

| Birger Kühnel

Kontextuelles Tagging in der koaktiven Wissensorganisation

Kontextuelles Tagging in der koaktiven Wissensorganisation

Dissertation

Schriftliche Arbeit zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Naturwissenschaften in der Fakultät Elektrotechnik,
Informatik und Mathematik der Universität Paderborn

Birger Kühnel

Ratingen
August 2012

Kurzfassung

Kontextuelles Tagging in der koaktiven Wissensorganisation

Die heutigen Lern- und Arbeitsprozesse von Menschen verlangen eine weitreichende Unterstützung durch digitale Medien in unterschiedlichen Formen und Nutzungsarten. So steht beim E-Learning nicht mehr alleine das Lernen und Arbeiten mit Hilfe einer Lernumgebung im Vordergrund. Vielmehr sollen auch soziale Strukturen, wie kleine Lerngruppen und Teams, die sich durch das gemeinsame Arbeiten bilden, durch die Lernumgebungen eine hinreichende Unterstützung beim Umgang mit digitalen Medien finden.

Insbesondere im Zuge einer immer weiter fortschreitenden Digitalisierung des Lebens und dem damit verbundenen stetigen Anwachsen der Datenbestände gewinnt die Unterstützung von Strukturierungsfunktionen für jegliche Arten von Inhalten an Bedeutung. Dabei ist die Ordnung selbiger durch klassische Techniken wie Kategorien, Klassifikations-schemata, Taxonomien oder Ontologien ein weitreichend untersuchtes Forschungsgebiet. Bei der näheren Betrachtung aktueller Web-2.0-Entwicklungen und -Anwendungen kann ein deutlicher Zuwachs in der Verwendung von Schlagwörtern, den so genannten *Tags* zur Strukturierung von verschiedensten Inhalten festgestellt werden. Diverse Webseiten und Dienste bieten ihren Benutzern Tagging-Möglichkeiten an, wobei der Einsatz selbiger hauptsächlich auf das Beschreiben homogener Web-Inhalte wie Bilder oder Videos beschränkt ist.

Das gemeinschaftliche Taggen von Ressourcen zur Kategorisierung hat sich als wertvolle Technik in vielen Online-Communities durchgesetzt. Der in dieser Arbeit verfolgte Ansatz, die Technik des *Social Tagging* in virtuelle Wissensräume zu integrieren, greift diese Erkenntnis auf, nutzt die durch die Räume und Nutzer vorgegebene Struktur und eröffnet

allen Beteiligten durch den Einsatz von Schlagworten neue Nutzungs- und Auswertungsformen.

Um diese grundlegenden konzeptuellen Ansätze, die im Rahmen dieser Arbeit mit dem Begriff *Kontextuelles Tagging* bezeichnet werden, systematisch zu erarbeiten, wird eine methodische Vorgehensweise genutzt, die eine anfangs aufgestellte Alltagsmatrix und daraus abgeleitete charakteristische Übergangsszenarien miteinander kombiniert. Anhand dieser systematischen Nutzungsszenarien aus dem Bereich der universitären Lehre können sowohl aus der Sicht der Studierenden als auch der Lehrenden geeignete Unterstützungsfunktionen beschrieben werden. Im Hinblick auf eine praktische Umsetzung des Konzepts und dessen Integration in bestehende Systeme lassen sich abschließend technische Anforderungen und Lösungsansätze erarbeiten.

Die vorliegende Arbeit zeigt, dass in der Kombination aus Tagging und der koaktiven Wissensarbeit in virtuellen Wissensräumen ein starkes Nutzungspotenzial steckt und sich hieraus für alle Beteiligten signifikante Mehrwerte realisieren lassen.

Abstract

Contextual Tagging In Coactive Knowledge Organization

Today's learning and work processes of people demand a far-reaching support by digital media in various forms and types of use. Thus, e-learning is not only focused on supporting learning and working with learning environments anymore. Furthermore, those environments should offer a sufficient support in dealing with digital media to social structures like small learning groups and teams that are formed throughout the joint work.

Especially in the course of a progressive digitalization of life and the resulting steady growth of data sets, the support of functions for structuring all kinds of contents gains more importance. Thereby the organization of those contents by classical techniques such as categories, classification schemes, taxonomies or ontologies is a widely studied area of research. On closer examination of current Web 2.0 developments and applications, a significant increase in the use of keywords, called *tags* can be identified for the structuring various content. Several web sites and services actually offer tagging capabilities, whereas their use is mostly limited to describe homogeneous web content such as images or videos.

The collaborative tagging of resources for categorization has gained acceptance as a valuable technique in many online communities. The approach followed in this work, to integrate the technique of *social tagging* into virtual knowledge spaces, acts on this knowledge, uses the predefined structure of rooms and groups and provides all users new forms of evaluation through the use key words.

To develop these basic conceptual approaches systematically, which are referred in this work by the term of *Contextual Tagging*, a methodological procedure is used, which combines a initially established matrix and derived characteristic transition scenarios. Using these systematic use case scenarios from the realm of university teaching, one can iden-

Abstract

tify appropriate support functions, both from the perspective of students and the teachers. With regard to a practical implementation of the concept and its integration into existing systems, technical requirements and solutions can be worked out finally.

The present work shows that the combination of tagging and the co-active knowledge work in virtual knowledge spaces offers a strong potential and exposes significantly added values for all involved users.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Inhaltlicher Aufbau und Abgrenzung	4
1.2	Gliederung	7
2	Wissensarbeitsplätze und Wissensräume	11
2.1	Wissensarbeit	12
2.2	Wissensarbeitsplätze	14
2.3	Dokumente auf Arbeitsplätzen	18
2.3.1	Arten von Dokumenten	20
2.3.2	Identifikation versteckter Attribute	24
2.3.3	Komplexität der Attribute	29
2.3.4	Übertragung auf einen universitären Kontext	31
2.4	Wissensräume	33
2.4.1	Medienfunktionen	34
2.4.2	Anforderungen zur technischen Realisierung	37
2.4.3	Objektmodell zur Umsetzung von Medienfunktionen	39
2.4.4	openTeam: Client-/Serverarchitektur für virtuelle Wissensräume . . .	41
3	Techniken zur Wissensstrukturierung	45
3.1	Kategorisierung	47

3.2	Klassifikation	49
3.2.1	Allgemeine Aspekte von Klassifikationen	50
3.2.2	Taxonomien	52
3.3	Netzwerke	54
3.3.1	Thesaurus	55
3.3.2	Topic Maps	57
3.4	Ontologien	58
3.4.1	Aufbau von Ontologien	59
3.4.2	Ontologien im Vergleich zu anderen Wissensstrukturierungen	60
3.5	Indexierung	63
3.6	Resümee	65
4	Tags	67
4.1	Einführung in die Technik des Tagging	68
4.2	Anwendungsbereiche und Rahmenbedingungen	71
4.3	Arten von Tags	73
4.4	Motivationsfaktoren für das Tagging	80
4.5	Assistenzmechanismen	84
4.5.1	Vorschlagsmechanismen und Einfachheit der Eingabe	85
4.5.2	Zugriff und Darstellung	87
4.6	Schwierigkeiten des Tagging	91
4.6.1	Synonyme und Homonyme	91
4.6.2	Mehrsprachigkeit und Bildung von Tags	93
4.7	Stabilisierung des Vokabulars	94
5	Konzeptuelle Entwicklung von Tagging-Szenarien	97
5.1	Identifikation von Übergangsszenarien	98
5.1.1	Szenario A: Die Lehrenden im Verlauf einer Vorlesung	99
5.1.2	Szenario B: Die Studierenden im Verlauf einer Vorlesung	101

5.2	Gliederung eines Vorlesungszyklus	102
5.2.1	Phase 1: Vorbereitung der Vorlesung und initiales Tagging	103
5.2.2	Phase 2: Ablauf der Vorlesung mit zeitgleichem Tagging	103
5.2.3	Phase 3: Tags als Zugriffsmedium und Auswertung	104
5.3	Die Alltagsmatrix als Zugang zur Wissensarbeit	105
5.3.1	Szenario 1: Eine Vorlesung / Ein Semester	106
5.3.2	Szenario 2: Drei Vorlesungen / Ein Semester	112
5.3.3	Szenario 3: Eine Vorlesung / Drei Semester	116
5.3.4	Szenario 4: Drei Vorlesungen / Drei Semester	120
6	Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen	125
6.1	Mehrwerte durch den Einsatz von Tags im Vorlesungsszenario	126
6.1.1	A – Rückmeldung	126
6.1.2	B – Qualitative Verbesserung der Tags	128
6.1.3	C – Direkter Zugriff auf relevante Unterlagen	129
6.1.4	D – Thematische Konkretisierung durch Tags	129
6.1.5	E – Tags als Zugriffsindex	130
6.1.6	F – Persönliche Strukturierung und Organisation	131
6.2	Anforderungen des konzeptuellen Modells an eine technische Umsetzung . .	132
6.3	Persistierung von Tags im Objektmodell der virtuellen Wissensräume	135
6.3.1	Weites Tagging	136
6.3.2	Schmales Tagging	137
6.3.3	Vier Ansätze zur Persistierung	138
6.4	Tagging-Rechte	146
6.4.1	Tags im Rechtemodell der virtuellen Wissensräume	148
6.4.2	Sichtbarkeit und Zugreifbarkeit von Contextual und Personal Reference Tags	150
6.5	Gemeinsames Tagging in virtuellen Wissensräumen	153
6.5.1	Nutzerunterstützung bei der Vergabe von Tags	154

Inhaltsverzeichnis

6.5.2	Nutzung der vorhandenen Tags als Zugriffsindex	159
6.6	Kontextuelles Tagging in der koaktiven Wissensorganisation	165
7	Zusammenfassung und Ausblick	169
7.1	Perspektiven	173
	Literaturverzeichnis	177
	Abbildungsverzeichnis	189
	Tabellenverzeichnis	193

*Einer der Vorteile der Unordnung liegt darin,
dass man dauernd tolle Entdeckungen macht.*

Alan Alexander Milne (1882-1956)

1

Einleitung

Die Strukturierung von Informationen und Daten gewinnt insbesondere im Zuge einer kontinuierlich fortschreitenden Digitalisierung des Lebens und dem damit verbundenen stetigen Anwachsen von Datenbeständen immer stärker an Bedeutung [vgl. Tepper 2003]. Dabei können große Informationsmengen nicht nur beim Suchen nach Inhalten im Internet auftreten, sondern auch bei umfangreichen Dokumentensammlungen, wie sie auf zahlreichen Internetplattformen den Benutzern zur Verfügung stehen. Die seit 2004 existierende Online-Community für digitale Bilder *flickr* konnte als repräsentatives Beispiel, laut einer Auswertung des New Media Labs, einen Zuwachs an Besuchern von 29% im Jahr 2008 verzeichnen [New Media Lab 2008]. Im November 2008 überschritt die Anzahl der Bilder die Grenze von drei Milliarden, bereits im Oktober 2009 waren über vier Milliarden Bilder in

1. Einleitung

der Plattform abgelegt und seit August 2011 sind es schon über 6 Milliarden Bilder [Flickr 2009; 2011].

Im Zuge einer zunehmenden Größe der Datenbestände geht immer auch eine wachsende Unübersichtlichkeit der verfügbaren Informationen einher. Diesem allgemeinen Trend folgend lässt sich auch bei Systemen zur Kooperationsunterstützung und zum computer-gestützten Lernen eine Zunahme von heterogenen Inhalten feststellen. Durch das kontinuierliche Anwachsen der Dokumentenbestände nimmt die Komplexität und Schwierigkeit zu, diese sinnvoll zu strukturieren und Informationen gezielt wieder auffinden zu können. Somit steht man immer mehr vor der Herausforderung, kooperative Lern- und Arbeitsprozesse von verschiedenen Personen weiterhin effizient zu ermöglichen und aus informationstechnologischer Sicht weitreichend zu unterstützen.

Eine in aktuellen Web-2.0-Entwicklungen im Internet auf vielfältige Weise eingesetzte Technik, die insbesondere im Bereich der Social Software ihre Anwendung findet, ist der Einsatz von Schlagwörtern (auch als *Tags* bezeichnet) zur Erschließung von Inhalten. Die Benutzer verschiedener Plattformen können bei der unter dem Begriff des *social* oder auch *collaborative tagging* bekannten Technik, welche zur Zeit eine immer größer werdende Popularität erlangt, die in einem System vorhandenen Dokumente oder allgemeinen Inhalte mit freien Schlagwörtern versehen. Durch diesen Prozess des gemeinschaftlichen Indexierens, d.h. durch die Zuweisung von Tags von einer Vielzahl von Personen, entsteht eine Tag-Sammlung, welche auch als Folksonomie (bzw. englisch Folksonomy) bezeichnet wird.

Das Social-Bookmarking-Portal *Delicious*¹, mit dessen Hilfe Benutzer öffentliche Listen mit persönlichen Lesezeichen anlegen können, führte Ende 2003 als einer der Vorreiter die Technik des Tagging und durch die Vergabe von Tags erstellte Schlagwortsammlungen ein. Kurz darauf prägte Thomas Vander Wal dafür das Wort „Folksonomy“² [Vander Wal 2004]. Durch die Verbreitung von Tags als Mittel der Verschlagwortung von Inhalten eröffnete sich schnell die Möglichkeit, Tags auch als Zugriffsmechanismus, d.h. als gemeinschaftlich erstellten Index auf die damit verbundenen Inhalte zu verwenden. Auf diese Weise verschlagwortete Dokumente boten hierdurch eine neue Qualität, denn per Suche nach einem oder mehreren Tags ließen sich schnell die damit verknüpften Artikel oder Objekte finden. Zahlreiche Autoren wie bspw. Sen u. a., Golder und Huberman oder Voss beschäf-

¹ Ehemals unter dem Dienstenamen *del.icio.us* entstanden; Ende Juli 2008 in *Delicious* umbenannt (<http://delicious.com>).

² Das Wort „Folksonomy“ entstand als Kunstwort aus der Verbindung der Worte 'folk' und 'taxonomies', d.h. eine von der Allgemeinheit geschaffene Taxonomie.

tigten sich in ihren wissenschaftlichen Arbeiten mit dem *social tagging* und untersuchten neben der Struktur solcher kollaborativer Tagging-Systeme [Golder und Huberman 2006, Voss 2007] auch Fragestellungen zur Evolution und zur Stabilisierung des Tag-Vokabulars, welches durch die Nutzer entsteht [Sen u. a. 2006].

Ein zweiter Aspekt bei der Motivation für das Thema der vorliegenden Arbeit liegt im Konzept der virtuellen Wissensräume, welches in der Fachgruppe von Prof. Keil an der Universität Paderborn entwickelt wurde und eine Unterstützung der Wissensorganisation mit heterogenen Inhalten ermöglicht. Unter dem Begriff der Wissensorganisation versteht man dabei die Arbeit mit Dokumenten und anderen digitalen Inhalten, welche sich in virtuellen Wissensräumen, ähnlich wie auf einem klassischen Schreibtisch als „Wissensarbeitsplatz“ alleine oder auch mit mehreren Personen zusammen (auch als *koaktiv* bezeichnet) bearbeiten, bewerten, vergleichen, annotieren oder kommentieren lassen. Mit diesen verschiedenen Aktionen bzw. Handlungen und dem Arbeiten mit den verschiedenen Inhalten allgemein lassen sich Aufgaben bewältigen oder neue Dokumente erarbeiten, die ohne eine kontinuierliche Unterstützung durch das Konzept der virtuellen Wissensräume ungleich aufwendiger wären.

Gleichzeitig stellt die Einordnung von Inhalten in verschiedene Wissensräume durch deren Struktur einen inhaltlichen Zusammenhang zwischen den Dokumenten eines Wissensraums her. Jones u. a. haben in ihrem Artikel eine ganz ähnliche Relation zwischen elektronischen Ordnerstrukturen und den darin abgelegten Dateien auf dem eigenen Computer untersucht und konnten darlegen, dass der Ordnername eine signifikante Beschreibung des eigentlichen Ordnerinhalts darstellt. Der dazu verwendete Name ist dabei insbesondere durch die persönliche Eigenart des Nutzers geprägt [Jones u. a. 2005].

Aufbauend auf diesen Erkenntnissen bildet ebenso ein Wissensraum den umgebenden Kontext für seine Inhalte und bietet sich hierdurch an, die sich darin befindenden Dokumente mit weiteren Tags, in diesem Fall *kontextuellen Tags*, d. h. auf den Kontext bezogene Tags, zu verschlagworten.

Die Idee der vorliegenden Arbeit ist es, die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten des *Social Tagging* in das Konzept der koaktiven Wissensorganisation innerhalb virtueller Wissensräume zu integrieren. Hierbei soll sich zeigen, dass insbesondere die Kombination zwischen einer *freien Vergabe von Tags* durch die Nutzer und der Verwendung von *kontextuellen*

1. Einleitung

Tags neue Perspektiven und Qualitäten eröffnet, die ohne das Zusammenspiel der beiden Mechanismen *Tagging* und *Wissensraum* nicht möglich wären.

Der hier neu eingeführte Begriff „*kontextuelles Tagging*“, welcher gleichzeitig einen Teil des Titels der Arbeit bildet, setzt sich aus den beiden Wörtern „Kontext“ und „Tagging“ zusammen und bezeichnet undifferenziert zunächst Schlagworte, die aus einem bestimmten Kontext eines Wissensraums entstanden sind. Der folgende Abschnitt betrachtet diesen neu geschaffenen Ausdruck genauer und grenzt ihn im Hinblick auf den inhaltlichen Aufbau der Arbeit thematisch ab.

1.1 Inhaltlicher Aufbau und Abgrenzung

Bei der Erarbeitung des Themas „Kontextuelles Tagging“ besteht ein erstes Ziel darin, sich das Thema selbst sowie auch das Forschungsumfeld zu erschließen. Resultat dieser Erarbeitung ist der im Folgenden kurz skizzierte inhaltliche Aufbau der Arbeit und eine Abgrenzung von inhaltlich verwandten Themen, die nicht im Fokus der Ausarbeitung liegen sollen. Abbildung 1.1 zeigt das Ergebnis dieser Überlegungen zum Aufbau und zur Abgrenzung.

Als Ausgangspunkt der thematischen Abgrenzung in Abbildung 1.1 dient der Titel der Ausarbeitung: „Kontextuelles Tagging“. Unter dem Begriff *Kontext* (in Abbildung 1.1 als Punkt ① dargestellt) versteht bspw. der Fremdwörter-Duden einen Bezugsrahmen, Sinnzusammenhang oder eine Verbindung [Duden 5 2001]. Mit dem Wort *Kontext* ist aus Sicht der Informatik aber auch das *Semantic Web* verbunden. Hier sollen Informationen nicht nur von Menschen, sondern auch von Computern interpretiert und verarbeitet werden können. Dazu ist es nötig, dass sich Inhalte miteinander in Beziehung setzen lassen und sich neue Sinnzusammenhänge, beispielsweise mit fest definierten Ontologien zur Kategorisierung von Objekten [Shirky 2005], erschließen lassen.

Das *Contextual Computing* stellt einen weiteren Forschungsbereich dar, der sich mit *Kontext* beschäftigt. Insbesondere das Xerox Research Centre Europe (XRCE³) der Firma Xerox Corporation untersucht unter diesem Namen, wie sich Software und Hardware an bestimmte

³ Informationen zum Xerox Research Centre Europe (XRCE) unter der URL: <http://www.xrce.xerox.com>.

