versucht Horizobu anzusetzen. Anstatt dass

sich die Nutzenden eingehend Gedanken bei der Formulierung einer Suchanfragen machen müssen, versucht Horizobu gewissermaßen einen Dialog mit den Nutzenden zu führen. Ausgehend von einer Startanfrage, die in Form textbasierter Suchbegriffe eingegeben wird, schlägt Horizobu den Nutzenden weitere Tags vor, die zur Verfeinerung der Suche verwendet werden können. Die Nutzenden können so ihre Suche interaktiv und iterativ verfeinern. Abbildung 37 gibt einen Überblick zur generellen Funktionsweise von Horizobu, Abbildung 38 zeigt eine Tag-Cloud mit Vorschlägen weiterer Suchbegriffe zur Suchanfrage ‚ebooks teaching‘.



Abbildung 38: Tag-Cloud zur Auswahl weiterer Suchbegriffe

Durch den Einbezug kontextabhängiger Vorschläge für weitere Suchbegriffe wird den Nutzenden die Aufgabe abgenommen, sich selbst Gedanken zu weiteren Suchbegriffen zu machen. Zudem weist Horizobu in vielen Fällen auch auf relevante Kontexte hin, die bei einer auf Präzision ausgerichteten Suche nicht erkannt werden. Horizobu hilft also nicht nur bei der Suche, sondern erweitert auch den Horizont der Nutzenden. Das ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn der Benutzer nicht weiß, was er nicht weiß.

Neben der Möglichkeit für den Nutzenden, seine Suchanfragen durch Selektieren der vorgeschlagenen Tags zu verfeinern oder durch Deselektieren bereits gewählter Tags wieder auszuweiten, versucht Horizobu auch klassische Eigenschaften von Kategoriensystemen zu automatisieren. Ein Vorteil von Kategoriensystemen für die Nutzenden ist, dass Fachpersonen den Inhalt der Dokumente zuerst prüfen und eine Auswahl treffen.

7.3.2 Die Benutzeroberfläche von Horizobu

Im Zusammenhang der vorliegenden Arbeit weniger wichtig und deshalb hier nur am Rande erwähnt ist die neuartige Benutzeroberfläche von Horizobu. Aus Studien (vgl. z. B. Jansen und Spink, 2005; iProspect, 2006) zum Nutzerverhalten bei Suchmaschinen ist hinlänglich bekannt, dass viele Nutzende die ersten Treffer nicht genau inspizieren, obwohl diese sehr oft für die Befriedigung des Informationsbedürfnisses relevant wären. Die Nutzenden lassen sich von den vielen angebotenen Treffern ablenken. Weniger wäre oft mehr. Erschwerend kommt dazu, dass die Treffer bei den gängigen Suchmaschinen in der Form einer starren Rangliste angezeigt werden. Weder können Suchtreffer in dieser Rangliste einfach gelöscht noch können Suchtreffer für eine spätere Verwendung auf die Seite gelegt werden. Aus Usability-Sicht widerspricht eine starre Rangliste dem Such- und Auswahlverhalten aus dem Alltag. Beim Sichten der Post, von Ferienprospekten,

beim Kauf einer neuen Brille usw. nehmen wir Menschen in der Regel schnell eine Triage in schlechte und gute Objekte vor. Ferienprospekte zu Destinationen, die uns nicht interessieren, legen wir gleich zum Abfall. Prospekte mit Angeboten, die für uns in Frage kommen, legen wir vorübergehend auf die Seite. Nach einer ersten groben Triage verfahren wir mit den verbliebenen Prospekten analog weiter. Diesem Paradigma trägt die Benutzeroberfläche von Horizobu Rechnung: Suchtreffer können gelöscht oder auf einer Pinnwand für eine eingehende spätere Sichtung auf die Seite gelegt werden. Zudem sollen Suchprozesse einzelner Nutzender in Analogie zu Social-Bookmarking-Diensten von den Nutzenden für eine spätere Wiederverwendung abgelegt und auch weiteren Nutzenden zugänglich gemacht werden können (siehe Abbildung 39).

The screenshot shows the Horizobu search interface. At the top, there is a navigation bar with 'Web Images' and 'Refine search' buttons, and a 'Selected results' button. Below the navigation bar is a search bar containing the query 'polar bear'. To the right of the search bar is a 'beta' logo and the text 'exploration engine'. The main area is titled 'Results' and displays several search results cards:

- Polar bear**: A card from Wikipedia, the free encyclopedia. It includes a snippet: "If all Arctic nations continue to abide by the terms and intent of the Polar Bear Agreement the future of polar bears is secure. Clearly polar bears can adapt to climate change..." and a link: en.wikipedia.org/wiki/Polar_Bear
- ice bear**: A card from Wikipedia, the free encyclopedia. It includes a snippet: "Regions with a polar climate are characterized by a lack of warm summers (specifically, no month having an average temperature of 10 °C (50 °F) or higher)..." and a link: en.wikipedia.org/wiki/Polar_climate
- bali**: A card from Wikipedia, the free encyclopedia. It includes a snippet: "While the ultimate or progressively evolving effects of climatic change on polar bear populations is not certain we do recognize that even minor climate changes could likely have a..." and a link: www.arctic.noaa.gov/essay_schliebe
- climate**: A card from arctic.noaa.gov. It includes a snippet: "NOAA Arctic Theme Page A" and a link: arctic.noaa.gov
- sea change**: A card from arctic.noaa.gov. It includes a snippet: "Polar bears in recent decades" and a link: arctic.noaa.gov
- polar climate**: A card from arctic.noaa.gov. It includes a snippet: "Polar climate" and a link: arctic.noaa.gov
- bears**: A card from arctic.noaa.gov. It includes a snippet: "Climate Change" and a link: arctic.noaa.gov
- oxfam**: A card from arctic.noaa.gov. It includes a snippet: "US decision on polar bear status on hold" and a link: arctic.noaa.gov
- arctic fox**: A card from arctic.noaa.gov. It includes a snippet: "At the March 2009 range states meeting of the five polar bear nations scientists agreed that..." and a link: arctic.noaa.gov
- brown bear**: A card from arctic.noaa.gov. It includes a snippet: "What does it mean to us to the Earth and to polar bears..." and a link: arctic.noaa.gov
- climate change**: A card from arctic.noaa.gov. It includes a snippet: "www.polarbearinternational.org/po..." and a link: arctic.noaa.gov

At the bottom of the interface, there are links for 'Delete results', 'About horizobu', 'Disclaimer', 'Impressum', and 'Facebook'.

Abbildung 39: Anzeige und Verwaltung von Suchtreffern bei Horizobu (Prototyp Stand Oktober 2011)

7.4 Horizobu-Studie

Die Entwickler des Informationsdienstes Horizobu stützten sich bei der Konzeption und Realisierung von Horizobu betreffend die Nutzung von Social-Tagging-Diensten stark auf erste Ergebnisse aus der Vergleichsstudie ab und bauten aufgrund der ermutigenden Erkenntnisse in der Folge Social-Tagging als Erschließungsmethode noch weiter aus. So werden neu zum Beispiel zusätzlich neben Tags aus Social-Bookmarking-Diensten auch Tags aus Austauschplattformen (z.B. YouTube, Flickr) bei den Vorschlägen zur Auswahl weiterer Suchbegriffe mitberücksichtigt sowie die Tags zu Webseiten, die von Wikipedia verlinkt werden, aus Social-Bookmarking-Diensten extrahiert werden. Aus Sicht der ersten Forschungsfrage in dieser Arbeit ist es von Interesse, die Erkenntnisse aus der Vergleichsstudie, die in einer kontrollierten, künstlichen Testumgebung gewonnen wurden, mit diesem Internet-Suchdienst in einer offenen Umgebung abzugleichen. Die volltext- und tagbasierten Suchsysteme, welche für die Vergleichsstudie verwendet wurden, nutzten lediglich grundlegendste Suchprinzipien und durchsuchten nur eine stark eingeschränkte Dokumentenkollektion. Horizobu benutzt dagegen viele Suchparameter und durchsucht so viele Webseiten im Internet wie möglich. Neben der Beantwortung der ersten Forschungsfrage bestand zudem ein großes Interesse von Seiten der Entwickler von Horizobu an einer ersten Evaluation ihres Konzeptes, welches nach einer getätigten Suchanfrage eine Auswahl von weiteren Suchbegriffen generiert. Im Unterschied zu den Vorschlägen für eine Verfeinerung von Suchanfragen bei gängigen algorithmischen Suchmaschinen werden bei Horizobu diese Vorschläge ausschließlich basierend auf benutzergenerierten Tags erstellt. Über die Qualität dieser Methode konnte bis anhin nur Mutmaßungen angestellt werden. Die Horizobu-Studie liefert hier eine erste, wenn auch noch beschränkte Möglichkeit der Evaluation dieses für den Informationsdienst Horizobu wesentlichen Konzeptes.

Neben der Vergleichsstudie wurde deshalb eine kleinere Evaluationsstudie zu Horizobu durchgeführt werden. Dabei liegt das Forschungsinteresse nicht auf der Evaluation des kompletten Dienstes, sondern lediglich auf den für diese Arbeit relevanten Tags bei Horizobu. Die Qualität der Tagvorschläge von Horizobu für die Informationsrecherche der Nutzenden soll geprüft werden. Tagvorschläge sind Begriffe, die Horizobu bei einer Suchanfrage zur weiteren Verfeinerung einer Suche anbietet. Auf der Benutzeroberfläche von Horizobu erscheinen diese auf den Ergebnisseiten oberhalb der Suchergebnisse (vgl. Abbildung 39). Je nachdem wie gut oder schlecht die Qualität der Tagvorschläge von Horizobu ist, könnten diese den Nutzenden wertvolle Hinweise auf bessere Suchbegriffe liefern und die Informationsrecherche auf diese Weise insgesamt verbessern. Um die Qualität der Tagvorschläge zur Unterstützung der Nutzenden bei der Informationsrecherche beurteilen zu können, sollen folgende Fragen geklärt werden:

- In welchem Zusammenhang stehen die Tagvorschläge zur Suchanfrage?
- Inwieweit sind die Tagvorschläge hilfreich für die Beantwortung der Frage?
- Geben die Tagvorschläge Hinweise auf weitere, präzisere Suchbegriffe?

- Liefern die Tagvorschläge neue Suchbegriffe aus dem Kontext der Fragestellung?
- Gibt es Tagvorschläge, die mit den nachfolgenden Suchbegriffen eines Nutzenden identisch sind?

Aus diesen Fragen werden Kriterien zur Bewertung der Tagvorschläge abgeleitet. Bei der Untersuchung werden im Wesentlichen Suchanfragen aus der Vergleichsstudie mit den Tagvorschlägen von Horizobu verglichen. Dazu werden die bereits getätigten Suchanfragen aus der Vergleichsstudie in Horizobu eingegeben. Die Tagvorschläge von Horizobu werden mit den Suchbegriffen der Nutzenden aus der Vergleichsstudie verglichen und anhand der festgemachten Kriterien geprüft und bewertet.

In dieser Untersuchung geht es nicht darum, eine hohe Repräsentativität der Studienergebnisse zu erreichen. Horizobu befindet sich derzeit noch in einer Beta-Version und wird laufend geändert. Es geht darum das Potenzial der Horizobu-Tagvorschläge zu prüfen und anhand eines Suchdienstes im Internet weitere Einsichten zu gewinnen, in welchem Umfang Social-Tagging zur Informationserschließung geeignet sein kann. Die Untersuchungsergebnisse können gegebenenfalls für Verbesserungen von Horizobu genutzt werden. Eine repräsentative Nutzerbefragung zum Nutzen der Horizobu-Tagvorschläge bei der Informationsrecherche wäre zu einem späteren Zeitpunkt, wenn Horizobu weitgehend fertiggestellt ist, durchaus wünschenswert. Hinsichtlich der Validität der Untersuchung ist ferner zu berücksichtigen, dass Horizobu für die Suche viel mehr Parameter verwendet als das Suchsystem aus der Vergleichsstudie, das fast ausschließlich auf Tags sucht. Da die Ergebnisse aber mit einem offenen Suchdienst im Internet geprüft werden sollen, müssen Verluste bei der Kontrollierbarkeit der Einflussfaktoren fast automatisch mit eingerechnet werden.

7.4.1 Untersuchungsaufbau

Anhand der Logfiles aus der Vergleichsstudie können die Suchanfragen der Nutzenden für die Untersuchung verwertet werden. Damit müssen keine artifiziellen Suchanfragen generiert werden, sondern es können reale Suchanfragen von Nutzenden verwendet werden. In einer systematischen Stichprobe werden 15 von den insgesamt 67 dokumentierten Suchverläufen nach ausgewählten Kriterien untersucht. Eine Suchsequenz umfasst alle Suchanfragen mitsamt der Suchbegriffe, die ein Nutzender zur Beantwortung seiner Frage gebraucht hat, z. B. sechs aufeinanderfolgende Suchanfragen an das Suchsystem in der Testumgebung mit jeweils 1 bis 7 Suchbegriffen (s. Tabelle 14: Suchsequenz mit sechs Suchanfragen aus der Vergleichsstudie von N9 (Ausschnitt aus Logfile)).

Tabelle 14: Suchsequenz mit sechs Suchanfragen aus der Vergleichsstudie von N9 (Ausschnitt aus Logfile)

N9	zensierung+der+videospiele	2009-09-15 15:01:50
N9	zensierung+der+spiele+zwischen+usa+und+europa	2009-09-15 15:02:17
N9	Zensierung+der+spiele	2009-09-15 15:03:00
N9	spielezensierung	2009-09-15 15:03:36
N9	Spiele+der+zensierung	2009-09-15 15:03:45
N9	pegi	2009-09-15 15:04:02

Die Stichprobe der 15 Suchsequenzen wird so gewählt, dass ein breites Spektrum an verschiedenen Suchanfragen abgedeckt wird. Kriterien für die Auswahl sind:

- die Anzahl Suchbegriffe
- die Präzision der Suchbegriffe
- eine nachvollziehbar qualitative Entwicklung bei der Begriffswahl im Suchverlauf

Beim Ablauf der Untersuchung wird von den 15 ausgewählten Suchsequenzen aus der Vergleichsstudie jeweils die erste Suchanfrage bei Horizobu eingegeben und Tagvorschläge werden generiert. Diese von Horizobu generierten Tagvorschläge werden mit dem weiteren Suchverlauf der Nutzenden hinsichtlich ihrer Eignung zur Verfeinerung der Suchanfragen verglichen und bewertet. Es wird untersucht, ob die Tagvorschläge den Nutzenden potenziell nützlich zur Verbesserung der nachfolgenden Suchanfragen hätten sein können. Es wird nur die erste Suchanfrage berücksichtigt (siehe Abbildung 40), weil an dieser Stelle des Suchverlaufs das Suchsystem aus der Vergleichsstudie noch keinen Einfluss bei den Nutzenden auf die Formulierung der Suchanfrage nehmen konnte. Suchanfragen, die zu einem späteren Zeitpunkt im Suchprozess durchgeführt wurden, könnten durch die bereits gefundenen Suchergebnisse beeinflusst worden sein.

N9	zensierung+der+videospiele	2009-09-15 15:01:50
----	----------------------------	---------------------

Abbildung 40: Erste Suchanfrage im Suchprozess von N9 aus der Vergleichsstudie (Ausschnitt aus Logfile)

Horizobu liefert den Nutzenden zu jeder Suchanfrage elf ausgewählte Tagvorschläge zur Verfeinerung der Suche. Im Hintergrund werden jedoch viel mehr Tags generiert, die dann in einem Auswahlverfahren von Horizobu nach ihrer Relevanz geordnet und angezeigt werden. Für die Untersuchung hat Horizobu jeweils zu den einzelnen Suchanfragen die ersten 50 Tagvorschläge samt den zugehörigen Ranking-Gewichten zur Verfügung

gestellt. Diese bestimmen den Relevanzwert eines Tags bezogen auf die Suchanfrage und dessen Rangordnung innerhalb der anderen Tagvorschläge. In die Ranking-Gewichte fließen verschiedene Parameter ein, beispielsweise wie häufig ein Tag in den berücksichtigten Social-Tagging-Diensten auftaucht, welches Gewicht die Tags in diesen Diensten haben, aber auch ob ein Tag bei gleicher Suchanfrage von einem vorangehenden Nutzenden zur Verfeinerung seiner Suchanfrage gewählt wurde.

Tabelle 15: Die ersten 50 Horizobu-Tagvorschläge zur ersten Suchanfrage von N9

Data for query zensierung der videospiele

Tag Cloud:

zensierung 9223372036854775807	freak 2066000 wii 2149896	cometmatti 1876000 video 1859768
videospiele 9223372036854775807	gaming 2104624	advance 1840200
pc 3845280	playstation 2087560	konsolen 1828160
warcraft 3615912	nintendo 2057528	atari 1782368
games 3502040	ds 2001800	pegi 1741104
sammlung 2714000	halo 1988160	18 1735088
matti 2664000	gta 1984544	berlin 1714000
vol 2660000	strike 1976000	ego 1682600
zensur 2450976	counter 1976000	zensiert 1621696
killerspiele 2372704	shooter 1926976	verboten 1538344
comet 2370000	sega 1905216	mario 1524000
spiele 2344920	psp 1898944	sonic 1524000
uncut 2328000	sony 1897128	jahre 1494000
usk 2235368	fsk 1884400	microsoft 1491600
xbox 2194816	gamecube 1876000	duty 1490296
index 2163840	youtube 1876000	call 1436296

Die Tagvorschläge zur ersten Suchanfrage eines Nutzenden werden mit allen folgenden Suchbegriffen verglichen, die der Nutzende bei seiner weiteren Suche verwendet hat. Diese Suchbegriffe dienten den Nutzenden bei der Suche meist zur Verfeinerung ihrer Suche und geben wichtige Hinweise darauf, wonach der Nutzende im Speziellen suchte.

Der Vergleich von allen Suchanfragen eines Suchverlaufs mit den Tagvorschlägen von Horizobu zur ersten Suchanfrage eines Suchverlaufs wird entlang folgender Kriterien gezogen:

Identisch: Identisch bedeutet, dass Tags vorgeschlagen werden, die der Nutzende im späteren Suchverlauf als Suchbegriff verwendet hat. Diese Tags verkürzen quasi den Suchweg der Nutzenden und sparen wertvolle Zeit, da Schnelligkeit ein wichtiges Kriterium für die Zufriedenheit der Nutzenden ist (vgl. Kap. 6.4).

Synonym: Synonym bedeutet, dass Tags vorgeschlagen werden, die gleichbedeutend sind mit Suchbegriffen aus dem Suchverlauf. Solche Vorschläge von weiteren Suchbegriffen können den Nutzenden Hilfestellungen bieten und die Suche effizienter und effektiver gestalten (vgl. Kap. 2.2.2).

Alternativ: Alternativ bedeutet, dass Tags vorgeschlagen werden, die eine alternative Schreibweise des Suchbegriffs verwenden. Verschiedene Schreibweisen von Wörtern sind typisch für das Internet, z. B. Groß- und Kleinschreibung, Singular und Plural, zusammen- und auseinandergeschrieben usw. Die Suche mit verschiedenen Schreibweisen im Internet kann die Suche effektiver und effizienter machen (vgl. Kap. 2.2.2).

Fachterminus: Fachterminus bedeutet, dass Tags vorgeschlagen werden, die aus dem Fachgebiet des Suchbegriffs stammen. Fachtermini können den Schlüssel zu wichtigen Informationen liefern. Viele Inhalte auf Webseiten bedienen sich der Fachsprache und können aufgrund der verwendeten Fachtermini mit alltagssprachlichen Begriffen nicht gefunden werden (vgl. Kap. 2.2.2). Fachtermini können zu einer erhöhten Präzision verhelfen.

Kontextrelevant: Kontextrelevant bedeutet, dass Tags vorgeschlagen werden, die thematisch ähnlich sind. Solche Begriffe können Vorschläge für weitere Suchbegriffe liefern. Der Einbezug von zusätzlichen Suchbegriffen kann die Präzision erhöhen (vgl. Kap. 2.2.2).

Tagvorschläge, die einem der oben genannten Punkte entsprechen werden, werden den entsprechenden Kriterien zugeordnet. Mehrfachzuschreibungen sind nicht möglich. Jeder Suchbegriff wird nur einem Kriterium zugeordnet. Je mehr Tagvorschläge den aufgeführten Kriterien zugeordnet werden können, desto höher kann die Qualität der Tagvorschläge von Horizobu eingestuft werden. Für die Untersuchung wird nur das theoretische Potenzial der Tagvorschläge untersucht. In der Praxis gelten die Kriterien nur unter der Voraussetzung, dass die Nutzenden von Horizobu die Tagvorschläge im weiteren Verlauf ihres Suchprozesses auch berücksichtigen.

7.4.2 Ergebnisse der Horizobu-Studie

Ergebnisse zur Übereinstimmung der Tagvorschläge mit den Suchanfragen.

Den Auswertungen der 15 Suchverläufe aus der Vergleichsstudie mit den Tagvorschlägen von Horizobu zufolge lieferte Horizobu

- 9 Mal einen Tagvorschlag, der identisch mit einem der Suchbegriffe war, die die Nutzenden zu einem späteren Zeitpunkt ihrer Suche genutzt hatten,
- 7 Mal einen Tagvorschlag, der synonym zu mindestens einem der Suchbegriffe aus dem Suchverlauf war,
- 14 Mal einen Tagvorschlag, der sich nur in der Schreibweise von den Suchbegriffen aus den Suchverläufen unterschied,
- 28 Mal einen Tagvorschlag, der als Fachbegriffe im Themengebiet gilt und
- 74 Mal einen Tagvorschlag, der aus dem thematisch selben Umfeld der Suchbegriffe aus den Suchverläufen stammt.

Tabelle 16: Ergebnisse aus dem Vergleich der Suchanfragen aus der Vergleichsstudie

	Identisch	Synonym	Alternativ	Fachterminus	Kontextrelevant
N1	0	3	2	5	13
N2	0	0	0	5	6
N3	1	1	0	0	0
N4	1	0	1	0	3
N5	1	2	1	1	5
N6	1	0	3	2	6
N7	1	0	0	0	3
N8	1	0	0	2	2
N9	2	2	1	2	10
N10	0	0	3	4	6
N11	1	0	0	4	10
N12	0	0	0	2	4
N13	0	0	0	0	0
N14	0	1	0	1	3
N15	0	0	1	0	1
Gesamt	9	7	14	28	74

Es war zu erwarten, dass die meisten relevanten Tags aus dem thematischen Umfeld stammen würden. Die Fülle an potenziell zutreffenden Begriffen ist in dieser Kategorie am größten. Dagegen ist eher überraschend, dass die Zahl der von Horizobu vorgeschlagenen und passenden Fachtermini deutlich höher ist als in den übrigen Kategorien. Dieses Ergebnis stützt zunächst den in Kapitel 2.3.2 beschriebenen Sachverhalt, dass viele Webseiten im Internet Fachtermini nutzen, wohingegen die Suchmaschinennutzer, sofern sie nicht selbst Expertinnen oder Experten auf dem Gebiet der Suche sind, Alltagswörter als Suchbegriffe benutzen. Alle Schülerinnen und Schüler aus der Vergleichsstudie hatten kein Fachwissen zum vorgegebenen Themengebiet. Diese Form der Ergebnis-Tags könn-

ten den Graben zwischen den Fachtermini der Webseiten auf der einen Seite und den alltagssprachlichen Suchbegriffen der Nutzenden auf der anderen Seite schließen.

Insgesamt neun Mal hat Horizobu auf die erste Suchanfrage mindestens ein Ergebnis-Tag geliefert, welches identisch ist mit einem der Suchbegriffe, die die Nutzenden bei ihren Folgesuchanfragen verwendet haben. Horizobu hat quasi den Gedankengang der Nutzenden bei der Formulierung weiterer Suchanfragen im Suchverlauf vorweggenommen und könnte somit die Suche für die Nutzenden abkürzen. Da Zeit ein wichtiger Faktor für die Zufriedenheit der Nutzenden mit Suchsystemen ist (vgl. Kap. 6.4), könnte Horizobu seinen Nutzenden einen Vorteil bieten. Betrachtet man die Ergebnisse der Nutzenden untereinander, gab es bis auf einen Probanden keine großen Abweichungen bei den Ergebnissen. Die Ergebnisse von N13 heben sich als einzige von den Ergebnissen der anderen 14 Nutzenden ab. N13 erhielt in keiner Kategorie auch nur einen relevanten Ergebnis-Tag. Unter Hinzunahme der Suchanfrage von N13 werden die möglichen Gründe dafür deutlich. Die Suchanfrage lautete: „Unterscheidung Freigabe international“. Aus den darauf folgenden Suchanfragen von N13 wird ersichtlich, dass es ihm um die Altersfreigaben beim Jugendmedienschutz geht. Die erste Suchanfrage ist jedoch zu weit gefasst, so dass Horizobu die relevanten Informationen für den Nutzenden nicht effektiv einschränken kann und keinen relevanten Tagvorschlag zurückliefert. Dieses Ergebnis muss nicht zwangsläufig negativ gewertet werden. Auch kommerzielle Anbieter von Suchmaschinen im Internet finden auf die gleiche Suchanfrage keine bzw. kaum hilfreiche Treffer auf den ersten Suchergebnisseiten (vgl. hierzu etwa Yahoo oder Google).

Horizobu lieferte auf fast alle Suchanfragen Tagvorschläge, die auf verschiedene Weise die Suche unterstützen können, z. B. alternative Schreibweise oder Synonyme. Insgesamt belegen die Untersuchungsergebnisse den explorativen Charakter von Horizobu. Die Untersuchungsergebnisse dürfen allerdings nicht bezüglich der Eignung von Tags zur Informationserschließung überbewertet werden. Horizobu stützt sich zwar stark auf Social-Tagging ab, arbeitet aber gleichzeitig noch mit sehr viel mehr Parametern bei der Suche. Die Ergebnisse sind also nicht nur auf die Tags zurückzuführen, die Horizobu verwendet. Gemäß den Angaben der Entwickler von Horizobu spielen aber bei den Tagvorschlägen zur Verfeinerung der Suchanfrage die aus Social-Bookmarking-Diensten und Wikipedia extrahierten Tags die größte Rolle. Die Ergebnisse stützen also die Erkenntnisse aus der Vergleichsstudie, wonach Social-Tagging ein Potenzial für die Suche darstellt. Die Ergebnisse von Horizobu zeigen zudem, dass der Ansatz des Social-Taggings in der Praxis einen Mehrwert verspricht. Die Fragestellung der Arbeit, welche brauchbaren Lösungsansätze Tags für die Entwicklung von Suchdiensten bieten, wird mit der Horizobu-Studie ein Stück weit beantwortet. Die Tagvorschläge geben den Nutzenden effektive Begriffsvorschläge für ihre Informationsrecherche zur Hand und unterstützen sie somit bei der Wahl weiterer Suchbegriffe. Gute Suchbegriffe steigern wiederum die Wahrscheinlichkeit für eine erfolgreiche Suche. Gemäß den Betreibern der Webseite stützen die Aussagen aus den Rückmeldungen ihrer Nutzenden die These, dass die Präzision höher ist als bei den großen Internetsuchmaschinen (vgl. Kap. 4.4.1 und Kap. 6.4). Im Rahmen der Vergleichsstudie konnte diese These nicht verifiziert werden, da dieser Studie

eine kontrollierte Dokumentenkollektion zu einem eng abgegrenzten Themenfeld zugrunde lag, die Präzision also per se schon relativ hoch war. Es wäre interessant und wünschenswert bei der zukünftigen Weiterentwicklung von Horizobu die Aussagen der Nutzenden bezüglich der Präzision der Suchtreffer über einen längeren Zeitraum einer systematischen Untersuchung zu unterziehen.