1.1. Inhaltlicher Aufbau und Abgrenzung

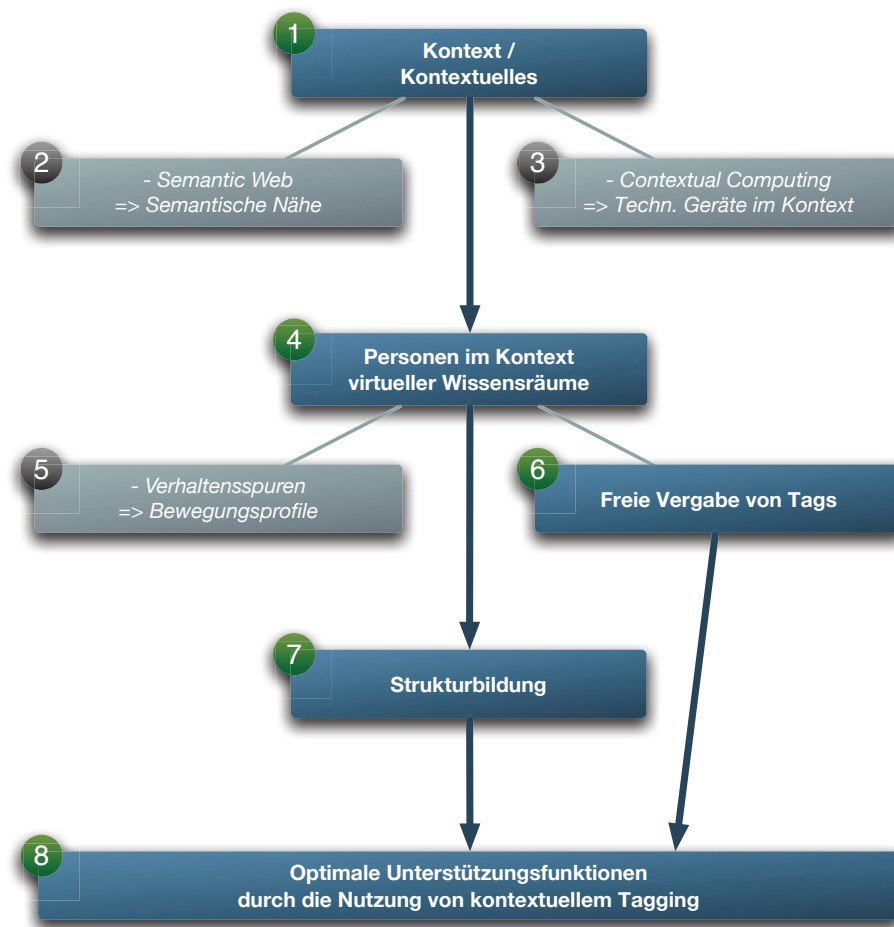


Abbildung 1.1: Abgrenzung des Inhalts der Arbeit

Umgebungen und Benutzer anpassen lassen und sich gemäß der physischen Umgebung verhalten [vgl. dazu auch Schilit u. a. 1994, Hu 2006]

Im Rahmen der Ausarbeitung wird das Wort Kontext hingegen weder im Sinne des Semantic Web (Punkt ②), noch im Sinne von Contextual Computing verwendet (Punkt ③), sondern beschreibt vielmehr Personen, die sich in virtuellen Wissensräumen bewegen und gemeinsam arbeiten. Interessant dabei ist der Bezugs- und Handlungsrahmen des Wissensraums, in dem die persistenten Objekte und Dokumente liegen, mit denen die Personen arbeiten (Punkt ④ in Abbildung 1.1).

1. Einleitung

Anschließend soll herausgearbeitet werden, wie aus den Wissensräumen und der Arbeit von Benutzern in diesen Räumen Strukturen abgeleitet werden können. Bereits 1986 stellte Schönplflug fest, dass ein Großteil der Wissensarbeit darin besteht, sich zu merken, wann oder wo bestimmte Ereignisse passiert sind. Der Mensch kann eine solche Erinnerung besser mit persönlichen Ereignisstrukturen verknüpfen als mit systematischen Strukturen [Schönplflug 1986]. Bei der Wissensarbeit in Wissensräumen lässt sich demzufolge untersuchen, ob ein Benutzer selbst bereits Strukturen durch sein Verhalten generiert.

Eine direkte Möglichkeit, Inhalte zu strukturieren, besteht in einer freien Zuweisung von Tags durch Benutzer zu verschiedenartigen Dokumenten (Punkt ⑥), dem so genannten freien Tagging. Gleichzeitig lässt sich untersuchen, wie sich Strukturen auf Grund eines gemeinsamen Verhaltens von Personen abbilden (Punkt ⑦). Hiermit ist weniger die Beobachtung von Verhaltensspuren im Sinne von Bewegungsprofilen gemeint (Punkt ⑤), sondern vielmehr Handlungen, Ereignisse und die von den Personen durchgeführten Aktionen in den virtuellen Wissensräumen. So spiegelt beispielsweise ein für eine gemeinsame Arbeit erzeugter Raum eine Bedeutung wider, die sich in Form von automatischen Tags allen im Raum abgelegten Dokumenten zuweisen lässt.

Ergänzend zu einer kontextuellen Zuweisung von Tags durch entstandene Strukturen innerhalb virtueller Wissensräume soll im Rahmen dieser Arbeit auch die rein freie Vergabe von Tags betrachtet werden (Punkt ⑥). In der aktuellen Literatur beziehen sich die Untersuchungen von Tagging-Systemen weitestgehend auf große und heterogene Mengen von Benutzern, wie bspw. bei den Online-Communities YouTube, Delicious oder Flickr. Hier werden die Vorteile einer freien Vergabe von Tags sichtbar, da die Nutzer selbst die bestehenden Inhalte dieser Plattformen verschlagworten. Auch die Suche nach Inhalten anhand von Schlüsselwörtern ist einfach und effizient zu realisieren.

Bei der Arbeit in Wissensräumen arbeiten tendenziell kleine Gruppen miteinander, so dass es lediglich einen kleinen Kreis von Benutzern gibt, die den im Raum vorhandenen Inhalten Tags frei zuordnen können. Da sich die Vorteile von Tagging erst bei größeren Nutzergruppen bemerkbar machen, wie Sen u. a. bswp. für das genutzte Tag-Vokabular⁴ gezeigt haben, benötigen kleine Arbeitsgruppen eine stärkere Unterstützung bei der Wissensarbeit mit Tags.

⁴ Sen u. a. haben gezeigt, dass in Tagging-Systemen die Anzahl der unterschiedlichen Tags weniger stark wächst, als die Anzahl der Nutzer [Sen u. a. 2006].

1.2. Gliederung

Die endgültige Zielsetzung der Arbeit stellt der letzte Punkt ⑧ am Ende von Abbildung 1.1 dar. Die zu untersuchende Frage ist, inwieweit sich die Wissensarbeit von kleinen Arbeitsgruppen durch einen gezielten Einsatz von Tags unter Berücksichtigung der umgebenden Struktur der Handelnden optimal unterstützen und verbessern lässt. Wie können durch die Arbeit und die verschiedenen Aktionen, die Nutzer in virtuellen Wissensräumen ausführen, Wissensstrukturen abgeleitet und mit den entsprechenden Inhalten verknüpft werden? Welcher Mehrwert, d. h. welche neuen Funktionen und Möglichkeiten eröffnen sich für Personen, die mit den auf diese Weise verschlagworteten Dokumenten arbeiten?

1.2 Gliederung

Um diese Fragestellungen nach einer verbesserten Unterstützung von Wissensarbeit und einer Strukturierung von medialen Inhalten in virtuellen Wissensräumen durch die Einführung gezielter Tagging-Mechanismen in dieser Arbeit systematisch erarbeiten und beleuchten zu können, sind zunächst einige grundlegende Techniken und Begriffe zu betrachten. Hieraus ergibt sich eine thematische Unterteilung der gesamten Arbeit in zwei Abschnitte. Die Kapitel 2 bis 4 bereiten den Themenkreis Wissensstrukturierung und Tagging auf und grenzen das eigentliche Thema der Arbeit hinreichend ab. In Kapitel 5 und 6 können darauf aufbauend neue Funktionen für die Wissensarbeit konzipiert, deren Mehrwerte identifiziert und die Machbarkeit skizziert werden.

Der Ausgangspunkt und damit die Grundlage der Arbeit besteht in der Wissensarbeit mit beliebigen Dokumenttypen. Infolgedessen widmet sich Kapitel » 2 *Wissensarbeitsplätze und Wissensräume* « der Betrachtung von realen Wissensarbeitsplätzen, um anhand der Analyse von Strukturierungsformen und Dokumentenarten typische Attribute sowie generische Grundfunktionen zu identifizieren, die die Wissensarbeit mit Dokumenten auszeichnen. Die zweite Hälfte des Kapitels geht auf die grundlegenden Eigenschaften und Merkmale virtueller Wissensräume als ein bewährter Platz für die koaktive Wissensarbeit ein und zeigt mit der Open-Source-Umgebung ^{open}sTeam aktuelle Nutzungsformen und Anwendungen.

Das daran anschließende Kapitel » 3 *Techniken zur Wissensstrukturierung* « liefert einen Überblick über verschiedene und weitreichend etablierte Techniken, die in unterschiedlichen Kontexten zur Strukturierung von Dokumenten oder Wissensobjekten ihre Anwendung

1. Einleitung

finden. Ausgehend vom fundamentalen Vorgang der Kategorisierung wird schließlich eine Abgrenzung zur Strukturierungstechnik der Klassifikation und der Taxonomie als konkrete Anwendungsform einer Klassifikation vorgenommen.

Nach diesen streng hierarchischen Verfahren folgt eine genauere Untersuchung von Netzwerken als Mittel zur Strukturierung von Wissen und wie sie Unterstützungsfunktionen erfüllen können. Nach den Techniken Thesaurus und Topic Map folgt als dritte Ausprägung eines Netzwerkes die Ontologie. Diese wird jedoch weitestgehend im Sinne der Verwendung in der Informatik betrachtet und nicht aus dem klassischen Blickwinkel der Philosophie.

Die zuvor betrachteten Techniken sind alle durch von außen vorgegebene Regeln oder Strukturen geprägt, daher schließt das dritte Kapitel mit der Betrachtung der Indexierung als ein freies und nicht von außen bestimmtes Mittel der Wissensstrukturierung und dem damit verbundenen Information Retrieval ab.

Nachdem das Kapitel 3 den Übergang zu frei zu vergebenden Schlagwörtern gelegt hat, geht Kapitel » 4 *Tags* « genauer auf die Technik des gemeinsamen Indexierens bzw. Tagging ein, welche durch das Web 2.0 und die gleichzeitig aufgekommenen Community-Anwendungen entstanden ist. Zunächst wird nach einer kurzen Einführung in die verschiedenen Arten von Tags dargestellt, auf welche Art und Weise sich Tags im Zusammenhang mit Objekten nutzen und speichern lassen.

Der zweite Teil von Kapitel 4 beleuchtet den Nutzen, den jeder Einzelne aus dem Einsatz von Tags ziehen kann detaillierter und stellt diesen dem Aufwand für die Allgemeinheit zu „taggen“ gegenüber. Zudem beschäftigt sich dieser Teil mit einigen Schwierigkeiten und Problemen, die durch eine freie Vergabe von Tags durch die Nutzer entstehen können. Neben dem Vokabelproblem und dem Finden von Nutzeranreizen zur Tag-Erstellung geht der Abschluss von Kapitel 4 auf eine mögliche Mehrsprachigkeit von Schlagwörtern sowie Homonym- und Synonymprobleme ein und zeigt Lösungsansätze zur Stabilisierung des Vokabulars auf.

Basierend auf den in den vorangestellten Kapiteln 2 bis 4 geschaffenen Grundlagen in den Bereichen der Wissensarbeit und des Tagging als Mittel zur Wissensindexierung entwickelt Kapitel » 5 *Konzeptuelle Entwicklung von Tagging-Szenarien* « zunächst zwei disjunkte Über-

1.2. Gliederung

gangsszenarios, die zum einen die Wissensarbeit von Studenten, zum anderen die Konzeption und Planung von Vorlesungen durch Dozenten an der Universität betrachten.

Anhand eines allgemeinen Vorlesungszyklus aus dem universitären Alltag wird anschließend ein systematischer Zugang zur Unterstützung der Wissensarbeit im Rahmen von Lehrveranstaltungen erarbeitet. Darauf aufbauend lassen sich vier Szenarios gemäß einer entwickelten Alltagsmatrix konzipieren und vorstellen, welche durch eine Integration von Tagging in virtuelle Wissensräume neue Nutzungsqualitäten sowohl für Studenten als auch für die Dozenten aufweisen.

Der Abschluss des fünften Kapitels fasst die durch das Konzept des „kontextuellen Taggings“ identifizierten Unterstützungsfunktionen zusammen und arbeitet die damit verbundenen Mehrwerte für die Wissensarbeit heraus.

Im darauf folgenden, vorletzten Kapitel » *6 Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen* « werden nötige Schritte identifiziert, die bei der Integration des konzipierten Ansatzes zur Verbesserung der Wissensarbeit unabdingbar sind. Im Hinblick auf die praktische Umsetzbarkeit des kontextuellen Tagging-Konzepts greift dieses Kapitel Fragestellungen zu einer grundsätzlichen Gebrauchstauglichkeit sowie zu Zugriffsrechten auf und diskutiert die dadurch entstehenden Designkonflikte. Gleichzeitig werden zu den dargelegten Problemen Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt und die damit verbundenen Verbesserungen verdeutlicht.

Das letzte Kapitel » *7 Zusammenfassung und Ausblick* « dieser Arbeit liefert zunächst einen zusammenfassenden Überblick über das entwickelte Konzept des kontextuellen Tagging und zeigt dazu nochmals kurz die dadurch gewonnenen Mehrwerte für die koaktive Wissensorganisation auf. Die Ausarbeitung schließt mit einem Ausblick auf mögliche Anknüpfungspunkte und Perspektiven für weiterführende Arbeiten.

1. Einleitung

*Der Nachteil der Intelligenz besteht darin,
dass man ununterbrochen gezwungen ist, dazuzulernen.*

George Bernard Shaw (1856-1950)

2

Wissensarbeitsplätze und Wissensräume

Um im Rahmen dieser Arbeit neue Unterstützungsfunktionen für die Wissensarbeit zu erarbeiten, sollen zunächst einige Grundlagen für eine allgemeine thematische Basis gelegt und eine zum Verständnis der weiterführenden Kapitel benötigte Terminologie eingeführt werden.

Dieses Kapitel beginnt daher mit einer Definition für den Begriff der Wissensarbeit (2.1). Anschließend findet eine Betrachtung von realen Arbeitsplätzen zur Wissensarbeit statt (2.2), um anhand der Analyse von Strukturierungsformen und verschiedenen Dokumen-

2. Wissensarbeitsplätze und Wissensräume

tenarten (2.3), typische Attribute und generische Grundfunktionen zu identifizieren, welche die Wissensarbeit mit Dokumenten auszeichnen.

Die zweite Hälfte des Kapitels (2.4) geht auf die grundlegenden Eigenschaften und Merkmale virtueller Wissensräume als ein bewährter Platz für die Wissensarbeit ein und beschreibt dazu Medienfunktionen als elementare Handlungen innerhalb der Wissensräume. Anschließend werden mit der kooperativen Plattform ^{open}sTeam ein technischer Ansatz und grundlegende Begrifflichkeiten zur Umsetzung des Wissensraum-Konzeptes vorgestellt, um aktuelle Möglichkeiten und Ansätze des kooperativen Lernens und Arbeitens mit Hilfe vernetzter Computer sowie den dazu nötigen Werkzeugen genauer untersuchen zu können.

2.1 Wissensarbeit

Der Begriff der *Wissensarbeit* ist für diese Ausarbeitung von zentraler Bedeutung, da es im Folgenden um die Identifikation von Unterstützungsfunktionen für die Wissensarbeit geht. Zu Beginn dieses Kapitels soll daher eine allgemein gültige und für diese Arbeit anwendbare Definition festgehalten werden, auf der alle weiterführenden Betrachtungen aufbauen.

In der Literatur geht der eigentliche Begriff der *Wissensarbeit* (engl. *knowledge work*) und des Wissensarbeiters (engl. *knowledge worker*) zurück auf den in Österreich geborenen US-Ökonom Peter Ferdinand Drucker, der sich im Wesentlichen mit Theorien des Managements beschäftigte. In seinem Buch „Management: Tasks, Responsibilities, Practices“ aus dem Jahr 1973 beschreibt Drucker als einer der ersten die Wissensarbeit als eine eigene und spezielle Form des allgemeinen Arbeitens, die sich durch Personen auszeichnet, die vornehmlich mit Informationen arbeiten oder sich Wissen aneignen und dieses anwenden. Gleichzeitig identifiziert er drei Elemente, die für ihn unabdingbar mit der Wissensarbeit verbunden sind: Analyse, Synthese in einen Produktionsprozess und Kontrolle der Resonanz⁵.

Analyse bezeichnet dabei den Prozess, einen Vorgang oder ein Geschehen detailliert zu untersuchen, um ein erstes Verständnis über die zu Grunde liegenden logischen Strukturen oder Abläufe zu erlangen. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen anschließend in die Pro-

⁵ “Those three elements, analysis, synthesis into a process of production, and feedback control, are particularly important in knowledge work.” [Drucker 1973, S. 173]

2.1. Wissensarbeit

zesse und im Falle eines Unternehmens auch in die laufende Produktion zurückfließen – die Synthese. Als dritten Schritt sieht Drucker eine Kontrolle vor, d. h. einen Abgleich der tatsächlich erzielten Veränderungen mit den Erwartungen. [Drucker 1973].

Per Definition liefert Wissensarbeit kein konkretes Produkt. Vielmehr vergrößert sie das eigene Wissen und das von anderen Menschen, so Drucker. Auch Fritz Machlup hat sich schon in den sechziger Jahren mit der Wissensarbeit in Unternehmen und einer möglichen Abgrenzung zu anderen Tätigkeiten beschäftigt. Er unterscheidet in seinem Artikel nicht länger nur nach körperlicher und geistiger Arbeit, sondern auch inwiefern jemand vorwiegend Wissen produziert oder es nutzt. Unter Wissensproduzenten fasst er die Personen zusammen, deren Tätigkeit darin besteht, Informationen zu verarbeiten, zu erzeugen, zu interpretieren, zu analysieren oder auch weiter zu transportieren. Als Gegensatz dazu beschreibt er die Gruppe der Wissensnutzer, die das aufbereitete und erstellte Wissen konsumieren und nutzen. Ein Beispiel hierfür stellt ein Arzt dar, der Nachschlagewerke zur Diagnose von Krankheiten einsetzt. [Machlup 1998].

Eine aktuellere und im Rahmen dieser Ausarbeitung sehr treffende Definition für die *Wissensarbeit* stammt von Davenport u. a.. In ihrem Artikel „Improving Knowledge Work Processes“ fassen die Autoren hoch qualifizierte Tätigkeiten zusammen, die Menschen mit der Ressource *Wissen* realisieren können. Im Original heißt es:

“Knowledge work’s primary activity is the acquisition, creation, packaging, or application of knowledge. Characterized by variety and exception rather than routine, it is performed by professional or technical workers with a high level of skill and expertise. Knowledge work processes include such activities as research and product development, advertising, education, and professional services like law, accounting, and consulting.”
[Davenport u. a. 1996, S. 54]

Davenport u. a. greifen hier zwei wichtige Aspekte auf, die den Begriff Wissensarbeit ausmachen. Zunächst definieren sie Tätigkeiten, wie das Aneignen, Erzeugen, Sammeln, Konzentrieren sowie Anwenden von Wissen und nennen dafür exemplarische Arbeitsbereiche, wie Forschung, Entwicklung, Werbung, Bildung und einige Dienstleistungsbereiche. Als zweiten Aspekt führen sie an, dass sich Wissensarbeit stark durch nicht strukturierte Arbeitsabläufe auszeichnet, die von spezialisierten Fachkräften ausgeführt werden und nicht durch Routine bestimmt sind.

2. Wissensarbeitsplätze und Wissensräume

Auch Keil und Selke [2007] betrachten bei Ihrem Verständnis des Begriffs Wissensarbeit zwei Facetten. Für sie ist eine Nutzung physischer Medien notwendig, um Wissen erzeugen, kommunizieren und verarbeiten zu können. Zudem sehen sie den entscheidenden Teil der Arbeit in der Herstellung von neuen Zusammenhängen zwischen Medienobjekten [Keil und Selke 2007, S. 9].

Unter der Berücksichtigung der oben aufgeführten Betrachtungen des Begriffs lässt sich die folgende und für die weiteren Überlegungen zu Grunde liegende Definition für Wissensarbeit im Sinne dieser Ausarbeitung aufstellen:

Wissensarbeit

Bei Wissensarbeit handelt es sich um unstrukturierte und durch Vielfalt gekennzeichnete Tätigkeiten von Personen, die vorhandenes, d. h. ihr eigenes oder von anderen erzeugtes Wissen anwenden, ergänzen, bündeln oder verbessern, um Problemlösungen zu erarbeiten.

Durch die vorangegangene Definition existiert ein gemeinsames Verständnis des Begriffs der Wissensarbeit. Um tiefer in dieses Thema und in geeignete Unterstützungsfunktionen für derartige Tätigkeiten einzusteigen, betrachtet der folgende Abschnitt die Plätze genauer, an denen Personen mit der Ressource „Wissen“ arbeiten – die Wissensarbeitsplätze, und erarbeitet auch hierfür eine grundlegende Definition.

2.2 Wissensarbeitsplätze

In der aktuellen Literatur steht der Begriff des *Wissensarbeitsplatzes* oft in einem starken Zusammenhang mit dem aktuellen Forschungsbereich des Knowledge- oder Wissensmanagements in Betrieben und größeren Unternehmen.

In ihrem Artikel beschreiben Lehel und Matthes ein zentrales Wissensportal in einem Unternehmen als einen primären Arbeitsplatz für die Mitarbeiter. Das Portal führt dabei alle unternehmensrelevanten Inhalte, Dienste und Prozesse unter einer konsistenten Oberfläche mit leistungsfähigen Strukturierungs- und Managementfunktionen zusammen. Gleichzeitig bietet es allen Beschäftigten eines Unternehmens zu jeder Zeit und in aller Regel von jedem beliebigen Ort aus einen von der Position des Nutzers im Unternehmen abhängigen

2.2. Wissensarbeitsplätze

Zugang zu diesen Informationen. Diese charakteristischen Eigenschaften sind kennzeichnend für einen Wissensarbeitsplatz. [Lehel und Matthes 2005].

Eine alternative und dennoch sehr bezeichnende Assoziation mit dem Begriff des Wissensarbeitsplatzes führt zurück in das späte 16. Jahrhundert. Der italienische Ingenieur Agostino Ramelli (*1531, †1600) veröffentlichte im Jahre 1588 sein Buch *Le diverse et artificiose machine*, in welchem er insgesamt 195 Konstruktionszeichnungen für Anlagen, Pumpen und Maschinen durch Stiche beschrieben hat. Eine dieser Anlagen ist Ramellis Bücherrad, das man als einen Wissensarbeitsplatz zum vereinfachten Lesen von mehreren Büchern bezeichnen kann.

Die in Abbildung 2.1 dargestellte Konstruktion ermöglicht es seinem Benutzer, zwischen Textstellen in insgesamt zwölf verschiedenen Folianten beim Lesen springen zu können, indem man das gesamte Rad zum nächsten Buch weiterdreht. Dabei ist die Mechanik des Rades so geschickt konstruiert, dass keines der Bücher beim Drehen herunterfällt und die Bücher immer in der gleichen Reihenfolge und Position liegen.

Ramellis Bücherrad gilt auf Grund seiner Unterstützungsfunktion für den Lesenden als konzeptioneller Vorläufer des modernen Hypertexts, da das Rad ein Verfolgen von Querverweisen sowie ein nicht-sequenzielles Lesen mehrerer Texte mittels einer geschickten Mechanik ermöglicht. Anders als beim sequenziellen oder linearen Lesen, bei dem der Leser einen Text in der Regel vollständig liest, bedeutet der Ausdruck „nicht-sequenzielles Lesen“, dass der Leser Querverweisen auf andere Bücher oder Dokumente folgen und das Lesen des ursprünglichen Textes unterbrechen oder sogar einstellen kann.

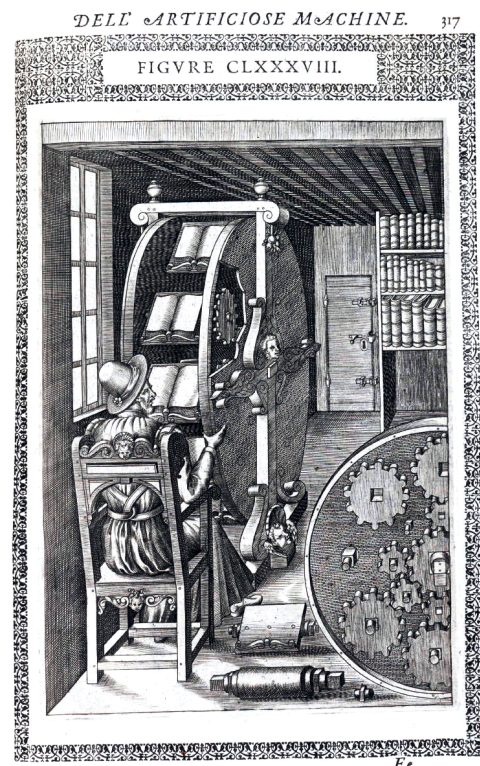


Abbildung 2.1: Bücherrad von Agostino Ramelli (1531–1600)

2. Wissensarbeitsplätze und Wissensräume

Diese Vorgehensweise findet sich heute alltäglich im Internet wieder. Auf vielen Internetseiten befinden sich (Hyper-)Links, welche entweder auf andere Stellen innerhalb der gleichen Seite verweisen oder eine Verknüpfung zu einer anderen Webseite repräsentieren. Durch einen einfachen Klick auf den Link im Text der Webseite kann der Nutzer diesem folgen und sein Lesen an der damit erreichten, neuen Position fortsetzen.

Analog zum Verfolgen von Links im Internet erlaubte auch das Bücherrad, Verweisen von Textstellen in einem Buch zu einer Passage in einem anderen zu folgen. Statt eines einfachen Klicks vollzog der Leser hier den Verweis zur neuen Textstelle durch das Drehen des Rads, bis er das neue Buch vor sich liegen hatte. Angesichts dieser Möglichkeit der Nutzung stellt das Leserad, neben dem zu Anfang genannten Unternehmensportal, ein weiteres typisches Beispiel für einen Wissensarbeitsplatz dar.

Nach dem einführenden Beispiel des Bücherrads von Agostino Ramelli soll als nächster grundlegender Schritt eine allgemeine und für diese Arbeit gültige Definition für einen Wissensarbeitsplatz aufgestellt werden. Bei dem beschriebenen Rad handelt es sich in erster Linie um einen Arbeitsplatz für eine Person, die hier beim Lesen durch geeignete technische Rahmenbedingungen Unterstützung findet – also ein Arbeitsplatz für die „geistige“ Arbeit.

Das Bedeutungswörterbuch aus der Duden-Reihe [Duden 10 2002] beschreibt einen Arbeitsplatz wie folgt:

Arbeitsplatz: Platz, an dem jemand seine berufliche Arbeit verrichtet

Diese Beschreibung trifft auch für das Bücherrad zu, zumindest, wenn es sich bei dem Lesen der Bücher um eine berufliche Tätigkeit, beispielsweise von einem Gelehrten oder Wissenschaftler, handelt. Bei der Betrachtung des Begriffs *Arbeitsplatz* im Kontext der heutigen Zeit lässt sich schnell die Assoziation zum Begriff des *Schreibtisches* aufbauen, welcher einen typischen Platz für die Ausübung der beruflichen Arbeit darstellt.

Auch das Synonymwörterbuch aus der Duden-Reihe [Duden 8 2004] verbindet mit dem Begriff *Arbeitsplatz* neben den in diesem Zusammenhang nicht passenden Wörtern *Arbeitsstelle*, *Arbeitsverhältnis* und *Beschäftigung* die synonymen Begriffe:

Arbeitsplatz: Arbeitsstätte, Platz, Schreibtisch.

2.2. Wissensarbeitsplätze

Der Schreibtisch repräsentiert demnach einen typischen Stellvertreter für einen Arbeitsplatz. Durch Ergänzung des Wortes *Wissen* ergibt sich das Wort *Wissensarbeitsplatz*, ein für diese Ausarbeitung zentraler Begriff. Für einen solchen Platz ist ein Schreibtisch eine umso treffendere Beschreibung. Bei einem Wissensarbeitsplatz handelt es sich um einen besonderen Platz, an dem sich Personen mit Dokumenten, Büchern oder jeglicher Form von Inhalten beschäftigen und diese bearbeiten, jeweils mit dem Ziel, hierdurch besondere Kenntnisse oder Wissen zu erlangen. Hierbei soll der Arbeitsplatz eine möglichst gute Unterstützung bieten. Als Definition ergibt sich aus diesen Vorüberlegungen:

Wissensarbeitsplatz

Ein Wissensarbeitsplatz ist ein besonderer Ort, an dem man bei der Arbeit oder dem Umgang mit jeglichen Inhalten sich selbst neue Kenntnisse und Wissen aneignet und gleichzeitig durch die Umgebung eine geeignete Unterstützung erfährt.

Ausgehend von dieser Definition fehlt einem einfachen Schreibtisch im Vergleich zu dem beschriebenen Bücherrad eine wichtige Eigenschaft: *die Unterstützungsfunktion*. Ein Schreibtisch besteht in der Regel aus der Arbeitsoberfläche des Tisches und gegebenenfalls aus einigen Schubladen unterhalb der Oberfläche. Im Gegensatz zu dem zuvor beschriebenen Bücherrad vermisst man die direkte Hilfestellung beim Lesen. Die Unterstützung des vereinfachten nicht-sequenziellen Lesens, die das Bücherrad durch das Drehen des Rads übernimmt, bleibt auf den ersten Blick aus.

Durch die vorhandene Fläche und diverse Ablageorte bietet ein Schreibtisch der Person, die an ihm arbeitet die Möglichkeit, Dokumente im Arbeitsbereich systematisch anzuordnen. Durch eine Ablage gleichartiger Dokumente auf einer bestimmten Position wird z. B. das erneute Auffinden selbiger erleichtert. Zusätzlich lässt sich mit der festgelegten Position ein aktueller Bearbeitungsstatus, den die Person mit dem Dokument verbindet, verknüpfen. So könnte beispielsweise eine bestimmte Person noch zu bearbeitende Dokumente immer in der linken oberen Ecke des Schreibtisches ablegen, wohingegen sie bereits durchgesehene und erledigte Unterlagen in eine Schublade einsortiert.

Für die Wissensarbeit gilt es folglich neue Unterstützungsfunktionen herauszustellen. Dabei geht es weniger um die Verbesserung des Lesens an sich, dem primären Ziel der Erfindung des Bücherrads, sondern vielmehr um die Identifizierung von Lösungen zur Ord-

2. Wissensarbeitsplätze und Wissensräume

nung, Strukturierung und zum einfachen Wiederauffinden von Informationen und Dokumenten. Damit letztendlich solche Unterstützungsfunktionen ebenfalls für computergestützte Szenarios anwendbar sind, sollen zunächst die analogen Möglichkeiten auf Schreibtischen weiter untersucht werden, um im Anschluss die gewonnenen Erkenntnisse von analogen Arbeitsumgebungen auf virtuelle zu übertragen.

Zu diesem Zweck beschäftigt sich der nächste Abschnitt detaillierter mit den einzelnen Dokumenten, die auf Schreibtischen oder allgemein auf Arbeitsplätzen zu finden sind.

2.3 Dokumente auf Arbeitsplätzen

Nachdem der Schreibtisch als zentraler Arbeitsplatz für die Wissensarbeit herausgestellt worden ist, gilt es jetzt, die einzelnen Dokumente, die sich auf einem Schreibtisch befinden, genauer zu betrachten. Diese Untersuchung strebt an, Klassen von Dokumenten zu bestimmen, die den Dokumenteninhalt beschreiben und einen Rückschluss auf die mit diesen Dokumenten durchgeführten Handlungen und Arbeitsweisen zuzulassen.

Die Autoren Steinbrecher und Müll-Schnurr untersuchen in ihrem Buch „Prozessorientierte Ablage“ das in deutschen Unternehmen oft mit einer gewissen Geringschätzung abgehandelte Thema der strukturierten Ablage von Dokumenten. Neben einer Nennung von generellen Vorschriften und Anforderungen zur Verwaltung, Ablage und Archivierung von Dokumenten gemäß der dafür existierenden internationalen Norm DIN ISO 15489⁶ befassen sich die Autoren auch mit unterschiedlichen Wertigkeitsstufen sowie Klassen von Dokumenten. [Steinbrecher und Müll-Schnurr 2007]

Im Unternehmensumfeld gibt es verschiedene Richtlinien, welche Art von Dokumenten über welchen Zeitraum aufzubewahren sind. So stellt beispielsweise das Handelsgesetzbuch gewisse Anforderungen bezüglich der Buchführung und der Aufzeichnungspflicht. § 257 HGB mit dem Titel „Aufbewahrung von Unterlagen. Aufbewahrungsfristen“⁷ legt eindeutig fest, welche Unterlagen Kaufmänner *geordnet* aufbewahren müssen. Beispiele hierfür sind Bilanzen, Jahresabschlüsse, Arbeitsanweisungen, Handelsbriefe oder auch Bu-

⁶ Die internationale Norm ISO 15489 wurde in Deutschland unverändert als DIN Norm mit dem Titel „Information und Dokumentation - Schriftgutverwaltung“ übernommen und enthält Leitlinien zur Verwaltung von Schriftgut in öffentlichen und privaten Organisationen. [Wettengel 2002]

⁷ Vollständiger Paragraphentext auf den Webseiten des Bundesministeriums der Justiz unter http://www.gesetze-im-internet.de/hgb/_257.html (zuletzt aufgerufen am 06.03.2012).

2.3. Dokumente auf Arbeitsplätzen

chungsbelege. Der Aufbewahrungszeitraum beträgt je nach Unterlagenart 10 bzw. 6 Jahre. Selbst Privatpersonen unterliegen einer zweijährigen Aufbewahrungspflicht für Rechnungen, Zahlungsbelege oder andere beweiskräftige Unterlagen. Auf Basis dieser Auflagen lässt sich eine erste Einteilung von Dokumenten vornehmen, die Steinbrecher und Müll-Schnurr als Wertigkeitsstufen bezeichnen.

Wertigkeitsstufe	Beispiel-Dokumente	Anweisung
Tageswert	• Rundschreiben • Aktenvermerke • Kopien von Protokollen • Einladungen	nach Interesse aufbewahren, Vernichtungsdatum festlegen
Prüfwert	• Anfragen ohne Auftragsfolge • Bewerbungen	nach Interesse aufbewahren, Vernichtungsdatum festlegen
Gesetzeswert	• Geschäftsberichte • Rechnungen und Belege • Arbeitsverträge	Mindestens 6 bis 10 Jahre oder andere gesetzliche Auflagen
Archivwert	• Firmengeschichtliche Daten • Pläne • notarielle Urkunden	Immer aufbewahren

Tabelle 2.1: Vier Wertigkeitsstufen von Dokumenten (nach: [Steinbrecher und Müll-Schnurr 2007])

Tabelle 2.1 stellt die vier Wertigkeitsstufen *Tageswert*, *Prüfwert*, *Gesetzeswert* und *Archivwert* vor und liefert damit ein erstes Schema für die Einordnung von beliebigen Dokumenten aus einem Unternehmensumfeld. Je nachdem, ob es sich bei einem zu bearbeitenden Dokument beispielsweise um eine Rechnung oder lediglich um ein Rundschreiben handelt, bestimmt das Schema der Wertigkeitsstufen eindeutig, dass eine Rechnung mindestens sechs Jahre lang aufgehoben werden muss, für ein Rundschreiben dagegen keine Auflagen existieren.

Neben diesem Ansatz zur Einordnung von Dokumenten anhand von Aufbewahrungsfristen liefern Steinbrecher und Müll-Schnurr ein noch allgemeineres und für die weiteren Betrachtungen in dieser Arbeit relevantes Schema zur Einteilung von Dokumenten. Im Rahmen des von ihnen entwickelten Konzepts eines *Prozessorientierten Ablagesystems (PAS)* unterteilen Sie die in Unternehmen auftretenden Schriftstücke in drei unterschiedliche Arten. In einem Prozessorientierten Ablagesystem (PAS) werden die Dokumente nach Prozessen als primärem Merkmal und nach Vorgängen als sekundärem Merkmal geordnet. Ein

2. Wissensarbeitsplätze und Wissensräume

Vorgang bezeichnet dabei die konkrete Durchführung eines Prozesses als Kette von Tätigkeiten. [Steinbrecher und Müll-Schnurr 2007]

2.3.1 Arten von Dokumenten

Um eine Differenzierung zwischen den einzelnen Dokumenten und somit bestimmten Attributen, welche diese treffend beschreiben zu erlangen, sind die Dokumente in einzelne Klassen einzuteilen.

Die folgende Unterscheidung beruht in grundlegenden Teilen auf den Erkenntnissen von Steinbrecher und Müll-Schnurr [2007], greift jedoch gleichzeitig Resultate von Whittaker und Hirschberg [2001] auf, die charakteristische Merkmale in Bezug auf den individuellen Umgang der Büroangestellten mit Dokumenten untersucht haben. Um eine Differenzierung zwischen einzelnen Dokumenten vornehmen zu können, gilt es zunächst, Ähnlichkeiten und gemeinsame Attribute zu identifizieren, die repräsentative Eigenschaften für eine Einordnung bilden.

Die im Folgenden dargelegte Einteilung von Dokumenten in drei Arten bezieht sich auf alle in einem Unternehmen zu bearbeitenden Inhalte. Jede der Dokumentenarten kann dabei sowohl in digitaler als auch in analoger Form vorliegen. Der Begriff *analog* kennzeichnet hier ein festes, „greifbares“ Medium wie beispielsweise einzelne Blätter aus Papier oder ein Buch. Der Begriff *digital* steht hingegen für jegliche Form von „nicht greifbaren“, virtuellen Inhalten, z. B. Dateien auf einem Computer.

Steinbrecher und Müll-Schnurr orientieren sich bei Ihrer Analyse von Dokumenten im Unternehmensumfeld an dem normalen Verlauf eines Geschäftsvorfalles⁸. Mehrere dieser Vorfälle wiederum lassen sich einem generellen Prozess unterordnen, wobei ein allgemeiner Prozess aus einem Auslöser, einer darauf folgenden Reihe von Tätigkeiten und einem abschließenden Output besteht.

Abbildung 2.2 zeigt einen exemplarischen Prozess aus dem Alltag am Beispiel eines Restaurantbesuchs, bei dem der Auslöser blau, die Tätigkeiten grau und der Output grün gekennzeichnet sind.

⁸ Oft findet für den Begriff des *Geschäftsvorfalles* auch der Begriff *Vorgang* Verwendung.

2.3. Dokumente auf Arbeitsplätzen

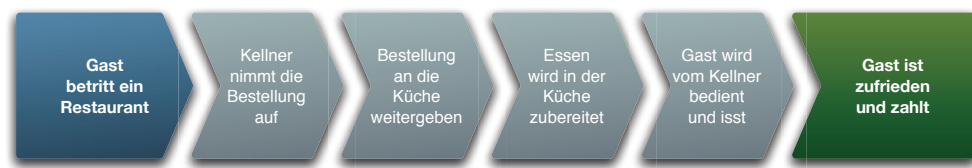


Abbildung 2.2: Restaurantbesuch – Beispiel eines alltäglichen Prozesses

Der Auslöser des in Abbildung 2.2 gezeigten Beispiels ist das Betreten eines Restaurants durch einen Gast. Die darauf folgenden Tätigkeiten, wie das Aufnehmen der Bestellung oder die Zubereitung des Essens führen zum Output dieses Prozesses, d. h. zur Bezahlung durch den Kunden und seine Zufriedenheit.

Auch beim Umgang mit Dokumenten lassen sich Auslöser, Tätigkeiten und Ergebnis als Bestandteile eines Prozesses identifizieren. Der dargestellte allgemeine Geschäftsprozess dient dabei als Orientierung für die Einordnung von Dokumenten. Bei der Nutzung von Dokumenten in Unternehmensprozessen definieren Steinbrecher und Müll-Schnurr, betrachtet über einen gesamten Geschäftsvorfall, somit drei unterschiedliche Arten:

Vorgangsdokumente

beziehen sich exakt auf einen einzelnen Vorgang.

Prozessdokumente

werden in ähnlichen und vom Ablauf vergleichbaren Vorgängen benötigt.

Wissensdokumente

finden Ihre Anwendung in zahlreichen Prozessen des Unternehmens.