8 Folgerungen für die praktische Internetsuche und die pädagogische Praxis

Nachdem das Potenzial der Social-Tagging-Dienste für die Informationserschließung herausgearbeitet wurde, wird in diesem Kapitel die Frage der Vermittlung effizienter und effektiver Methoden zur Informationsrecherche als Teil der Informationskompetenz behandelt. Mit der Anwendung der Untersuchungsergebnisse auf ihre Bedeutung für die Informationskompetenz und die praktische Internetrecherche beginnt der pädagogisch-didaktische Teil der Arbeit. Im Unterschied zu den theoretischen Überlegungen zu Beginn der Arbeit und den empirischen Untersuchungen zur Beantwortung der ersten beiden Forschungsfragen, werden die Ergebnisse zur *dritten Forschungsfrage* konzeptionell erarbeitet. Mit den Folgerungen für die pädagogische Praxis der Informationsrecherche wird das übergeordnete Ziel dieser Arbeit, einen Beitrag zur Förderung der Informationskompetenz zu leisten, verfolgt.

Der Untersuchungsgegenstand der Arbeit, die Internetrecherche im Web 2.0 und das dazugehörige Social-Tagging, werden als Unterrichtsthema für die Schule aufgearbeitet. Aufgrund der verbreiteten Nutzung von Web 2.0-Diensten ist die kompetente Verwendung von tagbasierten Diensten für sehr viele Internetnutzer von Bedeutung. Die Überlegungen in dieser Arbeit sind somit auch von allgemeinem Interesse, aber speziell auf die Zielgruppe Sekundarstufe II ausgerichtet. Die *dritte Fragestellung* dieser Arbeit ist in Teilfragen gegliedert:

- a) *Wie können Internetnutzer, speziell Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II, tagbasierte Dienste für eine effiziente und effektive Informationsrecherche im Internet nutzen?*
- b) *Welche Lerninhalte tragen zur Verbesserung der Recherchemethoden von Schülerinnen und Schülern bei?*
- c) *Wie können Lehrende im Schul- und Ausbildungskontext Social-Tagging bezogen auf die Informationskompetenz thematisieren und unterrichten?*

Zur Beantwortung dieser Fragen werden zunächst verschiedene Modelle zur Informationskompetenz betrachtet und für diese Arbeit festgelegt, was eine informationskompetente Person ausmacht, d.h. welche Fähigkeiten und Fertigkeiten die Schülerinnen und Schülern im Unterricht als Lernziel erreichen sollen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf einer speziellen Komponente der Informationskompetenz, der Recherche, beziehungsweise noch präziser, der Recherche mit sozialen Suchdiensten. Mit dem Aufkommen des Web 2.0 und den dazugehörigen sozialen Suchdiensten stellen sich neue Herausforderungen bei der Internetrecherche. Diese werden beleuchtet und anhand der Bedeutung der Informationskompetenz in der Gesellschaft wird begründet, wieso dieses Thema auch einen

festen Platz in der Schule braucht. Um das Thema für den Unterricht aufzubereiten, werden aus den Ergebnissen der Vergleichsstudie und basierend auf weiteren Erkenntnissen und Erfahrungen zur Informationsrecherche verschiedene Recherche-Strategien mit sozialen Suchdiensten vorgestellt, die exemplarisch als Fälle konstruiert werden. Die Fallbeispiele tragen einen inhaltlichen Teil zum Unterricht bei und stellen einen Versuch dar, die Erkenntnisse aus den beiden empirischen Studien pädagogisch fruchtbar zu machen. Im letzten Unterkapitel wird anhand einer Lerneinheit dargestellt, wie das Thema angemessen im IKT- oder Informatikunterricht in der Sekundarstufe II behandelt werden kann. Dabei wird als pädagogisch-didaktische Methode das Forschende Lernen zugrunde gelegt und erläutert, weshalb sich diese Methode besonders für bestimmte Themen im Informatikumfeld eignet. In der Lerneinheit werden als didaktische Hilfsmittel die Lernsoftware Soekia und Tagidex eingesetzt, die den Schülerinnen und Schülern das Experimentieren mit verschiedenen Verfahren zur Informationserschließung ermöglichen. Tagidex erlaubt einen direkten Vergleich von index- und tagbasierten Verfahren und wurde eigens für diese Lerneinheit entwickelt. Ein konkreter Unterrichtsentwurf zur Lerneinheit schließt das Kapitel ab.

8.1 Informationskompetenz als Teil der Allgemeinbildung

Informationskompetenz ist schon länger vor allem im Bereich der Informationswissenschaften und Bibliotheken ein Thema und dort eingehend diskutiert worden (vgl. z. B. Arbeitskreis Bildung und Informationskompetenz (IKB) der Deutschen Gesellschaft für Informationswissenschaft und Informationspraxis e. V. (DGI) oder das Information Literacy Coordinating Committee der Association of College and Research Libraries (ACRL)). In der Pädagogik ist der Begriff der *Medienkompetenz* (Baacke, 2007) verbreiteter, aber er weist sehr viele Schnittstellen zur Informationskompetenz auf. Im Unterschied zur Informationskompetenz wird bei der Medienkompetenz stärker die Kommunikation mittels Medien gewichtet. Ein weiterer Begriff in diesem Zusammenhang sind die *Digitalen Kompetenzen*, die ebenso Schnittstellen zur Informationskompetenz und zur Medienkompetenz aufweisen²⁴. Die Trennschärfe zwischen den drei Begriffen ist gering. Die Begriffe sind konstruiert, es gibt zu jedem Begriff sehr viele Definitionen und je nach Definition haben die drei Begriffe mehr oder weniger gemeinsam. Da es bei der vorliegenden Arbeit aber primär um die Informationsrecherche im Web geht und die Kommunikation mittels Medien keine zentrale Rolle in der Arbeit einnimmt, wird dem pädagogischen Teil dieser Arbeit das Konzept der Informationskompetenz zugrunde gelegt.

Im Folgenden wird deshalb zuerst der Begriff Informationskompetenz beleuchtet. Das Beherrschen der Internetrecherche ist nur ein Teil der Informationskompetenz. Neben der Recherche gehört zur Informationskompetenz, dass man das eigene Informationsbedürf-

²⁴ Beispiele zur Differenzierung der einzelnen Kompetenzen in der Fachliteratur: Mackey, T.; Jacobson, T. (2011): Reframing Information Literacy as a Meta Literacy. *College & Research Libraries*. 72 (1), S. 62-78 und Lippincott, J. (2007): Student Content Creators: Convergence of Literacies. *Educause Review*, 42(6), S. 16-17.

nis erkennen, beschreiben und die gefundenen Quellen angemessen beurteilen kann (The Association of College and Research Libraries (ACRL) 2000). Anschließend an die Be trachtung verschiedener Modelle zur Informationskompetenz wird der Schwerpunkt auf die Informationsrecherche gelegt. Die Informationsrecherche wird in dieser Arbeit als gezielte Suche nach Informationen verstanden, in Abgrenzung zum beiläufigen oder zufälligen Auffinden von Informationen.

8.1.1 Modelle zur Informationskompetenz

Der Begriff Informationskompetenz taucht zum ersten Mal im englischen Sprachraum als *information literacy* in den 1970er Jahren in den USA auf. Der Begriff Information Literacy wurde nur kurze Zeit später bei seiner Einführung in den deutschen Sprachraum unisono mit Informationskompetenz übersetzt. Paul Zurkowski, der Präsident der *Information Industry Association*, erwähnt 1974 Informationskompetenz in einem Antrag an die *National Commission on Libraries and Information Sciences*. Er möchte die US-amerikanische Bevölkerung im Umgang mit Primärquellen und Werkzeugen zur Informationsbeschaffung schulen. Der adäquate Umgang soll den Bürgerinnen und Bürgern zur Wissensarbeit im Beruf und zur Problemlösung dienen. Unter dem Begriff Informationskompetenz fasst Zurkowski die nötigen Fähigkeiten und Fertigkeiten zusammen, die es dafür zu vermitteln gilt (Rauchmann 2009). Es wäre allerdings falsch zu glauben, dass diese Inhalte völlig neu für die Informationswissenschaften waren. Teile und Ziele der Informationskompetenz wurden in Bibliotheken bereits vor der Begriffseinführung diskutiert (Ingold, 2005, S. 6), aber mit der Terminologie gewannen diese Inhalte an Bedeutung. Zurkowski schafft es, mit seiner Einführung des Begriffs Informationskompetenz einen internationalen Diskurs in Gang zu setzen. Im Laufe der Jahre werden verschiedene Definitionen von Informationskompetenz entwickelt. Bei den Definitionen wird die Informationskompetenz in der Regel in mehrere Teilsfähigkeiten unterteilt, die zusammen genommen eine informationskompetente Person ausmachen. Je nach Definition unterscheiden und überschneiden sich gewisse Teilsfähigkeiten. Ebenso werden verschiedene Teilbereiche unterschiedlich schwer gewichtet. Je nach Autorin oder Autor werden verschiedene Aspekte akzentuiert, z. B. wirtschaftliche und gesellschaftliche Faktoren, der persönliche Gewinn, der kritische Umgang mit Informationen, die persönlichen Erfahrungen oder der Prozess der Informationssuche (vgl. Ingold, 2005, S. 45-50).

Die Konzepte zur Vermittlung der Informationskompetenz werden häufig theoretisch fundiert mit dem Kuhlthauschen Modell des Informationsprozesses (z. B. Homann, 2000; Gapski und Tekster, 2009; Bertogg, 2007). Dieses Modell zerlegt den Informationsprozess in Teilprozesse, die bei der Informationsrecherche durchlaufen werden.

Auf ihrer Webseite²⁵ beschreibt Carol Kuhlthau ihr sechsstufiges Modell des Informationsprozesses (Information Search Process, ISP) wie folgt:

- Initiation - Erkennen des Informationsbedarfs
- Selektion - Konkretisierung der Fragestellung
- Exploration - Recherche
- Formulierung - konkrete Formulierung des Themas
- Sammlung - Recherche zur konkreten Thematik
- Präsentation - Präsentation des Ergebnisses

Dabei steht für Kuhlthau im Zentrum ihres Modells die Ermittlung des Informationsbedarfs, die einzelnen Phasen müssen nicht linear aufeinander folgen. Des Weiteren berücksichtigt Kuhlthaus ISP in besonderem Maße emotionale Faktoren, die individuelles Handeln und den Ablauf des Informationsprozesses bestimmen können.

Aus den Teilprozessen dann die Komponenten für die Informationskompetenz abgeleitet. Doyle (1994) beispielsweise orientiert sich bei ihrer Definition von Informationskompetenz, ebenso wie Kuhlthau, am Informationsprozess und unterteilt diesen in Teilkomponenten. Nach Doyle ist eine informationskompetente Person, eine Person welche

- erkennt, dass eine akkurate und komplettete Information grundlegend für eine intelligente Entscheidungsfindung ist.
- das Bedürfnis nach Information erkennt.
- Fragen basierend auf dem Informationsbedürfnis formuliert.
- potenzielle Informationsquellen identifiziert.
- erfolgreiche Suchstrategien entwickelt.
- Informationsquellen erreicht, einschließlich computerbasierter und anderer Technologien.
- Informationen evaluiert.
- Informationen für die praktische Anwendung organisiert.
- neue Informationen in bestehende Wissensstrukturen integriert.
- Informationen für das kritische Denken und zur Problemlösung einsetzt.

Nach Doyle ist die Entwicklung erfolgreicher Suchstrategien eine eigenständige Teilkomponente. Somit ist der Erwerb erfolgreicher Suchstrategien ein Lernziel bei der Vermittlung Förderung von Informationskompetenz. Doyles Modell bekräftigt das Ziel der vorliegenden Arbeit, die Recherche-Strategien der Schülerinnen und Schüler zu verbessern und damit auch ihre Informationskompetenz.

²⁵ Kuhlthau, Carol: information search process
http://comminfo.rutgers.edu/~kuhlthau/information_search_process.htm [05.11.2012]

Nach einer Vielzahl herausgearbeiteter Definitionen von verschiedenen Expertinnen und Experten seit der Einführung des Informationskompetenzbegriffs veröffentlichte die Association of College and Research Libraries (ACRL) im Jahr 2000 die *Information literacy competency standards for higher education*, die mit ihrer Definition der Informationskompetenz die Arbeiten, Diskussionen und verschiedenen Entwicklungen bezüglich Informationskompetenz in den USA schließlich bündeln wollen und auf einen Nenner bringen sollen. Die Definition nach ACRL (2000) lautet folgendermaßen:

- „An information literate individual is able to:
- determine the nature and extent of the information needed,
 - access needed information effectively and efficiently,
 - evaluate information and its sources critically and incorporates selected information into his or her knowledge base and value system,
 - use information effectively to accomplish a specific purpose,
 - understand many of the economic, legal, and social issues surrounding the use of information and accesses and uses information ethically and legally.”

Nach dieser Definition ist das Erkennen des Problems keine Teilkomponente von Informationskompetenz mehr, wie das in einigen früheren Definitionen noch der Fall war (vgl. etwa Doyle 1994). Mit dieser sehr weit verbreiteten Definition von ACRL beginnt die Informationskompetenz mit der Bestimmung des Informationsbedürfnisses.

8.1.2 Kritik an den klassischen Modellen der Informationskompetenz

Kritik an den gängigen Modellen der Informationsbeschaffung und den Definitionen der Informationskompetenz kommt von mehreren Seiten. Gee (1990) und Street (1995) kritisieren die linearen und kontextunabhängigen Modelle. Sie bemängeln, dass es nicht den einen richtigen Weg gibt. Der akademische Lösungsweg könne nicht exklusiv für sich beanspruchen, der einzige richtige zu sein. Infolgedessen schreibt Street (vgl. 1995) von ‚literacies‘ im Plural. Die traditionellen Definitionen lösen die Informationskompetenz aus ihrem sozialen, kulturellen und historischen Kontext heraus und stellen diese als ein Set von entkörperten kognitiven Fähigkeiten dar. Diese Vernachlässigung des Kontextes wird immer wieder bemängelt. Luke und Freebody (1997, S. 193) halten fest, dass nichts ohne einen Kontext gelesen oder geschrieben werden kann. Ebenso wird beklagt, dass diese Definitionen zu viel Gewicht auf logisch analytische Fähigkeiten legen und zu wenig individualisieren. Luke und Freebody (ebd.) fordern, dass dem Vorwissen der Suchenden mehr Gewicht verliehen werden müsse. Schließlich müssen die Suchenden die Informationen, die sie finden, mit den Informationen, die sie bereits haben, vergleichen und verknüpfen. Wenn die Frage eine besondere Bedeutung für die Suchenden hat, etwa eine hohe emotionale Bedeutung, dann wirkt sich das auch auf den Problemlösungsprozess aus. Dies spricht auch dafür, dass Suchmaschinenevaluationen, bei denen Gutachter und Gutachterinnen die Suchtreffer bewerten, zu kurz greifen, weil der Kontext der Su-

chenden nicht berücksichtigt wird. Diese Kritik an den klassischen Modellen der Informationskompetenz bestärkt das Untersuchungsdesign der Vergleichsstudie in dieser Arbeit, der ein nutzerzentrierter Ansatz für die Evaluation von Suchmaschinen zugrunde liegt.

Bei Definitionen, wie sie beispielsweise von Gee, Street, Luke und Freebody befürwortet werden, ist das Wissen über die eigenen Kenntnisse und Fähigkeiten, die Reflexion dieses Wissens und das Fragenstellen wichtig. Informationskompetenz wird dann nicht als ein Set von autonomen kognitiven Fähigkeiten verstanden, sondern als ein Set von sozialen Handlungen (z. B. Heath, 1983; Street, 1995). Die informationskompetenten Handlungen sind eingebettet in einen sozialen Kontext und in soziale Beziehungen, und sie beziehen Formen von sozialen Handlungen ein, die sozialen Zwecken dienen und Konsequenzen haben. Eine solche Auffassung von Informationskompetenz setzt eine bestimmte Sichtweise voraus, die Buckingham (2007) folgendermaßen beschreibt:

“This view of literacy thus implies that individuals do not create meanings in isolation, but through their involvement in social networks, or interpretive communities, which promote and value particular forms of literacy.”
(S. 114)

Die Kritiken machen deutlich, dass der bloße Zugang zu Informationen und die Fähigkeit, Informationen aufzufinden und aufzubereiten noch keine informationskompetente Person ausmachen. Nicht nur die Fähigkeiten und Fertigkeiten müssen ausgebildet werden, sondern auch das persönliche Wissen ist unabdingbar, um an der Wissensgesellschaft partizipieren zu können. Aus den zugänglichen und gefundenen Informationen wird nicht automatisch Wissen, sondern dieses entsteht erst durch die Verknüpfung des Vorwissens mit neuen Inhalten (Reinmann, 2008).

Als Folge seiner kritischen Überlegungen löst sich Gee deshalb gänzlich von den gängigen Informationskompetenzmodellen mit isolierten Teilsfähigkeiten und beschreibt Informationskompetenz folgendermaßen:

„Literacy is control of secondary use of language (i. e., uses of language in secondary discourses).” (1987; S. 8)

Mit sekundären Diskursen meint Gee Diskurse, die in Institutionen wie beispielsweise dem Staat, religiösen Institutionen oder einer politischen Partei stattfinden. Er fasst diese zu den sekundären Institutionen zusammen. Im Unterschied dazu sind primäre Diskurse nach Gee an vertraute Personen gebunden. Als vertraut gelten Personen, mit denen man einen Großteil des eigenen Wissens teilt, weil man in engem Kontakt zueinander steht und ähnliche Erfahrungen miteinander gemacht hat. Primäre Diskurse finden vorzugsweise in Familien statt. Dabei ist es wichtig, dass ein primärer Diskurs seinen Ursprung innerhalb des ersten Sozialisationsprozesses hat, der wiederum in verschiedenen Kontexten stattfinden kann. Sekundäre Diskurse können die Familie einbeziehen, aber die entscheidende Bedingung für sekundäre Diskurse ist, dass diese von einer Person verlangen, mit

nicht vertrauten Personen zu kommunizieren. An zwei Beispielen soll der unterschiedliche Sprachgebrauch erläutert werden: Der eigenen Mutter zu sagen, dass man sie liebt, ist ein primärer Gebrauch der Sprache. Dem Lehrer zu sagen, dass man die Hausaufgaben vergessen hat, ist ein sekundärer Gebrauch. Im ersten Beispiel ist die eigene Mutter eine vertraute Person und die Liebesbotschaft findet in dem Rahmen statt, in dem die kommunizierende Person auch ihren ersten Sozialisationsprozess erfahren hat. Also ist es ein primärer Diskurs. Dagegen ist der Lehrer im zweiten Beispiel eine nicht vertraute Person und die Aussage über die vergessenen Hausaufgaben findet in der Institution Schule statt, nach Gee also ein sekundärer Diskurs. Es kommt immer wieder vor, dass Personen in sekundären Diskursen unangebracht in den primären Sprachgebrauch zurückfallen. Dies passiert, wenn sie nicht selbst in der Lage sind bzw. über die Kontrolle verfügen, den Anforderungen des sekundären Gebrauchs zu genügen (Gee, 1987). Ein offensichtliches Beispiel hierfür ist das Sprechen der Dialektsprache in mündlichen Prüfungen, obwohl Standarddeutsch erwartet wird. Nach Gee zeichnet eine informationskompetente Person sich aber gerade dadurch aus, dass sie die Kontrolle beim sekundären Sprachgebrauch behält, quasi die verschiedenen Spielregeln je nach Kommunikationssituation kennt und beherrscht.

Nachdem einzelne kritische Standpunkte zu den klassischen Informationskompetenzmodellen dargelegt wurden, wird eine Übersicht zu den Hauptkritikpunkten gegeben. Ingold (2005) sammelt die gängigsten Kritiken und ordnet diese vier Punkten zu:

- eine defizitäre Sichtweise auf die Nutzenden
- eine zu starke Gewichtung bibliothekarischer Inhalte
- ein Mangel an technischen Verbesserungen der Systeme
- eine Vernachlässigung des Kontextes bei den Angeboten

Da in dieser Arbeit die Informationsrecherche als Teil der Informationskompetenz im Zentrum steht, wird für die Arbeit die Definition des abschließenden Berichts des Vorsitzenden Komitees der ALA (1989) zur Informationskompetenz zugrunde gelegt, wonach eine Person dann als informationskompetent gilt, wenn sie weiß, wie sie Informationen finden, beurteilen und zur Problemlösung oder Entscheidungsfindung effektiv einsetzen kann. Dabei ist es egal, ob die gewählten Informationen von einem Computer, einem Buch, einer Regierungsorganisation, einem Film oder irgendeiner anderen Quelle stammen. Die Lernenden sind in der Lage das Erlernte auf persönliche und berufliche Problemlösung anzuwenden. Dies beinhaltet die Fähigkeit, gefundene Informationen in den persönlichen Wissenskontext einzubetten.

8.1.3 Informationskompetenz im Internet-Zeitalter

Seit der Begriff der Informationskompetenz in den 1970ern eingeführt und später in den 1980ern und 1990ern weiterentwickelt wurde, gab es eine Vielzahl an technologischen Veränderungen und Entwicklungen, welche insbesondere die Informationssuche maßgeb-

lich verändert haben. Durch das Aufkommen und die weite Verbreitung des Internets sind neue Einflussfaktoren bei der Informationsrecherche hinzugekommen, die es im Umgang mit Informationen zu berücksichtigen gilt. Einige dieser Faktoren werden nachfolgend aufgelistet (vgl. Klein, Beutelspacher, Hauk, Terp, Anuschewski und Zensen, 2009):

- Das Informationsangebot ist viel größer geworden.
- Es gibt mehr Informationsanbieter.
- Die Qualitätsunterschiede zwischen den Informationen sind größer geworden.
- Die Informationen verändern sich laufend und können verschwinden.
- Die Daten sind sehr leicht zu kopieren.
- Neben den klassischen Zeitungen haben sich individualisierte Nachrichtenkanäle wie Facebook und Twitter etabliert.
- Neue Informationen können sich via Twitter und Blogs in sehr kurzer Zeit und sehr weit verbreiten.
- Daten können sehr leicht ausgetauscht werden.
- Sehr viele Informationen sind kostenlos zugänglich.
- Digitale Informationen sind fast von überall erreichbar.
- Viele Adressen (URLs) ändern sich in kurzer Zeit oder Webseiten werden ganz vom Netz genommen.

Macht man die Unterscheidung zwischen Web 1.0 und Web 2.0, werden die technologischen Veränderungen noch deutlicher. Gab es bisher ein sehr großes Informationsangebot, gibt es mit der Partizipationsarchitektur des Web 2.0 zusätzlich massenhaft nutzergenerierte Inhalte. Die Kontrolle über die Inhalte wandert vermehrt zu den Nutzenden, indem immer mehr Inhalte mit Creative Commons-Lizenzen veröffentlicht werden, statt mit dem altbekanntem Copyright. Die Wikipedia ist mit ihren zahlreichen Artikeln, die alle mit Creative Commons lizenziert sind, geradezu ein Paradebeispiel im Internet. Wie in dieser Arbeit bereits ausführlich beschrieben, werden viele der nutzergenerierten Inhalte mit Tags verschlagwortet. Unter dem Stichwort Social-Bookmarking werden Lesezeichen im Internet mit anderen Personen ausgetauscht. Die Suche im Web 2.0 basiert auch stark auf den Folksonomies. Das Projekt „21st Century Information Fluency“²⁶ zur Förderung der Informationskompetenz im Web gibt einen Überblick über die Unterscheidungsmerkmale von Web 1.0 und Web 2.0 speziell für die Informationskompetenz.

Mackey und Jacobsen (2011) halten fest, dass im Vergleich zu früher, als vor allem nach Texten und Bildern gesucht wurde, heute viel mehr Audios, Videos, Grafiken etc. zur Verfügung stehen. Damit haben sich die Voraussetzungen für den Recherchevorgang bereits von Beginn an verändert. Bevor man noch anfängt zu suchen, stellt sich nicht nur die Frage nach dem Kanal, auf welchem man suchen will, sondern neu auch in welchem Format man die Information haben möchte. Seit der Begriff der Informationskompetenz eingeführt wurde, ist nach Mackey und Jacobsen (ebd.) die Auswahl an Medienformaten

²⁶ 21st Century Information Fluency, 2011
http://www.21cif.com/rkitp/course/Web2.0_workshop/search/differences/index.html [10.12.2012].

viel größer geworden und damit haben sich auch die Wissensanforderungen geändert. Zwar richten sich Mackey und Jacobsen in ihrem Artikel an die Forscherinnen und Forscher, aber die Aussagen gelten für alle Internetnutzer:

„Due to the expanding range of audio, video, and image types currently available, all researchers must decide if nonprint formats will enhance their search, and then be familiar with the tools needed to find them, such as Flickr, YouTube, or other Web-based tools for uploading, tagging, and sharing digital information.” (Mackey und Jacobsen, 2011, S. 70-71)

Um die vorgefundenen Inhalte fundiert beurteilen zu können erfordert es nach Mackey und Jacobson (ebd.) eine Anpassung an die neuen Verhältnisse, Kenntnisse über die verschiedenen Formattypen und ihre Funktionsweisen:

„In these instances, the researcher must understand the format type and how it functions as an interactive social media tool to make informed determinations about the content. These resources also combine text, image, video, and meta-information through the medium itself, creating multipurpose information types that require a critical analysis of the integrated format.” (ebd., S. 71)

Die mit dem Internet und den Entwicklungen des Web 2.0 resultierenden neuen Anforderungen an die Informationskompetenz der Internetnutzer bei der Informationsrecherche sind das zentrale übergeordnete Thema dieser Arbeit. Im Folgenden wird ausgeführt, welche Konsequenzen sich für die Förderung von Informationskompetenz ergeben.

8.1.4 Förderung von Informationskompetenz im schulischen Kontext

Das technologische Umfeld in unserem privaten und beruflichen Alltag hat sich in den letzten drei Jahrzehnten mit Computer, Handy und Internet stark verändert und verändert sich auch weiterhin rasant. Beim heutigen Stellenwert der Informationskompetenz in der Gesellschaft ist es naheliegend das Thema Informationsrecherche im Schulunterricht zu behandeln. Dass die Schülerinnen und Schüler Informationskompetenz erwerben sollten und dass sie dieses im Rahmen des Schulunterrichts tun sollten, ist eine normative Forderung. Viele Gründe sprechen für eine Thematisierung in den Schulen. Die Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) listet mehrere Gründe aus Sicht der Wirtschaft und Gesellschaft auf, wieso die Förderung der Informationskompetenz allgemein wichtig ist und zu welchen Verbesserungen diese beitragen kann:

- Produktivitätssteigerung und Wettbewerbsfähigkeit.
- Reduzierung der Arbeitslosigkeit durch Entwicklung einer lernfähigen und qualifizierten Arbeitskraft.
- Schaffung eines kreativen Raums für Innovationen in einer Welt, die von globalem Wettbewerb dominiert wird.

- Steigerung der individuellen Partizipation in demokratischen Institutionen.
- Sozialer Zusammenhalt und Gerechtigkeit.
- Stärkung der Menschenrechte und Unabhängigkeit als Gegengewicht zur sinkenden globalen Chancengleichheit und wachsender individueller Marginalisierung.²⁷

Speziell für die Schülerinnen und Schüler ist Informationskompetenz wichtig, weil mit den technologischen Veränderungen auch die Qualifikationsanforderungen an die Berufseinsteigerinnen und -einsteiger höher werden. Digitale Kompetenzen sind heute in fast allen Arbeitsbereichen beschäftigungsrelevant und damit für die Jugendlichen erstrebenswert. Obendrein bieten Tätigkeitsfelder, welche an IKT-Qualifikationen gebunden sind, sehr viele Arbeitsplätze mit Zukunft. Auf individueller Ebene ist es bei Jugendlichen wichtig, das Interesse für den kompetenten Umgang mit Informationen zu wecken, um ihnen eine kritische Anwendung der digitalen Medien zu ermöglichen.