Die Autoren Steinbrecher und Müll-Schnurr [2007] unterteilen die in Unternehmen auftretenden Prozesse lediglich in diese drei Arten, gehen aber weder tiefer auf Zugriffsmethoden und Anschlusshandlungen ein, noch unterscheiden sie zwischen Eingangs- und Ausgangsdokumenten. Diese weiteren Merkmale bilden eine Ergänzung in der zuvor aufgestellten Unterteilung und werden bei der genaueren Betrachtung der obigen Hauptdokumente, soweit geeignet, ebenfalls untersucht.

Vorgangsdokumente

Vorgangsdokumente beziehen sich auf exakt einen Vorgang und dienen ausschließlich zur Information des Lesenden. In der Regel wird auf diese Art von Dokumenten nur einmalig zugegriffen, was in einer kurzen Zugriffszeit resultiert. So zählen beispielsweise E-Mail-Nachrichten, Notizzettel und die Dokumentation einer Korrespondenz sowie Anwesenheitslisten oder Einladungen bezüglich eines fest definierten Termins zu Vertretern dieser ersten Art.

Darüber hinaus lässt sich unterscheiden, ob es sich um ein Eingangs- oder ein Ausgangsdokument handelt. Der Begriff des *Eingangsdokuments* umfasst jegliche Art von Informationen, bei denen die bearbeitende Person den Empfänger darstellt. Solche Dokumente „betreten“ demnach das Büro. Handelt es sich bei einem Vorgangsdokument um ein Eingangsdokument, wird es in der Regel vom Empfänger zeitnah bearbeitet oder gegebenenfalls an die zuständigen Personen weitergeleitet. Eine Ablage von Eingangsdokumenten erfolgt zu Informations- oder Dokumentationszwecken.

Im Gegensatz dazu lassen sich all die Informationen, die von dem Bearbeitenden versendet werden, d. h. die das Büro „verlassen“, unter dem Begriff *Ausgangsdokumente* zusammenfassen. Auch hier verbleibt in Abhängigkeit der Relevanz eine Kopie zu Dokumentationszwecken im Büro (bspw. bei zu versendenden Kundenbriefen), wohingegen bei weniger relevanten Unterlagen, wie z. B. Terminerinnerungen für Kollegen, die ausschließlich Informationen für den Empfänger enthalten, kein Bedarf am Verbleib einer Kopie im Büro besteht.

Prozessdokumente

Prozessdokumente definieren sich als Dokumente, die für ähnlich ablaufende Vorgänge immer wieder benötigt werden, d. h. oft liegen den Vorgangsdokumenten Prozessdokumente zu Grunde. Typische Beispiele für diese Art sind Muster- oder Standardbriefe, Arbeitsunfähigkeits- oder Umsatzsteuerbescheinigungen sowie Dokumentvorlagen. Da es sich bei Prozessdokumenten weitestgehend um Vorlagen für konkrete Vorgänge handelt, ist die Zugriffszeit auf diese Art von Dokumenten sehr unterschiedlich und nur schwer zu beschreiben.

2.3. Dokumente auf Arbeitsplätzen

Eine eindeutige Unterscheidung von Ausgangs- und Eingangsprozessdokumenten ist zunächst nicht möglich, da sich erst durch den exakten Vorgang im Anschluss bestimmen lässt, welche Form von Dokument vorliegt. Generell verlassen Standardbriefe das Büro, wohingegen Arbeitsunfähigkeitsbescheinigungen im Eingang eintreffen. Nach Abschluss eines Prozesses sortiert der Bearbeitende die Dokumente in die Ablage, entweder weil hierzu gesetzliche Aufbewahrungsfristen bestehen oder die Dokumente später zu Informationszwecken dienen können.

Wissensdokumente

Zuletzt identifizieren Steinbrecher und Müll-Schnurr mit den Wissensdokumenten die dritte Art von Schriftstücken im Unternehmensalltag, welche im Rahmen dieser Arbeit gleichzeitig die relevanteste Art von Dokumenten darstellt. Unter diesem Oberbegriff versteht man Inhalte, die für alle möglichen Prozesse im Unternehmen genutzt werden.

Typische Exemplare für Dokumente dieser Art sind nicht nur Sammlungen loser Blätter, wie beispielsweise Angebote und Preislisten, sondern auch eine Kundendatenbank mit Adressen, Nachschlagewerke, Lexika, Duden, Stadtpläne oder Bücher und Zeitschriften. All diese Medien tragen Informationen, die während der täglichen Arbeit helfen und welche die Bearbeitung und Durchführung von Prozessen und Vorgängen unterstützen.

Eine Unterscheidung zwischen Eingangs- und Ausgangsdokument, wie bei den beiden zuvor betrachteten Arten, erübrigt sich, da diese Dokumente ausschließlich dem Informationszweck dienen. Eine gesetzliche Aufbewahrungsfrist existiert nicht und die Art der Aufbewahrung der beschriebenen Wissensdokumente lässt sich nicht verallgemeinern. Bezüglich des Zugriffs findet eine Unterscheidung in *passive Wissensdokumente*, auf die ausschließlich lesend zugegriffen wird (wie bspw. Lexika oder Stadtpläne) und *aktive Wissensdokumente* statt, welche von einem Unternehmen gepflegte Inhalte enthalten (bspw. Raumplaner oder Adresskarteien) und die sich durch ihren Gebrauch dynamisch ändern.

Mit diesen vorangestellten Arten von Dokumenten, deren Grundaufteilung auf dem Buch von Steinbrecher und Müll-Schnurr [2007] basiert, ist eine erste Differenzierung von Dokumenten erfolgt, die auf bestimmten Attributen, wie Zugriff, Aufbewahrungsfristen, Nutzung und Relevanz der enthaltenen Informationen beruht. Im Folgenden wird der Ansatz

2. Wissensarbeitsplätze und Wissensräume

der Identifikation individueller Attribute zur Beschreibung von Dokumententypen detaillierter verfolgt.

2.3.2 Identifikation versteckter Attribute

Der deutsche Psychologe Wolfgang Schönplflug beschreibt in seinem Paper „The Trade-Off between Internal and External Information Storage“ drei von ihm durchgeführte Versuche mit dem Ziel, den gegenseitigen Austausch und die Beziehung zwischen dem internen und externen Gedächtnis von Menschen genauer zu untersuchen. Unter dem Begriff des *internen Gedächtnisses* versteht er Gehirn und Nervenzellen des Menschen im neuropsychologischen Sinne, wohingegen er Notizblätter, Ordner und Magnetbänder zur Datenspeicherung unter dem Begriff des *externen Gedächtnisses* zusammenfasst. [Schönplflug 1986].

Wie Schönplflug darlegt, bereitet es Menschen Schwierigkeiten, komplexe Inhalte in ausgedruckter, also externer Form, schnell wieder aufzufinden und auf sie zuzugreifen, falls keine interne Darstellung des externen Gedächtnisses vorliegt. Beispielsweise fällt es einer Person schwer, komplizierte Inhalte mehrerer herkömmlicher Aktenordner und deren Ablageort zu kennen. Eine Beschriftung des Ordners, die im Kontext des Inhalts steht, ermöglicht es dagegen, das enthaltene Wissen schnell zu referenzieren, da die Beschriftung eine Repräsentation externer Inhalte im internen Gedächtnis darstellt.

Schönplflug bestätigt durch seine Versuche die These, dass der menschliche Prozess, externes Wissen zu referenzieren, um es mit internem Wissen zu verbinden, nur gelingt, falls eine interne Darstellungsform zu den externen Materialien existiert⁹. Diese Darstellungsform, die mit der Beschriftung eines Ordners vergleichbar ist, dient dem Menschen als Zugriffsindex auf das so „gebündelte“ Wissen. Aus dieser Untersuchung ergibt sich die Frage, wie geeignete Begriffe, Eigenschaften und Attribute für die Referenzierung von Wissen aussehen.

Die im vorangestellten Abschnitt durchgeführte Einteilung hat bereits einige Attribute offenbart, nach denen sich Dokumente kategorisieren lassen, wie z. B. *aktiver* oder *passiver Zugriff*, *eingehende* oder *ausgehende Dokumente*, *Nutzungsart* und *-dauer* oder auch *Aufbewahrungsfristen*. In Bezug auf die Gruppierung und Strukturierung von Inhalten anhand ge-

⁹ Im Original: „... retrieval from an external store and the merging of internally and externally stored materials require an internal representation of external storage.“ [Schönplflug 1986, S. 657].

2.3. Dokumente auf Arbeitsplätzen

meinsamer Merkmale existieren diverse und weitreichende Arbeiten. Um die Vielfalt der vorhandenen Möglichkeiten aufzuzeigen, greifen die folgenden Absätze exemplarisch ausgewählte Studien auf und zeigen die von den Autoren gewählten Attribute und Strukturierungsmerkmale.

Thomas Malone hat am Xerox Palo Alto Research Center eine Untersuchung über die Organisationsstrukturen von Mitarbeitern in ihrem natürlichen Büroumfeld durchgeführt. Im Vorfeld der Ausarbeitung seines Artikels organisiert er dazu Interviews mit Personen, die in unterschiedlichen Bereichen arbeiten und beobachtet ihr Verhalten, wenn sie bestimmte Dokumente wieder auffinden sollen. Malone untersucht beispielsweise das Büro einer im Einkauf tätigen Person mit standardisierten Arbeitsabläufen und das eines in der Forschung tätigen Mitarbeiters, der keine durch Routine gekennzeichneten Tätigkeiten durchführt. Dabei zeigt sich, dass die Ordnung in den unterschiedlichen Arbeitsumgebungen von Grund auf verschieden ist. Malone stellt fest, dass diese Differenzen hochgradig vom Strukturierungsgrad der auszuführenden Tätigkeiten abhängen, d. h. je unstrukturierter der Arbeitsablauf, desto unorganisierter die Arbeitsumgebung. Bei strukturierten Arbeitsabläufen hingegen findet er klar organisierte Schreibtische und Arbeitsumgebungen vor. [Malone 1983].

Bei der Arbeit mit Dokumenten identifiziert Malone zwei signifikante Prozesse, die Personen in beiden Tätigkeitsfeldern durchführen: sie müssen sich an existierende Informationen erinnern und im Schreibtisch- oder Büroumfeld abgelegte Dokumente wieder auffinden können. Zur Unterstützung dieser grundlegenden Tätigkeiten führt er anschließend die Merkmale der *Häufigkeit*, *Größe*, *Farbe* und des *Ortes* als mögliche Sortier- oder Ablagekriterien an.

Die Häufigkeit bezieht sich auf die Anzahl an Zugriffen auf ein entsprechendes Dokument. Wichtige Informationen werden öfter benötigt als unwichtige und auf Schreibtischen überdecken meist häufig genutzte Dokumente die weniger häufig genutzten. Die Größe und Farbe bestimmter Ablageplätze stellen weitere Merkmale dar, um gleichartige Inhalte zu sortieren, in Erinnerung zu behalten und damit schnell wieder aufzufinden. So könnten beispielsweise rot markierte Dokumente eine hohe Priorität signalisieren, wohingegen „der große blaue Ordner“ erledigte und archivierte Inhalte beinhaltet. Schließlich dient der Ort als viertes Kriterium zur Unterstützung bei der Ablage. Zwischen dem Ablageort und der Häufigkeit der Benutzung von Dokumenten besteht eine enge Verknüpfung, d. h. aktuelle

2. Wissensarbeitsplätze und Wissensräume

und während der Arbeit häufig genutzte Informationen liegen im direkten Zugriffsfeld der Person.

In diesem Zusammenhang weist Malone darauf hin, dass auf Schreibtischen zwei verschiedene Ablagestrategien existieren: „Files“ und „Piles“. *Files* charakterisieren sich durch eine systematisch strukturierte Ablage der Inhalte in Ordnern, Registern o. Ä. (bspw. alphabetisch oder chronologisch geordnet), wohingegen ein *Pile* einen Stapel von individuellen Elementen, wie zum Beispiel einzelnen Blättern oder Heftern bezeichnet¹⁰. [Malone 1983].

Die von Malone angestellten Vergleiche zu *Files* und *Piles* greifen in den folgenden Jahren zahlreiche weitere Autoren auf. Mander u. a. beschreiben die Vorteile von *Piles* durch eine geringere Komplexität, da Personen für ein abzulegendes Dokument keine passende Einordnung in ihr bestehendes Ablagesystem festlegen müssen. Sie können es zunächst auf einen temporären Stapel für alle eingehenden Informationen legen. Ein Umsortieren der gebildeten Stapel ist ebenfalls leichter möglich als bei einer Ablage in geordnete „Files“¹¹.

Gleichzeitig erfassen die Autoren mit der *Projektzugehörigkeit* ein weiteres Strukturierungsmerkmal von Dokumenten, indem sie bei ihren Untersuchungen bemerken, dass neben dem „temporären Stapel“ für noch nicht Bearbeitetes häufig jeweils ein Stapel für jedes aktuelle Projekt existiert. Eingehende oder ausgehende Unterlagen, die eines dieser Projekte betreffen, können auf dem entsprechenden Stapel obenauf abgelegt werden. Darüber hinaus beobachten Mander u. a., dass neben Farbe und Größe auch die Orientierung bestimmter Dokumente innerhalb eines Stapels zum schnelleren Auffinden genutzt werden kann. Liegen beispielsweise gleich große Blätter in einem Stapel gleich ausgerichtet übereinander, so fällt ein um 90 Grad gedrehtes (ggf. sogar farblich abweichendes) Blatt auf und stellt eine Trennung zweier Bereiche im Stapel dar. [Mander u. a. 1992].

Whittaker und Hirschberg haben ebenfalls zum Thema *Files* und *Piles* eine experimentelle Studie durchgeführt, in der sie Annahmen über das Ablageverhalten von Personen treffen und Hypothesen aufstellen, die deren Verhaltensweisen beeinflussen. Die Autoren teilen Personen dazu in zwei Klassen ein: die „Filers“ und die „Pilers“. Die „Filers“ heften Dokumente sauber und ordentlich ab und ordnen sie in eine bereits bestehende Struktur ein, während „Pilers“ mit Vorliebe Stapel bilden. Gleichzeitig führen Whittaker und Hirsch-

¹⁰ Durch die Anwendung des „Stapels“ als Ablageform befinden sich die zuletzt genutzten Dokumente in der Regel obenauf, wie Malone anmerkt.

¹¹ „People used piles instead of hierarchical folders because they did not require detailed categorization and they could be more easily reordered than a folder and file system.“ [Mander u. a. 1992, S. 628].

2.3. Dokumente auf Arbeitsplätzen

berg einige Untersuchungen an beiden Personengruppen durch. Sie stellen fest, dass Filers die eingehenden Informationen meist umgehend klassifizieren und einordnen, wohingegen Pilers Informationen ungeprüft und ungeordnet sammeln. Als einen grundlegenden Nachteil der Filing-Strategie identifizieren die Autoren das Anlegen und Organisieren der strukturierten Ablage. Wenn ein solches System bereits existiert und häufig benutzt wird, finden Filers Ihre Dokumente einfacher als Pilers. Die Grundvoraussetzung dafür besteht in unterschiedlichen Platzbedingungen beider Personengruppen in ihren Arbeitsumgebungen. Pilers benötigen für die Stapel viel Platz und Ablagefläche, Filers dagegen mehr Aktenschränke und Stauraum. [Whittaker und Hirschberg 2001].

Des Weiteren führen Whittaker und Hirschberg den Begriff des *Information Overload* ein und definieren ihn wie folgt: „*Information overload refers to the fact, that people have insufficient time to process all the information they acquire, so that nonurgent information is never processed.*“¹² Die abschließende These des Artikels besagt, dass Personen ihre Dokumente anders bearbeiten und ablegen, wenn Sie unter *Information Overload* leiden [Whittaker und Hirschberg 2001].

Einen anderen Blickwinkel bei der Organisation und Strukturierung von Dokumenten verfolgt Susanne Roth in ihrem Buch mit dem Titel „*Einfach aufgeräumt! In 24 Stunden mit der simplify-Methode das Chaos beseitigen.*“ Mit der „simplify-Methode“ beschreibt sie Möglichkeiten und Ansätze, Schreibtisch und Büro aufzuräumen und die Dokumente, welche sich im Arbeitsumfeld befinden, zu strukturieren. Ein wichtiger Grundstein hierfür ist die Platzwahl der Dokumente. So verdeutlicht Roth: „*Bei der Platzbestimmung gehen Sie immer davon aus, wie häufig und wo Sie einen Gegenstand benutzen.*“ Auf Grund dieser Überlegung lassen sich die Orte des Arbeitsumfelds in drei Kategorien aufteilen, wie Tabelle 2.2 zeigt: den Schreibtisch, um den Schreibtisch herum und im Büro bzw. ausgelagert.

Kurz zusammengefasst zeigt Tabelle 2.2: Je häufiger auf ein Dokument zugegriffen werden muss, desto näher positioniert man es um sich herum. Roth verdeutlicht hier die Korrelation zwischen der Position des Dokuments und dessen Zugriffshäufigkeit, die zur Strukturierung der Arbeitsumgebung dient und bezeichnet diese als *Reichweite-Prinzip*. Ausgangspunkt der Untersuchung ist jeweils die Entfernung vom Arbeitsplatz am Schreibtisch bis zum Ablageort der Informationen. Anhand der Zugriffshäufigkeit auf ein bestimmtes Do-

¹² Information Overload besagt, dass Personen zu wenig Zeit haben, um all die Informationen, welche sie erhalten, zu bearbeiten, so dass nicht dringende Informationen nie bearbeitet werden. [Whittaker und Hirschberg 2001, S. 155].

2. Wissensarbeitsplätze und Wissensräume

Kategorie	Ihre Position	Was dort hingehört
I – auf dem Schreibtisch	direkter Zugriff ohne Änderung der Sitzposition	alles, was Sie mehrmals täglich brauchen
II – um den Schreibtisch herum	direkter Zugriff im Sitzen, aber mit Änderung der Position (vorbeugen, strecken, Stuhl drehen)	alles, was Sie täglich brauchen
III – im Büro ausgelagert	indirekter Zugriff, Sie müssen für das Erreichen aufstehen	alles, was Sie seltener als täglich brauchen

Tabelle 2.2: Kategorien im *Reichweite-Prinzip* (nach: [Roth 2008])

kument kann eine Person mit Hilfe des aufgestellten Reichweiten-Prinzips eine Distanz bestimmen, die Roth in drei Kategorien unterteilt hat, in der es abgelegt werden oder sich befinden sollte (siehe Tabelle 2.2).

Die zweite Einordnung, die Roth für Dokumente im Büroumfeld vorschlägt, basiert auf der Ausgangssituation, dass sich bereits zahlreiches Material angesammelt hat und unorganisiert am Arbeitsplatz liegt. Um in einem solchen Fall die Ordnung am Schreibtisch wiederherzustellen, muss zunächst mit dem Aufräumen und Sortieren der bestehenden Unterlagen begonnen werden. Zur Erleichterung dieser Aufgabe schlägt die Autorin insgesamt acht verschiedene Kategorien vor, die eine Vorsortierung vorhandener Dokumente ermöglicht. [Roth 2008].

1. Wegwerfen	3. Aufgaben allgemein	5. Ablage bekannt	7. Lesen
2. Delegieren	4. Aufgaben dringend	6. Ablage unbekannt	8. Technik / EDV

Tabelle 2.3: Kategorien zum Vorsortieren von Material (nach: [Roth 2008])

Tabelle 2.3 zeigt die von Roth genannten Einteilungsmerkmale, die sich zum Vorsortieren von bereits bestehenden, aber unorganisierten Dokumentensammlungen eignen. Betrachtet man die darin enthaltenen Attribute in Bezug auf Dokumente, so lassen sich vier verschiedene Arten identifizieren: *Gewichtig-/Dringlichkeit* (3, 4), *Informationsgehalt* (1, 7, 8), *Bearbeitungsstatus* (5, 6, 7, 8) und *Zielperson* (alle Punkte). Die genannten Attribute bedeuten für die entsprechend einsortierten Materialien feste Anschlusshandlungen, die nach der

2.3. Dokumente auf Arbeitsplätzen

Einordnung stattfinden sollen, z. B. sofort erledigen, wegwerfen, archivieren oder delegieren. [Roth 2008].

Bei der *Wichtigkeit* lässt sich zwischen dringenden und allgemeinen Aufgaben unterscheiden. Die Anschlusshandlung, also eine Erledigung der Aufgaben, ist, abgesehen von der Priorisierung, in beiden Fällen (3, 4) gleich. Der *Informationsgehalt* eines Dokuments entscheidet über die Sortierung in die angegebenen Kategorien 1, 7 und 8. Das dritte Attribut, welches der in Tabelle 2.3 getroffenen Einteilung zu Grunde liegt, bezieht sich auf den *Bearbeitungsstatus* des Materials. Kürzlich erhaltene oder vorerst beiseite gelegte Informationen muss der Bearbeitende zunächst lesen (7), bevor er sie ablegen (5, 6, 8), an weitere zuständige Personen delegieren (2) oder entsorgen (1) kann. Das letzte Merkmal zur Einsortierung berücksichtigt die *Zielperson* der Unterlagen. Die eigentliche Unterscheidung findet dabei zwischen einem selbst und seinen Kollegen im Arbeitsumfeld statt. Während die Kategorien 1 sowie 3 bis 8 der eigenen Person zugeordnet sind, können Dokumente aus Kategorie 2 weitergegeben werden. Bei einer größeren Menge an zu delegierendem Material wäre hier, analog zu 5 und 6, ebenso eine Verfeinerung in „zuständige Person bekannt“ und „zuständige Person unbekannt“ sinnvoll.

2.3.3 Komplexität der Attribute

Die vorangestellten Abschnitte haben verschiedene Quellen aufgegriffen, die sich mit der Einordnung von Materialien im Büroalltag beschäftigen. Die einzelnen Autoren zeigen dabei eine Vielfalt an Merkmalen, die sowohl isoliert betrachtet, als auch in Kombination mit anderen Merkmalen verschiedene Schemata bilden, welche eine Strukturierung von Dokumenten vereinfachen. Ein entscheidendes Erfolgskriterium dazu, das im Folgenden als eine Destillation der bisherigen Untersuchungen kurz genauer analysiert werden soll, besteht in der *Komplexität* der Attribute, d. h. wie differenziert sind die verschiedenen Kategorien zu wählen, wenn man Dokumente nach Attributen sortiert und wie einfach gestaltet sich die Einordnung.

Tabelle 2.4 fasst die im vorigen Abschnitt identifizierten Merkmale von Dokumenten, die eine Strukturierung ermöglichen, zusammen und bewertet gleichzeitig in aufsteigender Reihenfolge ihre Komplexität. Dabei existieren vier verschiedene Stufen, die von „–“ für eine sehr geringe bis zu „+ +“ für eine sehr hohe Komplexität reichen.

2. Wissensarbeitsplätze und Wissensräume

Eine niedrige Komplexitätsstufe zeichnet sich durch eine eindeutige Einordnung aus, da die Abgrenzung zu dieser Stufe klar definiert ist. Dies gilt beispielsweise für das klar bestimmbare Attribut *Eingang / Ausgang*, das eine geringe Komplexität (– –) aufweist. Die Grenze zwischen einem Ausgangsdokument und einem Eingangsdokument lässt keinen Interpretationsspielraum offen. Die *Zugriffshäufigkeit* dagegen lässt eine deutlich größere Menge an Kategorien zu (z. B. mehrmals täglich, täglich, wöchentlich, selten...), so dass die Zuordnung eines Dokuments nicht immer eindeutig sein muss. Dies resultiert in einer höheren Komplexitätsstufe (+). Allgemein kann der folgende Zusammenhang festgestellt werden: Je verschwommener die Abgrenzung innerhalb einer Stufe, desto größer fällt die Komplexität des zugehörigen Attributs aus.

Attribut	Beschreibung	Komplexität
<i>Eingang / Ausgang</i>	Handelt es sich um ein eingehendes oder ein ausgehendes Dokument?	– –
<i>Farbe</i>	Welche Farbe hat das Dokument, bzw. die Mappe oder der Ordner, in dem es sich befindet?	–
<i>Größe / Form</i>	Wie groß oder wie dick ist das Dokument und welche Form hat der Ordner, in dem sich die Informationen befinden?	–
<i>Position / Ort</i>	Wo und in welchem Abstand zum Bearbeiter liegt das Dokument?	–
<i>Zugriffsform</i>	Handelt es sich um aktive Dokumente, deren Inhalt gepflegt wird, oder um passive, auf die nur lesend zugegriffen wird?	–
<i>Zielperson</i>	Ist das Dokument für die eigene Person bestimmt oder sind andere Personen die Zielperson der Information?	–
<i>Bearbeitungsstatus</i>	Ist ein Dokument neu und muss noch gelesen werden oder konnte die Bearbeitung bereits abgeschlossen werden?	+
<i>Zugriffshäufigkeit</i>	Wird ein Dokument täglich benutzt oder ist der Zeitraum, an dem es nicht benutzt wird, deutlich höher?	+
<i>Nutzungsdauer</i>	Ist ein Dokument nach einmaliger Bearbeitung abgeschlossen oder wird es wie eine Vorlage immer wieder benötigt?	+
<i>Aufbewahrungsfrist</i>	Besteht zu einem Dokument eine gesetzliche Aufbewahrungsfrist und wenn ja, existieren weitere Auflagen?	++
<i>Gewichtigkeit</i>	Hat das Dokument eine hohe Priorität und muss schnell bearbeitet werden oder ist es weniger wichtig?	++
<i>Thematische Zugehörigkeit</i>	Zu welchem Projekt gehört oder mit welchen anderen Inhalten ist ein Dokument vergleichbar?	+ +

Tabelle 2.4: Übersicht der Attribute zur Einordnung von Dokumenten mit zugehöriger Komplexität

2.3. Dokumente auf Arbeitsplätzen

Für die strukturierte Arbeit mit Dokumenten in jeglicher Form sind gewisse Merkmale notwendig, die eine Einordnung oder Unterteilung nach bestimmten Kriterien ermöglichen. Die in Tabelle 2.4 zusammengefassten Attribute legen einen soliden Grundstein für den im Rahmen dieser Arbeit zu untersuchenden Umgang mit Wissensdokumenten in der universitären Lehre und für die Erarbeitung von Unterstützungsfunktionen in der Wissensarbeit.

2.3.4 Übertragung auf einen universitären Kontext

Die im letzten Abschnitt vorgestellten Untersuchungen zu gemeinsamen Attributen und Merkmalen von Dokumenten stammen weitestgehend aus dem Unternehmensumfeld. Die tägliche Arbeit von Wissenschaftlern oder Studenten in einem universitären Umfeld unterscheidet sich in einigen Punkten von der „normalen“ Bürotätigkeit; die identifizierten Merkmale behalten dennoch ihre Gültigkeit.

In der Wirtschaft sind Prozess- und Vorgangsdokumente vorherrschend, während die Personen an einer Universität überwiegend mit Wissensdokumenten arbeiten. Sowohl die Forschung als auch die Lehre basiert vorwiegend auf passiven Wissensdokumenten, wie beispielsweise Fachpublikationen in Buchform oder als Artikel, Vorlesungsunterlagen und der begleitenden Literatur. Im informationstechnologischen Bereich des universitären Umfelds steht der Computer im Mittelpunkt der Arbeitsumgebung und stellt gleichzeitig das zentrale Arbeitsgerät dar. In kulturwissenschaftlich geprägten Bereichen wird hingegen umfangreicher mit Büchern gearbeitet und es ist davon auszugehen, dass der Computer hier stärker zur Recherche und zum Verfassen von Artikeln zum Einsatz kommt. Noyes und Garland weisen in diesem Zusammenhang darauf hin, dass Bücher bei Studenten nach wie vor einen hohen Stellenwert einnehmen, um die Arbeit am Computer zu unterstützen [Noyes und Garland 2006].

Basierend auf den von Steinbrecher und Müll-Schnurr durchgeführten Untersuchungen lässt sich weiter die Annahme treffen, dass der Arbeitsplatz im wirtschaftlichen Umfeld strukturierter ist, und dass Dokumente abgeheftet und alphabetisch geordnet werden. Die Wissensarbeit allgemein und insbesondere im universitären Umfeld ist, wie bereits in ihrer Definition in Abschnitt 2.1 festgehalten, in der Regel unstrukturiert und weist keine fest vorgegebenen Arbeitsabläufe auf. Daher kann man davon ausgehen, dass die Inhalte vorwiegend gestapelt und nach Themen abgelegt sind, wodurch der Ort der abgelegten

2. Wissensarbeitsplätze und Wissensräume

Dokumente an Bedeutung gewinnt. Eine Umstrukturierung der Ordnung in der Arbeitsumgebung repräsentiert einen starken Eingriff in die Gewohnheit, da man sich zunächst an die neuen Positionen der Dokumente gewöhnen muss, wie Jones u. a. [2005] beschreiben.

Die vorangegangenen Abschnitte haben eine Einführung in das Thema der Wissensarbeit gegeben. Nach der grundlegenden Definition des eigentlichen Begriffs im Kontext dieser Arbeit konnte darauf aufbauend der Umgang mit Dokumenten an Arbeitsplätzen untersucht werden. Dabei haben sich die in Tabelle 2.4 (S. 30) zusammengefassten und bewerteten Attribute als zentraler Schlüssel in der täglichen Arbeit herausgestellt. Sie erlauben es Personen, Dokumente zu sortieren und gleichartige Inhalte gemäß einem oder mehrerer dieser Merkmale zusammenzufassen. Gleichzeitig dienen die Attribute dazu, Informationen bei der Wissensarbeit in Ablagestrukturen, wie Stapeln, Ordnen oder Registern schnell wieder aufzufinden; sie stellen also eine interne Abbildung externen Wissens dar (wie zu Anfang von Abschnitt 2.3.2 beschrieben).

Um die Wissensarbeit geeignet zu unterstützen und deren Produktivität zu erhöhen, ist eine aktuelle Informations- und Kommunikationstechnologie unabdingbar, wie Würzelberger [2008] in seinem Artikel zeigt. Neben individuellen Lösungen, wie mobilen Geräten zur Erweiterung des Arbeitsplatzradius und zur Steigerung der Kommunikationsfähigkeit hebt er auch die aktuellen Technologien, wie Groupware-Lösungen, E-Learning-Plattformen und Communities in Form von Blogs oder Foren, die gezielt die Zusammenarbeit von Wissensarbeitern und eine kooperative Wissensnutzung fördern, hervor. Bislang fehlen hinreichende Unterstützungsfunktionen für kooperative Lern- und Arbeitsprozesse durch technologische Lösungen, wie Keil u. a. aktuell anmerken. In ihrem Artikel schreiben sie *„Die Unterstützung kooperativer Wissensarbeit mit Hilfe vernetzter Computer ist jedoch auch heute noch weder Selbstverständlichkeit noch Alltag, besitzt aber ein enormes Potenzial.“* [Keil u. a. 2010].

Einen Ansatz, dieses Potenzial durch die Vereinigung geeigneter Technologien freizulegen, bietet das am Lehrstuhl von Prof. Keil im Heinz Nixdorf Institut an der Universität Paderborn entwickelte und umgesetzte Konzept der *virtuellen Wissensräume*. Da virtuelle Wissensräume und die dadurch gegebenen Strukturierungsmöglichkeiten von medialen Inhalten einen wichtigen Bestandteil der weiteren Kapitel darstellen, führt der zweite Teil

2.4. Wissensräume

dieses Kapitels (Abschnitt 2.4) in das Konzept und die dafür verwendeten technologischen Lösungen ein.

2.4 Wissensräume

Das Konzept der „*virtuellen Wissensräume*“ basiert auf einer Metapher von durch Türen miteinander verbundenen Räumen und wurde im Rahmen der Dissertation von Thorsten Hampel [2002] im Forschungsgebiet des CSCW/L¹³ als kooperative Plattform entwickelt.

Die Plattform entstand aus der Überlegung heraus, zur Durchführung der medialen kooperativen Arbeit einen gemeinsam genutzten Datenraum bereitzustellen, der gemeinschaftlich genutzte Wissensobjekte beinhaltet. Diese Idee war zu diesem Zeitpunkt nicht grundlegend neu, sondern basierte auf dem Spielprinzip der *Multi User Dungeons* (kurz: MUDs) und *Multi-User Object-Oriented Environments* (kurz: MOOs). Diese beiden Begriffe bezeichnen textbasierte Rollenspiele auf dem Computer, deren Anfänge in den Textadventures der siebziger Jahre liegen. Hierbei bewegen sich Spieler durch unterschiedliche Räume und können Gegenstände, die sie unterwegs finden, aufheben und mit sich führen. Alle Ein- und Ausgaben sind dabei ausschließlich textbasiert, so dass eine Tastatur zur Steuerung ausreicht.

Ein virtueller Wissensraum beinhaltet im Vergleich dazu unterschiedliche Wissensobjekte, wie beispielsweise Text-Dokumente, Grafiken und Strukturierungselemente, zum Beispiel Ordner. Benutzer und Gruppen werden in dieser metaphorischen Sichtweise ebenfalls als Objekte angesehen und können sich somit in Räumen aufhalten. Räume sind über Türen uni- oder bidirektional miteinander verbunden, so dass Benutzer in der Lage sind, sich von Raum zu Raum zu bewegen. Da die einzelnen Räume jeweils über bestimmte Zugriffsrechte verfügen, kann der Zutritt zu einem Raum trotz existierender Verbindung untersagt werden, falls die entsprechenden Rechte nicht bestehen. Auf diese Weise lassen sich in virtuellen Wissensräumen öffentliche und private Räume, die nur für einen bestimmten Nutzerkreis zugänglich sind, realisieren. Beinhaltet ein Raum einen oder mehrere Unterräume, so erben diese die Zugriffsrechte der Umgebung und können sie bei Bedarf noch erweitern.

¹³ Computer-Supported Cooperative Work/-Learning: Forschungsgebiet zur informationstechnologischen Unterstützung von Gruppen- oder Lernprozessen.

2. Wissensarbeitsplätze und Wissensräume

Wissensraumobjekte können zusätzlich zu ihrem eigentlichen Inhalt mit ergänzenden Attributen ausgezeichnet werden. Es kann sich dabei um Standardeigenschaften wie das Erstellungsdatum, eine Beschreibung oder einen Dateityp, aber auch beliebig viele weitere benutzerdefinierte Eigenschaften, wie beispielsweise Farbe, Schlüsselworte, Koordinaten oder Sichtbarkeit in bestimmten Anwendungen handeln.

Mit der Metapher des Raums und den darin enthaltenen Objekten ist das Grundgerüst virtueller Wissensräume gelegt. Hampel legt in seiner Dissertation dar, dass sich das Konzept neben einem geeigneten Grundmodell insbesondere über dazu abgestimmte Handlungen definiert. Er schreibt: „Den wesentlichen Charakter eines virtuellen Raumes machen [...] speziell seine Handlungsmöglichkeiten aus.“ Hampel [2002].

Die Existenz eines gemeinsam zu nutzenden Arbeitsraums reicht folglich nicht aus, dieses Konzept vollständig zu beschreiben. Hampel fordert zusätzlich die Einbettung bestimmter grundlegender Funktionen in die Umgebung, wobei letztendlich genau diese Funktionen den Charakter des Arbeitsraums als einen virtuellen Wissensraum prägen. Hierzu führt er die so genannten *Medienfunktionen* an, die innerhalb eines Wissensraums als Operationen auf Objekten ausgeführt werden können.

2.4.1 Medienfunktionen

Medienfunktionen, d. h. Handlungen und Operationen, die man auf oder mit Wissensobjekten ausführen kann, lassen sich nach Keil-Slawik und Selke in drei Untergruppen aufteilen: *primäre*, *sekundäre* und *tertiäre Medienfunktionen* [Keil-Slawik und Selke 1998, S. 8]. Primäre Medienfunktionen beziehen sich stark auf Anforderungen an den Umgang mit Objekten und die kooperative Arbeit aus einer technischen Sichtweise. Gleichzeitig stellen sie die medialen Voraussetzungen dar, um Lern- und Arbeitsprozesse überhaupt erst zu ermöglichen oder zu fördern.

Die sekundären Medienfunktionen beschreiben dagegen den Gebrauch von Lernmaterialien im Lernprozess und deren Einbettung in ein didaktisches Rahmenkonzept. Adaptive Systeme stellen schließlich die tertiären Medienfunktionen bereit, indem sie ihr Interaktionsverhalten an den Benutzer anpassen oder versuchen, die natürliche Sprache maschinell zu verarbeiten.

2.4. Wissensräume

Mit dem Ziel, Benutzern die Möglichkeit zu einer eigenständigen Strukturierung und Organisation ihrer Lern- und Arbeitsumgebung zu geben, dienen die primären Medienfunktionen als grundlegende Operationen bei der Arbeit mit Wissensobjekten in einem virtuellen Raum und werden daher im Folgenden detaillierter erläutert. Hampel unterscheidet innerhalb der primären Medienfunktionen zwischen *individuellen* und *kooperativen* Medienfunktionen. Die folgende Abbildung 2.3 zeigt die von ihm getroffene Unterteilung. [Hampel 2002, S. 41].

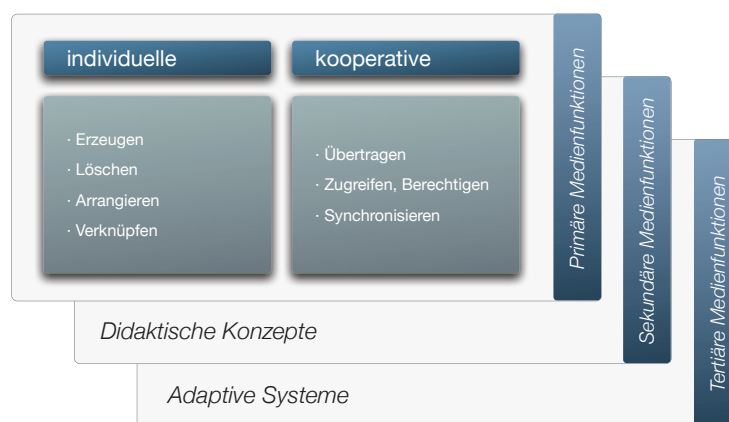


Abbildung 2.3: Medienfunktionen: primär, sekundär und tertiär

Die primären *individuellen* Medienfunktionen befassen sich mit exklusiven und für eine Person ausgelegten Operationen auf medialen Wissensobjekten und umfassen die folgenden vier Funktionen:

Erzeugen Um in einem Wissensraum arbeiten zu können, muss dieser zunächst mit Wissensobjekten gefüllt werden. Diese Funktion ist daher als eine grundlegende Handlungsmöglichkeit anzusehen. Der eigentliche Prozess des *Erzeugens* kann je nach Typ des zu kreierenden Objekts durchaus variieren, indem beispielsweise Texte geschrieben, Grafiken skizziert oder Modelle aufgebaut werden. Zudem verlangt die Funktion des Erzeugens eine persistente Speicherung aller neu erstellten Objekte, um eine dauerhafte Verfügbarkeit eben dieser zu garantieren.

2. Wissensarbeitsplätze und Wissensräume

Löschen Wissensobjekte können veralten, nicht mehr benötigt werden oder sogar falsche Informationen beinhalten. Damit solche Elemente den Lernprozess nicht behindern, muss ein System dem Benutzer die Möglichkeit zum *Löschen* dieser Objekte aus dem Wissensraum anbieten. Mag diese Funktionalität auf den ersten Blick sehr trivial wirken, so treten bei genauerer Betrachtung doch einige Probleme auf, wie beispielsweise der Umgang mit Verweisen auf das zu löschende Objekt oder die Vorgehensweise beim Löschvorgang, falls es sich um ein Strukturierungsobjekt weiterer Wissensobjekte handelt. Die Umsetzung dieser Funktion ist im Vorhinein folglich sorgfältig zu planen.

Arrangieren Beim Erschließen neuer Ansichten aus bereits bekanntem Wissen spielt das „In-Beziehung-Setzen“ der vorhandenen Erkenntnisse eine maßgebliche Rolle. Insbesondere die Möglichkeit des Strukturierens durch räumliches Zusammenfassen oder Abgrenzen von Materialien – das *Arrangieren* – fördert beim Lernprozess das Erkennen logischer Zusammenhänge. Als traditionelles Äquivalent lässt sich an dieser Stelle das Tafelbild in der Schule oder während einer Vorlesung nennen, welches durch eine räumliche Anordnung Beziehungen zwischen verschiedenen Informationen repräsentieren kann.