Initiativen zur Förderung von Informationskompetenz

Wegen der wachsenden Bedeutung der Informationskompetenz in der Gesellschaft gibt es seit den 1990ern in Deutschland verstärkt auch außerhalb der Bibliotheken Initiativen zur Standardisierung und Förderung der Informationskompetenz. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung in Deutschland gab die 2001 veröffentlichte Studie „Studieren mit elektronischer Fachinformation“ (SteFi) zu Informationskompetenz an deutschen Hochschulen in Auftrag (Klatt, Gavilidis, Kleinsimlinghaus und Feldmann). Im selben Jahr gab es eine ähnliche Studie mit Empfehlungen vom Wissenschaftsrat (Grund, 2001). Des Weiteren definiert die OECD im Rahmen der Studie Programme for International Student Assessment (PISA) Kompetenzen im Umgang mit Informationen, die sie auf ihrer Website²⁸ präsentieren. Ebenso startete die United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) 2007 eine Initiative zum selben Thema (Horton, 2008). Die Förderung der Informationskompetenz wird also von weiten Teilen der Wirtschaft und Gesellschaft unterstützt.

Förderung der Informationskompetenz als Aufgabe der Schulen

Viele Bibliotheken sehen es als ihre Aufgabe an, den Kundinnen und Kunden Informationskompetenz zu vermitteln. Zu diesem Kundenkreis gehören auch Schülerinnen und Schüler²⁹. Neben den vereinzelten Partnerschaften zwischen Schulen und Bibliotheken hat die deutsche Gesellschaft für Informationswissenschaften und Informationspraxis (DGI, 2008) auch eine gesamtübergreifende Denkschrift zur Förderung der Informations-

²⁷<http://www.oecd.org/edu/highereducationandadultlearning/definitionandselectionofcompetenciesdeseco.htm> [06.11.2012].

²⁸<http://www.oecd.org/edu/highereducationandadultlearning/definitionandselectionofcompetenciesdeseco.htm> [06.11.2012].

²⁹Z. B. die Schulbibliothekarische Arbeitsstelle Stadtbücherei Frankfurt am Main mit Weiterbildungsangeboten für Schulen [http://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=2964&_ffmpar\[_id_inhalt\]=102288](http://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=2964&_ffmpar[_id_inhalt]=102288) [25.10.2012].

kompetenz im Bildungssektor verfasst. Die DGI hat die Stärkung der Informationskompetenz von Lehrpersonen, Schülerinnen und Schüler zum Ziel und entwickelt dafür ein „IK Schule und Kompetenzmodell“ (ebd., S. 391). Darin werden konkrete Maßnahmen zur Umsetzung in den Schulen vorgeschlagen, z. B. die Erweiterung bestehender Lehrpläne um das Thema Informationskompetenz auf Schulniveau, die Bereitstellung von Lernmodulen und Unterrichtseinheiten und Fortbildungskurse in DGI-Einrichtungen und Bibliotheken sowie durch Informationsexpertinnen und -experten in Schulen. Teile der Informationskompetenz fallen aber in den Aufgabenbereich der Schulen selbst. Ein Bedürfnis zu formulieren oder Informationsqualität zu beurteilen sind elementare Fähigkeiten, die zur formalen Bildung gehören. Diese Bildungsaufgaben sind grundlegend für die Schule und können nicht vollständig an die Bibliotheken abgegeben werden (vgl. Reinmann, 2009). Gerade weil die Informationskompetenz für die Schule so wichtig ist, wird gefordert, dass sie schulstufen- und schulfächerübergreifend unterrichtet wird und Grundbestandteil jeder Lehrerausbildung ist (vgl. Ballod, 2005). Genauso wie jede Lehrperson auf die Rechtschreibung der Schülerinnen und Schüler achten sollte, unabhängig vom Unterrichtsfach der Lehrperson, muss die Lehrperson Aspekte der Informationskompetenz in ihrem Unterricht laufend thematisieren. Der Erwerb der Informationskompetenz fällt demnach in den Kontext formaler Schul- und Ausbildungssysteme.

Förderung der Informationskompetenz als Aufgabe im Informatikunterricht

Informationskompetenz steht heute in unmittelbarem Zusammenhang mit den digitalen Medien und der kompetenten Nutzung der Internetdienste. Konkret auf die Informationsrecherche im Internet bezogen kann man sagen, dass sich ohne das Hintergrundwissen über die Grundprinzipien des Information Retrievals Suchmaschinen kaum kompetent nutzen lassen. Genau hier kommt nun dem Informatikunterricht eine wichtige Rolle zu. Bereits 2004 hat die Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) im Memorandum „Digitale Spaltung verhindern – Schulinformatik stärken!“ darauf aufmerksam gemacht, dass eine stärkere Verankerung der Informatik in der Schule verbunden mit einer Verbesserung der informatischen Allgemeinbildung und einer Stärkung der allgemeinen IT-Kompetenz, erheblich zur Effizienzsteigerung zahlreicher Arbeitsprozesse beitragen würde. Um die allgemeine IKT-Kompetenz zu erhöhen, reicht es nicht, dass nur das Orientierungswissen gefördert wird, also nur Grundlagen wie Modellierung, Algorithmen und Datenstrukturen oder Berechnungsmodelle vermittelt werden. Ein Schulfach Informatik muss auch unmittelbar dazu beitragen, IKT-Werkzeuge effizient im Schulalltag und später im Arbeitsprozess zu nutzen. Die GI stützt damit das Ziel der vorliegenden Arbeit, neben dem Orientierungswissen auch die praktische Anwenderkompetenz in den Schulen zu fördern.

Das Thema Suchdienste im Informatikunterricht

Suchdienste im Internet werden im Informatikunterricht oft stiefväterlich behandelt. Sie eignen sich aber hervorragend als Thema im Informatikunterricht: Der Umgang mit Suchdiensten ist keineswegs trivial, sondern wird immer komplexer. Nur wer die Konzepte hinter den Suchdiensten versteht, kann diese auch gezielt nutzen. Die Vermittlung

dieses Grundlagenwissens ist eine Aufgabe, die nur der Informatikunterricht wahrnehmen kann. Mit der Vermittlung von Informationskompetenz bewegt sich der Informatikunterricht in Richtung Medienkunde. Das trägt zur Positionierung des Informatikunterrichtes in der Schullandschaft bei. Am Beispiel von Suchdiensten lassen sich viele informative Konzepte aufzeigen, beispielsweise effiziente Datenstrukturen für die Speicherung und Abfrage von großen Datenmengen, Algorithmen zur Selektion und Rangierung, Einbindung von Web Services als Schnittstelle zu großen realen Informatiksystemen.

Für den Informatikunterricht bietet das Thema Suchsysteme ideale Voraussetzungen für eine authentische Lernumgebung, welche an den Alltagsproblemen der Schülerinnen und Schüler ansetzt, damit den Bezug zu ihrer Lebenswelt sicherstellt und Lernen hierdurch wahrscheinlicher macht. Der Informatikunterricht ermöglicht den Schülerinnen und Schülern einen Blick hinter die Kulissen der kommerziellen Suchmaschinen zu werfen, die sie täglich nutzen. Grundlegende Konzepte von Informationsdiensten können aufgezeigt werden: Ausbeute und Präzision bei einer Suche, Indexierung als ein Schlüsselement bei der maschinellen Durchforstung großer Datenmengen oder Boolesche Operatoren bei Datenbankabfragen sind nur einige Beispiele.

Alle Beteiligten profitieren in mehrfacher Hinsicht, wenn die Funktionsweise von Suchmaschinen im Informatikunterricht thematisiert wird. Suchdienste bieten ein Thema, welches die Schülerinnen und Schüler anspricht, weil es einen direkten Anknüpfungspunkt an ihre Lebenswelt bietet. Den Informatiklehrerinnen und Lehrern wird damit ein Anker für den Unterrichtseinstieg in die Hand gegeben. Für Lehrerinnen und Lehrer ist Recherche und Informationskompetenz im Internet ein tägliches Thema. Allerdings mangelt es ihnen am nötigen Grundlagenwissen, um selbst das Thema Informationskompetenz angemessen zu vermitteln. Hier kommt dem Informatikunterricht eine wichtige Rolle zu. Informatisches Wissen zu Suchdiensten würde die allgemeine Informationskompetenz erhöhen und zahlreiche Arbeitsprozesse im Schulumfeld und Berufsalltag erleichtern.

Der Aufbau und die gezielte Nutzung von Informationsdiensten sollte deshalb ein integraler Bestandteil des Informatikunterrichtes sein. Es reicht aber nicht, nur die informatischen Konzepte von Suchsystemen zu lehren. Um den Unterricht zeitgemäß zu gestalten, müssen Faktoren wie Nutzerverhalten und soziale Einflussfaktoren miteinbezogen werden. In den nachfolgenden Kapiteln wird aufgezeigt, wie sich im Informatikunterricht das Thema Informationsrecherche und Informationskompetenz sowohl aus informatischer Perspektive als auch für alle anderen Fächer gewinnbringend vermitteln lässt. Das Thema passt in verschiedene Inhaltsbereiche des Bildungsstandards Informatik, zum Beispiel Informatiksysteme, Strukturierungsprinzipien für Dokumente erkennen und anwenden, und Informatik, Mensch und Gesellschaft (vgl. Arbeitskreis „Bildungsstandards“, 2007).

8.2 Konsequenzen für die pädagogische Praxis bezüglich der Internetrecherche

Nachdem im Kapitel 8.1 ausgeführt wurde, welchen Stellenwert die Vermittlung von Informationskompetenz als Teil der formalen Bildung hat, wird im Folgenden nun auf einen wesentlichen Teilespekt von Informationskompetenz eingegangen, die effiziente und effektive Recherche mit Informationsdiensten im Internet. Im Vordergrund stehen dabei ausgehend von den Erkenntnissen der empirischen Studien dieser Arbeit tagbasierte Informationsdienste. In diesem Kapitel geht es darum, wie die Erkenntnisse aus der Literaturrecherche und der Vergleichsstudie für den Unterricht aufbereitet werden können und wie das Thema der Internetrecherche unter besonderer Berücksichtigung der aktuellen Veränderungen im Internet im Unterricht umgesetzt werden kann.

Die Verwendung von Fallbeispielen für die Empfehlungen zur Internetrecherche mit sozialen Suchdiensten

Die Internetnutzer überschätzen häufig ihre Recherchekompetenzen (vgl. hierzu Kap. 2.3.3.) und verwenden fast ausschließlich Google bei der Durchführung von Recherchen im Internet. Ein möglicher Grund für die falsche Selbsteinschätzung der Nutzenden ist, dass ein großer Teil der Anfragen schnell und zufriedenstellend beantwortet werden kann. Diese Fragen sind navigationsorientiert, d.h. die Suchenden wollen z. B. früher besuchte Webseiten wiederfinden, oder transaktionsorientiert, d.h. sie wollen z. B. ein Produkt kaufen. Anders sieht es für den Teil der informationsorientierten Fragen aus, das sind etwa 45% der Suchanfragen im Netz. Die Suchenden sind hier deutlich unzufriedener mit ihren Suchergebnissen. Trotzdem sehen die Suchenden oft keinen Bedarf für eine vertiefte Auseinandersetzung mit den Methoden der Informationsrecherche (Lewandowski, 2012). Fallbeispiele aus dem Internet zum Thema Recherche sind nahe an der Lebenswelt der Lernenden und deshalb ein geeignetes Mittel, um die Lernenden für die Relevanz des Themas Informationsrecherche zu sensibilisieren. Sie können neben der vertrauten Suche mit Google neue Recherchemethoden aufzeigen.

Ein weiterer Grund für die Nutzung von Fallbeispielen liegt in der Vielzahl möglicher Vorgehensweisen zur Beantwortung einer Frage im Internet. Zudem sind je nach Fragestellung und Prädisposition des Nutzenden unterschiedliche Vorgehensweisen ratsam. Im übergeordneten Rahmen der Informationskompetenz können allgemeine Empfehlungen zum Vorgehen bei einer effizienten und effektiven Recherche gegeben werden. Diese umfassen in der Regel die Art des Anfragetyps, die Auswahl geeigneter Suchwerkzeuge, die Formulierung der Suchanfrage, die Trefferselektion und die Evaluation und Weiterbearbeitung relevanter Treffer. Eine kurze Übersicht dazu findet sich beispielsweise in Lewandowski (ebd.). Allgemein- und allzeitgültige Suchprinzipien für die praktische Durchführung einer Recherche gibt es aber nicht. Es ist deshalb sinnvoll, die Empfehlungen an Fallbeispielen aufzuzeigen, die Handlungsoptionen veranschaulichen, ohne sich auf ein allgemein- und allzeitgültiges Suchprinzip festzulegen. Mit diesem Vorgehen orientiert

sich die Arbeit an dem in Schulen verbreitet genutzten Info-Kompass (Machill, Beiler und Gerstner, 2012), der ebenfalls mit Fallbeispielen arbeitet. Die Auswahl der vier Fallbeispiele zeigt die Nutzung von Social-Bookmarking-Diensten, Frage-Antwort-Diensten, Linkssammlungen in der Wikipedia und Austauschplattformen für Multimedia-Informationen für die Internetrecherche. Damit decken die Beispiele die wichtigsten Kategorien von Web 2.0-Angeboten ab, die sich als Informationsdienste nutzen lassen. Die vier Fallbeispiele ergänzen somit die 17 Fallbeispiele im Info-Kompass.

Forschendes Lernen mit computergestützter Lernumgebung als Methode für den Unterricht zur Informationsrecherche

Internetnutzer, zu denen auch die allermeisten Schülerinnen und Schüler gehören, sehen in der Regel nicht hinter die Kulissen von vielen Informatiklösungen. Informatiksysteme erscheinen als eine Art Blackbox. Dazu zählen auch die Suchdienste im Internet. Die Nutzenden bekommen lediglich die Spitze des Eisbergs, die Benutzeroberfläche, zu sehen. Um den Blick auf das Unbekannte hinter den Kulissen zu lenken, eignen sich Methoden wie das Forschende Lernen oder Inquiry-based-learning³⁰ gut. Dabei schlüpfen die Lernenden in die Rolle von Entdeckern. Die Schülerinnen und Schüler können herausfinden, was sich hinter den sichtbaren Benutzeroberflächen abspielt und wie die Systeme funktionieren. Forschendes beziehungsweise Entdeckendes Lernen hat sich im Informatikunterricht bewährt (Reichert, Arnold und Hartmann, 2005; Gallenbacher, 2012).

Eine Herausforderung für das Forschende Lernen im Informatikunterricht ist das abstrakte Wesen der Informatik. Betriebssysteme, Compilerbau, Rekursion, Datenbankmodelle oder Kommunikationsprotokolle selber zu entdecken ist praktisch ausgeschlossen, sie nur schon zu verstehen ist anspruchsvoll. Wegen dem relativ großen Anteil an abstraktem Wissen in der Informatik gibt es eine starke Tendenz im Informatikunterricht zur Vermittlung von Theorien mit anschließenden Übungen. Dies bedeutet aber nicht, dass andere Lehrformen nicht möglich sind. Forschendes Lernen im Informatikunterricht kann mit Lernsoftware sehr gut im Informatikunterricht umgesetzt werden. Solche computergestützten Lernumgebungen reduzieren die Funktionalitäten der produktiven Systeme auf einfache Modelle, so dass sie für Schülerinnen und Schüler leichter zu begreifen und verstehen sind. Die meisten produktiven Informatiksysteme sind zu komplex, um grundlegende Prinzipien der Informatik für Laien darzulegen. Zudem ist Lernsoftware meist interaktiv und die Schülerinnen und Schüler können mit ihnen experimentieren und ihre Annahmen selbst überprüfen. Davon können sowohl der Informatikunterricht als auch das Forschende Lernen profitieren. Für diese Arbeit kommt hinzu, dass das Thema Internetrecherche selbst ein Teil des Forschenden Lernens ist. Die Methode des Forschenden Lernens wird für die Inspizierung der Suchdienste im Unterricht verwendet und der Unterrichtsinhalt trägt wiederum seinen Teil zum Forschenden Lernen bei. In diesem Sinne

³⁰ Zur Einführung in Inquiry-based-Learning siehe z. B.: Hannafin, M., Land, S., Oliver, K. (1999): Open learning environments: Foundation, methods, and models. In: Reigeluth, C.M. (Hrsg.): Instructional-design theories and models. A new paradigm of instructional theory. S. 115-140.

kann das Forschende Lernen für die älteren Schülerinnen und Schüler auch als eine Vorbereitung auf ein etwaiges Studium von Vorteil sein.

Im Folgenden wird entsprechend der dritten Frage in dieser Arbeit zunächst anhand von Fallbeispielen aufgezeigt wie Internetnutzer, speziell Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II, tagbasierte Suchdienste, für eine effiziente und effektive Informationsrecherche im Internet nutzen können. Die Empfehlungen berücksichtigen die vorangehend aufgeführten Veränderungen im Verständnis von Informationskompetenz. Darauffolgend wird am Beispiel der didaktischen Suchmaschine Soekia und der Lernsoftware Tagidex aufgezeigt, wie Forschendes Lernen im Informatikunterricht umgesetzt werden kann. Soekia vermittelt Grundlagenkenntnisse über algorithmische Suchmaschinen und ist deshalb zur Einführung in die grundlegenden Prinzipien der Suchmaschinen für den Unterricht geeignet. Aufbauend auf den Erfahrungen mit Soekia werden dann im Unterricht tagbasierte Suchsysteme eingeführt und schließlich algorithmische und tagbasierte Suchsysteme mithilfe der Lernsoftware Tagidex miteinander verglichen.

8.3 Empfehlungen zur Informationsrecherche mit sozialen Suchdiensten anhand von Fallbeispielen

Basierend auf den Erkenntnissen aus den theoretischen Überlegungen und den empirischen Untersuchungen werden Empfehlungen für die effiziente und effektive Nutzung von Informationsdiensten im Internet abgeleitet. Obschon die Hauptzielgruppe dieser Arbeit Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II sind, sind die Empfehlungen so allgemeingültig, dass Internetnutzer generell davon profitieren können.

In den folgenden Unterkapiteln werden die vier Fallbeispiele jeweils vorgestellt, der Bezug zum theoretischen und empirischen Teil der vorliegenden Arbeit kurz erläutert und dann allgemeinere Folgerungen aus den Fallbeispielen zusammengefasst. Bei den aufgezeigten Webinhalten in den Fallbeispielen handelt es sich nicht immer um aktuelle Beispiele, dafür sind sowohl die Informationen als auch die Werkzeuge selbst im Internet zu großen Veränderungen unterworfen. Die Treffer zu ein und derselben Suchanfrage können sich beispielsweise innerhalb eines Tages ändern. Die Beispiele dienen dazu, neue Vorgehensweisen bei der Internetrecherche unter Nutzung von tagbasierten Informationsdiensten aufzuzeigen. Diese Vorgehensweisen sind prinzipieller und damit langlebiger Natur.

8.3.1 Fallbeispiel mit Social-Bookmarking-Dienst

- (A) *Fragestellung:* „Welche Erfahrungen werden mit E-Book-Reader-Ausleihen in Bibliotheken gemacht?“

Rechercheprozess und Ergebnis: Bei Google³¹ findet man mit der Suchanfrage ‚e-reader library lending review‘ über 41.000 Treffer, darunter sehr viele kommerzielle Suchtreffer, die vor allem E-Reader-Geräte bewerten. Unter den ersten zehn Treffern liefert Google vier Treffer zum E-Reader Nook von Barnes & Nobles, der zwei Wochen davor auf den US-Markt kam.

Bei Delicious³² findet man mit denselben Suchbegriffen nur zwei Suchtreffer mit den Webseitenüberschriften „Delicious Library“ und „Libraries lending out Kindle“ Kindle Review „Kindle 2 Review, Books“ (siehe Abbildung 41).

The screenshot shows a search results page from Delicious. The search query is "Everybody's bookmarks". There are 2 results. The first result is titled "Delicious Library" with the URL "www.delicious-monster.com/". It has 8963 bookmarks. The second result is titled "Libraries lending out Kindle" with the URL "ireaderreview.com/2009/06/16/libraries-lending-kindle/". It has 61 bookmarks. Both results have a "SAVE" button. Below the results, there is a "Related Tags" section with tags: library, kindle, mac, ebooks, technology.

Abbildung 41: Ausschnitt aus Delicious-Trefferseite

Die zweite Webseite haben 61 Personen als Lesezeichen auf Delicious abgelegt. Beim Klicken auf die Zahl erscheinen alle Benutzernamen, welche diesen Link gespeichert haben, zusammen mit den vergebenen Tags. Personen, die diesen Link gespeichert haben, haben voraussichtlich noch weitere Links zu diesem Thema gesammelt. Ein Benutzer oder eine Benutzerin aus der Liste namens „MLA CE 500“ hat 146 Lesezeichen auf Delicious gespeichert, darunter 18 mit dem Tag „ebook_reader“. Unter den 18 Lesezeichen findet man unter anderem einen Link zu einer Facebook-Gruppe mit dem Namen „EBook Readers in Libraries“ mit der Beschreibung “For Libraries and Librarians with Amazon Kindles, Sony Readers, or other EBook Devices” (siehe Abbildung 42). Die Gruppe tauscht auf dem sozialen Online-Netzwerk Erfahrungen mit E-Book-Readern in Bibliotheken aus und ist überdies eine direkte Anlaufstelle für Fragen.

³¹ [30.11.2010].

³² [30.11.2010].

EBook Readers in Libraries [Beitreten](#)

Pinnwand **Info** **Diskussionen** **Video**

Allgemeines

Name: EBook Readers in Libraries
 Kategorie: Internet & Technologie - Technische Spielereien
 Beschreibung: For Libraries and Librarians with Amazon Kindles, Sony Readers, or other Ebook Devices.
 Photos is a place to show ebook readers in library settings.
 Posted Items is for links to other websites on this topic.
 Discussion Board is a place to start a discussion on a topic.
 The Wall is a place to post news items on this topic.
 Art der Privatsphäre: Offen: Alle Inhalte sind öffentlich zugänglich.

Kontakt

E-Mail: orion_pozo@ncsu.edu

Neueste Nachrichten

Nachrichten: Cushing Academy embraces a digital future:
 "Instead of a traditional library with 20,000 books, we're building a virtual library where students will have access to millions of books. We see this as a model for the 21st-century school."
http://www.boston.com/news/local/massachusetts/articles/2009/09/04/a_library_without_the_books/?page=full

Administratoren

- Orion Pozo (N.C. State) (Gründer)

Mitglieder

6 von 430 Mitgliedern [Alle anzeigen](#)

Abbildung 42: Ausschnitt aus der Facebook-Gruppe „E-Book Readers in Libraries“

(B) Bezug zur Theorie und Empirie

Die Suche mit Delicious ergibt nur zwei Treffer, aber einer davon ist für die gestellte Frage relevanter als alle Treffer auf der ersten Ergebnisseite von Google. Unter dem Aspekt der selektiven Wahrnehmung von Nutzenden bei Suchtreffern führt die hohe Präzision der Treffer auch zu einer hohen Ausbeute. Damit unterstützt das Fallbeispiel die These von einer relativ hohen benutzerdefinierten Ausbeute bei einer geringen Anzahl Treffer in Social-Tagging-Systemen (vgl. Kap. 6.3.).

Das Fallbeispiel zeigt die Stärke von Delicious im Vergleich zu Google bei Fragen ohne kommerzielle Absichten. Bei Delicious bestimmt die Community, welche Lesezeichen in die Kollektion aufgenommen werden. Welche Webseiten in der Kollektion von Delicious erscheinen und an welcher Stelle diese Webseiten auftreten, kann kaum durch andere Parameter, wie z. B. Suchmaschinenoptimierung (Search Engine Optimization) von Webseitenbetreibern beeinflusst werden. Gibt es mehrere passende Treffer zu einer Suchanfrage auf Delicious, werden die Treffer in erster Linie nach der Anzahl Personen, die dieses Lesezeichen hinzugefügt haben, sortiert. Die Community übernimmt in gewisser Weise die Gatekeeper-Rolle. Kommerzielle Angebote sind von der Aufnahme in den Katalog

nicht ausgeschlossen, werden aber de facto stärker herausgefiltert als bei algorithmischen Suchmaschinen, weil die Community Webseiten primär nach Eigennutz auswählt und damit näher an den Bedürfnissen der Nutzenden ist.

(C) Empfehlung für Internetnutzer

Weil Social-Bookmarking-Dienste kommerzielle Inhalte stärker ausklammern als herkömmliche Suchmaschinen, eignen sie sich sehr gut für die Suche nach kostenlosen Webdiensten und Computerprogrammen im Internet, wie zum Beispiel Bildbearbeitungs- und Videoschnittprogramme oder Online-Lehr- und -Lernumgebungen. Ein weiterer Vorteil von Delicious ist die Suche nach Benutzerprofilen. Dies gilt vor allem bei Nischen- oder Randthemen. Hat eine Person eine relevante Webseite gespeichert und ist diese Webseite sehr speziell auf dem Gebiet der Fragestellung, so lohnt sich der Blick auf die anderen Lesezeichen, welche diese Person ebenfalls auf ihrem Profil abgespeichert hat. Delicious macht es sehr einfach auf die Lesezeichen der Benutzerprofile zuzugreifen. Auf diese Weise kann man über die Lesezeichen anderer Nutzender zu relevanten Webseiten gelangen. Diese Funktion ermöglicht es, auf das organisierte Wissen von Personen zuzugreifen, ohne diese Personen kennen und kontaktieren zu müssen und auf positive Rückmeldung angewiesen zu sein.

8.3.2 Fallbeispiel mit sozialem Frage-Antwort-Dienst

(B) Fragestellung: "Ist das Teleskop Celestron AstroMaster 114 EQ ein gutes Teleskop für einen an Astronomie interessierten Schüler?"

Rechercheprozess und Ergebnis: Die Mutter des Schülers stellt im sozialen Suchdienst Aardvark folgende Frage ein: "Is this a good telescope for a teenager who is very interested in astronomy: Celestron AstroMaster 114 EQ Reflector Telescope? If not, any recommendations? We live in a small city with poor night sky visibility."³³ Aardvark liefert die in Abbildung 43 gezeigte Antwort des Nutzers James T.

³³ 2010 zählt der US-amerikanische Dienst Aardvark zu den größten sozialen Suchdiensten im Internet, deshalb ist das Beispiel hier auf Englisch. Im selben Jahr wurde Aardvark von Google für geschätzte 50 Mio. USD gekauft (<http://techcrunch.com/2010/02/11/google-acquires-aardvark-for-50-million/> [22.11.2012]). Der Dienst wurde ein Jahr später eingestellt. Einzelne Funktionen von Aardvark wurden in Google+ integriert. Im deutschsprachigen Sprachraum gibt es die Website Wer-weiss-was, die ähnlich wie Aardvark funktioniert und zu den sozialen Suchdiensten zählt (wer-weiss-was.de [22.11.2012]).

Answer 1

+ 25 minutes

 Aardvark found someone who knows about telescopes

 James T.
35/M/
Norcross, US

check out telescopes.com. It's a great place to shop different kinds and it explains the difference between reflectors and refractors, etc. A refractor is an "easy" scope, but not cheap. If your teen is relatively good with figuring things out and taking care of his stuff... then a reflector is the way to go. It takes some maintenance, but the images are very rewarding and Celestron is a great brand. Another good brand is Orion.

Friend 1
F/Pittsburgh, US

Thanks, James. We have a cheap refracting telescope, and he's had trouble seeing much with it. There's a really good deal on the Celestron right now, too. What kind of maintenance is required?