Verknüpfen Unter dem *Verknüpfen* ist im Wesentlichen eine Verbindung von Wissensobjekten zu verstehen. Als mögliche Umsetzung kann hier das Setzen von uni- oder bidirektionalen Verweisen zwischen zwei Objekten genannt werden, welches ein nicht-sequentielles Lesen und Schreiben ermöglicht.

Um einen kooperativen Arbeits- und Lernprozess in virtuellen Wissensräumen zu ermöglichen, reichen die bislang genannten *individuellen* Medienfunktionen allein nicht aus, wie Hampel darlegt. Er führt daher die primären *kooperativen* Medienfunktionen ein, welche den Übergang zum gemeinsamen Arbeiten und Lernen realisieren, indem sie weitere Funktionen bereitstellen, die auf der elementaren Idee des Austausches von Medienobjekten unter verschiedenen Benutzern basieren:

Übertragen Der Prozess des Lernens in einer Gruppe findet häufig zu unterschiedlichen Zeiten an unterschiedlichen Orten statt. Daher besteht die Notwendigkeit, relevante Medien untereinander austauschen zu können. Initialisiert wird die Medienfunktion des *Übertragens* durch einen Sender, welcher die zu übertragenden Medien, sowie

2.4. Wissensräume

einen konkreten Empfänger bestimmt. Der Empfänger erhält anschließend eine Information über den Eingang neuer Medien, bzw. kann dies eigenständig prüfen.

Zugreifen, Berechtigen Unter der Funktion des *Zugreifens* und *Berechtigens* versteht man die Freigabe von im Laufe eines Arbeitsprozesses entstandenen Medien für andere Benutzer innerhalb eines virtuellen Raums. Hierbei legen die Autoren nicht nur fest, welchen Personen der Zugriff gestattet wird, sondern auch, ob diese Lese- oder Schreibberechtigungen erhalten.

Synchronisieren Handelt es sich bei den beiden vorangestellten kooperativen Medienfunktionen um durch den Benutzer initialisierte Operationen, so ist die *Synchronisation* eine automatisierte Funktion, welche das umgebende System übernimmt. Sie soll gewährleisten, dass die Benutzer mit einer gemeinsamen Gruppensicht auf die Lernumgebung arbeiten und diese dabei stets aktuell gehalten wird, so dass Ergebnisse im Arbeitsprozess eines Einzelnen für alle Beteiligten unmittelbar wahrnehmbar sind.

Für den weiteren Verlauf dieser Arbeit sind die individuellen und kooperativen primären Medienfunktionen von vorrangiger Bedeutung, da ihr Fokus auf der Unterstützung von Wissensarbeit von einzelnen Personen und kleinen Gruppen liegt. Die sekundären und die tertiären Medienfunktionen, die Keil-Slawik und Selke ebenfalls in ihrem Artikel detaillierter beschreiben, beziehen sich stärker auf didaktische Konzepte und adaptive Systeme und sind damit thematisch für die weitere Arbeit von geringerer Bedeutung. [Keil-Slawik und Selke 1998, S. 10–11]

2.4.2 Anforderungen zur technischen Realisierung

Zu einer tatsächlichen Umsetzung der virtuellen Wissensräume als reale Plattform sind neben der Berücksichtigung der im vorangegangenen Abschnitt vorgestellten primären Medienfunktionen noch einige weitere elementare Merkmale zu nennen, wie Niehus [2006] zeigt. Diese haben zum großen Teil eher technischen Charakter und werden daher nicht als Teil der eigentlichen Metapher des virtuellen Raums mit seinen Objekten und darauf ausführbaren Medienfunktionen betrachtet.

Im Detail handelt es sich bei der Erweiterung des Konzeptes um folgende Anforderungen:

2. Wissensarbeitsplätze und Wissensräume

Persistenz Dem Benutzer eines virtuellen Wissensraums muss die Möglichkeit geboten werden, seinen Arbeitsprozess zu unterbrechen, die Anwendungssitzung zu beenden und die Arbeit zu einem späteren Zeitpunkt an gleicher Stelle wiederaufzunehmen. Hierzu bedarf es einer persistenten Speicherung des Datenraums. Neben den eigentlichen Wissensobjekten innerhalb des Raums sind zudem individuelle Einstellungen und Konfigurationen zu speichern und bei Wiederaufnahme der Arbeit zu laden.

Semantische Verknüpfbarkeit Wie durch die Metapher beschrieben, sind Räume durch Türen miteinander verbunden. Um jedoch Wissensräume in Beziehung zueinander zu setzen und sie dadurch mit einer semantischen Aussage auszuzeichnen, muss der Benutzer selbst uni- oder bidirektionale Verknüpfungen zwischen Räumen herstellen.

Strukturierungsfunktionen Neben den Verknüpfungen von Räumen untereinander werden weitere visuelle Hilfsmittel, z. B. grafische Elemente wie Rahmen, Flächen, Kreise, Ellipsen, Linien oder Text-Elemente zur Strukturierung und zur Bildung semantischer Zusammenhänge von Wissensobjekten innerhalb eines Raums benötigt. Erren und Keil [2006] bezeichnen diese Form der Wissensstrukturierung auch als grafisch-semantisches Positionieren und sehen darin eine Fortführung der von Ted Nelson geprägten Idee des nicht-sequenziellen Schreibens im Hypertext. Eine konkrete Form der Umsetzung wäre beispielsweise ein freies Positionieren von Objekten auf einer Fläche, um durch die räumliche Nähe verschiedener Objekte einen semantischen Zusammenhang auszudrücken.

Universelle Zugreifbarkeit Die Notwendigkeit eines universellen Zugriffsstandards auf den Datenraum ist dadurch gegeben, dass Benutzer aus verschiedenen Anwendungskontexten heraus auf den Wissensraum zugreifen und diesen bearbeiten wollen. Die Plattform sollte demnach sicherstellen, dass gängige Protokolle, wie HTTP, FTP oder auch WebDAV unterstützt werden.

Zugriffsschutz Der Zugang zu einem virtuellen Raum und der Zugriff auf die darin enthaltenen Wissensobjekte müssen einer Rechteverwaltung unterliegen, um private oder urheberrechtlich geschützte Daten innerhalb der Räume vor einem unbefugten Zugriff zu schützen.

Gegenseitige Wahrnehmung Während der kooperativen Arbeit in einem virtuellen Raum ist die „Awareness“, also die gegenseitige Wahrnehmung der beteiligten Benutzer,

2.4. Wissensräume

von elementarer Bedeutung für alle Anwesenden. Eine mögliche Umsetzung dieser Funktion wäre beispielsweise eine Liste der aktuell im Raum anwesenden Personen oder eine direkte Rückmeldung, wenn andere Benutzer im selben Raum Ereignisse auslösen.

Damit sind neben den primären Medienfunktionen auch die weiteren technischen Anforderungen für eine Umsetzung des Konzepts virtueller Wissensräume nach Niehus [2006] vorgestellt, so dass im Folgenden genauer auf das Objektmodell, welches diese Funktionen realisiert, eingegangen werden kann.

2.4.3 Objektmodell zur Umsetzung von Medienfunktionen

Wie während ihrer Beschreibung angedeutet, erfordern Medienfunktionen Objekte, auf denen sie ausgeführt werden können. Bei der Weiterentwicklung des grundlegenden Konzepts virtueller Wissensräume und dessen technischer Umsetzung haben Hampel und Roth [2005] ein konkretes Objektmodell herausgearbeitet, welches die verschiedenen Typen von Objekten und deren Relationen zueinander beschreibt. Abbildung 2.4 stellt das von den beiden Autoren festgehaltene Objektmodell zur Realisierung virtueller Wissensräume als UML-Klassendiagramm dar.

Die Klasse `Object` in der Mitte des Diagramms bildet das zentrale Element des Objektmodells, stellt Funktionen zum Schreiben und Lesen von Attributen bereit und ermöglicht es zudem, Zugriffsberechtigungen festzulegen und zu überprüfen. Alle weiteren Klassen im Modell erben diese Grundeigenschaften des zentralen Objekts.

Die Klasse `Document` erweitert die `Object`-Klasse um Eigenschaften, die zum Verwalten von Dokumenteninhalten notwendig sind. Die Klasse `Container` stellt ein Strukturierungsobjekt dar und kann beliebig viele Objekte beinhalten. Dazu besitzt sie Funktionen zum Hinzufügen und Entfernen von Objekten. Als Spezialisierung des Containers kann die Klasse `Room` zusätzliche Benutzer, welche die Klasse `User` repräsentiert, enthalten. Ein `User` erbt die Eigenschaften von `Object` und `Container` und ist daher in der Lage, verschiedene Objekte mit sich zu führen und sie mit beliebigen Attributen und Berechtigungen zu versehen. Dieses entspricht der Metapher eines Rucksacks, den jeder Benutzer in-

2. Wissensarbeitsplätze und Wissensräume

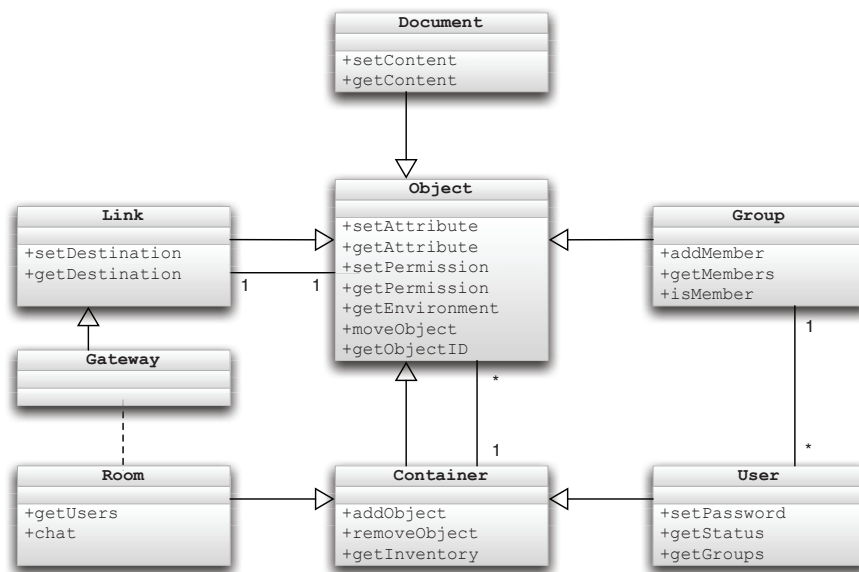


Abbildung 2.4: Objektmodell für virtuelle Wissensräume (nach: [Hampel und Roth 2005])

nerhalb virtueller Wissensräume besitzt. Um Nutzer zu gruppieren, existiert des Weiteren eine *Group*-Klasse.

Die letzten beiden Klassen *Link* und *Gateway* erlauben es, Verknüpfungen zwischen Objekten herzustellen. Während mit der *Link*-Klasse Objekte im Wissensraum beliebig miteinander verknüpfbar sind, stellen *Gateways* als Spezialisierung eines *Link* „Türen“ zwischen einzelnen Räumen dar, durch die sich *User* von einem zu einem anderen Raum bewegen können

Dieses grundlegende Objektmodell bildet nicht nur die Basis der technischen Umsetzung des Konzepts virtueller Wissensräume in Form eines an der Universität Paderborn entwickelten Servers (*openTeam-Server*), sondern definiert zugleich eine passende Terminologie zur Beschreibung von Wissensraum-Objekten, wie sie im weiteren Verlauf dieser Arbeit Verwendung finden.

2.4. Wissensräume

2.4.4 ^{open}sTeam: Client-/Serverarchitektur für virtuelle Wissensräume

Der Name ^{open}sTeam steht für „strukturieren von Informationen im Team“ und bezeichnet eine Open-Source Umgebung für den Aufbau und die Nutzung virtueller Wissensräume [Hampel und Keil-Slawik 2001], deren Grundlagen im Rahmen eines Projektes des Deutschen Forschungsnetzes (DFN) am Heinz Nixdorf Institut entstanden sind. Mittlerweile dient die als server-basierte Plattform realisierte Umgebung zur Unterstützung der kooperativen Arbeit in Forschung und Lehre an der Universität Paderborn.

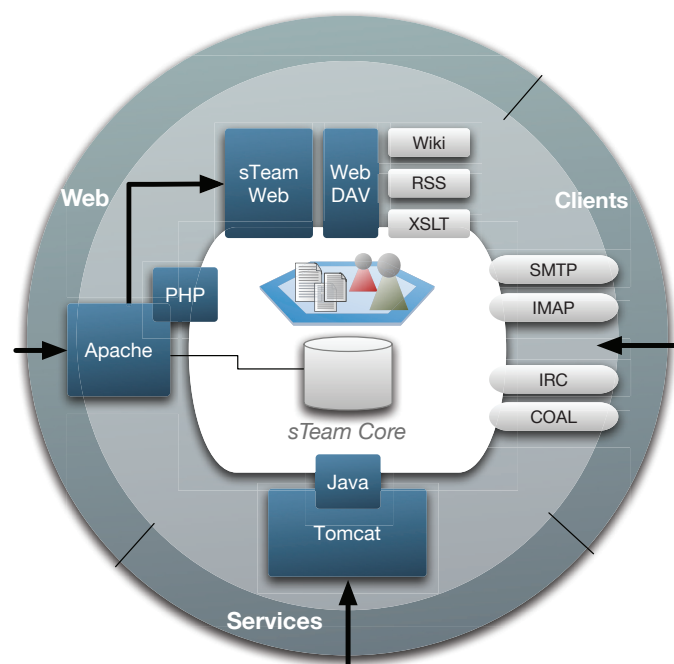


Abbildung 2.5: ^{open}sTeam – Service-Architektur (nach: [Bopp u. a. 2006])

^{open}sTeam unterstützt verschiedene Protokolle, welche einen allgemeinen Zugriff auf die persistent gespeicherten Wissensräume ermöglichen. Hierzu zählen sowohl gängige Protokolle¹⁴ wie HTTP, HTTPS, FTP oder WebDAV, aber auch das eigens entwickelte COAL-Protokoll (Client Object Access Layer), welches eine ereignisbasierte, synchrone Kommuni-

¹⁴ Derzeitig verfügbare Protokolle des ^{open}sTeam-Servers finden sich unter: <http://www.open-team.org/Technik/Protokolle/>.

2. Wissensarbeitsplätze und Wissensräume

kation zwischen dem ^{open}sTeam-Server und dessen Client-Anwendungen ermöglicht. Abbildung 2.5 gibt einen schematischen Überblick über den Aufbau von ^{open}sTeam und die angebotenen Schnittstellen und Dienste, mit deren Hilfe auf den Inhalt der virtuellen Wissensräume zugegriffen werden kann.

Der äußere Kreis in Abbildung 2.5 unterteilt die Zugriffsmöglichkeiten auf den Serverkern (sTeam Core, weiß in der Mitte dargestellt) in drei Arten: per Web, über Webservices und über weitere Protokolle für andere Anwendungen. Es existieren bereits Implementierungen von Schnittstellen für die Programmiersprachen Java (JavaSteam) und PHP (PHPs-Team), mit denen verschiedene Web- und Desktopanwendungen entwickelt werden konnten und die unterschiedliche Sichten auf die persistent gespeicherten Daten innerhalb des sTeam-Serverkerns bereitstellen. Mit *koaLA*¹⁵ und *bid-owl*¹⁶ lassen sich zwei Beispiele für solche Webanwendungen nennen. Bei *koaLA* liegt der Fokus auf der Organisation und der Verwaltung von Hochschulveranstaltungen mit entsprechenden digitalen Materialien sowie sozialen Netzwerkfunktionen [Roth u. a. 2007]. Dagegen ist die Plattform *bid-owl* stark auf einen schulischen Einsatz ausgelegt. Sie beschränkt sich nicht nur auf die Organisation des Unterrichts, sondern unterstützt beispielsweise die Lehrer in ihrer Vorbereitung auf den schulischen Alltag oder bei der Durchführung von Fortbildungsmaßnahmen durch die Bereitstellung einer kooperationsunterstützenden Arbeitsumgebung [Selke 2006].

Mit dem Eclipse Rich-Client *Mediarena Composer* wurde ein Client als Desktopanwendung auf Java-Basis entwickelt, welcher das Konzept des semantischen Positionierens umsetzt [Niehus u. a. 2006]. Der Grundgedanke dieses Konzeptes besteht darin, durch eine visuelle Strukturierung von Wissensartefakten, semantische Zusammenhänge zwischen Objekten darzustellen [Erren und Keil 2006]. Niehus u. a. nennen als konkrete Möglichkeit zur Umsetzung dieses Konzeptes unter anderem das freie Positionieren von Objekten auf einer Fläche. Durch eine Anordnung von Elementen in räumlicher Nähe lassen sich semantische Einheiten bilden, deren Bedeutung sich durch Hinzufügen von grafischen Annotationen (Elementen) noch stärker verdeutlichen lässt. Mit der Entwicklung des *Mediarena Composer* existiert schließlich eine Umsetzung dieser Art der visuellen Wissensstrukturierung. Abbildung 2.6 zeigt auf der linken Seite einen typischen Screenshot dieser Java-Anwendung mit der Darstellung eines exemplarischen Wissensraums.

¹⁵ Die „koaktive Lern- und Arbeitsumgebung“ *koaLA* ist die zentrale E-Learning-Plattform der Universität Paderborn. URL: <http://koala.uni-paderborn.de>.

¹⁶ Bildung im Dialog – Regionales Forum für Bildung in Ostwestfalen-Lippe. <http://www.bid-owl.de>.

2.4. Wissensräume



Abbildung 2.6: Mediarena Composer (Java-Client, links) und Webcomposer (Flex-RIA, rechts)

Mit dem Aufkommen moderner Technologien für Rich Internet Applications¹⁷, wie dem Framework *Flex* von Adobe konnten die bereits existierenden Clients um einen weiteren ergänzt werden. Der *Mediarena Webcomposer* ist mit Flex programmiert und benötigt lediglich das Adobe Flash Plug-In, welches in aller Regel auf aktuellen Computersystemen bereits vorliegt. So lässt sich dieser Client ohne weiteren Aufwand in jedem modernen Browser starten und bietet ebenso wie der Mediarena Composer eine visuelle Strukturierung von Wissensraumobjekten, indem der Benutzer sie frei auf einer Arbeitsfläche positionieren kann. Als weitere Funktionalitäten beinhaltet der Mediarena Webcomposer Mindmap- und Präsentationswerkzeuge, einen Offline-Modus, wodurch heruntergeladene Wissensräume auch ohne Serververbindung zugreifbar sind und detaillierte Konfigurationsmöglichkeiten hinsichtlich der Darstellung. Abbildung 2.6 zeigt auf der rechten Seite einen Screenshot des Webcomposers, wie er aktuell einsetzbar ist.

Das vorgestellte Konzept der virtuellen Wissensräume und die Umsetzung in der Client-Server-Umgebung *openTeam* bietet elektronische Unterstützungsfunktionen für die Wis-

¹⁷ Rich Internet Applications sind moderne Anwendungen, die nicht installiert werden müssen, sondern direkt im Browser laufen und eine starke Interaktion mit dem Benutzer ermöglichen.

2. Wissensarbeitsplätze und Wissensräume

sensarbeit. Dabei liegt der Schwerpunkt nicht ausschließlich auf der Bereitstellung eines Wissensarbeitsplatzes im Sinne von Abschnitt 2.2 für einzelne Personen, sondern auch auf der Unterstützung von koaktiven und gemeinschaftlich durchgeführten Lern- und Arbeitsprozessen in kleinen Personengruppen. Hierfür stellt ^{open}sTeam mit den implementierten Anwendungen, die unterschiedliche Sichten auf die Wissensräume bieten, eine Vielzahl von Strukturierungsfunktionen und weitere Möglichkeiten im Umgang mit medialen Inhalten und Dokumenten zur Verfügung und bildet daher eine sinnvolle konzeptuelle und technische Grundlage für die weiteren Betrachtungen.

Das folgende Kapitel 3 greift das Themenfeld der Strukturierung von Wissen auf, welches bereits in Abschnitt 2.3 durch die Identifizierung verschiedener Attribute zur Gruppierung gleichartiger Inhalte aus einem anwendungsorientierten Blickwinkel eingeführt wurde. Dazu stellt es im Bereich der Wissensstrukturierung etablierte Techniken vor und grenzt sie gegeneinander ab.

*Die Basis einer gesunden Ordnung
ist ein großer Papierkorb.*

Kurt Tucholsky (1890-1935)

3

Techniken zur Wissensstrukturierung

Das Kapitel beschäftigt sich im Hinblick auf das Thema der *Wissensorganisation* gemäß seines Titels zunächst mit verschiedenen Formen und Techniken, die eine Wissensstrukturierung erlauben. Dazu soll zunächst definiert werden, was unter dem Begriff der „Wissensstrukturierung“ zu verstehen ist.

Wissen zu strukturieren bedeutet im Rahmen dieser Arbeit und in Anlehnung an die Verwendung des Begriffs durch Hampel u. a., Objekte so zueinander in Beziehung zu setzen, dass anschließend eine semantische Struktur, d. h. inhaltliche Relationen zwischen ihnen

3. Techniken zur Wissensstrukturierung

entstehen [Hampel u. a. 2004]. Zur Identifikation oder Herstellung solcher Verknüpfungen ist es unabdingbar, die einzelnen Dokumente hinsichtlich bestimmter Kriterien zu bewerten oder zu vergleichen. Dabei kann die physische Granularität der Informationen eine wichtige Rolle spielen, indem beispielsweise bei der Einschätzung der Relevanz ein Dokument nicht ausschließlich als eine feste Einheit betrachtet, sondern feiner untergliedert einzelne Abschnitte oder Sätze bewertet und verglichen werden.

Betrachtet man die aktuelle Forschung und deren Ergebnisse, so existiert eine Vielzahl von unterschiedlichen Ansätzen, einzelne Objekte miteinander in Verbindung zu setzen, um Strukturen zu erschaffen. Mit der Entstehung des World Wide Web am CERN¹⁸ durch den britischen Informatiker Timothy John (kurz: Tim) Berners-Lee ist ein entscheidender Grundstein für Vernetzung und den strukturierten Zugriff von Informationen gelegt worden. Ziel damals ist es gewesen, ein Netz von wissenschaftlichen und miteinander „verflochtenen“ Artikeln aufzubauen, um einen einfacheren Austausch über Forschungsergebnisse unter Kollegen zu ermöglichen. Im August 1991 haben letztendlich alle Menschen weltweit Zugriff auf das Netz erhalten¹⁹.

Wenngleich sich die grundlegenden Ideen hinter dem World Wide Web recht einfach nachvollziehen lassen, beschreiben Berners-Lee und Fischetti bereits wenige Zeit später im Jahr 1999 die Zukunft des Web und zeigen weitreichende Möglichkeiten in der Unterstützung kooperativer Prozesse durch eine Konstruktion von gemeinsamem Wissen auf [Berners-Lee und Fischetti 1999]. In dem dafür notwendigen und grundlegenden Konzept des World Wide Web, beliebige Ressourcen miteinander verknüpfen zu können, liegt die wesentliche Qualität. Hierdurch sind die Benutzer in der Lage, eigene oder gemeinsam mit anderen Personen kooperative Wissensstrukturen aufzubauen. Tim Berners-Lee beschreibt dies in einer Rede wie folgt:

“The fundamental thing about the space – about this Web, as I said, is that anything can refer to anything. Otherwise it’s no fun. You’ve got to be able to make the link to anything.” [Berners-Lee 1999]

Die beschriebene Nutzung von Webseiten und der darin enthaltenen Verknüpfungen stellt ein einführendes Beispiel für die Erzeugung von Wissensstrukturen dar. Allgemein existie-

¹⁸ *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire* – franz. für Europäische Organisation für Kernforschung in der Nähe von Genf in der Schweiz.

¹⁹ Vergleiche dazu die WWW Project History Webseite unter <http://www.w3.org/History/19921103-hypertext/hypertext/WWW/History.html>, zuletzt abgerufen am 11.02.2012.

3.1. Kategorisierung

ren einige elementare Ansätze und Techniken zur Ordnung und Strukturierung von Informationen, auf die in den folgenden Abschnitten systematisch eingegangen werden soll.

Das Kapitel beginnt daher mit dem grundlegenden Konzept der *Kategorisierung* in Abschnitt 3.1, um anschließend die daraus abgeleiteten Spezialisierungen *Klassifikation* bzw. *Taxonomie* unter 3.2 genauer zu betrachten. Weiterhin folgt unter 3.3 und 3.4 ein Überblick über die Ansätze, welche netzwerkartige Strukturen anwenden. Hier soll insbesondere auf *Thesauri* und *Topic Maps* sowie *Ontologien* eingegangen werden. Abschließend gibt Abschnitt 3.5 einen Überblick über die Indexierung von Dokumenten, um Informationen mit Hilfe von Schlagworten oder Metadaten zu strukturieren.

Diese Untersuchungen von verschiedenen Ansätzen erschließen das Feld der Wissensstrukturierung nicht vollkommen, fokussieren aber speziell die Techniken, deren Anwendungsfelder dem des in Kapitel 4 einzuführenden Tagging gleichen bzw. die grundlegende Analogien in Bezug zum gemeinschaftlichen Indexieren durch Tags aufweisen.

3.1 Kategorisierung

Unter dem Begriff der Kategorisierung versteht man allgemein einen fundamentalen kognitiven Vorgang, der bei der Wahrnehmung und dem Verständnis von Konzepten und Objekten aktiv ist [Jordan und Russell 1999]. Dieser Vorgang bildet die Grundlage bei allen Arten von Interaktion mit der Welt und wurde in den Arbeiten von Rosch in den 70er Jahren erstmals als Wahrnehmungsprozess untersucht [Rosch 1973; 1975]. Gemäß Jacob handelt es sich bei einer Kategorisierung, die zunächst nicht weiter systematisiert wird, um die Zuordnung von Elementen zu Klassen auf der Grundlage gleicher Eigenschaften [Jacob 2004].

Die Idee, realweltliche Dinge bestimmten Klassen zuzuordnen, wird bereits von Platon in „Sophist“ (365-348 v. Chr.) in den Versen 219a bis 221c dargestellt. Bei der Aufteilung der Gesellschaft geht er vom *Allgemeinen* aus, welches er immer wieder „in zwei zerschneidet“ [Vers 219] und so feinere Kategorien mit spezifischen Eigenschaften erzeugt. Die klassische Philosophie stellt gleichzeitig die Anforderung an eine Kategorie, dass die sie beschreibenden Eigenschaften hinreichend deutlich sind, um eine Bedeutung zu erzeugen. Darüber hinaus sollen Kategorien klar definiert und eindeutig voneinander abgegrenzt sein.

3. Techniken zur Wissensstrukturierung

Diese Idee hat Aristoteles anschließend weiter ausgearbeitet. In seiner Abhandlung „Kategorie“ untersucht er Begriffe und die von ihnen bezeichneten Dinge der Welt. Er analysiert dabei Klassen, Objekte und Eigenschaften im Hinblick auf abstrakte sprachwissenschaftliche Aspekte, die weit über Platons grundlegenden Ansatz hinausgehen. Aristoteles beschreibt unter anderem das in Kapitel 4 genauer betrachtete Problem der Synonyme und Homonyme. [Aristoteles 1998]

In den letzten Jahren hat sich neben anderen Wissenschaftlern auch Michael R. Waldmann intensiv mit Kategorien beschäftigt. Bei seiner Untersuchung aktueller Nutzungsformen von Kategorien hält er fest, dass diese vorwiegend Anwendung finden, um „Gruppen von Objekten oder Ereignissen wie etwa Hunde, Vögel [...] Kriege, aufgrund ihrer Gemeinsamkeiten zusammenzufassen“. Kategorien müssen dabei nicht ausschließlich konkrete Objekte (Pflanzen, Vögel, ...) umfassen, sondern lassen sich auch auf abstrakte Konstrukte wie beispielsweise Demokratie beziehen und können zu neuen Kategorien kombiniert werden. [Waldmann 2002]

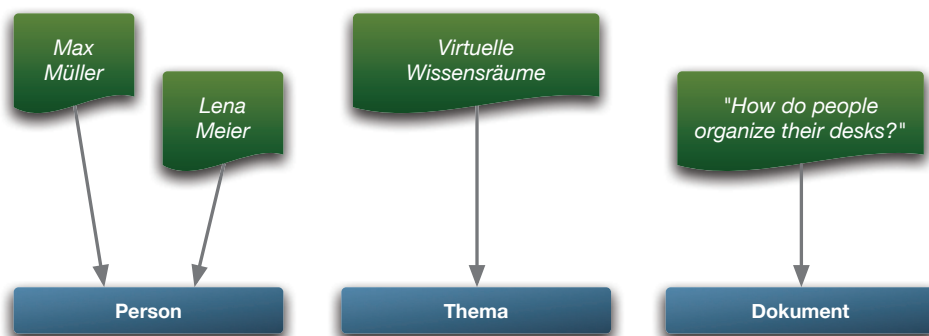


Abbildung 3.1: Beispiel einer Kategorisierung mit drei Kategorien

Abbildung 3.1 zeigt ein konkretes Beispiel für das Konzept und den Aufbau einer Kategorisierung, in dem die oberen vier Objekte (in grün dargestellt) drei verschiedenen Kategorien (blau) zugewiesen werden. Allgemein lässt sich festhalten, dass eine Kategorisierung die Verbindung eines oder mehrerer Objekte mit einem beschreibenden Objekt, der Kategorie, mittels einer gerichteten, ungewichteten Kante ist. Dabei darf ein beschreibendes Objekt auf kein anderes Objekt verweisen.

3.2 Klassifikation

Klassifikation bedeutet die Zuordnung von Elementen zu zuvor definierten Klassen nach einheitlichen methodischen Prinzipien. Sie beschreibt ein „wichtiges Hilfsmittel zur Erkenntnisgewinnung“ [Brockhaus 2005]. Die Klassen (bzw. Konzepte) sind abstrakt und folgen einer systematisierten Zusammenstellung von Begriffen (Begriffssystematik). Darin stellen systemabbildende Bezeichnungen (Notationen) die hierarchischen Beziehungen zwischen den Begriffen dar. Mittels Klassifikation werden die Elemente der Klassen einfacher erfassbar, gruppierbar und zugreifbar.

Klassifikationen basieren auf einem kontrollierten Vokabular, welches keine einfache Begriffsmenge umfasst, sondern ein aus Semantik, Syntax und Datenmodellen bestehendes System repräsentiert (vgl. DIN 32705). Das kontrollierte Vokabular einer Klassifikation kann als die Grundlage für Metadaten, d. h. Daten, die Informationen über andere Daten enthalten, verwendet werden. So bezeichnet beispielsweise das Metadatenmodell *Dublin-Core* der Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) ein vorgegebenes Vokabular von 15 Eigenschaften, den sogenannten *core elements*²⁰ zur Beschreibung von Dokumenten und anderen Objekten im Internet und zum vereinfachten Wiederauffinden per Suche nach den entsprechenden Metadaten.[Dublin Core 2008]

Die Begriffssystematik bildet ein kontrolliertes Vokabular, das nicht beliebig erweitert werden darf und dessen Begriffe nicht mehrdeutig und nicht redundant sein sollen. Weiterhin muss der Umfang des Vokabulars sicherstellen, dass sich alle Phänomene des Bereichs, den das Vokabular beschreibt, erfassen lassen. Klassifikationen zeichnen sich durch eine hierarchische Gruppierung ihrer Elemente aus und werden unter anderem in Taxonomien (in Abschnitt 3.2.2 betrachtet) verwendet. [Buchanan 1989]

Den zentralen Unterschied zwischen Kategorisierung und Klassifikation beschreibt Jacob in ihrem Artikel „Classification and Categorization: A Difference that Makes a Difference“ sehr treffend wie folgt:

„Categorization divides the world of experience into groups or categories whose members share some perceptible similarity within a given context. That this context may

²⁰ Die 15 von der DCMI vorgegebenen *core elements* der Dublin Core Spezifikation lauten: contributor, coverage, creator, date, description, format, identifier, language, publisher, relation, rights, source, subject, title und type.

3. Techniken zur Wissensstrukturierung

vary – and with it the composition of the category – is the very basis for both the flexibility and the power of cognitive categorization. [...]

Classification as process involves the orderly and systematic assignment of each entity to one and only one class within a system of mutually exclusive and nonoverlapping classes. “ [Jacob 2004, S.528, S.522]

Während bei der Kategorisierung der Fokus auf der Wahrnehmung von Ähnlichkeiten oder einem gemeinsamen Kontext liegt, welche die Grundlage der Einordnung in eine Kategorie bildet, steht bei der Klassifikation stärker ein ordnungsmäßiger Zusammenhang von Elementen einer Klasse im Vordergrund. Jacob hält fest, dass die Zuordnung von Elementen in Klassen, welche sich nicht überlappen dürfen, eindeutig sein muss. Weiter beschreibt sie den Prozess des Klassifizierens als gesetzmäßig und systematisch – gesetzmäßig, da er sich an aufgestellten Grundsätzen bezüglich der einzelnen Klassen orientiert und systematisch, da eine konsistente Anwendung dieser Grundsätze im Rahmen einer Ordnung der Realität verlangt wird. [Jacob 2004]

Die systematischen Anwendungsformen von Klassifikationen, die Jacob in ihrer Abgrenzung nennt, sollen im Folgenden eine detailliertere Untersuchung erfahren. Daher betrachtet der folgende Abschnitt allgemeine Aspekte, um anschließend Taxonomien und deren besondere Eigenschaften als konkrete Ausprägungen von Klassifikationen zu untersuchen.

3.2.1 Allgemeine Aspekte von Klassifikationen

Vom Grundprinzip her lassen sich zwei Formen unterscheiden: Mono- und polyhierarchische Klassifikationen. Monohierarchisch bedeutet, dass jede Klasse nur eine Oberklasse aufweist, so dass eine Baumstruktur entsteht, wogegen bei polyhierarchischen Klassifikationen jede Klasse mehrere Oberklassen besitzen kann. Dabei muss die Baumstruktur bestehen bleiben. Um dies zu gewährleisten, können Klassen, die mehreren Oberklassen zugeordnet sind, an mehr als einer Stelle in den Baum eingefügt werden. Wird die Baumstruktur einer polyhierarchischen Klassifikation aufgegeben, ordnet man das sich ergebende Konstrukt dem Konzept eines Thesaurus zu (vergleiche dazu Abschnitt 3.3.1).

Darüber hinaus ermöglichen Klassifikationen eine qualitative Unterscheidung. Die analytische Klassifikation leistet eine Beschreibung vom Allgemeinen zum Besonderen, wohinge-

3.2. Klassifikation

gen die synthetische Klassifikation Objekte vom Besonderen zum Allgemeinen hin einordnet.

Die einzelnen Ebenen einer Klassifikation sind über Verhältnisse beschrieben, beispielsweise durch: „Instanz von“, „ist ein“, „ist Teil von“, „ist Mitglied von“, „ist ein Buch von Autor“, „ist Unterklasse von“ oder Ähnliches. Diese Verhältnisse müssen über alle Hierarchieebenen beibehalten werden. Gleichzeitig muss gelten, dass ein Objekt immer mit genau einem anderen Objekt mittels einer gerichteten, gewichteten Kante verbunden ist. Abbildung 3.2 zeigt eine monohierarchische Klassifikationsstruktur mit beispielhaften Klassen aus einem universitären Themenfeld.

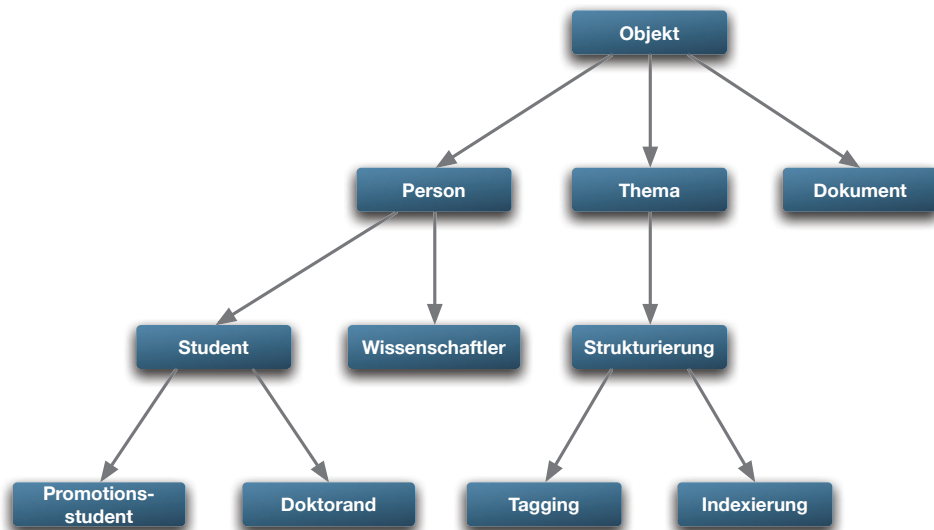


Abbildung 3.2: Beispiel für eine Klassifikation

Für das in Abbildung 3.2 dargestellte Beispiel gilt das Verhältnis einer „ist ein“-Beziehung zwischen den einzelnen Ebenen. Demnach beschreibt die Klassifikation, die analytisch vorgeht, beispielsweise, dass sowohl Wissenschaftler als auch Studenten über die Beziehung „ist ein“ als Personen beschrieben werden können. Dieses Beispiel dient im Folgenden als Ausgangspunkt, auf dem die weiterführenden Beispiele der weiteren Techniken zur Wissensstrukturierung basieren.

3. Techniken zur Wissensstrukturierung

3.2.2 Taxonomien

Nach der allgemeinen Betrachtung von Klassifikationen und deren Eigenschaften lässt sich darauf aufbauend die Taxonomie als eine konkret angewendete Klassifikation betrachten. Der Begriff geht auf die griechischen Wörter *taxis* für „Ordnung“ und *nomia* für „Verwaltung“ zurück. Die Klassenbildung der Klassifikation wird genutzt, um die Dinge der Welt in begriffliche Gruppen (*Taxa*) einzugliedern.

In der Literatur findet man im Themenfeld der Taxonomie häufig auch den Begriff „Systematik“. Einige Quellen, wie zum Beispiel die Enzyklopädie Brockhaus, gehen davon aus, dass Systematik und Taxonomie synonym zu sehen sind [Brockhaus 2005]. Ernst Mayr dagegen führt an, dass die Systematik vielfach im Bereich der Biologie Verwendung findet und die spezifischen Aspekte dieser abgegrenzt: „Systematik ist die Wissenschaft von der Vielfalt der Organismen“ [Mayr 1975]. Diese Restriktion soll für den Begriff der Taxonomie, wie er in dieser Arbeit verwendet wird, nicht gelten. Vielmehr soll Taxonomie als bewusster Einsatz einer konkreten Klassifikation verstanden werden.

Die erste wissenschaftliche Anwendung geht auf den schwedischen Botaniker Carl von Linné und sein Werk „*Linnaeus' Philosophia Botanica*“ zurück. Er hat das Konzept der „Taxonomie“ geprägt, indem er eine Konvention zur Benennung von Organismen vorschlug: die allgemein anerkannte *binominale Nomenklatur* [von Linné 2003]. Dabei handelt es sich um ein System, das eine wissenschaftliche Artenbenennung ermöglicht, die auf der Bestimmung einer Art mittels Benennung der Gattung und einem beschreibenden Adjektiv (*Epitheton*) beruht und Lebensformen in eine Nomenklatur der übergeordneten *Taxa* eingliedert. Das Ziel dieser Taxonomie ist der Aufbau einer natürlichen Ordnung. Die Strukturbildung folgt dabei dem Grundsatz der Wissensbewahrung

„If you do not know the names of things, the knowledge of them is lost, too.“

[von Linné 2003]

Zusammengefasst dient eine Taxonomie dazu, Begriffe systematisch zu ordnen und zusammenzuführen, um ein Themengebiet möglichst präzise zu beschreiben und zu repräsentieren.