Natalie

 James T.
35/M/
Norcross, US

Refractors need adjusting every once and a while to stay collimated (centered) and may catch dew if you don't take them out an hour before viewing time. A MAJOR reason why beginner scopes are sometimes a disappointment is their eyepiece. Celestrons will generally come with a nice 1.75 or 2 inch eyepiece. The smaller (9mm) the eyepiece the higher the magnification and the more difficult to find objects. Bigger (25mm) ones have less magnification and are easier to start out with. That Astromaster is a good scope. If you take care of it and learn to collimate it, it will last a long time. Even if you move on to bigger and better scopes, it will still be useful for quick and easy stargazing. To see the light available in your area, check here: <http://cleardarksky.com/> I live in an area with lots of light pollution and still enjoy seeing Saturn and Mars right now. To find out where things are in your part of the world, go here: <http://www.astronomy.com/asv/stardome/default.aspx> Buy the scope and find a club to join or a telescope shop that will give you tips. Online is great, but sometimes you need to take the scope by another amateur to get a bit of hands-on advice now and then.

Friend 1
F/Pittsburgh, US

Thanks a lot, James. That's really very helpful. I'll pass your advice on to my son.

Natalie

Abbildung 43: Screenshot aus Aardvark [5.11.2010]

Aardvark ist ein sozialer Suchdienst, bei dem Nutzende Fragen an ein Personennetzwerk stellen und Antworten von einzelnen Benutzern erhalten oder selbst Fragen aus dem Netzwerk beantworten. Das Beantworten der Fragen erfolgt auf freiwilliger Basis. Die Aardvark-Nutzenden geben in ihren Profilen an, in welchen Bereichen sie sich auskennen, z. B. Webdesign, digitale Bildbearbeitung, Fußball und Kanada. Indem die Nutzenden Tags zu ihren persönlichen Kompetenzbereichen generieren, vertaggen sie sich quasi selbst. Die Tags ermöglichen Aardvark eingehende Fragen an die richtigen Personen zu

stellen bzw. die Fragen an die Nutzenden weiterzuleiten, die sich mit dem Fragengebiet auskennen.

In diesem Beispiel fragen Eltern, ob ein bestimmtes Spiegelteleskop, das Celestron AstroMaster 114 EQ, für ihren Sohn als Einstieg in astronomische Betrachtungen geeignet ist. Des Weiteren schreiben die Eltern, dass sie in einer kleinen Stadt mit schlechten Sichtverhältnissen am Nachthimmel leben. Aus der Frage wird ersichtlich, dass die Eltern vor einem Kaufentscheid stehen, sich aber selbst auf diesem Gebiet nicht sehr gut auskennen und deshalb bei Aardvark nach Rat fragen, in der Hoffnung unter den vielen Nutzenden von Aardvark eine Fachperson zu finden. Tatsächlich erhalten sie eine ausführliche Antwort von James T. aus Norcross, USA, mit passenden Informationen unter anderem zu Gerätetypen, Herstellern, Wartung, hilfreichen Weblinks und Erklärungen zu Teleskopen, unter Berücksichtigung des speziellen Kontextes eines Anfängers. Der Verfasser orientiert sich bei seiner Antwort ganz an den individuellen Bedürfnissen des Sohnes bzw. an den Informationen der Eltern über ihren Sohn.

(B) Bezug zur Theorie und Praxis

Bei direkten Fragen, die von fachkompetenten Personen beantwortet werden, liegt der größte Vorteil gegenüber anderen Suchmaschinen ganz klar auf der semantischen Ebene (vgl. Kap. 3.1). Keine algorithmische Suchmaschine versteht wirklich die Fragen von Nutzenden oder kann bei Bedarf nachfragen.

Aardvark übernimmt in diesem Beispiel die Funktion eines Vermittlers und der Antwortende die Rolle eines qualifizierten Beraters. Man kann sich die Eltern leicht vorstellen, wie sie die Frage an einen Verkäufer in einem Fachhandel in ihrer Kleinstadt richten. Die Form der Fragestellung ist nicht neu, sie wird aber nicht an einen einzelnen Verkäufer gerichtet, sondern an ein großes soziales Netzwerk. Die Eltern erhalten eine Antwort, die auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten ist. Bei algorithmischen Suchmaschinen sucht man dagegen nach vorgefertigten Antworten bzw. Inhalten, die im besten Fall deckungsgleich oder aber nah genug an der eigenen Fragestellung sind.

(C) Empfehlung für Internetnutzer

Eine große Anzahl der Fragensteller in Aardvark sucht nach Rat von Expertinnen und Experten. Internetnutzer können beispielsweise Reiseinformationen von Einheimischen für Klassenfahrten und Ausflüge bekommen oder die richtige Zitationsweise von Textstellen erfahren. Soziale Suchdienste besitzen aber vor allem in Zusammenhang mit technischem Support sehr viel Know-how. Aardvark empfiehlt seinen Dienst für Fragestellungen zu folgenden Themenbereichen:

- Produktempfehlungen - Welches ist die beste Smartphone-App, um die neuesten Nachrichten zu empfangen?
- Lokale Aktivitäten - Hat jemand Vorschläge für unterhaltsame Wochenendaktivitäten in München?
- Buchempfehlungen - Kann mir jemand ein Buch empfehlen über Währungsinvestitionen, das auch Einsteiger leicht verstehen?
- Reisetipps - Ich gehe für zwei Wochen nach Berlin und würde gerne eine paar Tagesausflüge an Orten verbringen, die nicht sehr touristisch sind. Wo soll ich hingehen?
- Ein Projekt starten - Wie finde ich heraus, ob meine Idee bereits patentiert ist?

Diese Punkte gelten zumeist auch für andere Frage-Antwort-Dienste im Internet.

8.3.3 Fallbeispiel mit Wikipedia Linksammlung und Delicious “Look up a URL”

(C) *Fragestellung: „Wann ist das globale Maximum bei der Erdölförderung erreicht?“*

Rechercheprozess und Ergebnis: In der Wikipedia findet man einen Artikel zum globalen Ölfördermaximum zusammen mit einer Linkliste zu diesem Lemma. Auf dieser Liste gibt es eine Seite mit der Überschrift PeakOil.com, beschrieben als „Mehrmals täglich aktualisierte Nachrichten und Forum (englisch)“. Kopiert man die Linkadresse und fügt diese bei Delicious „Look up a URL“³⁴ ein, bekommt man eine Liste mit allen Benutzern, die diese Seite auf Delicious gespeichert haben mitsamt den dazugehörigen Tags. Zudem werden Metainformationen angezeigt unter anderem über

- die Anzahl der Benutzer, die das Lesezeichen gespeichert haben.
- das Datum, an dem die Nutzenden das Lesezeichen hinzugefügt haben.
- den zeitlichen Verlauf, wie oft und wann die Seite hinzugefügt wurde.
- welche Tags verwendet wurden.
- wie häufig die Tags verwendet wurden.

Im Fallbeispiel wurde die Webseite PeakOil.com auf Delicious von 292 Benutzern gespeichert, die fünf am häufigsten verwendeten Tags sind peakoil, oil, energy, news und environment (siehe Abbildung 44).

³⁴ [01.12.2010].

12 NOV 09	pdraymon	energy news technology oil economics	BIT200F08
08 NOV 09	Matt	energy oil peakoil	
19 OCT 09	nikcross	rensmart forum	
18 OCT 09	Discussions about Peak Oil and Our Future		peakoil
	greensky1		
30 SEP 09	ekkis	survival news oil	
31 AUG 09	kenyoung111	peakoil oil politics	
04 AUG 09	truxaljk	peakoil	

Abbildung 44: Ausschnitt aus Benutzerliste zu PeakOil.com bei Delicious

In der Liste mit allen Benutzern, die PeakOil.com hinzugefügt haben, beschreibt ein Benutzer mit dem Namen „greensky1“ den Link als „Discussions about Peak Oil and Our Future“. Klickt man auf den Benutzernamen, erscheinen alle seine Lesezeichen. Greensky1 hat insgesamt 319 Lesezeichen, davon hat sie oder er 46 Lesezeichen mit peakoil getaggt. Unter den Lesezeichen zu peakoil findet man die folgende Beschreibung für eine Webseite: „the best place to surf from“. Diese Webseite, mit dem Namen „peakoil – The end of cheap oil“, stellt die neuesten Nachrichtenmeldungen, Links, Artikel und ein Nachrichtenarchiv über den Zeitpunkt des globalen Erdölfördermaximums zur Verfügung. Unter den neusten Meldungen findet sich auch ein Artikel zu Charles Maxwell, dem sogenannten “Dean of Oil Analysts“, mit einer Vorhersage zum globalen Erdölmaximum zwischen 2015 und 2020.

(B) Bezug zur Theorie und Praxis

Aufgrund der unterschiedlichen Weisen der Informationserschließung bei algorithmischen Suchmaschinen und bei Social-Tagging-Diensten empfiehlt es sich bei der Wahl der Suchbegriffe unterschiedlich vorzugehen. Bei algorithmischen Suchmaschinen hilft es, sich das Dokument mit der gewünschten Information und die darin enthaltenen Wörter vorzustellen. Bei Social-Tagging-Diensten ist es dagegen von Vorteil, wenn man sich vorstellt, wie Personen die gewünschten Webseiten getaggt haben könnten. Bei Social-Tagging-Diensten ist es wichtig, die gleichen Begriffe zu wählen, wie sie andere Personen zur Beschreibung einer Webseite wählen würden. Die Tags der Nutzenden orientieren sich mehr an der Alltagssprache (vgl. Kap. 3.1 und 7.2.2), z. B. findet man auf Delicious mit „Bundeswehruniversität München“ null Treffer, hingegen mit „unibw“ 48³⁵.

³⁵ [04.12.2012].

(C) Empfehlung für Internetnutzer

Am Anfang einer Recherche und bei geringen Vorkenntnissen kann es sich lohnen, die Weblinks von Wikipedia zu berücksichtigen. Am Ende der Artikel werden oftmals weiterführende Links aufgeführt. Diese können als Einstieg in eine Internetrecherche hilfreich sein, da sie von der Wikipedia-Community handverlesen und in ihrer Zahl, im Unterschied zu den herkömmlichen algorithmischen Suchmaschinen, überschaubar sind.

Mit der Funktion ‚Look up a URL‘ können Hinweise auf die verwendeten Tags in Delicious gefunden werden und für die weitere Suche in Delicious oder anderen Social-Tagging-Systemen genutzt werden. So kann man vorselektierte und thematisch ähnliche Seiten finden. Ferner werden alle Tags aufgelistet, die zu einer Webseite vergeben wurden. Diese können hilfreich sein für die Begriffsfindung und Ausformulierung späterer Suchanfragen. Die Tags können als eine Art Begriffsvorschläge für die weitere Suche dienen. So können neue Suchbegriffe zur Verfeinerung einer Suchanfrage gefunden werden, an welche die Nutzenden selbst erst gar nicht gedacht hatten. Diese Verwendungsform kann besonders für die Nutzenden, die mit den einschlägigen Begriffen aus dem Gebiet ihrer Fragestellung nicht vertraut sind, von Vorteil sein. Da es vor allem bei der Suche mit algorithmischen Suchmaschinen darauf ankommt, die gleichen Begriffe zu wählen, wie sie auf der Webseite mit der gewünschten Information vorkommen, können die Tagvorschläge wichtige Hinweise auf gebräuchliche Wörter geben.

8.3.4 Fallbeispiel mit Austauschplattform

- (A) *Fragestellung:* „Wo kann ich Fragen zu Pfeilgiftfröschen (Baumsteigerfrösche) stellen?“

Rechercheprozess und Ergebnis: Auf der Fototauschplattform Flickr gibt man den lateinischen Namen des Baumsteigerfrosches ein. Damit steigt die Wahrscheinlichkeit, mehr Suchtreffer zu landen und den Verlust von relevanten Suchtreffern durch verschiedene Sprachversionen zu vermeiden. Die Suche mit ‚Dendrobatidae‘ auf Flickr³⁶ ergibt 540 Fotos (siehe Abbildung 45).

³⁶ [01.12.2010].

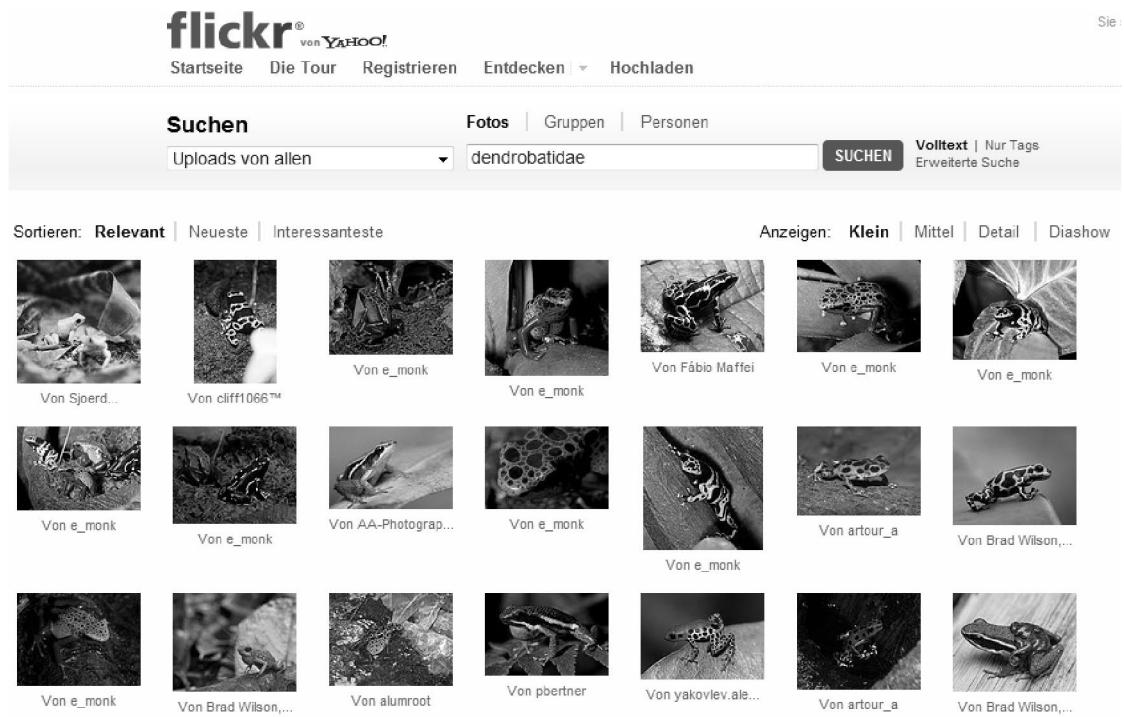


Abbildung 45: Ausschnitt aus Flickr zur Suchanfrage ‚Dendrobatidae‘

Auf der ersten Ergebnisseite sieht man zu jedem Foto den Namen des Fotografen. Unter anderem findet man Fotos von einem Brad Wilson. Klickt man auf seinen Namen, sieht man, dass er mehrere Alben zu tropical amphibians in verschiedenen Ländern hat und diese etwa 140 Mal angesehen wurden. Man kann auf Brads Wilsons Profil klicken und seine Personenbeschreibung lesen. Er schreibt, dass er sich für den Erhalt der Amphibien einsetzt und bei seiner Arbeit oft durch die Tropen reist und zusammen mit Einheimischen in Projekten zum Artenschutz arbeitet.

Über Brads Tags kann man sich all seine Fotoaufnahmen von Dendrobatidaes, die er auf Flickr veröffentlicht hat, erschließen. Zu jedem Foto gibt es eine Kommentarfunktion, bei der registrierte Nutzende ihre Bemerkungen und Fragen direkt an Brad Wilson richten können (siehe Abbildung 46). Die Aussicht eine Antwort von einem Profi zu erhalten, ist auf Flickr gut, da bereits die Teilnahme eines solchen an einer Fototauschplattform Offenheit für einen Austausch signalisiert.



Von Brad Wilson, DVM
Brad Wilson

Dieses Foto wurde am 27. Oktober 2008 aufgenommen.

Im 709 11 8 1

Dieses Foto gehört zu

Fotostream von Brad Wilson, DVM (1.250)



Dieses Foto wird auch angezeigt in

- Ameerega spp. PERU (Album)
 - 200+ views (Album: 71)
 - Peru Images (Gruppe)
 - Wild Herps (Gruppe)
 - Frogs and Toads (Gruppe)
 - Dart Frogs (Gruppe: 404)
 - Reptiles, Amphibians, Arachnids, and Ins... (Gruppe)
- ...und 7 weitere Gruppen

Tags

amphibian • poison frog • Dendrobatidae •
Ameerega petersi • habitat • Peru Poison Frog •
Departamento Huanuco • Peru • tadpole

Lizenzieren

© Alle Rechte vorbehalten.

Datenschutz

Dieses Foto ist für jeden sichtbar.

Ameerega petersi in habitat, Peru Poison Frog with tadpoles,
Departmento Huanuco, Peru

Kommentare und Favoriten



The Suss-Man (Mike) pro (vor 11 Monaten)

Very cool, Brad. What is that gelatinous-looking substance on the frog?



Brad Wilson, DVM pro (vor 11 Monaten)

Mike, those are tadpoles. In this species usually the parents guard the eggs (laid on leaves or other ground litter) and after the eggs hatched usually the male carries the tadpoles to water where they disperse and develop. In some species, the female transports the tadpoles and then returns to the site (usually a bromeliad or similar plant structure) and lays eggs to feed the tadpoles.

...



BioTeacher1 pro (vor 8 Monaten)

Fantastic Shot! Where did you stay to see this? I ask because I'll be going to Peru in a couple months.



Brad Wilson, DVM pro (vor 8 Monaten)

This was in the middle of Cordillera del Sira in Central Peru (between Rio Pachitea and Rio Ucayali). This frog is fairly common throughout its range, but this site was about a 14 hour hike in and camping along the way. It is possible to see dart frogs in many of the Amazon Basin lowland jungles.

Abbildung 46: Ausschnitt Kommentarfunktion bei Flickr

(B) Bezug zur Theorie und Empirie

Flickr erlaubt es mithilfe von Tags eine große Menge an Bildmaterial von Fotografen zu erschließen und aufzufinden (vgl. Kap. 3.1). Die Benutzerprofile und Kommentarfunktionen machen eine Kontaktaufnahme einfach. Im Vergleich dazu ist es im Web 1.0 schwieriger, die Urheberin oder den Urheber eines Dokumentes ausfindig zu machen und zu kontaktieren (Kap. 3). Zudem sind bei Webseiten von größeren Unternehmen und Organisationen die Webinhalte viel ausdifferenzierter. Im Web 2.0 sind dagegen oft selbst kleine Informationsschnipsel mit Benutzerprofilen verlinkt (z. B. Kommentare und Postings). Durch die vielen nutzergenerierten Inhalte und ihre Metainformationen ist es

viel leichter geworden, die Urheberinnen und Urheber ausfindig zu machen und gegebenenfalls direkt nachzufragen. Ferner bleibt für den Erfolg der Kontaktaufnahmen zu berücksichtigen, dass die gesuchten Personen in der Regel noch aktiv teilhaben auf der Plattform oder der Website.

(C) Empfehlung für Internetnutzer

Zahlreiche Metainformationen zu Fotografen und ihren Fotos ermöglichen das Aufspüren von Expertinnen und Experten auf verschiedensten Themengebieten. Hat man eine Expertin oder einen Experten ausfindig gemacht, kann man über die Kommentarfunktion direkt Fragen an ihn oder sie stellen. Flickr kann dazu dienen, Personen mit ähnlichen Interessen im Netz zu finden und sich auszutauschen oder Fachpersonen auf dem Gebiet einer Recherchefrage ausfindig zu machen und diese direkt zu befragen. Zudem bietet Flickr für die Bildersuche sehr viel Anschauungsmaterial an, welches z. B. für den Unterricht genutzt werden kann. Besonders viele Fotos und regen Austausch gibt es insbesondere zu den Themen Natur, Tierwelt, Kunst, Architektur, Bräuche, Feste, Städte und Landschaften. Analoge Überlegungen treffen auch auf andere Austauschplattformen, beispielsweise für Videos und Audios, zu.

8.4 Soziale Suchdienste im Unterricht

In Kap. 8.3 wurden allgemeine Empfehlungen zur Internetrecherche mit tagbasierten Suchdiensten gegeben. Es wurden alternative Suchmethoden zu den herkömmlichen Suchmaschinen aufgezeigt, um das Spektrum der Handlungsoptionen zu erweitern und somit die Informationskompetenz zu stärken. In diesem Kapitel geht es darum, wie die Förderung der Recherchekompetenz im Unterricht thematisiert werden kann. Im Unterschied zu den allgemeinen Empfehlungen aus Kap. 8.3 werden für die Lernenden ganz spezifische Inhalte für den IKT- oder Informatikunterricht aufgezeigt. Die Inhalte ergeben sich weitestgehend aus dem theoretischen Teil und den Untersuchungsergebnissen dieser Arbeit. Geeignete Methoden für den Unterricht werden ebenso genannt. Ziel ist es, die unterrichtsrelevanten Inhalte dieser Arbeit so weit wie möglich für den praktischen Einsatz aufzubereiten. Erst mit der Umsetzung im Unterricht wird eines der Hauptziele der Arbeit, die Recherchekompetenzen der Lernenden zu fördern, erreicht.

8.4.1 Forschendes Lernen als pädagogisch didaktische Methode

Forschendes Lernen ist eine vielversprechende Methode für den Unterricht mit digitalen Medien. Im Folgenden wird in das Forschende Lernen in Schulen eingeführt und dann der Bezug zur Internetrecherche im Speziellen dargestellt.

Forschendes Lernen

Forschendes Lernen ist eine spezielle Form des Lernens und hat seinen Ursprung in den Universitäten. Nach dem Humboldt'schen Bildungsideal werden die Studierenden durch wissenschaftliches Arbeiten gebildet. Über das Forschende Lernen gibt es verschiedene Vorstellungen und Konzepte. Die Kriterien für wissenschaftliches Forschen sind aber einheitlich: es soll methodisch unabhängig geforscht werden, an wissenschaftlich relevanten Problemstellungen, die Studierenden haben ein Erkenntnisinteresse und sind eingebettet in eine soziale Gemeinschaft.

Forschendes Lernen, wie in dieser Arbeit vorgeschlagen, auch außerhalb der Universitäten in die Schulen zu tragen, ist keine neue Idee. John Dewey hat das bereits Anfang des 20. Jahrhunderts in Ansätzen mit seinem Pragmatismus verfolgt (Dewey, 1933, S. 72). In den letzten Jahren lebt die Idee des Forschenden Lernens in den Schulen wieder vermehrt auf, was sich an Projekten wie „Jugend forscht“, Kinderuniversitäten und gemeinsamen Projekten von Schulen und Universitäten, z. B. „Zoom into science“³⁷, zeigt. Es gibt sogar Kindergärten, in denen bereits experimentiert wird und Naturphänomene entdeckt und untersucht werden. Oft werden diese Projekte mit dem Stichwort *Entdeckendes Lernen* pädagogisch untermauert. Entdeckendes Lernen weist viele Gemeinsamkeiten mit dem Forschenden Lernen auf, ist insgesamt aber weniger methodenorientiert. Projekte, die das Erforschen eines Gegenstandes mehr in den Mittelpunkt stellen als das Erlernen vorgegebener Inhalte, sind auf gesellschaftlicher Ebene erwünscht. Nicht nur von Seiten der Bildungspolitik, sondern auch die Industrie zeigt Interesse. Das spiegelt sich beispielsweise darin wieder, dass solche Projekte vermehrt in den Bereichen Naturwissenschaft und Technik gefördert werden, die vor allem eine ökonomische Bedeutung für die Gesellschaft besitzen. Inwieweit diese Projekte dem Forschenden Lernen vollumfänglich gerecht werden, wird an dieser Stelle nicht diskutiert. Es bleibt aber festzuhalten, dass es zahlreiche Bestrebungen vom Vorschulalter bis zum Erwachsenenalter in diese Richtung gibt. Forschendes Lernen ist also neben den Universitäten auch in den Schulen gefragt. Aus Sicht der Schulen gibt es viele Gründe, die für das Forschende Lernen mit Schülerinnen und Schülern sprechen. Die Schülerinnen und Schüler

- lernen Fähigkeiten und Fertigkeiten, die fächer- und schulstufenunabhängig sind.
- lernen, Fragen zu stellen.
- planmäßig bei der Beantwortung von Fragen vorzugehen.
- Aussagen zu überprüfen und zu begründen.
- und Ergebnisse zu kommunizieren.

Damit die oben genannten Fähigkeiten und Fertigkeiten erlernt werden können, müssen für das Forschende Lernen in Schulen gewisse Voraussetzungen geschaffen werden.

³⁷ <http://www.zoom.sjr-ulm.de/> [25.10.2012].

Rahmenvoraussetzungen für das Forschende Lernen in den Schulen

In den Schulen ist Forschendes Lernen erwünscht, aber auch mit speziellen Problemen bzw. gewissen Anforderungen verbunden, die nicht immer in den Schulkontext passen. Forschendes Lernen ist zeitaufwändig. Es wird deshalb häufig in Projektrahmen behandelt und gründet auf Initiativen einzelner Lehrpersonen. Forschendes Lernen in Schulen findet also in der Regel nicht im regulären, am Lehrplan orientierten Unterricht statt.

Neben dem Zeitaufwand ist der kompetente Umgang der Lehrperson mit der Methode des Forschenden Lernens eine weitere Herausforderung. Diese stellt hohe didaktische Anforderungen bei der Durchführung an die Lehrperson. Verschiedene Projekte bieten deshalb Lehrpersonen Unterstützung an. Ein hochschuldidaktischer Ansatz ist z. B. das Modellprojekt Forschungswerkstatt für Lehramtsstudierende an der Universität Bremen. Studierende können dort Forschungsprojekte in der Schulpraxis durchführen und werden in der Werkstatt zu den Methoden und Verfahren geschult und beraten (Bolland, 2001).

Des Weiteren kann Forschung, wie sie in den Hochschulen praktiziert wird, nicht eins zu eins in die Schulen übertragen werden. So liegt etwa das Ziel von Forschendem Lernen in der Schule, im Unterschied zur Forschung an Hochschulen, nicht darin, etwas Neues zu entdecken. Einige Aspekte müssen an die Gegebenheiten der Schulen angepasst werden (Aepkers, 2002, S. 86):

- Etwas Neues zu entdecken ist nicht Ziel.
- Unter den schulorganisatorischen Bedingungen (Lehrpläne, Projektwochen usw.) ist die freie Wahl des Forschungsgegenstandes nur begrenzt sinnvoll.
- Die arbeitsmethodischen Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern sind auf einem Anfängerniveau und dürfen deshalb nicht überschätzt werden.
- Die Neugier und die Fragehaltung sind bei den Schülerinnen und Schülern nicht vorauszusetzen und können auch nicht erzwungen werden. Anders als bei Studierenden herrscht der Schulzwang.
- Es muss genügend Zeit und Freiräume für das Forschende Lernen eingeräumt werden, damit es realistisch möglich wird.
- Die bildungspolitische Sichtweise ist eine, die sich durch Hilfe und Anerkennung auszeichnet.

Nachdem die Voraussetzungen für Forschendes Lernen in den Schulen genannt wurden, wird speziell das Forschende Lernen mit Unterstützung digitaler Medien zum Thema Internetrecherche kurz beleuchtet.

Forschendes Lernen zum Thema Internetrecherche in Schulen

Forscherinnen und Forscher verwenden heute für Ihre Arbeit digitale Werkzeuge, z. B. um wissenschaftliche Publikationen im Web zu finden. Wo früher der Zugang zu Biblio-

theken und Fachzeitschriften für die Forscherinnen und Forscher nötig war, können heute viele Informationen einfach im Netz abgerufen werden. Das Internet hat mit seinen elektronischen Zeitschriften und Büchern die Recherche komfortabler gemacht. Der offene Zugang zu vielen wissenschaftlichen Quellen im Internet ermöglicht es auch den Schülerinnen und Schülern, nach solchen Informationen zu suchen. Die digitalen Werkzeuge können somit ein forschungsähnliches Arbeiten unterstützen. Das ist ein großer Vorteil für die Schülerinnen und Schüler. Die Nutzung von Internetdiensten zur Informationsrecherche setzt aber entsprechenden Kompetenzen seitens der Lehrenden voraus:

- Für die erfolgreiche Recherche im Internet braucht es Kenntnisse über das Angebot, effektive Suchstrategien usw. Die Lehrenden müssen also informationskompetent sein und den Rechercheprozess didaktisch begleiten können.
- Das Internet stellt den Zugang zu den Informationen zur Verfügung, aber nicht die didaktischen Konzepte für den Unterricht oder die didaktischen Kompetenzen für die Lehrenden, die hierfür erforderlich sind (Reinmann, 2010, S. 8).

Die vorliegende Arbeit stellt mit dem Entwurf eines Unterrichtplans, speziell für die Internetrecherche und mithilfe der Methode des Forschenden Lernens, ein didaktisches Konzept für das Forschende Lernen mit den digitalen Medien in Schulen zur Verfügung. Im folgenden Kapitel wird in zweierlei Hinsicht auf das Forschende Lernen Bezug genommen:

- Das pädagogische Ziel, die Recherchekompetenz der Schülerinnen und Schüler zu verbessern, stärkt das Forschende Lernen, da die Recherche ein wichtiger Prozess beim wissenschaftlichen Arbeiten ist.
- Die pädagogische Umsetzung soll sich am Forschenden Lernen orientieren. Es soll den Schülerinnen und Schülern ein didaktisches Werkzeug zur Verfügung gestellt werden, mit dem sie selbstständig experimentieren können und Annahmen überprüfen können.

Nach der kurzen Einführung in das Forschende Lernen und der pädagogischen Verortung der ausgewählten Unterrichtsmethode werden nachfolgend die technischen Hilfsmittel für die praktische Umsetzung im Unterricht vorgestellt und beschrieben. Die Lernsoftware Soekia und Tagidex dienen einer Unterrichtseinheit zum Thema Internetrecherche, welche mit der Methode des Forschenden Lernens durchgeführt wird.

8.4.2 Die Lernsoftware Soekia – ein Blick hinter die Kulissen algorithmischer Suchmaschinen

In der Medienpädagogik wurden zahlreiche Methoden entwickelt, die erfolgreich zur Annäherung der Schülerinnen und Schüler an ein Medium führen. So haben sich für das Medium ‚Film‘ Methoden wie die Filmanalyse oder das eigenständige Erstellen von Videoproduktionen bewährt, um die Verbindung zwischen Medium und Information be-

wusst zu machen. Diesem pädagogischen Ansatz folgt auch die didaktische Suchmaschine Soekia (Dreier und Hartmann, 2003), die auf dem Bildungsserver SwissEduc³⁸ samt ausführlichen Begleitmaterialien kostenlos zur Verfügung steht. Soekia ist nicht gedacht zur Nutzung als Suchmaschine. Im Unterschied zu echten Suchmaschinen steht bei Soekia weder die Geschwindigkeit noch die Menge der erfassten Informationen im Vordergrund. Ganz bewusst enthält Soekia auch Schwachstellen, die den Lernenden eigene Entdeckungen erlauben sollen. Die didaktische Suchmaschine Soekia ermöglicht einen Blick hinter die Kulissen von Suchmaschinen. Die Arbeitsweise von algorithmischen Suchmaschinen bleibt den Nutzenden weitgehend verborgen: das Erfassen von Webseiten durch Webroboter (Crawling/Spidering), das Erstellen einer effizienten Datenstruktur für die Suche (Indexierung), das Finden passender Dokumente zu einer Benutzeranfrage (Matching) und die Präsentation der gefundenen Dokumente in einer guten Reihenfolge (Rangierung). Im Folgenden werden die einzelnen Komponenten einer algorithmischen Suchmaschine, die mit Soekia veranschaulicht werden können, aufgezeigt:

(A) Erfassen und Speichern aller Dokumente in einer Kollektion

Damit die Schülerinnen und Schüler nicht selbst HTML-Dokumente zusammenstellen müssen, die Soekia hinterher durchsucht, stehen auf der Webseite von Soekia Beispieldokumentenkollektionen zum Herunterladen zur Verfügung. Das Erfassen und Speichern der Webseiten von Suchmaschinen fällt bei Soekia damit weg. Die Lernenden können aber auch selbst Dokumentenkollektionen erstellen. Kleine, nur wenige HTML-Dokumente umfassende Kollektionen erleichtern speziell in der Einstiegsphase der Arbeit mit Soekia die Übersicht.

(B) Indexierung: Erstellen einer effizienten Datenstruktur für die Suche

Die erfassten Webseiten bilden die Dokumentenkollektion, in welcher Suchdienste nach Treffern suchen. Die Webseiten und Dokumente selber werden nicht gespeichert, sondern es wird ein Index erstellt. Der Index entspricht in etwa dem Stichwortverzeichnis in einem Buch. Soekia stellt den Index in einer lesbaren Form dar (siehe Abbildung 47). Die Schülerinnen und Schüler können mit Soekia einen Index für eine Dokumentenkollektion erzeugen, anschauen und inspizieren. Bei kommerziellen Suchdiensten ist das nicht möglich. Soekia ist in etwa wie ein Modell, an dessen Parameter die Schülerinnen und Schüler schrauben und herumexperimentieren können und ihre Ergebnisse sogleich überprüfen können.

³⁸ <http://www.swisseduc.ch/informatik/soekia> [09.12.2012].

Term	Häufigkeit	Dokumente
all	Total: 5	Dokumente: 3
		1 http://www.dieseite.at/seite2.htm
		2 http://www.loona.com
		2 http://www.write.ch
alle	Total: 1	Dokumente: 1
		1 http://www.dieseite.at/seite31.htm
alles	Total: 1	Dokumente: 1
		1 http://www.hinterwalden.ch

Abbildung 47: Ausschnitt eines Indexes bei Soekia

Neben jedem Begriff steht, wie häufig der Begriff in der Kollektion vorkommt und in welchen Dokumenten er wie häufig auftritt. Mit dieser Index-Darstellung lassen sich zahlreiche Fragen untersuchen: Wie verändert sich der Index beim Hinzufügen von gleichartigen Dokumenten zu einer Dokumenten-Kollektion, wie bei artfremden Dokumenten? Wie wirkt sich Wort-Normalisierung auf den Index aus? Wie unterscheiden sich die Index-Einträge von allgemeinen und spezifischen Begriffen?

(C) Matching: Finden der zu einer Benutzeranfrage passenden Dokumente

Um die Zuordnung relevanter Dokumente zu einer Suchanfrage überhaupt zu ermöglichen, leisten Suchdienste verschiedene Vorarbeiten. Solche Normalisierungen von Suchanfragen werden z. B. typischerweise bei Umlauten durchgeführt oder bei Klein- und Großschreibung. Aus 'ä' wird 'a' und Großbuchstaben werden zu Kleinbuchstaben. Deshalb ist es bei den meisten Suchmaschinen egal, ob die Suchbegriffe klein oder groß geschrieben werden. Soekia macht solche Prozesse von Normalisierung und Wortstammreduktion bei Suchmaschinen sichtbar. Mit Soekia können Schülerinnen und Schüler ein sogenanntes Stemming durchführen. Beim Stemming trennt Soekia häufige Wortendungen ab, wie z. B. bei Substantiven die Endungen -heit, -keit und -ung. Des Weiteren können Stoppwörter eliminiert werden. Stoppwörter sind Wörter, die sehr häufig vorkommen, aber so gut wie keinen Informationsgehalt haben, z. B. der, die und das.



Abbildung 48: Screenshot aus Soekia

Je nachdem, welche der Parameter in Soekia wie eingestellt sind, bekommt man auf die gleiche Suchanfrage unterschiedlich viele Suchergebnisse. Die Schülerinnen und Schüler können an den Parametern schrauben, z. B. Wortstammreduktion, Normalisierung oder Stopwörter ein- und ausschalten und variieren. Die Auswirkungen können sie direkt an den Suchergebnissen überprüfen. Dadurch wird Forschendes Lernen begünstigt. Abbildung 48 zeigt einen Überblick der möglichen Funktionen und Parametereinstellungen bei Soekia.

(D) Rangierung: Präsentation der gefundenen Dokumente in der Reihenfolge der Relevanz

Der Nutzende kann in den meisten Fällen einer Suchanfrage nicht alle Suchtreffer inspirieren. Deshalb ist für die Qualität der Suchmaschine die Reihenfolge der Suchtreffer wichtig. Die relevantesten Treffer einer Suche sollen so weit oben wie möglich in der Liste erscheinen. Die Suchmaschinen können nicht wissen, welche Treffer für die Suchenden wirklich relevant sind und welche nicht, aber sie behelfen sich mit Listen der von ihnen vermuteten relevanten Treffer. Dabei erstellen sie auf eine Suchanfrage eine Trefferliste mit dem von ihnen vermuteten relevantesten Treffer ganz oben in der Liste und sortieren dann die übrigen in absteigender Reihenfolge. Dieses Vorgehen wird Relevance Ranking genannt. Nachdem ein Nutzender eine Anfrage gestellt hat, werden alle verfügbaren Dokumente mit der Anfrage verglichen. Dabei erhält jedes Dokument einen Relevanzwert. Je höher dieser Wert ausfällt, desto relevanter wird das Dokument von der Suchmaschine eingestuft. Die Suchmaschine sortiert dann die Dokumente nach

ihren Relevanzwerten. Die Nutzenden erhalten die Rangliste als Antwort auf ihre Suchanfrage und können zwischen den Suchtreffern auswählen.

Um die Relevanz eines Dokumentes bezüglich einer Anfrage zu bewerten, nutzt Soekia drei grundlegende Rangierungsprinzipien:

- Die Anzahl der Suchbegriffe, die in einem Dokument vorkommen; z. B. wenn alle Suchbegriffe in einem Dokument vorkommen, steigt der Relevanzwert.
- Die Häufigkeit des Suchbegriffs im Dokument; z. B. wenn der Suchbegriff sehr oft im Dokument vorkommt, steigt der Relevanzwert.
- Die stärkere Gewichtung von seltenen Begriffen als häufigen Begriffen; z. B. wenn ein seltener Suchbegriff im Dokument vorkommt, steigt der Relevanzwert.

Den Schülerinnen und Schülern können diese Rangierungsprinzipien vermittelt werden, und mit Soekia können sie analysieren, weshalb die Treffer auf den Ergebnisseiten in genau diesen Reihenfolgen erscheinen.

(E) Qualität der Suche: Ausbeute versus Präzision

Eine entscheidende Frage bei der Qualitätsbewertung eines Suchsystems ist: Wie viele der relevanten Dokumente in einer Kollektion wurden gefunden? Aussagen über solche Fragestellungen zu treffen sind bei kommerziellen Internetsuchmaschinen in der Schule nicht zu beantworten. Die Fülle an Suchtreffern ist viel zu groß und obliegt ständigen Veränderungen. Mit Soekia lässt sich diese Fragestellung jedoch untersuchen, weil Soekia nur eine stark eingeschränkte Dokumentenkollektion durchsucht. Da die Kollektionen von der Größe her überschaubar sind, können im Vorfeld der Suche mit Soekia gezielt relevante Dokumente in Kollektionen `versteckt` werden. In der bereitgestellten Dokumentenkollektion `Ozonloch` etwa gibt es vier relevante Dokumente zu einer bestimmten Fragestellung. Die Schülerinnen und Schüler können beobachten und analysieren wie sich verschiedene Einstellungen der Parameter auf Ausbeute und Präzision auswirken und Begründungen dafür herleiten.

8.4.3 Die Lernsoftware Tagidex – Vergleich von Volltextsuche und tagbasierte Suche

Aufgrund der großen Nutzung von Soekia in unterschiedlichen Lehrkontexten wurde eine weitere, neue Lernsoftware, Tagidex, entwickelt. Diese soll den Schülerinnen und Schülern die Unterschiede zwischen einer Volltextsuche und einer tagbasierten Suche aufzeigen. Tagidex erlaubt auf einer vergleichbar überschaubaren Kollektion von echten Websites zum Themenbereich ‚Elektrizität‘ mit Tagging- und Indexsuchverfahren zu suchen. Die Lernsoftware wurde eigens für dieses Thema von der Autorin dieser Arbeit in Kooperation mit Michael Hielscher an der Pädagogischen Hochschule Bern entwickelt. Die

Lernsoftware findet man auf www.r2d2.ch/tagidex. Die Abbildungen 49 und 50 geben einen Überblick zur Benutzerschnittstelle von Tagidex.

The screenshot shows the Tagidex search interface. At the top, it says "tagidex" in large letters, followed by "Die Web-2.0-Suchmaschine zum Vergleichen von tag- und indexbasierten Suchverfahren". Below this is a search bar with the query "schule+elektrizität+strom" and a "Suchen" button. A link "Modus: tags" is visible above the search bar. The results are divided into two columns: "Website" and "Tags".

Website	Tags
Texte Grundlagen Elektrizität http://www.chius.ch/default/grund_el.html	schweiz stecker elektrizität haushalt strom
LEW Forum Schule - Lernen Erleben Wissen Lehrer und Eltern Für den Unterricht Lernmodule Strom (7./8.Kl) Lernmodule Strom (7./8.Kl) - Übersicht http://www.lew-forum-schule.de/cms_forumschule_inter/lehrer/unterrichtsmaterial/lernmodule2/lernmodule.asp	physik lernmodul unterricht strom schule
Energie & Wissen - Energie-Erzeugung - Wärme - Stromerzeugung - enviaM Welt http://www.enviam.de/welt/energie_und_wissen/energie_erzeugung/waermekraft_stromerzeugung.html	stromstärke widerstand spannung elektrizität schule
Strom Diplom http://www.swm.de/dokumente/swm/multimedia/schule/spannung.swf	stromstärke widerstand spannung elektrizität schule
LEW Forum Schule - Lernen Erleben Wissen Kids Kids http://www.lew-forum-schule.de/cms_forumschule_inter/kids/kids.asp	stromstärke widerstand spannung schule elektrizität

Abbildung 49: Screenshot einer Suchergebnisseite aus Tagidex

Das System, das für die Vergleichsstudie entwickelt worden ist, wurde als Grundgerüst für Tagidex genutzt und um Funktionen erweitert, die es für den Unterrichtseinsatz tauglich machen. Bei der Vergleichsstudie suchte auf derselben Dokumentenkollektion eine Hälfte der Probanden mit der volltextbasierten Suche und die andere Hälfte mit der tagbasierten Suche. Diese Grundfunktionen bleiben für Tagidex bestehen, jedoch gibt es zusätzliche Möglichkeiten und das Interface wurde wesentlich verändert. Die Startseite führt die Schülerinnen und Schüler in die Funktionsweise des Suchsystems ein und es werden Fragen aufgelistet, die mithilfe der Recherche mit Tagidex beantwortet werden sollen. So wird eine Kollektion zum Thema „Elektrizität“ zur Verfügung gestellt und es werden passende Fragen dazu gelistet. Eine weitere zusätzliche Funktion ist die vergleichende Darstellung von tag- und volltextbasierten Suchergebnissen.

The screenshot shows a search interface for 'tagidex'. At the top, it says 'Die Web-2.0-Suchmaschine zum Vergleichen von tag- und indexbasierten Suchverfahren'. Below that, there's a 'Modus: beide Suchverfahren wechseln' button. A search bar contains 'Suchen nach: blitz' with a 'Suchen' button. The results are divided into two columns: 'Index Verfahren' and 'Tag Verfahren'. Each row lists a result from each column, showing the title, URL, and associated tags.

Index Verfahren	Tag Verfahren
Blitz templates, the fastest PHP template engine http://alexeyrybak.com/blitz/blitz_en.html	Website The Official Blitz Website http://www.blitzbasic.com/
Paper Visions Come to Life in 3D Flash on BLITZ Labs, the BLITZ Agency Blog http://labs.blitzagency.com/?p=93	Blitz templates, the fastest PHP template engine http://alexeyrybak.com/blitz/blitz_en.html
BLITZ Labs, the BLITZ Agency Blog http://labs.blitzagency.com/	www.dforum.de http://www.dforum.de/Technik/e-tt/blitzen.htm
Blitz ++ Home Page http://www.oonumerics.org/blitz/	BLIDS - Der Blitz Informationsdienst von Siemens. http://www.bilds.de/
The Official Blitz Website http://www.blitzbasic.com/	Foto-Tipps: Wie man den Blitz gekonnt einsetzt - SPIEGEL ONLINE - Nachrichten - Netzwerk
The Blitz Project http://www.dances.org/blitz/	
Flash and 3D Spatial Navigation on BLITZ Labs, the BLITZ Agency Blog http://labs.blitzagency.com/?p=68	

Abbildung 50: Trefferlisten Volltextsuche und tagbasierte Suche mit Tagidex zur Suchanfrage ‚Blitz‘

Im Folgenden werden einzelne Komponenten einer Suche mit einem Social-Bookmarking-Dienst aufgezeigt, die mit Tagidex veranschaulicht werden können. Das Vorgehen lehnt sich stark am Vorgehen beim Einsatz von Soekia an und als Unterrichtsmethode empfiehlt sich ebenfalls das Forschende Lernen. Da sich die didaktische Einbettung von Tagidex kaum von Soekia unterscheidet, wird im Folgenden darauf verzichtet, zu jeder einzelnen Komponente die Aspekte des Forschenden Lernens erneut zu beschreiben. Das Zusammenspiel von Soekia und Tagidex wird ausführlich an anderer Stelle (Jurjevic, Stöcklin und Hartmann, 2009) beschrieben.

(A) Erfassen und Speichern von Dokumenten in einer Kollektion

Bei Social-Bookmarking-Diensten nehmen die Nutzenden neue Webseiten in die Kollektion auf, indem sie eine Webseite als Lesezeichen online bei diesem abspeichern. Im Unterschied zu den Web-Crawlern der algorithmischen Suchmaschinen sind die Erfassung und die Speicherung der Webseiten bei Social-Bookmarking-Diensten somit einsehbar. Die Dokumente in Tagidex werden samt Tags von Social-Bookmarking-Diensten bezogen und müssen deshalb nicht erst getaggt werden.

(B) Indexierung: Erstellen einer effizienten Datenstruktur für die Suche

Für die bei einem Social-Bookmarking-Dienst erfassten Webseiten wird ein Index erstellt. Dieser Index ist im Unterschied zu algorithmischen Suchdiensten teilweise sichtbar. Nutzende können sehen, wie viele Personen ein Dokument gespeichert haben und welche

Tags dafür vergeben wurden. Jedoch sind nicht alle Tags zu einem Dokument sichtbar, es werden auch nicht alle Suchtreffer angezeigt und die Social-Bookmarking-Dienste verwenden meistens eine Mischform aus volltextbasiertem und tagbasiertem Index. Tagidex verwendet ausschließlich die volltextbasierte oder die tagbasierte Suche, um die zwei Verfahren miteinander vergleichen und analysieren zu können. Zusätzlich bietet Tagidex alle Tags zu einem Dokument sowie den direkten Vergleich zwischen einem tagbasierten System und einem volltextbasierten System, ähnlich wie bei algorithmischen Suchmaschinen.

(C) Rangierung: Präsentation der gefundenen Dokumente in der Reihenfolge der Relevanz

Die relevantesten Treffer einer Suche sollen so weit oben wie möglich in der Liste erscheinen. Untersuchungen zeigen, dass die meisten Nutzenden bei ihrer Suche nur die erste Seite anschauen. Das macht es noch wichtiger für die Suchmaschinenbetreiber, dass die relevanten Seiten auf der ersten Trefferseite erscheinen. Tagidex zeigt für beide Suchverfahren jeweils nur eine Seite mit zehn Treffern.

Bei Social-Bookmarking-Diensten ist die Beurteilung der Relevanz viel personenbezogener. Personen entscheiden was relevant ist und was nicht. Anschließend prüft das System die Anzahl der Personen, die eine Webseite getaggt haben. Dies gilt in ähnlicher Form auch für andere Informationsdienste, die Social-Tagging verwenden. Dort sind es die Klicks der Nutzenden, die den Relevanzwert eines Dokuments (z. B. Videos, Fotos usw.) steigern.

(D) Qualität der Suche: Ausbeute versus Präzision

Mit einem Suchsystem, das eine eingeschränkte Dokumentenkollektion durchsucht, lassen sich Fragen zu Präzision und Ausbeute untersuchen. Man kann in einer Kollektion relevante Treffer ‚verstecken‘ und die Schülerinnen und Schüler suchen lassen. Diese Funktion gibt es zurzeit in Tagidex noch nicht, ließe sich aber einfach umsetzen. So könnten die Schülerinnen und Schüler ein Gefühl für das Verhältnis von Ausbeute und Präzision entwickeln.

(E) Vergleich von index- und tagbasiertes Suche

Tagidex bietet den Schülerinnen und Schülern einen Vergleich zwischen den Funktionsweisen index- und tagbasiertes Suchsysteme an. Die Schülerinnen und Schüler können in einer praktischen Übung mit Tagidex die gleichen Suchbegriffe in die Volltextsuche und in die tagbasierte Suche eingeben. Die Ergebnisse zu einer Anfrage werden in zwei Listen nebeneinander dargestellt. So können die Listen miteinander verglichen und charakteristische Merkmalsunterschiede herausgearbeitet werden. Ein Beispiel hierfür ist, dass man mit alltagssprachlichen Begriffen bei Social-Bookmarking-Diensten mehr Erfolg haben kann als mit Fachwörtern oder schriftsprachlichen Wörtern. Die Suchanfrage ‚Universität der Bundeswehr München‘ auf Delicious ergibt 15 Treffer, aber ‚unibw‘ ergibt 98 Tref-

fer. Beobachtungen dieser Art können auch mit Tagidex gemacht werden. Mit der Vergleichsfunktion lässt sich überprüfen, wie sich das Mengenverhältnis und die Rangierung je nach Suchbegriff auf die Anzahl der Ergebnisse bei der index- und der tagbasierten Suche auswirken. Weitere Fragenstellungen, die mit Tagidex in praktischen Übungen bearbeitet werden können, sind: Auf welchem Platz steht eine von Nutzenden vertaggte Seite im Vergleich zur Indexsuche? Wurde der erste Treffer auf eine Anfrage mit der Indexsuche auch von Nutzenden verschlagwortet? Stimmen die Schlagwörter ungefähr mit den Erwartungen überein? Die Schülerinnen und Schüler können sich weitere Fragen überlegen oder Thesen aufstellen, die sie mit Tagidex überprüfen können. Tagidex verdeutlicht die unterschiedlichen Funktionsweisen der Suchsysteme. Durch das Ausprobieren verschiedener Suchbegriffe und -systeme können die Schülerinnen und Schüler erfahren, welche Suchstrategien mehr oder weniger erfolgreich sind.

8.4.4 Weitere Szenarien zur Nutzung der Lernsoftware Soekia und Tagidex

Mit Soekia lassen sich auch Experimente auf größeren Dokumentenkollektionen durchführen. So können etwa zuerst verschiedene Websites zu einem Themenbereich heruntergeladen und anschließend mit Soekia erschlossen werden. Beispielsweise könnten Websites verschiedener Autovermietungsfirmen gesammelt werden. Schülerinnen und Schüler könnten eine eigene Website für eine Autovermietungsfirma erstellen und dann die Rangierung im Vergleich zu den heruntergeladenen Websites untersuchen. Damit kann ein immer wieder auftretendes Problem im Informatikunterricht zumindest teilweise entschärft werden: reale Informatiksysteme sind in der Regel äußerst komplex und entziehen sich den Möglichkeiten der Schule. In der Schule können nur kleine Systeme gebaut werden. Mit Soekia lassen sich zumindest große und reale Datenbestände im Unterricht einbinden.

Auf fortgeschrittenster Stufe im Informatikunterricht wäre es aber natürlich auch spannend, selbst einen Suchdienst zu bauen. Die einfache Indexierung bei einer Volltextsuche, die Selektion der Resultate zu einer Suchanfrage und die Rangierung der Resultate nach einfachen Relevanzkriterien sind im Rahmen eines größeren Projektes durchaus auch für die Schule realistisch. Es besteht die Möglichkeit, nur einzelne dieser Aspekte selbst umzusetzen und für andere auf vorgegebene Open-Source-Lösungen zurückzugreifen. Soekia selbst stützt sich auf die Suchmaschine Lucene von Apache ab. Der Quellcode von Soekia ist freigegeben unter der GNU General Public License und könnte auch als Grundlage für weitere Entwicklungen dienen.

Das Erfassen von Websites (Crawling) in größerem Umfang übersteigt die Mittel im Informatikunterricht. Aber auch hier bieten sich inzwischen interessante Lösungen in Form von Web Services an. So macht beispielsweise Yahoo im Rahmen von BOSS (Build your Own Search Service) seinen Index allgemein zugänglich. Auch die Schule kommt damit in den Genuss der Infrastruktur von Yahoo. Die BOSS API ist in ihrer Anwendung einfach, die Resultate werden als XML-Antworten zurückgeliefert und können anschließend

weiter bearbeitet werden. Es wird an dieser Stelle nicht im Detail auf diese Nutzung von Web Services eingegangen, aber der Informatikunterricht sollte ganz allgemein vermehrt die heute zur Verfügung stehenden Web Services (Wetterdienste, News-Dienste usw.) und den damit verbundenen Zugang zu realen Daten nutzen.

8.4.5 Die Einbettung von Soekia und Tagidex in den Unterricht

Ein großer Teil der Defizite bei der Informationsrecherche beruht auf der Tatsache, dass nur wenige die Funktionsweisen von Suchmaschinen kennen.

„Wer eine Vorstellung zur Bildung und Form des Indexes einer Suchmaschine hat, wer die Kriterien bei der Erstellung der Trefferranglisten versteht, kann gezieltere Suchanfragen stellen.“ (Dreier und Hartmann, 2003, S. 10)

Eine klare Vorstellung von der Funktionsweise und dem Aufbau etwa eines Indexes können die Schülerinnen und Schüler mit der didaktischen Suchmaschine Soekia bekommen. Soekia macht grundlegende Funktionsweisen der algorithmischen Suchmaschinen transparent. Die neueren Social-Bookmarking-Dienste können mit Tagidex eingeführt werden. Tagidex ermöglicht ferner einen Vergleich von index- und tagbasierten Suchsystemen. In diesem Unterkapitel wird eine Verlaufsskizze für den Unterricht mit Soekia und Tagidex dargestellt, ausgehend von einer Unterrichtseinheit zu den Themen Internetrecherche und Suchsysteme ab Sekundarstufe im Informatikunterricht oder einem ICT-verwandten Fach mit der Methode des Forschenden Lernens. Die aufgeführten Unterrichtsinhalte und Aufgaben sollen Anregungen bieten und Wege aufzeigen, wie die Grundlagen der Funktionsweise von algorithmischen Suchmaschinen und tagbasierten Suchsystemen im Unterricht eingeführt und bearbeitet werden können. Ein zentrales Lernziel ist, dass die Schülerinnen und Schüler beginnen, ihre Suchanfragen je nach Fragestellung und Suchmaschine stärker zu differenzieren. Diese Fähigkeit können sie fast auf sämtliche ihrer Recherche-Prozesse im Internet übertragen.

Zur Unterrichtseinheit gehört am Anfang eine Einführung in die Grundlagen der Internetrecherche (siehe Verlaufsskizze, Einstieg, S. 141) und die Funktionsweise von Suchmaschinen im Internet (siehe Verlaufsskizze, S. 141). Neben der Einführung in die allgemeinen Grundlagen der Internetrecherche und die Funktionsweise von Suchmaschinen erfolgt eine praktische Übung mit Soekia mit entsprechenden Aufgabenblättern und eine Reflexion darüber (siehe Verlaufsskizze, Problemerarbeitung I – Reflexion und Vertiefung I, S. 141-142). Nach den Übungen mit Soekia wird eine Einführung in die Social-Bookmarking-Dienste und eine praktische Übung mit Tagidex zum Vergleich von index- und tagbasierten Suchsystemen durchgeführt. Anschließend werden die zwei Suchdienste miteinander verglichen, ausgewertet und die Ergebnisse zusammengefasst (siehe Verlaufsskizze, Problemerarbeitung II – Transfer II, S. 142-143).

Die in diesem Kapitel beschriebene Unterrichtseinheit wurde in zwei Schulklassen der Jahrgangsstufe 11 auf dem Gymnasium der Kantonsschule Baden, Schweiz, im Fach IKT (Informations- und Kommunikationstechnologien) erprobt. Der Unterricht wurde von zwei Lehrpersonen, wovon eine ich selbst war, durchgeführt und verteilte sich über eine Doppelstunde und eine weitere Schulstunde. Nach etwa zwei Wochen wurde das erworbene Wissen im Unterricht im Rahmen eines Tests abgefragt. Die allermeisten Schülerinnen und Schülerinnen konnten das Gelernte bei der Beantwortung der Testfragen richtig anwenden. Die Lehrpersonen konnten feststellen, dass sich im Vergleich zum Beginn der Unterrichtseinheit die Kenntnisse der Schülerinnen und Schüler zum Thema Internetrecherche und Suchmaschinen deutlich verbessert haben. Der Einsatz von Soekia und Tagidex im Unterricht hat sich auf das Rechercheverhalten der Schülerinnen und Schüler positiv ausgewirkt.

Tabelle 17: Verlaufsskizze

Verlaufsskizze

Thema: Internetrecherche und Suchsysteme

Ziel: Die SchülerInnen kennen die grundlegenden Funktionsweisen von Suchmaschinen im Internet

Kompetenzen:

Die SchülerInnen...

Fachliche Kompetenzen:

- ... kennen die grundlegenden Begriffe der Internetrecherche wie offene und geschlossene Fragen und horizontale und vertikale Kollektion
- ... kennen den Index einer algorithmischen Suchmaschine
- ... kennen die Folksonomy eines Social Bookmarking-Dienstes
- ... erkennen die Unterschiede zwischen algorithmischen und tagbasierten Suchmaschinen
- ... wenden die Kenntnisse auf die Internetrecherche an
- ... transferieren das Wissen auf die Veröffentlichung von Inhalten im Internet

Methodische Kompetenzen:

- ... verbessern ihre Recherchefähigkeiten im Internet
- ... können Suchmaschinen im Internet optimal für sich nutzen
- ... prüfen ihre Annahmen und begründen ihre Ergebnisse mit Argumenten

Soziale Kompetenzen:

- ... arbeiten in Einzelarbeit oder Zweiergruppen schnell und effektiv

Personale Kompetenzen einiger weniger SchülerInnen:

- ... präsentieren und diskutieren die Ergebnisse im Plenum

Zeit	Phasen	Lernimpulse durch die Lehrperson	Antizipierter Lernprozess der SchülerInnen	Lehr- Lern-Arrangement	Medien
	Eröffnung	Begrüßung und Organisatorisches		informierend	
	Einstieg	<p>L. führt in das Lernarrangement ein und erklärt Ziel und Aufbau der Stunde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Grundlagen der Internetrecherche und Funktionsweise von Suchmaschinen im Internet • Erläuterung: offene und geschlossene Fragen, Ausbeute versus Präzision, „und“-Verknüpfung, Stopwörter, Normalisierungen 	S. raten Trefferzahl bei Google bei leichten Suchanfrageänderungen, z.B. Singular und Pluralform eines Suchbegriffs, prüfen die Ergebnisse am Computer und nennen Unterschiede	Informierend darstellend	Tafel Computer
	Problemfrage: Zentrale Lernziele:	<i>Wie funktionieren Suchmaschinen im Internet?</i>			
	Problemerarbeitung I (Arbeitsauftrag)	L. hält sich im Hintergrund und steht für individuelle Fragestellungen offen	<ul style="list-style-type: none"> • S. lernen Grundlagen der Internetrecherche • S. lernen grundlegende Funktionsweisen algorithmischer und tagbasierter Suchmaschinen • S. erfassen die Unterschiede zwischen algorithmischen und tagbasierten Suchmaschinen • S. passen Rechercheverhalten an Suchmaschinen an und können diese optimal für sich nutzen 	Einzelarbeit oder Zwei-ergruppen	Aufgabenblatt, Computer
	Auswertung I (Präsentation)	L. hält sich im Hintergrund und steht für individuelle Fragestellungen offen	<ul style="list-style-type: none"> • S. erstellen und inspizieren den Index in Soekia • S. schrauben an den Parametereinstellungen ‚Normalisierung‘, ‚Wortstammreduktion‘ und ‚Stopwörter‘ und untersuchen die Auswirkungen auf die Suchergebnisse 	Einzelarbeit oder Zwei-ergruppen	Aufgabenblatt, Computer

	Reflexion und Vertiefung I (Urteilsbildung + Ergebnissicherung)	<ul style="list-style-type: none"> Die S. begründen anhand der drei Rangierungsprinzipien in Soekia die Reihenfolge der Treffer bei Suchanfragen Die S. untersuchen eine Anfrage und 2 passende Dokumente und beurteilen aufgrund der Anfrage und den Relevanzkriterien, welches Dokument relevanter ist In der Kollektion ‚Ozonloch‘ gibt es 4 relevante Dokumente zur Frage der Entdeckung des Ozonloches. Die S. beobachten und begründen wie sich verschiedene Parametereinstellungen auf Ausbeute und Präzision auswirken 	Einzelarbeit oder Zweiergruppen	Aufgabenblatt, Computer	
	Transfer I	<ul style="list-style-type: none"> Die S. reflektieren das erworbene Wissen und wenden es für die Gestaltung von Webseiten an. Im Spamwettbewerb gestalten die S. eine Webseite so, dass sie auf eine bestimmte Suchanfrage in einer Kollektion so weit oben wie möglich in der Trefferliste von Soekia erscheint. 	Einzelarbeit oder Zweiergruppen	Aufgabenblatt, Computer	
	Problemerarbeitung II (Arbeitsauftrag)	<p>L. führt vor, wie Lesezeichen auf Delicious gespeichert werden</p> <p>L. hält sich im Hintergrund und steht für individuelle Fragestellungen offen</p> <p>L. fragt, welche Folgen diese Form der Erfassung auf die Kollektionen von Social Bookmarking-Diensten hat</p>	<ul style="list-style-type: none"> Die S. können das Erfassen und Speichern der Webseiten in Delicious nachvollziehen Die S. suchen mit Delicious und gewinnen einen ersten Eindruck von einer Folksonomy bei Delicious Die S. nennen Größen- und Qualitätsunterschiede bei algorithmischen Suchmaschinen und Social Bookmarking-Diensten Die S. beantworten die Fragen auf Tagidex und nutzen dafür beide Suchsysteme. Die S. verwenden die Vergleichsfunktion in Tagidex und untersuchen anhand der Rangierungsprinzipien die Reihenfolgen der Ergebnistreffer in beiden Systemen. 	darstellend Einzelarbeit oder Zweiergruppen	Computer Computer

	Auswertung II (Präsentation)	L. fragt nach den Unterschieden bei den Suchergebnissen der beiden Suchsysteme L. hält die Unterschiede fest	<ul style="list-style-type: none"> Die S. treffen Annahmen darüber, weshalb die Reihenfolge der Ergebnistreffer je nach Suchsystem unterschiedlich ausfallen 	Diskussion/Plenum	Tafel
	Reflexion und Vertiefung II (Urteilsbildung + Ergebnissicherung)	L. ergänzt ggf. die Unterschiede, fasst zusammen und fragt nach den Konsequenzen für die eigene Internetrecherche	<ul style="list-style-type: none"> Die S. unterscheiden bei der Wahl ihrer Suchbegriffe zwischen algorithmischen und tagbasierten Suchsystemen Die S. verwenden für die tagbasierte Suche vermehrt alltagssprachliche Begriffe und für die algorithmischen Suchmaschinen vermehrt Wörter, die in den gesuchten Dokumenten vorkommen 	Informierend Diskussion/Plenum	
	Transfer II	L. fragt, worauf bei der Erstellung von Inhalten im Internet zu achten ist, um von den Suchmaschinen gefunden zu werden L. gibt Rückmeldung und vervollständigt ggf. die Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> Die S. transferieren das erworbene Wissen auf die Inhaltsgestaltung und äußern Vorschläge Die S. können Inhalte im Internet so gestalten, dass sie von den Suchsystemen besser gefunden werden 	Diskussion/Plenum	Tafel

Die aufgeführten Unterrichtsinhalte und die Verlaufsskizze bieten eine Einführung in das Thema Internetrecherche und Grundprinzipien von Suchsystemen. Zweifellos gibt es noch sehr viel mehr Themen zur Informationsrecherche im Internet, die Lehrpersonen im Unterricht behandeln könnten. Eine Fortführung der Bestrebungen, Informationskompetenz im Unterricht mit der Methode des Forschenden Lernens zu bearbeiten, wäre wünschenswert. Potenzial hierfür könnte zum Beispiel ein Standpunktwechsel bieten. Das Gelernte kann als Ausgangspunkt für die weiterführende Frage genommen werden, was das für die eigenen Inhalte im Internet bedeutet. Diese Frage wird am Ende der Unterrichtseinheit zu Internetrecherche und Suchsystem kurz thematisiert (vgl. S. 142 und 143). Für die Schülerinnen und Schüler wird dieses Thema wichtig, wenn sie Inhalte im Netz selber veröffentlichen, sei es auf privaten Webseiten, offiziellen Webseiten von Organisationen oder auf einer der zahlreichen Plattformen, die Tagging nutzen. Im Mittelpunkt steht dann nicht mehr die Suche im Internet, sondern das Bedürfnis, dass die eigenen Inhalte wahrgenommen bzw. gefunden werden. Die zentrale Fragestellung für den Unterricht lautet dann: Wie gestalte oder tagge ich meine Inhalte so, dass sie besser gefunden werden und von möglichst vielen Leuten gesehen werden? Zur Beantwortung der Frage ließen sich wieder Methoden des Forschenden Lernens anwenden, bei denen die Schülerinnen und Schülern ihre Annahmen im Internet überprüfen. Sie könnten mit verschiedenen Tags zu ihren Inhalten auf verschiedenen Social-Bookmarking-Diensten experimentieren. Auch auf Video- und Fotoplattformen könnten Inhalte getaggt und hochgeladen werden. Andere Schülerinnen und Schüler könnten nach diesen Inhalten suchen und so überprüfen, wie gut das Tagging gelungen ist. Das Bearbeiten einer solchen Fragestellung würde einem Rollenwechsel der Schülerinnen und Schüler gleichkommen: von Konsumierenden zu Produzierenden im Internet. Das Wissen über eine gute Darstellung und Platzierung der eigenen Inhalte im Internet ist wichtig für die Partizipation der Schülerinnen und Schüler an der Informationsgesellschaft.

9 Fazit

Im Schlussteil der Arbeit werden alle Inhalte nochmals zusammengefasst. Die Ergebnisse werden rückblickend auf die Forschungsfragen geprüft, inwieweit sie diese beantworten konnten. Anschließend werden Folgerungen für Wissenschaft und Praxis gezogen sowie kritische Überlegungen zum gewählten methodischen Vorgehen gemacht, einschließlich der offen gebliebenen Fragen und Überlegungen, inwiefern diese neue Forschungsziele abgeben könnten.

9.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Zu Beginn der Arbeit wurde das weite Themenfeld der Informationsrecherche im Internet eingegrenzt auf das Social-Tagging und das Potenzial der Tags für die Informationsrecherche. Für einen Überblick wurde in die bereits etablierten Konzepte der Informationserschließung eingeführt: die Katalogsysteme und die algorithmischen Suchmaschinen. Unter Einbeziehung des Nutzerverhaltens beim Suchprozess wurde deutlich gemacht, wie wichtig neben den Konzepten die Recherchekompetenz der Nutzenden für eine erfolgreiche Suche ist und aufgezeigt, dass die Kompetenz der Suchmaschinennutzer bei der Internetrecherche verbesserungswürdig ist. Das Social-Tagging wurde als ein neues Konzept vorgestellt, welches die Nutzenden bei der Erschließung von Informationen stärker mit einbezieht. Das Social-Tagging hat seine Bedeutung erst mit dem Aufkommen des Web 2.0 erlangt und ist deshalb noch nicht so weit entwickelt und weniger erforscht. Anhand eines Vergleichs mit dem Index algorithmischer Suchmaschinen wurden die spezifischen Merkmale von Social-Bookmarking-Diensten herausgearbeitet. Das Potenzial der Tags gegenüber den algorithmischen Suchmaschinen wurde formuliert. Das Hauptargument für die tagbasierte Erschließung von Dokumenten ist, dass die Nutzenden die Inhalte alltagsprachlich verschlagworten und das so zu besseren Suchergebnissen auf Seiten der Suchenden führt. Die vermuteten Vorteile sollten anhand eines Vergleichs der beiden Systeme überprüft werden.

Um in einer wissenschaftlichen Untersuchung die Weblinks von index- und tagbasierten Systemen systematisch miteinander vergleichen zu können, wurde der Untersuchungsgegenstand auf die Tags in Social-Bookmarking-Diensten eingegrenzt. Social-Bookmarking-Dienste genutzt als Informationsdienste liefern ähnlich wie algorithmische Suchmaschinen als Suchtreffer hauptsächlich Webseiten. Da es keine Studien zur Recherche mit Tags losgelöst von den bestehenden Diensten im Internet gibt und ein Vergleich mit den großen Suchmaschinen im Internet zu viele unkontrollierte Einflussfaktoren mitbrächte, wurde zunächst ein neues Verfahren entwickelt, welches es erlaubt, index- und tagbasierte Suchsysteme miteinander zu vergleichen. Aus der Literaturrecherche zu Evaluationen von Suchsystemen und den theoretischen Überlegungen entstand so ein Untersuchungsdesign für die Vergleichsstudie. Die klassischen Maße von Präzision und Ausbeute im Information Retrieval wurden um soziale Einflussgrößen erweitert und die Begriffe benutzerdefinierte Präzision und benutzerdefinierte Ausbeute eingeführt. Mit diesen Maßnahmen wurde die Untersuchung stärker am Nutzenden ausgerichtet als dies in klassischen Suchmaschinenevaluationen der Fall ist. Zudem wurde

eine webbasierte Systemumgebung entwickelt, welche die Suche auf tag- und indexbasierten Verfahren auf einer identischen Dokumentenkollektion ermöglicht und Logfiles aufzeichnet. Ein nutzerzentrierter Fragebogen wurde entwickelt, der Untersuchungsablauf festgelegt und eine Pilotstudie mit Lehramtsstudierenden der Pädagogischen Hochschule Bern durchgeführt. Aufbauend auf den Erfahrungen mit der Pilotstudie wurde das Design für die Hauptstudie verbessert und mit 67 Schülerinnen und Schülern der Kantonsschule Baden, Sekundarstufe II, durchgeführt. Die zentralen Ergebnisse der Studie sprechen für die Annahme, dass die Suche mit Tags im Vergleich mit indexbasierten Systemen für die Suchenden nicht nachteilig ist und kaum einen Unterschied für sie macht.

Es gibt bereits heute Suchmaschinen, welche die Vorteile der Tags für ihre Suche nutzen. Ein Beispiel hierfür ist Horizobu. In einer weiteren, wenn auch viel kleineren Studie als der Vergleichsstudie, sollte die Eignung von Tags zur Informationserschließung, im Unterschied zur streng kontrollierten Suchumgebung in der Vergleichsstudie, in einem laufendem und offenen System im Internet untersucht und bewertet werden. Dazu wurden die bereits bestehenden Suchanfragen aus der Vergleichsstudie herangezogen und der Mehrwert der Tagvorschläge zur Verfeinerung der Suchanfragen in Horizobu für die Informationsrecherche der Nutzenden gemessen. Dabei dienen diese Tagvorschläge bei Horizobu den Nutzenden als individualisierte Suchbegriffsvorschläge. Im Test schnitten die Begriffsvorschläge bezogen auf konkrete Suchanfragen von Nutzenden gut ab und erwiesen sich als hilfreich für den weiteren Suchverlauf. Die Horizobu-Studie lieferte für die Entwickler dieses Informationsdienstes erste Rückmeldungen zum bis anhin nur vermuteten Mehrwert der tagbasierten Vorschläge von Suchbegriffen zur Verfeinerung der Suchanfragen seitens der Nutzenden. Aufgrund der positiven Resultate der Horizobu-Studie wurden inzwischen bei diesem Informationsdienst die Nutzung von benutzergenerierten Tags sowohl bei der Indexierung als auch bei der Interaktion mit den Nutzenden weiter ausgebaut.

Nachdem mit den zwei empirischen Studien nachgewiesen werden konnte, dass die Recherche mittels eines tagbasierten Indexes genauso erfolgreich sein kann wie mit herkömmlichen Volltextindizes, sollten die Erkenntnisse für die pädagogische Praxis nutzbar gemacht werden. Hierzu wurde konzeptionell gearbeitet, in dem konkrete Empfehlungen für die Internetrecherche gemacht wurden und Ergebnisse aus der Arbeit für den Unterricht aufgearbeitet wurden. Zunächst wurden Vorschläge zur Recherche im Web 2.0 gemacht, die für Internetnutzer generell hilfreich sein können. Die Hauptzielgruppe sind aber Schülerinnen und Schüler der Oberstufe und deshalb wurden im weiteren Verlauf speziell für diese Gruppe Unterrichtsinhalte zur Förderung der Recherchekompetenz mit herkömmlichen und sozialen Suchdiensten entwickelt. Als pädagogisch didaktische Methode zur Vermittlung der Inhalte wurde das forschende Lernen gewählt, da es sich speziell für die Arbeit mit den digitalen Medien eignet. Die Überlegungen, Erfahrungen und Erkenntnisse flossen schließlich zusammen in einen Unterrichtsentwurf für die Sekundarstufe II.

9.2 Beantwortung der Forschungsfragen

Im Folgenden wird geprüft, inwiefern die geleistete Arbeit, die zu Beginn gesetzten Forschungsziele erreicht hat und inwieweit sie die formulierten Forschungsfragen beantworten konnte. Mit der Vergleichsstudie konnte die *erste Fragestellung* dieser Arbeit, welches Potenzial die Social-Tagging-Dienste für die Informationsrecherche im Vergleich zu den herkömmlichen Suchmaschinen haben, teilweise beantwortet werden. Die tagbasierte Suche erwies sich in der Vergleichsstudie genauso erfolgsversprechend wie die Suche mit dem indexbasierten System. Auffällig bei den Untersuchungsergebnissen war, dass die tagbasierte Suche viele sehr gute so wie viele sehr schlechte Treffer lieferte, wohingegen die indexbasierte Suche mehr Treffer im mittleren Bereich erzielte. Dieses Ergebnis ist ein qualitativer Unterschied, der in der Vergleichsstudie zwischen den beiden Systemen festgestellt werden konnte. Ansonsten lieferten beide Systeme vor allem ähnliche Ergebnisse ab. Bei gleicher zugrundeliegender Dokumentenkollektion ist die benutzerdefinierte Präzision und die benutzerdefinierte Ausbeute in Social-Tagging-Systemen in etwa gleich gut wie bei indexbasierten Systemen. Dieses Ergebnis lässt sich jedoch nur für die geschlossene Suchumgebung der Untersuchung festhalten. Aufgrund der vorab auf einem Themenbereich eingeschränkten Dokumentenkollektion war die Präzision bei den Suchresultaten in dieser künstlichen Testumgebung verglichen mit realen, offenen Informationsdiensten bereits sehr hoch. Es kann weiterhin vermutet werden, dass sowohl die benutzerdefinierte Präzision als auch die benutzerdefinierte Ausbeute in Social-Tagging-Informationsdiensten höher sind als in gängigen, indexbasierten Suchdiensten, da bei Social-Tagging-Informationsdiensten die Dokumente von den Nutzenden handverlesen sind. Eine neuere Studie von Yi und Yoo (2012) zur Beziehung zwischen Tags und Suchanfragen bei algorithmischen Suchmaschinen stützt diese Vermutung.

Wegen der vielen zusätzlichen Einflussfaktoren kann das Ergebnis aus der Vergleichsstudie nicht auf offene Suchumgebungen im Internet übertragen werden. Nichts desto trotz wurde das Potenzial der Tags für die Suche nachgewiesen, so dass der *zweiten Fragestellung* dieser Arbeit nachgegangen werden konnte: welche der Eigenschaften von Social-Tagging-Diensten in hybriden Informationsdiensten einen Mehrwert für die Nutzenden darstellen. Diese Frage wurde mit der Horizobu-Studie insofern beantwortet, als dass die Qualität der Tagvorschläge bei Horizobu insgesamt gut ist. Horizobu erzielte vor allem bei der Vorwegnahme von Suchbegriffen aus einem Suchverlauf auffallend viele Treffer. Das Ergebnis zeigt, dass die Tags als Vorschläge für weitere Suchbegriffe eine Internetrecherche unterstützen können und spricht für die Weiterentwicklung von solchen sozialen Suchdiensten in Zukunft.

Nachdem die Fragen nach dem Nutzen von Social-Tagging für die Informationserschließung und die Informationsrecherche zu Teilen beantwortet wurden, folgte die *dritte Frage*, inwiefern das gewonnene Wissen über Tagging einen Beitrag zur Förderung der Informationskompetenz leisten kann. Diese wurde in drei Teilfragen aufgegliedert:

- a) Wie können Internetnutzer, speziell Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II, tagbasiere Dienste für eine effiziente und effektive Informationsrecherche im Internet nutzen?

- b) Welche Lerninhalte tragen zur Verbesserung der Recherchemethoden von Schülerinnen und Schülern bei?
- c) Wie können Lehrende im Schul- und Ausbildungskontext Social-Tagging bezogen auf die Informationskompetenz thematisieren und unterrichten?

Aufbauend auf den Erkenntnissen aus der Arbeit wurden Empfehlungen für Internetnutzer gemacht, wie sie bei ihrer täglichen Internetrecherche Dienste, welche Social-Tagging verwenden, nutzen können, um effektiv und effizient an brauchbare Informationen zu gelangen. Dafür wurde mit Fallbeispielen gearbeitet, um möglichst konkrete Empfehlungen geben zu können. Die Fallbeispiele zeigen die Nutzung von Social-Bookmarking-Diensten und von sozialen Frage-Antwort-Suchdiensten, die Weiterverwertung von Linkssammlungen in der Wikipedia mittels Social-Bookmarking-Diensten und die Verwendung von Austauschplattformen. Alle vier Fallbeispiele illustrieren neue, teilweise unkonventionelle Methoden zur effizienten und effektiven Informationsrecherche.

Nach den Fallbeispielen zur Nutzung von Social-Tagging-Diensten wurde in einem größeren Teil der Frage nach der Förderung der Informationskompetenz bei den Lernenden nachgegangen. Zuerst wurden die Lerninhalte für den Unterricht bezeichnet und aufgezeigt, dass eine kompetente Nutzung von Suchmaschinen ohne ein informatisches Verständnis für deren Funktionsweise nicht möglich ist. Die Unterrichtsinhalte umfassen die Einführung in die grundlegenden Funktionsweisen von algorithmischen Suchmaschinen und neu auch tagbasierten Informationsdiensten. Gerade Schülerinnen und Schüler nutzen heute tagbasierte Informationsdienste wie YouTube oder Flickr fast täglich, ohne sich Gedanken über deren Funktionsweise zu machen. In den Lerninhalten werden insbesondere die Gemeinsamkeiten und Unterschiede von index- und tagbasierten Systemen thematisiert. Diese Auseinandersetzung mit verschiedenen Methoden zur Informationserschließung trägt dazu bei, dass die Lernenden eine Vorstellung des Indexes als zentrales Element von Suchdiensten haben und so ihre Interaktion mit den Suchdiensten differenzierter gestalten.

Die zugrundeliegende Indexierung der Suchdienste ist bei den allermeisten Diensten nicht einsehbar und bleibt so für die Nutzenden eine Black Box. Zur Veranschaulichung dieses Lerninhaltes dienen die Lernsoftware Soekia und Tagidex. Erstere ist eine speziell für Unterrichtszwecke konzipierte algorithmische Suchmaschine und Letztere verdeutlicht den Unterschied zwischen der Suche mit algorithmischen und tagbasierten Systemen. In die Gestaltung des Unterrichtsentwurfs aus Kap. 8.4.5. flossen nicht nur die Ergebnisse der Literaturrecherchen, empirischen Studien und Überlegungen der vorliegenden Arbeit ein, sondern auch praktische Erfahrungen aus dem konkreten Unterrichtseinsatz. Der Unterrichtsentwurf stellt ein weiteres Teilergebnis dieser Arbeit dar und gibt den Lehrpersonen ein einsatzfähiges und erprobtes Unterrichtszenario an die Hand. Zusammen mit den Fallbeispielen und den Lernumgebungen Soekia und Tagidex wird damit die dritte und gleichzeitig letzte Fragestellung weitestgehend beantwortet.

9.3 Diskussion aus wissenschaftlicher und praktischer Perspektive

Im Folgenden werden einzelne Punkte zu den Forschungsergebnissen und dem Arbeitsprozess aus wissenschaftlicher und praktischer Perspektive zur Diskussion gestellt. Dass die Nutzenden gewisse Vorteile gegenüber der klassischen Indexierung aufweisen, konnte mit den Ergebnissen aus den empirischen Untersuchungen nachgewiesen werden. Zunächst stellt die stärkere Partizipation der Nutzenden am Internet die klassischen Untersuchungsmethoden im Information Retrieval vor neue Herausforderungen. Altbewährte Evaluationsmethoden im Information Retrieval müssen immer wieder neu angepasst und erweitert werden, da sich das Internet laufend ändert. Durch die aktive Teilhabe der Nutzenden in vielen Bereichen des Internets nimmt der Faktor Mensch bei der Internetsuche eine immer wichtigere Rolle ein, sei es zum Beispiel beim Aufbau einer Folksonomy oder bei der direkten Beantwortung von Fragen durch Nutzende bei Frage-Antwort-Diensten. Um dieser Entwicklung gerecht zu werden haben einzelne Forscherinnen und Forscher bereits verschiedene Lösungsansätze entwickelt, die den Nutzenden bei der Suchmaschinenevaluation stärker berücksichtigen (vgl. Kap. 4.2.2.). Einen möglichen Lösungsansatz stellen auch die in dieser Arbeit verwendeten Methoden und das entwickelte Untersuchungsdesign für die Vergleichsstudie dar. Wahrscheinlich wird es mit dem Einbezug des menschlichen Faktors in die Evaluation der Suchsysteme und seiner eingeschränkten Kontrollierbarkeit in Zukunft kaum mehr ein solches standardisiertes Verfahren wie TREC geben, das so eine breite Anerkennung in der Forschungscommunity des Information Retrieval finden wird. Es ist eher davon auszugehen, dass noch mehr Lösungsansätze je nach Fragestellung entwickelt werden.

9.3.1 Beitrag für die Wissenschaft

Die vorliegende Arbeit gibt ein Beispiel dafür, dass mit der stärkeren Verbindung von Internet und Nutzenden sich auch die Forschungsdisziplinen auf diesem Gebiet annähern. Zwar haben so unterschiedliche Disziplinen wie Information Retrieval, Informationswissenschaften und Pädagogik verschiedene Forschungsgegenstände und Schwerpunkte, aber es gibt auch gewisse Schnittstellen im Web 2.0, wie in dieser Arbeit deutlich gemacht wurde. Information Retrieval und die Informationswissenschaften haben ein gemeinsames Interesse an Suchsystemen, die Informationswissenschaften und die Pädagogik ein gemeinsames Interesse an der Förderung von Informationskompetenz in der Gesellschaft. Trotz der Gemeinsamkeiten gibt es natürlich Unterschiede, welche sich bei der Entstehung dieser Arbeit immer wieder bemerkbar machen. Im Folgenden soll auf die Unterschiede eingegangen werden, aus denen sich Schwierigkeiten für den Arbeitsprozess ergaben. Dabei werden jeweils die generellen Probleme geschildert, die sich bei interdisziplinären Projekten stellen, und dann konkret auf diese Arbeit bezogene Probleme.

Zu den generellen Herausforderungen einer interdisziplinären Herangehensweise zählt die Wissenschaftssprache. Gerade Forschungsdisziplinen mit einem ingenieurwissenschaftlichen Hintergrund und die Sozial- oder Geisteswissenschaften verwenden verschiedene Fachsprachen und haben unterschiedliche Schwerpunkte. Dieser Sachverhalt schlägt sich auch bei dem interdisziplinären Thema dieser Arbeit nieder. Einzelne Themen und Begriffe müssen mit

Rücksicht auf die anderen Disziplinen ausführlicher erklärt werden, als dies bei einer Arbeit, die nur in einem Fachbereich angesiedelt ist, der Fall wäre. Im Unterschied zu Arbeiten in nur einer Disziplin, kann der Autor bei einem interdisziplinären Thema nicht voraussetzen, dass seine Leserinnen und Leser über das Basiswissen aller betreffenden Disziplinen verfügen. Alles kann sicher nicht erklärt werden, also wird abgewogen, an welchen Stellen und wie viel Erklärung es bedarf um allgemein verständlich zu bleiben. Zum Schluss werden dennoch ein paar blinde Flecken übrigbleiben, die besser erläutert hätten werden können, die aber aufgrund der eigenen wissenschaftlichen Sozialisation übersehen werden. Da diese Arbeit zum Ziel hat, die Informationskompetenz von Schülerinnen und Schülern zu fördern, und sich deshalb primär an Personen im Bildungsbereich richtet, wurden zu Beginn der Arbeit die grundlegenden Fachbegriffe aus dem Information Retrieval ausführlich eingeführt. Aus demselben Grund wurden die Definitionen und Erläuterungen zur Informationskompetenz und deren Thematisierung im Unterricht kompakter dargestellt, als das für manche Personen aus dem Information Retrieval vielleicht wünschenswert gewesen wäre.

Ähnlich wie bei den Begriffserläuterungen und Definitionen muss auch für die Länge der Ausführungen einzelner Themen ein Gleichgewicht gefunden werden. Jede Disziplin möchte Ihre Kernthemen gut abgedeckt wissen. Konkret für diese Arbeit sind das die unterschiedlichen Erschließungsmethoden im Information Retrieval, das Social-Tagging in der Informatik und die Konzipierung einer Lerneinheit in der Pädagogik. Es ist schwierig, alle Erwartungen zu erfüllen, weil aus Sicht einer einzelnen Disziplin ein Thema zu ausführlich beschrieben sein kann, wo aus Sicht einer anderen Disziplin das Thema nicht genügend in die Tiefe geht.

Zu den weiteren generellen Unterschieden verschiedener Fachrichtungen gehören zweifelsohne die bevorzugten Forschungsmethoden. In dieser Arbeit gibt es verschiedene Untersuchungsmethoden, die teilweise auch miteinander kombiniert wurden, z.B. die rein quantitative Logfileanalyse und die qualitativen Daten aus den Fragebögen für die Vergleichsstudie. Oft werden die gleichen Methoden von verschiedenen Disziplinen auf ihre Wissenschaftlichkeit hin unterschiedlich bewertet. Dann werden die Schwachstellen der jeweiligen Methoden aufgezeigt und eine Zusammenarbeit dadurch erschwert. Damit werden die Chancen auf eine Zusammenarbeit von verschiedenen Arbeitsweisen verringert. Gewisse Abstriche wird es bei der wissenschaftlichen Korrektheit solcher Projekte wohl immer geben, dafür ist dann aber die Gefahr eines möglichen ‘Tunnelblicks‘ einer einzelnen Disziplin besser gebannt.

Alle oben aufgeführten Punkte zur Problematik bei interdisziplinären Arbeiten treffen auf die vorliegende Arbeit zu. Beim Entstehungsprozess wurden immer wieder verschiedene Lösungen für die jeweiligen Punkte ausprobiert, bis dann am Schluss ein akzeptables Gleichgewicht zwischen den Inhalten aus den verschiedenen Forschungsbereichen gefunden wurde. Solch ein Verfahren ist gewiss aufwendiger als bei Forschungsarbeiten innerhalb einer Disziplin, aber gerade für einen so vielfältigen Forschungsgegenstand wie die Informationsrecherche, können die verschiedenen Theorien und Untersuchungen der einzelnen Disziplinen einen Mehrwert schaffen.

Die wichtigste Erkenntnis aus wissenschaftlicher Perspektive für diese Arbeit ist sicher nicht neu, aber so zentral, dass sie erwähnt werden soll: die Offenheit der Forschenden für die Denkansätze und Arbeitsweisen der anderen Disziplinen. Ohne die Möglichkeit, Erkenntnisse aus einer Disziplin in die klassischen Verfahren einer anderen Disziplin einfließen zu lassen, ist eine solche Arbeit, wie sie hier vorliegt, nicht denkbar. Die Kombination verschiedener Ansätze macht interdisziplinäre Forschung leicht angreifbar für die Kritik aus den einzelnen Lagern, aber sie eröffnet auch Chancen, neue Wege auszuprobieren und durch die damit gemachten Erfahrungen herauszufinden, welche Wege eher geeignet oder ungeeignet sind.

Eine weitere Schwierigkeit dieser Arbeit steht in Zusammenhang mit der stetigen Veränderung des Forschungsgegenstandes. Die Schnelllebigkeit des Internets ist ein Thema, welches diese Arbeit die ganze Zeit begleitet hat und sicher für viele andere Forschungsarbeiten in diesem Bereich von Bedeutung ist. Viele Internetdienste und Informationen im Web sind vorübergehend und als Forschender weiß man sozusagen nicht, ob es den Forschungsgegenstand in fünf Jahren noch geben wird. Es ist sogar eher davon auszugehen, dass es die Websites schon in naher Zukunft nicht mehr geben wird oder sie wesentlich verändert werden. Beispielsweise wurden einzelne Dienste, welche in dieser Arbeit genannt wurden, an andere Eigentümer verkauft (z.B. Delicious) oder bestimmte Funktionen sind in andere Dienste integriert worden (z.B. Funktionen von Aardvark zu Google+). Solche Veränderungen der Rahmenbedingungen können insbesondere bei empirischen Forschungsmethoden ein Problem darstellen, ist doch die Überprüfbarkeit von Untersuchungen nicht in jedem Fall gewährleistet. Für diese Arbeit hatte das keine großen Konsequenzen, da das Konzept des Taggings untersucht wurde und nicht die Dienste selber. Während der Entstehung dieser Arbeit sind Dienste mit Tagging-Funktionen verschwunden, aber es sind immer auch neue Formen des Taggings aufgetaucht, wie zum Beispiel das Taggen von Fotos auf Facebook, das Geo-Tagging auf Google Maps oder das Taggen von Produkten auf Amazon. Gerade beim Forschungsgegenstand Internet empfiehlt sich überall dort, wo es möglich ist, die grundlegenden Konzepte hinter den vordergründigen Internetphänomenen zu untersuchen, da diese meist langlebiger sind. Natürlich kann sich aber auch eine Forscherin oder ein Forscher genau für diese Kurzlebigkeit interessieren, insbesondere dann, wenn ein unmittelbarer Transfer der Erkenntnisse in die Praxis angestrebt wird. In eine ähnliche Richtung wie die stetigen und raschen Veränderungen bei den in dieser Arbeit betrachteten Internetdiensten geht, dass in manchen Fällen die Funktionsweise der Dienste aus kommerziellen Gründen nicht gänzlich offen gelegt werden. So ist der Indexierungsprozess bei Google nicht komplett öffentlich dokumentiert und umfasst eine Vielzahl von einzelnen Parametern, die sich darüber hinaus laufend ändern. Auch diese Umstände erschweren ein systematisches Vorgehen bei empirischen Studien zu Internetphänomenen.

9.3.2 Beitrag für die Praxis

Für die ingenieurwissenschaftliche und pädagogische Praxis liefert die Arbeit in zweierlei Hinsicht einen konkreten Beitrag. Zum einen stützten die Erkenntnisse aus der Vergleichsstudie und der Horizobu-Studie die weitere Entwicklung der Exploration-Engine Horizobu. Zum anderen steht nun mit Tagidex für Schulen eine Lernumgebung zur Verfügung, die in Analogie

gie zur schon länger bestehenden Lernumgebung Soekia einen Blick hinter die Kulissen von tagbasierten Suchdiensten erlaubt. Um die Lernumgebung Tagidex einem größeren Publikum zugänglich zu machen, bietet es sich noch an, diese auf einem häufig besuchten Bildungsportal, idealerweise neben Soekia auf dem Bildungsserver SwissEduc, zu präsentieren. Allgemein lässt sich für die pädagogische Praxis aus den Ergebnissen folgern, dass die Förderung der Informationskompetenz bei den Schülerinnen und Schülern trotz allen technischen Fortschritts bei den Suchsystemen ein wichtiges Thema bleiben wird. Das Web 2.0 bietet hierfür neue und zeitgemäße Unterrichtsinhalte. Die Beliebtheit des Internets bei den Jugendlichen wirkt als Motivation für den Unterricht begünstigend. Wie in der Arbeit beschrieben, können grundlegende Konzepte der Informatik am Beispiel der Internetsuche den Schülerinnen und Schülern anschaulich gemacht werden. Zudem können sie das erworbene Wissen für ihre alltägliche Internetrecherche nutzen und profitieren somit doppelt. Die Reflexion über geeignete Recherchewerkzeuge und Suchmethoden bietet eine gute Grundlage für einen kritischen Umgang mit den gefundenen Informationen.

9.4 Kritische Würdigung des Vorgehens in der Arbeit und Ausblick

Nach der Diskussion aus wissenschaftlicher und praktischer Perspektive wird das methodische Vorgehen in dieser Arbeit kritisch beleuchtet. Zuerst gab es einen theoretischen Teil, der erstens eine Einführung in das Thema gab und zweitens das Konzept für ein Studiendesign lieferte. Dieses Studiendesign wurde im empirischen Teil mit der Vergleichsstudie umgesetzt. Zum empirischen Teil gehörte auch die kleinere Horizobu-Studie. Im letzten Teil wurden die Erkenntnisse für die pädagogische Praxis nutzbar gemacht und mit Fallbeispielen und einem Unterrichtsentwurf konzeptionell gearbeitet. Da die Entwicklung der Untersuchungsmethode für die Vergleichsstudie eine Eigenleistung und zentral für diese Arbeit ist, werden im Folgenden einzelne kritische Punkte im Zusammenhang dieser Vergleichsstudie aufgegriffen und offen gebliebene Fragen diskutiert. Anschließend werden die pädagogisch ausgerichteten Fra gestellungen kritisch beleuchtet.

Der Vergleichsstudie liegt eine kontrollierte Dokumentenkollektion zum Themenfeld Jugendmedienschutz zugrunde. Die Wahl dieser Thematik wurde einerseits durch die Zielgruppe der Vergleichsstudie bestimmt. Andererseits musste ein Themengebiet gewählt werden, das zum Zeitpunkt der Untersuchung bei Social-Bookmarking-Diensten bereits gut abgedeckt war, um eine ausreichende Größe der Testdokumentenkollektion sicherzustellen. Im Unterschied zu offenen Suchmaschinen wie Google lassen sich mit der auf den Themenbereich Jugendmedienschutz eingeschränkten Versuchsumgebung nicht beliebige Fragen beantworten. Das hatte zur Folge, dass in der Vergleichsstudie sowie in der vorangehenden Pilotstudie Rechercheaufgaben an die Schülerinnen und Schüler auf ein bestimmtes Themengebiet, in diesem Fall Jugendmedienschutz, eingeschränkt werden musste, damit die Suchprozesse der Schülerinnen und Schüler in der vorliegenden Dokumentenkollektion überhaupt erfolgreich sein konnten. Damit stellte sich automatisch die Frage, wie offen die Rechercheaufgabe an die Schülerinnen und Schüler formuliert werden soll. Einerseits soll die Aufgabe möglichst nahe an den Interessen und Recherchen der Schülerinnen und Schüler im Alltag sein und andererseits soll die Anzahl ungewünschter Einflussfaktoren bei der Vergleichsstudie möglichst ge-

ring gehalten werden. Die eher offene Aufgabenstellung in der Pilotstudie führte zu Fragestellungen, die nicht mit der eingeschränkten Dokumentenkollektion beantwortet werden konnten und somit die erhobenen Daten für die Auswertung nutzlos machten. Nach den Erfahrungen aus der Pilotstudie wurde die Aufgabenstellung für die Vergleichsstudie etwas stärker eingeschränkt. Als zusätzliche Maßnahme wurden die Fragestellungen der Schülerinnen und Schüler vor dem Beginn der Recherche überprüft. Der Vorteil von sehr offen formulierten Rechercheaufgaben ist, dass sie relativ nahe an den natürlichen Bedingungen aus dem Alltag sind und somit die Aufgabe selber die Ergebnisse kaum verzerrt. Andererseits kann man präzisere Aufträge besser an die Dokumentenkollektion anpassen und das führt in der Regel zu weniger Ausfällen durch ungeeignete Fragen. Zudem kann so besser ausgeschlossen werden, dass erfolglose Suchen auf das System und die Suchkompetenz zurückzuführen sind und nicht auf die Qualität der Dokumentenkollektion. Die Formulierung der Fragen für die Vergleichsstudie bleibt also eine Gratwanderung. Denkbar wäre es in weiteren Untersuchungen mit verschiedenen Rechercheaufgaben zu experimentieren und so die richtige Balance zu finden.

Hat man ausgeschlossen, dass der Sucherfolg hauptsächlich von der Dokumentenkollektion abhängt, gilt es unbedingt noch einen weiteren großen Einflussfaktor für den Sucherfolg zu berücksichtigen: die Suchkompetenz des Nutzenden. Wie bereits in anderen Studien nachgewiesen, hat sich auch in der Vergleichsstudie gezeigt, dass die Suchkompetenz der Nutzenden einen wesentlichen Beitrag zum Sucherfolg leistet und zwar unabhängig vom Suchverfahren. Diesbezüglich haben sich die Logfiles aus der Studie als wichtige Hinweisgeber für die Suchkompetenz der Nutzenden erwiesen. Um den Einfluss der Suchkompetenz auf die Untersuchungsergebnisse in der Arbeit noch stärker zu minimieren, könnte man in einer weiteren Untersuchung die Anzahl der Probandinnen und Probanden vergrößern, so dass sich die Wahrscheinlichkeit einer gleichmäßigen Verteilung erhöht. Damit würde gleichzeitig die Repräsentativität der Studie erhöht. Jedoch war die Anzahl der Probanden in der Hauptstudie schon recht groß und beanspruchte von ihnen die Teilhabe an der fast vierstündigen Einführung. Es wäre also sicher schwierig, eine noch größere Probandenpopulation zu finden. Alternativ könnte man Tests zur Suchkompetenz mit den Probandinnen und Probanden durchführen und die Probandinnen und Probanden je nach Kompetenz in verschiedene Gruppen einteilen.

Die Forschungsfrage nach der Eignung von Social-Tagging-Diensten in hybriden Informationsdiensten wurde mit der Horizobu-Studie insofern beantwortet, als dass die Qualität der Tagvorschläge bei Horizobu insgesamt gut ist. Diese Feststellung gibt gewiss nur einen kleinen Teil des gesamten Mehrwerts, den Tags für die Entwicklung von Suchsystemen noch leisten könnten, wieder. Weitere Forschungsarbeiten in diese Richtung wären wünschenswert. Eine weitere Suchmaschine, die sich inzwischen Tags zunutze macht ist Mr. Taggy³⁹, die vom Palo Alto Research Center mitentwickelt wurde. Das Forschungszentrum zählt zu den renommiertesten im Bereich der Internetforschung und –entwicklung. Mit dem Projekt Mr. Taggy stützen die Forscher auch die Bedeutung des Forschungsthemas dieser Arbeit. Aus wissenschaftlicher Sicht wäre es sinnvoll jetzt die Erkenntnisse aus dem Projekt Mr. Taggy

³⁹ Mrtaggy.com [07.11.2012].

für diese Arbeit fruchtbar zu machen und gegebenenfalls das Studiendesign sowohl der Vergleichsstudie als auch der Horizobu-Studie iterativ daran anzupassen und zu erweitern.

Bei der dritten Forschungsfrage, wie Internetnutzer und hier speziell Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II tagbasierte Dienste für eine effiziente und effektive Recherche im Internet nutzen können, wurden Empfehlungen als Fallbeispiele aufgearbeitet. Speziell für die Thematik dieser Arbeit haben sich Fallbeispiele angeboten. Verschiedene Studien zeigen, dass Internetnutzer sich bei der Beurteilung ihrer eigenen Informationskompetenz überschätzen. Man vergleiche dazu etwa Untersuchungen zur Selbsteinschätzung von Studierenden, beispielsweise die Ergebnisse der i-literacy-Untersuchung der Universität Augsburg (Heinze, 2008) oder die Studien von Todd (2000). Für Internetnutzer bieten sich deshalb konkrete Handlungsempfehlungen an (vgl. dazu auch Machill, Beiler und Gerstner, 2012), da nicht zu erwarten ist, dass sie sich aus eigenem Antrieb vertieft mit dem Thema Informationsrecherche auseinandersetzen. Fallbeispiele sind allerdings nur sehr beschränkt gültig. Die genannten Beispiele stellen keine universalen Methoden dar, die für alle Recherchen funktionieren. Dies ist eindeutig eine Schwäche der Fallbeispiele. Fallbeispiele haben aber den großen Vorteil, dass sie sehr nah an der Realität sind, in diesem Fall sogar tatsächliche Beispiele aus dem Internet, aber auch den Nachteil, dass sie nicht generalisierbar sind. Im Bildungskontext wären gerade für Lehrpersonen allgemeine Tipps zur Internetrecherche wünschenswert. Nichtsdestotrotz zeigen die aufgeführten Beispiele eine Regelmäßigkeit auf und stellen Handlungsmuster vor. Den Internetnutzern, wie auch den Lehrpersonen, wird anhand der Fallbeispiele eine neue Richtung bei der Internetrecherche aufgezeigt und zwar wie sie, auf der Ebene der Nutzenden, Informationen im Web 2.0 finden und austauschen können. Damit wird das Repertoire an möglichen Suchmethoden erweitert und Informationskompetenz gefördert.

Bei der Lernumgebung Tagidex ist anzumerken, dass es sich hier um die wohl erste Lernumgebung zu diesem Thema handelt. Tagidex wurde auch bereits im Unterricht auf Sekundarstufe I und II sowie in der Lehrerweiterbildung eingesetzt, aber es liegen bis heute noch keine aussagekräftigen Evaluationen seitens der Lehrpersonen vor. Inwieweit Tagidex im Unterricht zum Einsatz kommen wird, kann heute also noch nicht abgeschätzt werden. Gemäß den Entwicklern von Soekia dauerte es auch bei dieser Lernumgebung mehrere Jahre bis zur regelmäßigen Nutzung in der Unterrichtspraxis. Bei Tagidex ist zudem davon auszugehen, dass sich das Thema der tagbasierten Suche zum heutigen Zeitpunkt den Lehrpersonen noch weniger erschließen dürfte, als dies bei Soekia als Lernumgebung zu algorithmischen Suchmaschinen der Fall war. Die gleichen Einschränkungen bezüglich Praxiserfahrung treffen auf die Handreichungen zur Unterrichtsgestaltung zu. Zwar wurde das Unterrichtsdesign im Rahmen einer Lerneinheit bei zwei Gymnasialklassen (Sekundarstufe II, Kantonsschule Baden, Schweiz) erprobt, aber da der Unterricht unter anderem von mir erteilt wurde, die mit der Thematik selbstredend gut vertraut ist, können aus dieser Erprobung keine verlässlichen Schlüsse auf die Eignung des Unterrichtsdesigns im Allgemeinen gezogen werden. Da sich das Unterrichtsdesign aber stark an das erprobte Muster von Soekia bei algorithmischen Suchmaschinen anlehnt, kann man aber doch vermuten, dass diese Unterrichtsskizze sich mittelfristig auch als praxistauglich erweisen wird.

Nachdem für die Vergleichsstudie ein spezielles Untersuchungsdesign erarbeitet wurde, stellt sich zum Schluss die Frage, ob und wie das Design noch zur weiteren Erkenntnisgewinnung genutzt werden könnte? Diese Frage wird mit dem Abschluss der Arbeit vorerst offen bleiben, aber weitere Untersuchungen in diese Richtung wären wünschenswert. Interessant wäre für Folgeprojekte sicherlich die Erweiterung der Zielgruppe. In der vorliegenden Arbeit waren es vor allem Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II. Die Internetrecherche mit Social-Tagging-Diensten ist jedoch für viele Berufsgruppen und Privatpersonen von Interesse. Es wäre daher spannend herauszufinden, wie dieses Wissen auch in die Erwachsenen- und Weiterbildung getragen werden kann. Schließlich wird das Internet immer mehr zum Leitmedium in der Gesellschaft und damit auch zur wichtigsten Informationsquelle für die Bürgerinnen und Bürger. Auf gesellschaftlicher Ebene bietet das Internet, gerade in Ländern, in denen das Fernsehen stark von der Regierung gelenkt wird, den Menschen eine wichtige Möglichkeit an unabhängige Informationen heranzukommen. Selbst wenn das Internet vom Staat kontrolliert wird, kann man mit dem richtigen Wissen die Zensur umgehen. In solchen Ländern bedarf es auf Seiten der Bürgerinnen und Bürger erst recht Kompetenz bei der Internetsuche. Der arabische Frühling 2011 hat gezeigt zu welchen Veränderungen der Gebrauch der Medien, allen voran des Internets, beitragen kann. Die Informationskompetenz der Schülerinnen und Schüler hat somit einen Einfluss auf die zukünftige Gestaltung der Gesellschaft. Die Förderung dieser Kompetenz wird noch wichtiger werden, diese Arbeit versucht einen kleinen Teil dazu beizutragen.

Literaturverzeichnis

ACRL (2000): Information Literacy Competency Standards for Higher Education. Association of College & Research Libraries, 2; Chicago, IL: The Association of College and Research Libraries <http://www.acrl.org/ala/mgrps/divs/acrl/standards/standards.pdf> [10.05.2011].

ALA (1989): Presidential Committee on Information Literacy: Final Report.
<http://www.ala.org/acrl/publications/whitepapers/presidential> [05.11.2012].

Aepkers, M. (2002): Forschendes Lernen – Einem Begriff auf der Spur. In: Liebig, S.; Aepkers, M. (Hrsg.): Entdeckendes, Forschendes und Genetisches Lernen. Basiswissen Pädagogik, Unterrichtskonzepte und –techniken. Hrsg. von Kaiser, A.; Bönsch, M., Band 4.

Alpert, J; Hajaj, N. (2008): We knew the Web was big.
<http://googleblog.blogspot.com/2008/07/we-knew-web-was-big.html> [24.10.2012].

Ames, M.; Naaman, M. (2007): Why we tag: motivations for annotation in mobile and online media. In: CHI '07: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems. New York, NY, USA: ACM 2007, S. 971-980.

Arbeitskreis “Bildungsstandards” (2007): Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule. Beilage zu LOG IN, 146(147).

Arnold, R.; Hartmann, W. (2007): Pragmatische Empfehlungen zur Entwicklung von interaktiven Lernumgebungen. In: INFOS 2007, 12. GI-Fachtagung Informatik und Schule. Siegen, Germany, September (GI-Lectures Notes in Informatics), S. 171–182.

Baacke, D. (2007, 1. Auflage 1997): Medienpädagogik. Max Niemeyer Verlag, Tübingen, S. 98/99.

Ballod, M. (2005): Informationskompetenz. Computer + Unterricht. Nr. 59, S. 44-46.

Bar-Ilan, J. (2004): Search Engine Ability to Cope With the Changing Web. In: Levene, M; A. Poulovassilis (Hrsg.): Web Dynamics: Adapting to Change in Content, Size, Topology and Use. Heidelberg, Springer Verlag, S. 195-215.

Bertogg, M. (2007): Aufbau eines Konzepts zur Vermittlung von Informationskompetenz am Beispiel Deutschschweizer Mittelschulen.
www.digithek.ch/intern/DA_Maria_Bertogg_Version_Digithek.pdf [06.07.2011].

- Biddulph, M. (2004): Introducing del.icio.us
<http://www.xml.com/pub/a/2004/11/10/delicious.html> [10.06.2009].
- Bolland A. (2001): Forschend lernen ohne Geländer. Das Modellprojekt Forschungswerkstatt in der Lehrerbildung.
- Buckingham, D.; Burn, A (2007): Game Literacy in Theory and Practice. In: Ferdig, Richard: Learning and Teaching with Electronic Games. S. 109-135.
- Cafarella, M. J.; Halevy, A.; Madhavan, J. (2011): Structured data on the web. Communications of the ACM, 54(2), S. 72–79.
- Dahinden, Urs; Kuppelwieser, Iris; Schneider, Gabi (2010): Das Rechercheverhalten von Benutzern wissenschaftlicher Bibliotheken in Chur. S. 97.
- Dewey, J. (1933): How we Think. A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process. S. 72.
- DGI (2008): Denkschrift der deutschen Gesellschaft für Informationswissenschaft und Informationspraxis (DG1 e.V) zur Förderung der Informationskompetenz im Bildungssektor. Information - Wissenschaft - Praxis. 59(6-7), S. 391-392.
- Ding, W.; G. Marchionini (1996): A comparative study of web search service performance. In: Hardin, S. (Hrsg.): Proceedings of the 59th American Society for Information Science Annual Meeting. Medford, NJ (Information Today), S. 136-142.
- Dogpile, Queensland University of Technology & the Pennsylvania State University (2007): Different Engines, Different Results. Web Searchers Not Always Finding What They're Looking for Online. A Research Study by Dogpile.com in Collaboration with Researchers from Queensland University of Technology and the Pennsylvania State University.<http://portalcdn.infospace.com/images/marketing/Overlap-DifferentEnginesDifferentResults.pdf> [24.10.2012].
- Doyle, C. S. (1994): Information literacy in an information society. A concept for the information age. New York, NY: ERIC Clearinghouse on Information and Technology, Syracuse University. S. 2-3.
- Draper, S.W.; Dunlop, M. D. (1997): New IR - New Evaluation: The impact of interactive multimedia on information retrieval and its evaluation. The New Review of Hypermedia and Multimedia, Nr. 3, S 107-122.
- Dreier, M.; Hartmann, W. (2003): www.swisseduc.ch/informatik/soekia/ [24.10.2012].

Fallows, D. (2005): Search Engine Users. Internet searchers are confident, satisfied and trusting – but they are also unaware and naïve. PEW Internet & American Life Project, Washington.

Feild, H.; Allan, J.; Jones, R. (2010): Predicting Searcher Frustration. In: Proceedings of the 33rd Annual ACM SIGIR Conference (SIGIR 2010), Genf, Schweiz, 19.-23. Juli.

Fuhr, N. (2010): Einführung in Information Retrieval. Skriptum zur Vorlesung im SS 10. http://www.is.informatik.uni-duisburg.de/courses/ir_ss10/folien/skript_1-5.pdf [27.10.2012].

Gallenbacher, J. (2012): Abenteuer Informatik. IT zum Anfassen - von Routenplaner bis Online-Banking. 3. Auflage.

Gapski, H.; Tekster, T. (2009): Informationskompetenz in Deutschland. Überblick zum Stand der Fachdiskussion und Zusammenstellung von Literaturangaben, Projekten und Materialien zu einzelnen Zielgruppen. (Hrsg.): Landesanstalt für Medien, Düsseldorf.

Gee, J.P. (1987): What is literacy? Journal of Education, 171(1), S. 18-25
<http://www.ed.psu.edu/englishpds/Articles/CriticalLiteracy/What%20is%20Literacy.htm> [24.10.2012]

Gee, J. P. (1990): Social linguistics and literacies: Ideology in discourses. Critical perspectives on literacy and education. London.

Glaserfeld (1992): Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs Objektivität. In: Gumin, H.; Meier, H. (Hrsg., Siemens Stiftung): Einführung in den Konstruktivismus. S. 9-40.

Golder, S.; Huberman, B. (2006): Usage patterns of collaborative tagging systems. In: *Journal of Information Science*, 32(2), 2006, S. 198-208.

Grund (2001): Empfehlungen zur digitalen Informationsversorgung durch Hochschulbibliotheken. <http://idw-online.de/pages/en/news37204> [05.11.2012].

Gudjons, H. (2006) : *Pädagogisches Grundwissen*. Bad Heilbronn: Klinkhardt, S. 69-70.

Halpin, H.; Robu, V.; Shepherd, H. (2007): The Complex Dynamics of Collaborative Tagging. In WWW '07: Proceedings of the 16th International Conference on World Wide Web. New York, NY, USA: ACM 2007, S. 211–220.

Hartmann, W., Näf, M. Schäuble, P. (1999): Informationsbeschaffung im Internet. Grundlegende Konzepte verstehen und umsetzen. Zürich.

Hartmann, W.; Zürcher, S. (2010): Horizobu –exploration engine. www.horizobu.com [24.10.2012].

Heath, S. B. (1983) Ways with Words. Cambridge: Cambridge University Press.

Heinze, N. (2008): Bedarfsanalyse für das Projekt i-literacy. Empirische Untersuchung der Informationskompetenz der Studierenden der Universität Augsburg. ,Arbeitsbericht / Philosophisch-Sozialwissenschaftliche Fakultät, Medienpädagogik (Band 19), Augsburg. <http://www.opus-bayern.de/uni-augsburg/volltexte/2008/804/> [29.11.2012].

Hendler, J.; Shadbolt, N.; Hall, W.; Berners-Lee, T.; Weitzner, D.: Web Science (2008): An Interdisciplinary Approach to Understanding the Web. Communications of the ACM, 51(7), S. 60-69.

Heymann P., Koutoka G., Garcia-Molina H. (2008): Can Social Bookmarking Improve Web Search? Web Search and Web Data Mining. Proceedings of the international conference on Web search and web data mining. Palo Alto, California, USA, S. 195-206.

Hielscher, M.; Jurjevic, D. (2010): r2d2.ch/tagidex.

Homann, B. (2000): Dynamisches Modell der Informationskompetenz (DYMIK) – Didaktisch-methodische Grundlage der Vermittlung von Methodenkompetenzen an der Universität Heidelberg. In: Theke. Informationsblatt der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Bibliothekssystem der Universität Heidelberg. S. 92-99. <http://www.ub.uni-heidelberg.de/helios/fachinfo/fachref/theke/00Theke.pdf> [06.07.2011].

Horton, F. W. (2008): Understanding Information Literacy: A Primer. An easy-to-read, non-technical overview explaining what “information literacy” means, designed for busy public policy-makers, business executives, civil society administrators and practicing professionals. (Hrsg.): UNESCO <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001570/157020E.pdf> [22.11.2012].

Ingold, M. (2005): Das bibliothekarische Konzept der Informationskompetenz. Ein Überblick. Berliner Handreichungen zur Bibliothekswissenschaft (Band 128), Berlin: Institut für Bibliothekswissenschaft der Humboldt-Universität; <http://www.ib.hu-berlin.de/~kumlau/handreichungen/h128/h128.pdf> [18.12.2012].

Ingwersen, P., Järvelin, K. (2005): *The Turn: Integration of Information Seeking and retrieval in Context*. Springer.

iProspect (2006): iProspect Search Engine User Behavior Study.

http://district4.extension.ifas.ufl.edu/Tech/TechPubs/WhitePaper_2006_SearchEngineUserBehavior.pdf [24.10.2012].

Jansen, B. J., Spink, A., Saracevic, T. (2000): Real life, real users and real needs: A study and analysis of users' queries on the Web. *Information Processing and Management*, 36(2), S. 207-227.

Jansen B. J., Spink A. (2003): An analysis of web documents retrieved and viewed. The 4th international conference on internet computing, Las Vegas, Nevada, S. 65-69.

Jansen, B. J.; Spink, A. (2005): How are we searching the World Wide Web? A Comparison of Nine Large Search Engine Transaction Logs. *Information Processing and Management*, 42(1), S. 248-263.

Jurjevic, D. (2009): Folksonomy, eine Herausforderung für die Bibliotheken. Die Lernende Bibliothek 2009. Tagungsband in Churer Schriften zur Informationswissenschaften, Nr. 33: Wissensklau, Unvermögen oder Paradigmenwechsel? S. 41-50.

Jurjevic, D.; Reinmann G. (2009): Was bringt Tagging? Eine methodologische Herangehensweise an die Evaluation von Social-Tagging-Systemen. In: Fischer, S.; Maehle, E.; Reischuk, R. (Hrsg.): INFORMATIK 2009 Im Focus das Leben. Lecture Notes in Informatics, GI-Edition, Bonn. S. 253; 2140-2151.

Jurjevic, J.; Stöcklin, N.; Hartmann, W. (2009): Informationskompetenz: ein Thema für den Informatikunterricht. INFOS 2009, Zukunft braucht Herkunft. 13. GI-Fachtagung Informatik und Schule, Berlin. S. 316-327.

Kaki, M. Aula, A. (2008): Controlling the complexity in comparing search user interfaces via user studies. *Information Processing and Management*, 44(1), S. 82–91.

Klatt, R.; Gaviliidis, K.; Kleinsimlinghaus, K.; Feldmann, M. (2001): Nutzung elektronischer wissenschaftlicher Informationen in der Hochschulausbildung. Barrieren und Potenziale der innovativen Mediennutzung im Lernalltag der Hochschulen. Endbericht. Dortmund. http://www.bmbf.de/pub/010612_Endbericht.pdf [22.11.2012].

Klein, R. N.; Beutelspacher, L.; Hauk, K.; Terp, C.; Anuschewski, D.; Zensen, C., (2009): Informationskompetenz in Zeiten des Web 2.0 Chancen und Herausforderungen im Umgang mit Social Software. *Information - Wissenschaft & Praxis*, 60(3), S. 129-142.

Krause,B.; Hotho, A.; Stumme, G. (2008): A Comparison of Social Bookmarking with Traditional Search. In: Advances in Information Retrieval, 30th European Conference on IR Research, ECIR 2008. 4956Springer (2008), S. 101-113.

Lewandowski, D. (2007): Mit welchen Kennzahlen lässt sich die Qualität von Suchmaschinen messen? In: Machill, M.; Beiler, M. (Hrsg.): Die Macht der Suchmaschinen. The Power of Search Engines. Köln, Herbert von Halem Verlag, S. 9.

Lewandowski, D.; Maaß C. (Hrsg.) (2008): Web-2.0-Dienste als Ergänzung zu algorithmischen Suchmaschinen. Berlin.

Lewandowski, D. (2012): Informationskompetenz und das Potenzial der Internetsuchmaschinen. In: Handbuch der Informationskompetenz. (Hrsg.:) Sühle-Strohmenger, W.. Berlin: de Gruyter Saur. S. 101-109.

Ley, B.; Betz, M.; Pipek, V; Wulf, V. (2011): Mixed-Media-Interaktion in der kooperativen Wissenschaftspraxis - Digitale und physische Artefakte verwalten. Informatik Spektrum 34(2), S. 173.

Luke, A.; Freebody, P. (1997): Shaping the social practices of reading. In: Muspratt, S.; Luke, A.; Freebody, P (Hrsg.). Constructing Critical Literacies: Teaching & Learning Textual Practice. Allen & Unwin: St Leonards, NSW. S. 185-225.

MacCall, S. L.; A. D. Cleveland (1999): A Relevance-based Quantitative Measure for Internet Information Retrieval Evaluation. In: Woods, L. (Hrsg.): Proceedings of the American Society for Information Science Annual Meeting. Medford, NJ, Information Today, S. 763-768.

Machill, M.; Beiler, M.; Gerstner., J. R. (2012): Der Info-Kompass. Orientierung für den kompetenten Umgang mit Informationen. Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen.

MacGregor, G.; McCulloch, E. (2006): Collaborative Tagging as a Knowledge Organisation and Resource Discovery Tool. In: *Library Review*, 55(5), S. 291-300.

Mackey, T.; Jacobson, T. (2011): Reframing Information Literacy as a Metaliteracy. College & Research Libraries. 72(1), S. 62-78.

Manber, U. zit. Nach Derene G.(2008) In: 20 (Rare) Questions for Google Search Guru Udi Manber. <http://www.popularmechanics.com/technology/gadgets/news/4259137> [24.10.2012].

Millen, D. R.; Yang, M.; Whittaker, S.; Feinberg, J. (2007): Social bookmarking and exploratory search. ECSCW 2007, Limerick, Ireland, Sept 26-28.

Niemann, C. (2009): Intelligenz im Chaos: Collaborative Tagging als neue Form der Sacherschließung. In: Churer Schriften zur Informationswissenschaft. Hrsg.: Barth, R.; Böller, N., Dahinden, U., Hierl, S.; Zimmermann, H.-D. Schrift Nr. 33.

Optify (2011): The changing face of SERPs: Organic Click Through Rate.
<http://www.optify.net/wp-content/uploads/2011/04/Changing-Face-of-SERPS-Organic-CTR.pdf> [16.12.2012].

Rauchmann, S. (2009): Bibliothekare in Hochschulbibliotheken als Vermittler von Informationskompetenz. Eine Bestandsaufnahme und eine empirische Untersuchung über das Selbstbild der Bibliothekare zum Thema Informationskompetenz und des Erwerbs methodisch-didaktischer Kenntnisse in Deutschland. Berlin.

Reichert, R.; Arnold, R.; Hartmann, W. (2005): Entdeckendes Lernen im Informatik-Unterricht. INFOS 2005, S. 197-205.

Reinmann, G. (2006): Nur Forschung danach? Vom faktischen und potentiellen Beitrag der Forschung zu alltagstauglichen Innovationen beim E-Learning. In: Arbeitsbericht 14. Medienpädagogik, Universität Augsburg.

Reinmann, G. (2008): Wissen und Information im Zeitalter des Internet. UNESCO heute. 55(1), S. 12-15.

Reinmann, G. (2009): Informationskompetenz, Medienkompetenz, digitale Kompetenz oder noch was anderes?. <http://gabi-reinmann.de/?p=909> [24.10.2012].

Reinmann, G. (2010): Forschendes Lernen mit digitalen Medien: Gedanken aus einer Perspektive der Lebensspanne gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2010/06/Vortrag_Augsburg_Juni-10.pdf [10.07.2011].

Robertson, S.; Hancock-Beaulieu, M. (1992): On the evaluation of IR systems. *Information Processing & Management*, 28(4), S. 457-466.

Röhle, T. (2007): Machtkonzepte in der Suchmaschinenforschung. In: Machill Marcel, Beiler Markus (Hrsg.): Die Macht der Suchmaschinen. Köln, S. 127-128.

Saracevic, T. (1995): Evaluation of evaluation in information retrieval. Proceedings of the 18th Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval. Special issue of SIGIR Forum, S. 138-146.

Schatz, C. S. (2004): An examination of evaluation methods for comparing two information retrieval systems supporting teacher performance. Falvey Memorial Library, Villanova University.

Schülein, J. A.; Reitze, S.: Wissenschaftstheorie für Einsteiger. WUV Facultas, Wien.

Schwartz, B. (2004): The tyranny of choice. *Scientific American*, 290(4), S. 70-76.

Sen, S.; Lam, S.; Rashid, A. M.; Cosley, D.; Frankowski, D.; Osterhouse, J.; Harper, F.M.; Riedl, J. (2006): Tagging, Communities, Vocabulary, Evolution. In CSCW '06: Proceedings of the 2006 20th Anniversary Conference on Computer Supported Cooperative Work. New York, NY, USA: ACM 2006, S. 181-190.

Shneiderman, B. (2007): Web science: A Provocative Invitation to Computer Science. *Communications of the ACM*, 50(6), S. 25-27.

Spink A., Greisdorf H., Bateman J. (1998): From highly relevant to non-relevant: Examining different regions of relevance. *Information Processing and Management* 34, 5 (1998a), S. 599–622.

Spink, A.; Greisdorf, H. (2001): Regions and levels: Mapping and measuring users' relevance judgments. *Journal of the American Society for Information Science*, 52(2), S. 161-173.

Spink, A. (2002): A user-centered approach to evaluating human interaction with web search engines: an exploratory study. *Information Processing and Management*, 38(3), S. 401-426.

Spink, A., Jansen, J., Blakely, C.; Koshman, S. (2006): Overlap among major search engines . ITNG Web Technologies Track Conference, Las Vegas, Nevada. April 10-12, 2006. *Internet Research*, 16(4).

Steels, L. (2006): Collaborative tagging as distributed cognition. In: *Pragmatics Cognition*, Nr. 14, 2006, S. 287-2926.

Stores, M.; Cheng, L.; Bull, I.; Rigby, P. (2006): Shared waypoints and Social-Tagging to support collaboration in software development. *Proceedings of the 2006 20th anniversary conference on Computer supported cooperative work*. New York, NY, USA: ACM 2006, S. 195-198.

Street, B. (1995): Social Literacies: Critical Approaches to Literacy in Development, Ethnography and Education.

Su, L. (1992): evaluation measures for interactive information retrieval. *Information Processing & Management*, 28(4), S. 503-516.

Su, L. T. (2003a): A comprehensive and systematic model of user evaluation of web search engines: I. theory and background. In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 13, 2003, S. 1175-1192.

Su, L. T. (2003b): A comprehensive and systematic model of user evaluation of web search engines: II: an evaluation by undergraduates. In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 13, 2003, S. 1193-1223.

Sühl-Stromenger, W. (2008): *Digitale Welt und Wissenschaftliche Bibliothek – Informationspraxis im Wandel. Determinanten, Ressourcen, Dienste, Kompetenzen. Eine Einführung*. Wiesbaden. S. 128.

Tabatabai, D., Shore, B. M. (2005): How experts and novices search the Web. Library and Information Science Research, 27(2), S. 222-224.

Todd, R. J. (2000): Information literacy in electronic environments. Fantasies, facts and futures. Paper, 21st IATUL Conference, 3-7 Juli 2000, Brisbane, Queensland.http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/16/b0/7f.pdf [28.11.2012].

TREC, National Institute of Standards and Technologies (2010): Text Retrieval Conference (TREC). <http://trec.nist.gov/.html> [27.10.2010].

Trellian (2009): Keyword and Search Engines Statistics . Bericht: 01.11.2009.
<http://www.keyworddiscovery.com/keyword-stats.html?date=2009-11-01> [18.12.2012].

Vander Wal, T. (2007): Folksonomy Coinage and Definition.
<http://vanderwal.net/folksonomy.html> [11.12.2012].

Vaughan, L. (2004): New Measurements for Search Engine Evaluation Proposed and Tested. In: Information Processing & Management, 4, S. 677-691.

Webhits (2012): Marktanteile der Suchmaschinen in Deutschland.
<http://www.webhits.de/deutsch/index.shtml?webstats.html> [25.10.2012].

Wottawa, H. (2006). Evaluation. In A. Krapp und B. Weidenmann (Hrsg.), Pädagogische Psychologie. Weinheim: BeltzPVU, S. 659-687.

Yi; K; Yoo, C. Y. (2012): An empirical examination of the associations between social tags and Web queries. In: Information Research, 17(3), September.

Anhang

Im Folgenden werden die verwendeten Fragebögen für den Prä- und Posttest in der Vergleichsstudie aufgeführt:

Fragebogen zu Suchverhalten: Teil 1

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer an dieser Studie,

zunächst bedanken wir uns für Ihre Bereitschaft, diesen Fragebogen auszufüllen.

Sie nehmen an einer Studie der Pädagogischen Hochschule Bern teil, die den Zweck hat, ein Online-Suchsystem zu testen. In diesem Fragebogen gibt es keine richtigen und falschen Antworten, wir sind nur an ihrer persönlichen Meinung interessiert. Selbstverständlich garantieren wir für die Anonymität.

Im Folgenden sind einige Aussagen aufgeführt. Sie sollen bitte beurteilen, wie gut diese auf Sie persönlich zutreffen. Trifft eine Aussage überhaupt nicht zu, kreuzen Sie die „1“ an, trifft sie vollständig zu, kreuzen Sie die „7“ an. Mit den übrigen Zahlen können Sie Ihre Antwort abstufen.

Internetsuchverhalten allgemein

Wie sehr sind Sie bemüht,

	gar nicht	total
1. sich kontinuierlich in anderen Fachgebieten auf dem Laufenden zu halten.	1 2 3 4 5 6 7	
2. dazu verschiedene Quellen zu beobachten	1 2 3 4 5 6 7	
3. beharrlich eine bestimmte Quelle durchzuarbeiten um das gewünschte Material ausfindig zu machen.	1 2 3 4 5 6 7	
4. die Richtigkeit von Informationen zu überprüfen.	1 2 3 4 5 6 7	

5. Quellen miteinander zu vergleichen.

1 2 3 4 5 6 7

Wie interessiert sind Sie daran,

gar nicht total

6. Im Internet zu surfen

1 2 3 4 5 6 7

7. Auch in Quellen zu suchen, die auf den ersten Blick, nicht sofort zum Ziel führen.

1 2 3 4 5 6 7

8. Weiterführenden Links zu folgen.

1 2 3 4 5 6 7

9. Können Sie Informationen verwenden, die in Englisch verfasst sind?

- Ja
- Nein

10. Internetsuchmaschinen, die Sie nutzen (Mehrfachnennung möglich):

- Google
- Yahoo
- Bing
- Lycos
- Sonstige, und zwar.....

gar nicht total

11. Wie erfolgreich sind Sie bei der Internetsuche

1 2 3 4 5 6 7

Persönliche Fragestellung

12. Notieren Sie hier Ihre erste Frage:

13. Listen Sie alle Suchbegriffe auf, die Sie für die Sucheingabe der ersten Frage in einem ersten Schritt verwenden wollen:

14. Notieren Sie hier Ihre zweite Frage:

15. Listen Sie alle Suchbegriffe auf, die Sie für die Sucheingabe der zweiten Frage in einem ersten Schritt verwenden wollen:

17. Wie vertraut sind Sie mit der Fachsprache Ihres Themengebietes? 1 2 3 4 5 6 7

18. Wie aktuell ist Ihre Frage? 1 2 3 4 5 6 7

19. Haben Sie ganz bestimmte Vorstellungen über das Format (z.B. Video, Audio) Ihrer gewünschten Information? 1 2 3 4 5 6 7

20. Gibt es themenspezifische Websites von denen Sie jetzt schon wissen, dass Sie für Ihre Frage nur wenig hilfreich sind? 1 2 3 4 5 6 7

Was denken Sie,

21. wie konkret ist Ihre Frage formuliert? gar nicht total
1 2 3 4 5 6 7

22. wie wichtig ist es für Sie eine Antwort zu finden? 1 2 3 4 5 6 7

23. Haben Sie schon ein klares Bild von Ihrem Vorgehen vor Augen? 1 2 3 4 5 6 7

Wie überzeugt sind Sie, dass

24. Ihre Frage zufriedenstellend gelöst werden kann? gar nicht total
1 2 3 4 5 6 7

25. es die gesuchten Informationen im Internet gibt? 1 2 3 4 5 6 7

26. die gesuchten Informationen gefunden werden können? 1 2 3 4 5 6 7

27. Wie gut schätzen Sie die Erfolgsaussichten Ihrer Suche ein? schlecht sehr gut
1 2 3 4 5 6 7

28. Wo im Suchprozess befinden Sie sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt mit Ihrer Frage? (Bitte wählen Sie eine der folgenden Kategorien die am Besten zu Ihrer Frage passt.)

- Anstoß – Ich habe erkannt, dass ich an dieser Stelle meiner Arbeit Informationen brauche.
- Auswahl – Ich weiß auf welchem allgemeinem Gebiet ich suchen muss.
- Erforschung – Ich bin dabei spezifische Informationsquellen ausfindig zu machen, von denen ich denke, dass Sie mir nutzen werden.
- Formulierung – die Informationen, die ich bisher gefunden habe, haben mit geholfen das Informationsbedürfnis einzugrenzen und genau zu bestimmen.
- Sammlung – Nachdem ich mein Informationsbedürfnis genau bestimmt habe, sammle ich jetzt dazu die dazugehörigen Informationen.
- Präsentation – An dieser Stelle meiner Arbeit bin ich dabei das Sammeln von Informationen zu beenden.

29. Hat irgendeine vorangegangene Suche die Formulierung Ihrer gegenwärtigen Ausgangsfrage beeinflusst? Wenn ja, auf welche Weise:

30. Wie denken Sie zum jetzigen Zeitpunkt über den Fortschritt Ihrer Suche? (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die Zahl an, die auf Ihre persönliche Meinung zutrifft.)

Ich bin

sehr unsicher	1	2	3	4	5	6	7	8	9	sehr sicher
pessimistisch	1	2	3	4	5	6	7	8	9	optimistisch
verwirrt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	klar
frustriert	1	2	3	4	5	6	7	8	9	gelassen
skeptisch	1	2	3	4	5	6	7	8	9	zuversichtlich
unzufrieden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	zufrieden
enttäuscht	1	2	3	4	5	6	7	8	9	erfreut

Fragebogen zu Suchverhalten: Teil 2

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer an dieser Studie,

zunächst bedanken wir uns für Ihre Bereitschaft, diesen Fragebogen auszufüllen.

Sie nehmen an einer Studie der Pädagogischen Hochschule Bern teil, die den Zweck hat, ein Online-Suchsystem zu testen. In diesem Fragebogen gibt es keine richtigen und falschen Antworten, wir sind nur an ihrer persönlichen Meinung interessiert. Selbstverständlich garantieren wir für die Anonymität.

Im Folgenden sind einige Aussagen aufgeführt. Sie sollen bitte beurteilen, wie gut diese auf Sie persönlich zutreffen. Trifft eine Aussage überhaupt nicht zu, kreuzen Sie die „1“ an, trifft sie vollständig zu, kreuzen Sie die „7“ an. Mit den übrigen Zahlen können Sie Ihre Antwort abstimmen.

1. Wo im Suchprozess befinden Sie sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt mit Ihrer Frage?
(Bitte wählen Sie eine der folgenden Kategorien die am Besten zu Ihrer Frage passt.)

- Anstoß – Ich habe erkannt, dass ich an dieser Stelle meiner Arbeit Informationen brauche.
- Auswahl – Ich weiß auf welchem allgemeinen Gebiet ich suchen muss.
- Erforschung – Ich bin dabei spezifische Informationsquellen ausfindig zu machen, von denen ich denke, dass Sie mir nutzen werden.
- Formulierung – die Informationen, die ich bisher gefunden habe, haben mit geholfen das Informationsbedürfnis einzugrenzen und genau zu bestimmen.
- Sammlung – Nachdem ich mein Informationsbedürfnis genau bestimmt habe, sammle ich jetzt dazu die dazugehörigen Informationen.
- Präsentation – An dieser Stelle meiner Arbeit bin ich dabei das Sammeln von Informationen zu beenden.

2. Wie denken Sie zum jetzigen Zeitpunkt über den Fortschritt Ihrer Suche? (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die Zahl an, die auf Ihre persönliche Meinung zutrifft.)

Ich bin

sehr unsicher 1 2 3 4 5 6 7 8 9 sehr sicher

pessimistisch 1 2 3 4 5 6 7 8 9 optimistisch

verwirrt 1 2 3 4 5 6 7 8 9 klar

frustriert 1 2 3 4 5 6 7 8 9 gelassen

skeptisch 1 2 3 4 5 6 7 8 9 zuversichtlich

unzufrieden 1 2 3 4 5 6 7 8 9 zufrieden

enttäuscht 1 2 3 4 5 6 7 8 9 erfreut

gar nicht total

3. Wie groß sind die Veränderungen aufgrund der Suche? (egal welche Veränderungen)

1 2 3 4 5 6 7

Gab es Veränderungen,

4. in der Klärung Ihrer Frage aufgrund der Suche?

1 2 3 4 5 6 7

5. im Verständnis Ihrer Frage aufgrund der Suche?

1 2 3 4 5 6 7

6. Hat sich Ihr Wissensstand bezüglich des Themengebiets aufgrund der Suche verändert?

1 2 3 4 5 6 7

7. Haben Sie Ihre Kriterien zur Beurteilung der Suchergebnisse während der Suche geändert?

1 2 3 4 5 6 7

8. Wie schwierig war es, die Suchergebnisse zu beurteilen?

1 2 3 4 5 6 7

9. Wie zufrieden sind Sie mit den Suchergebnissen?

1 2 3 4 5 6 7

10. Wie präzise fanden Sie die Suchergebnisse in Bezug auf Ihre Frage?

1 2 3 4 5 6 7

11. Für wie vollständig halten Sie Ihre Suchergebnisse?	1	2	3	4	5	6	7			
12. Konnten Sie mit Ihren Suchergebnissen Ihre Frage zufrieden stellend beantworten?	1	2	3	4	5	6	7			
<i>Wie überzeugt sind Sie, dass</i>										
	gar nicht	total								
13. Ihre Frage zufriedenstellend gelöst werden kann?	1	2	3	4	5	6	7			
14. Es die gesuchten Informationen im Internet gibt?	1	2	3	4	5	6	7			
15. Die gesuchten Informationen gefunden werden können?	1	2	3	4	5	6	7			
<i>Zu welchem Grad wurden</i>										
16. Ihre Erwartungen erfüllt?	1	2	3	4	5	6	7			
17. Ihre Erwartungen sogar übertroffen?	1	2	3	4	5	6	7			
<i>Zu welchem Grad</i>										
18. sind die gefundenen Informationen neu für Sie?	1	2	3	4	5	6	7			
19. Sind die gefundenen Informationen ein glücklicher Zufall für Sie, d.h. unerwartet?	1	2	3	4	5	6	7			
20. Wie beurteilen Sie das Verhältnis von Aufwand und Nutzen bei Ihrer Suche?	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Der Aufwand war gemessen am Nutzen sehr gering <input type="radio"/> Der Aufwand war gemessen am Nutzen eher gering <input type="radio"/> Aufwand und Nutzen halten sich die Waage <input type="radio"/> Der Aufwand war gemessen am Nutzen eher hoch <input type="radio"/> Der Aufwand war gemessen am Nutzen sehr hoch 									
21. Wie beurteilen Sie die Suchmaschine (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die Zahl an, die auf Ihre persönliche Meinung zutrifft.)										
schlecht	1	2	3	4	5	6	7	8	9	gut
frustrierend	1	2	3	4	5	6	7	8	9	zufrieden stellend
kompliziert	1	2	3	4	5	6	7	8	9	einfach

ungeeignet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	passend
starr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	flexibel
22. Allgemeine Bemerkungen:										