In Bezug auf Dokumente bzw. Inhalte steht der Begriff der Taxonomie für ein Klassifikationssystem oder den Vorgang des Klassifizierens. Klassifizierungen können beispielsweise

3.2. Klassifikation

durch die Erfassung von Metadaten sowie die Verwendung einer Ablagestruktur vorgenommen werden. Das weit verbreitete Klassifikationssystem für Büchereien *Dewey Decimal Classification* (kurz: DDC) ist eine repräsentative Anwendung von Taxonomien für Dokumente [Dewey Decimal 2003]. Entwickelt von dem US-amerikanischen Bibliothekar Melvil Dewey während seiner Studentenzeit zwischen den Jahren 1873 und 1876, bildet die Dewey-Dezimalklassifikation die Basis für die Aufstellungssystematiken heutiger Bibliotheken und kennzeichnet Bücher statt nach einem räumlichen Standort (z. B. nach Regalen) nach intellektuellem Inhalt. Die Entwicklung der DDC begründet sich auf vorausgehenden Untersuchungen des deutschen Gelehrten Gottfried Wilhelm Leibniz, der eine allgemeine Dezimalklassifikation zur Beschreibung von Wissen entwickelt hat. Sein auf dem Dezimalsystem der Zahlen basierendes Schema teilt das Wissen zunächst in zehn Grundklassen ein, die sich jeweils in zehn Unterklassen unterteilen und so weiter. Abbildung 3.3 verdeutlicht dieses Vorgehen anhand einiger Klassen der Dewey Dezimalklassifikation.

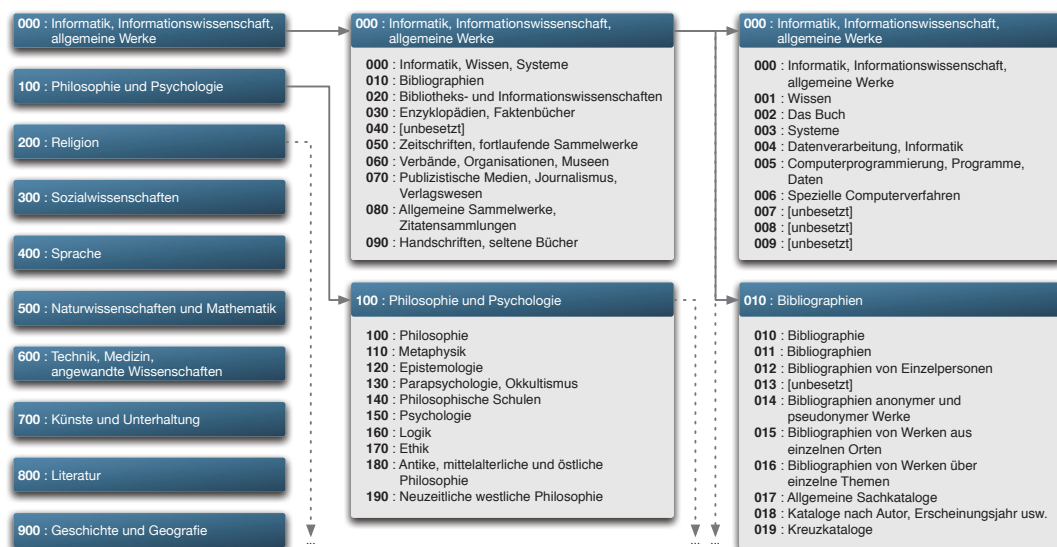


Abbildung 3.3: Erste Ebene der Dewey Dezimalklassifikation sowie die beiden ersten Verfeinerungen in die zweite und dritte Ebene

In Abbildung 3.3 führt die blaue Spalte links die zehn Grundklassen von 000 bis 900 auf der höchsten Ebene der Dewey Dezimalklassifikation auf. In der mittleren Spalte befinden sich die jeweils zehn Unterklassen der beiden ersten Grundklassen 000 und 100. Der Bereich 000 des Themengebiets „Informatik, Informationswissenschaft, allgemeine Werke“

3. Techniken zur Wissensstrukturierung

gliedert sich wie dargestellt wiederum in zehn Unterbereiche 000 bis 090. Die rechte Spalte zeigt schließlich die beiden ersten Unterklassen auf der dritten Ebene, welche die Klassen 000 und 010 der zweiten Ebene jeweils in zehn weitere (000 bis 009 und 010 bis 019) unterteilen. Ein Artikel zum Thema *Java* zum Beispiel würde der Klasse 005 zugeordnet werden. Des Weiteren sind in der Unterteilung einige Positionen, wie 040, 007-009 und 013 durch [unbesetzt] gekennzeichnet. Hier bietet die Klassifikation noch Freiräume, die bereits bestehende Einteilung durch neue Klassen zu erweitern.

Insgesamt zeigt sich, dass Taxonomien als Mittel zur Strukturierung von Wissen hilfreich sind, um Objekte eines bestimmten Bereichs nach festgelegten Kriterien zu klassifizieren, d. h. sie in die entsprechenden Klassen einzusortieren. Gleichzeitig muss sich eine Person vor der Einsortierung intensiv mit den Unterschieden der einzelnen Klassen beschäftigen und erlangt dadurch ein verbessertes Verständnis des Problembereichs, den die Taxonomie beschreibt.

Die feste Unterteilung in Klassen stellt zugleich einen Nachteil von Klassifikationen im Allgemeinen dar. Zum einen wird man durch den streng hierarchischen Aufbau dazu gezwungen, ein Objekt genau einer Klasse zuzuordnen sowie Alternativen oder mehrfache Zuordnungen zu verschiedenen Klassen nicht zu erlauben. Zum anderen ist das Klassensystem, wie das Beispiel der Dewey Dezimalklassifikation verdeutlicht, von Experten erstellt worden und nicht auf persönliche Bedürfnisse im Sinne einer Unterstützung von individuellen Prozessen anpassbar – es existiert also eine gewisse Willkür bei der Nutzung von außen vorgegebener Klassifikationsschemata.

Ein Ansatz, die strikte Hierarchie von Klassifikationssystemen und Taxonomien aufzulösen, indem beliebige Verbindungen zwischen Objekten erlaubt sind, stellen netzwerkartige Strukturen dar. Auf sie soll in dem kommenden Abschnitt genauer eingegangen werden.

3.3 Netzwerke

Netzwerke stellen eine Technik der Wissensstrukturierung dar, welche versucht, die zuvor genannten Nachteile aufzuweichen. Es handelt sich hierbei um ein polyhierarchisches Klassifikationssystem, bei dem die Baumeigenschaft aufgegeben wird und die beschriebenen Objekte durch beliebig viele Verbindungen miteinander verbunden sein können. Mit

3.3. Netzwerke

Thesauren, Topic Maps und Ontologien stellen die folgenden Abschnitte drei häufig angewendete Formen von Netzwerken vor.

3.3.1 Thesaurus

Der Thesaurus (aus dem altgriechischen *thesaurós* für „Schatz“) stammt als ein Netzwerk von Schlagwörtern, welche durch fest definierte Relationen mit einander verbunden sind, aus dem Bibliothekarswesen und gilt als Erweiterung der hierarchischen Klassifikationen. Er umfasst eine systematische Sammlung von Begriffen, die in einer geordneten und thematischen Beziehung zueinander stehen und stellt auf diese Weise die Terminologie eines bestimmten Themenbereichs dar.

Gemäß Ferber führt ein allgemeiner Thesaurus zu jedem Begriff, neben einer kurzen Definition desselben, verschiedene Relationen zu den folgenden Gruppen von anderen Wörtern auf:

- *Synonyme*, d. h. Wörter mit gleicher Bedeutung,
- *Antonyme*, d. h. Wörter mit gegensätzlicher Bedeutung,
- *Verwandte Wörter*, d. h. zueinander ähnliche Wörter,
- *Oberbegriffe*, d. h. ein Wort, das andere Wörter ihrer Bedeutung nach zusammenfasst.

Ferber verweist damit auf die in Thesauren am häufigsten vorkommenden Relationen: Synonyme als Äquivalenzrelationen, Antonyme und verwandte Wörter als Assoziationsrelationen und Oberbegriffe als hierarchische Relationen [Ferber 2003].

Laut der *Thesaurusnorm* DIN 1463-1 [1987] ist ein Thesaurus im Bereich Information und Dokumentation eine geordnete Zusammenstellung von Begriffen und ihren (vorwiegend natürlichsprachlichen) Bezeichnungen, die „in einem Dokumentationsgebiet zum Indexieren, Speichern und Wiederauffinden dienen“ [Pidcock 2003].

Thesauren werden bei der Dokumentation eingesetzt, um komplexe Themengebiete zu erschließen. Ein Thesaurus bestimmt, welche Worte und Wortkombinationen als Annotatoren eines Dokuments gelten dürfen – diese anerkannten Begriffe heißen *Deskriptoren*. Bei

3. Techniken zur Wissensstrukturierung

der Benennung führt man eine Begriffsmenge, die im Rahmen des Thesaurus gleichbedeutend ist, auf einen bestimmten Begriff zurück. Bei der Suche nach einem Dokument werden verschiedene Begriffe ebenfalls auf einen Deskriptor abgebildet und zugehörige Elemente so erschlossen. Somit erleichtert der Thesaurus durch Zusammenführung von Begriffskonzepten auf einzelne Deskriptoren den Annotations- und den Zugriffsvorgang [DIN 1463-1 1987]. Insbesondere im Hinblick auf das Problem der Synonym- und Homonymbildung bietet der Thesaurus hier entscheidende Vorteile gegenüber einer Klassifikation, wie Burkhart [2004] darlegt. Abbildung 3.4 zeigt eine beispielhafte Struktur eines Thesaurus.

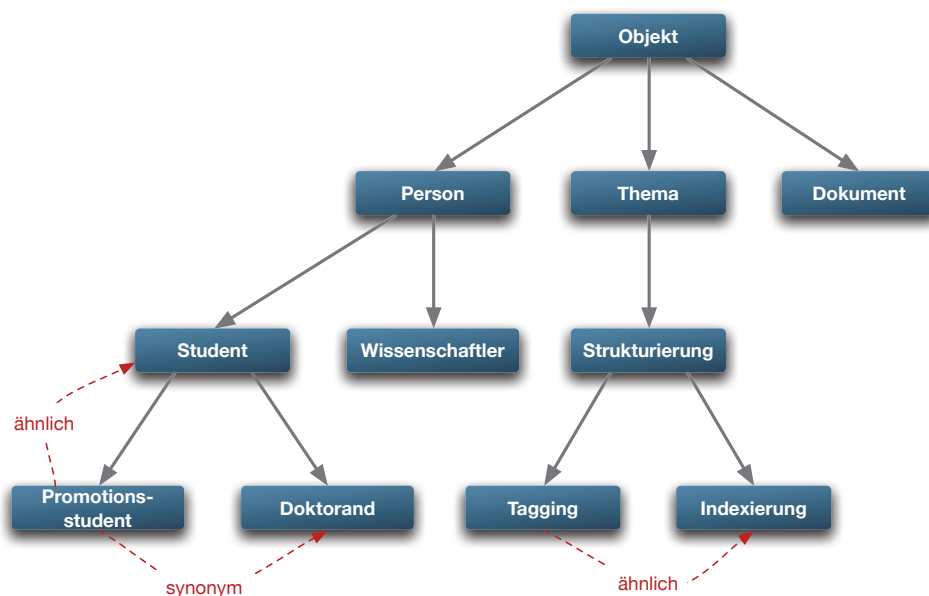


Abbildung 3.4: Beispiel eines Thesaurus mit den Relationen *synonym* und *ähnlich*

Abbildung 3.4 greift das in Abbildung 3.2 gezeigte Beispiel einer Klassifikation wieder auf. Die hierarchische Relation, welche bestimmten Begriffen Oberbegriffe zuordnet, ist erhalten geblieben. Die rot dargestellten Verbindungen ergänzen im Beispiel die für Thesauren typischen Äquivalenz- und Assoziationsrelationen „synonym“ und „ähnlich“ und lösen damit die strenge Baumeigenschaft von Klassifikation auf.

3.3. Netzwerke

3.3.2 Topic Maps

Eine weitere spezielle Ausprägung des Thesaurus repräsentiert die Topic Map. Sie erweitert Thesauren um spezielle und durch den ISO Standard 13250 beschriebene Kanten und erlaubt so den Aufbau komplexer Wissensstrukturen mit direkten Verweisen und Annotationen auf verschiedene Objekte außerhalb der Topic Map. [Ullrich u. a. 2004]

Grundlegend bestehen Topic Maps aus einem oder mehreren Themenaspekten, Assoziationen, die Verknüpfungen zwischen einzelnen Topics repräsentieren, und Ausprägungen, die den Topics Dokumente außerhalb der Topic Map zuordnen [Heyer und Maicher 2003]. Diese drei zentralen Komponenten bezeichnet neben anderen Autoren auch Pepper [2000] im englischsprachigen Raum als das TAO der Topic Maps: das *T* steht für *Topic*, das *A* für *Association* und das *O* für *Occurrence*.

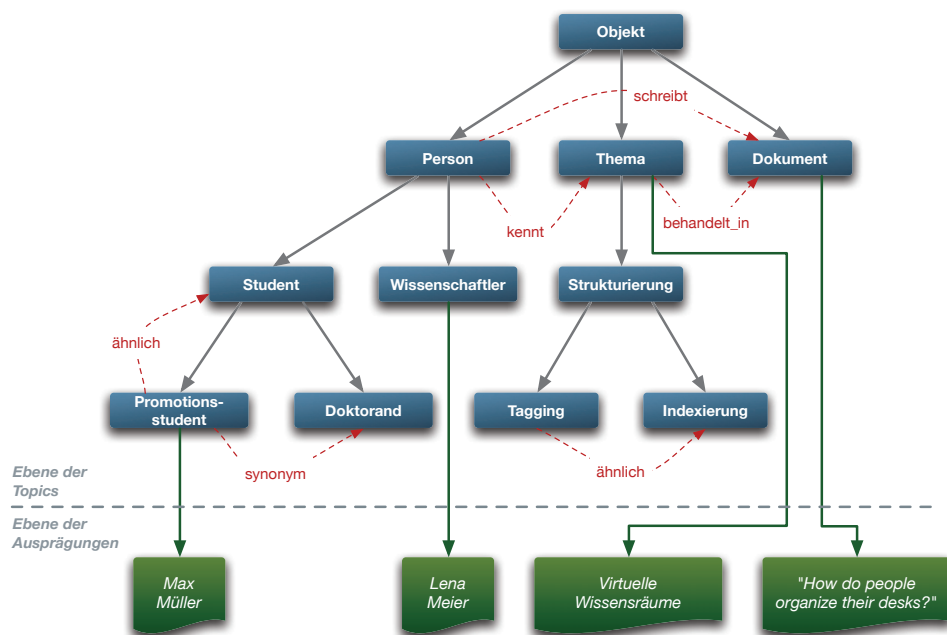


Abbildung 3.5: Beispiel einer Topic Map mit Topics, Assoziationen und Ausprägungen

Abbildung 3.5 greift das in den vorangestellten Abschnitten bereits verwendete Beispiel auf und erweitert es zu einer Topic Map. In der Ebene der Ausprägungen (Occurrences) be-

3. Techniken zur Wissensstrukturierung

finden sich vier verschiedene, in grün dargestellte Objekte. Die Ebene der Topics umfasst zunächst die blau gekennzeichneten Topics sowie die durch graue und rote Pfeile symbolisierten Assoziationen (Associations), welche Verknüpfungen einzelner Themenaspekte, wie beispielsweise die „behandelt_in“-Assoziation zwischen „Thema“ und „Dokument“ herstellen. Die grünen Pfeile nach unten stehen schließlich für die Occurrences und bilden die Topics auf entsprechende Objekte ab.

Topic Maps finden ihre Anwendung in den Bereichen der Suchunterstützung, der Visualisierung und der Navigation durch Themengebiete [Ullrich u. a. 2004]. Ihre Formalisierung ist durch eine XML-basierte Beschreibungssprache auch für den Computer nutzbar. Dennoch existiert durch die feste Einteilung von vorgegebenen Topics ein klar definiertes Vokabular, das auf eine individuelle und natürlichsprachliche Nutzung beschränkt.

Ein weiterer und durch die klassische Philosophie hervorgebrachter Ansatz, welcher die zuvor genannten Techniken aufgreift und erweitert, ist die Nutzung von Ontologien zur Beschreibung sowie einer formalen Darstellung von Begriffen aus einem bestimmten Themengebiet und den zwischen ihnen bestehenden inhaltlichen Zusammenhängen. Daher geht der folgende Abschnitt näher auf dieses Konzept ein und beschreibt Ontologien im Sinne einer Nutzung in der Informatik.

3.4 Ontologien

Ausgehend von den Konzepten des Thesaurus in Abschnitt 3.3.1 und der Topic Map in Abschnitt 3.3.2 lässt sich eine Ontologie als deren Erweiterung verstehen. Sie ist ein Fachgebiet der theoretischen Philosophie, welche die Strukturen alles „Seienden“ beschreibt und analysiert. Die angewandten Ontologien reichen zurück bis zum Philosophen Aristoteles und versuchen Strukturen der Wirklichkeit philosophisch zu erfassen. Einzelne Kanten zwischen den jeweiligen Entitäten der Ontologie sind entsprechend einer definierten Ontologie-Sprache, wie z. B. RDF-Schema²¹, OWL oder F-Logic, erweiterbar, wodurch sich komplexe Strukturen und Beziehungen zwischen Objekten abbilden lassen. Eben diese Sprache macht Ontologien zu einem leistungsfähigen Mittel, um Objekt-Relationen zu beschreiben. [Hesse 2002, Jepsen 2009]

²¹ Das Resource Description Framework Schema (RDFS) ist eine vom W3C vorgeschlagene Beschreibungssprache, die ein festgelegtes Vokabular zur Repräsentation von Klassen, Eigenschaften und Relationen definiert.

3.4. Ontologien

Gruber beschreibt Ontologien als „eine explizite Spezifikation einer (gemeinsamen) Konzeptionalisierung“ [Gruber 1993]. Die explizierte Spezifikation eines Konzepts hat dabei nicht mehr den Anspruch, alles Wissen erfassen zu wollen, sondern beschränkt sich nur noch auf ein Konzept und ist damit eine der meistgebrauchten Definitionen des Begriffs Ontologie.

Die beiden Autoren Smith und Klagges beschreiben eine Ontologie der Einfachheit halber als eine Art Katalog von Objekten, Attributen, Prozessen und Relationen sowie ergänzenden Regeln, Implikationen und Folgerungen in einem vorgegebenen thematischen Gebiet. Hinzu kommt, dass die Beziehungen, die Objekte zueinander haben, in Kategorien aufgeteilt werden können oder müssen, die eine Granularität als Teil-Ganzes- bzw. Ober-Unterklassen-Beziehung aufzeigt. [Smith und Klagges 2005]

Die Autoren weisen zusätzlich darauf hin, dass diese Auffassung vergleichsweise genau der Verwendung des Terminus „Ontologie“ unter Informatikern entspricht (siehe dazu [Smith und Klagges 2005, S. 3]). In der Informatik werden Ontologien dazu verwendet, verschiedene Inhalte thematisch aufzugliedern und zu klassifizieren. Insbesondere durch die von Tim Berners-Lee formulierten Visionen des Semantic Web und dem Ziel, die im Netz abgelegten Informationen für Computer interpretier- und maschinell verarbeitbar zu machen, bieten sich Ontologien als Mittel zur Wissensrepräsentation an. [Berners-Lee und Fischetti 1999, Blumauer und Pellegrini 2006]

3.4.1 Aufbau von Ontologien

Eine Ontologie besteht im Allgemeinen aus Klassen, Instanzen, Relationen, Regeln und Axiomen. Eine Klasse, im Englischen auch als *concept* bezeichnet, beschreibt eine Menge von Instanzen, die sich einem bestimmten Begriff thematisch zuordnen lassen. Eine Instanz ist demnach ein Element einer übergeordneten Klasse. Der dritte Bestandteil von Ontologien, die Relationen, beschreiben sämtliche Beziehungen zwischen Klassen und Instanzen, die existieren können. Gleichzeitig erlauben Ontologien auch eine Vererbung von Klassen. Darüber hinaus lassen sich mit ergänzenden Regeln zusätzlich Zusammenhänge und Schlussfolgerungen festlegen, die für eine Ontologie gelten sollen. Als letzte Komponente beschreiben Axiome innerhalb einer Ontologie Aussagen, die immer wahr sind und sich nicht eigenständig mit Hilfe von Relationen und Regeln aus Klassen ableiten lassen

3. Techniken zur Wissensstrukturierung

[Hesse 2002, Gruber 1993]. Im Folgenden sollen die einzelnen Komponenten von Ontologien und deren Aufbau anhand eines Beispiels in Abbildung 3.6 auf der nächsten Seite verdeutlicht werden.

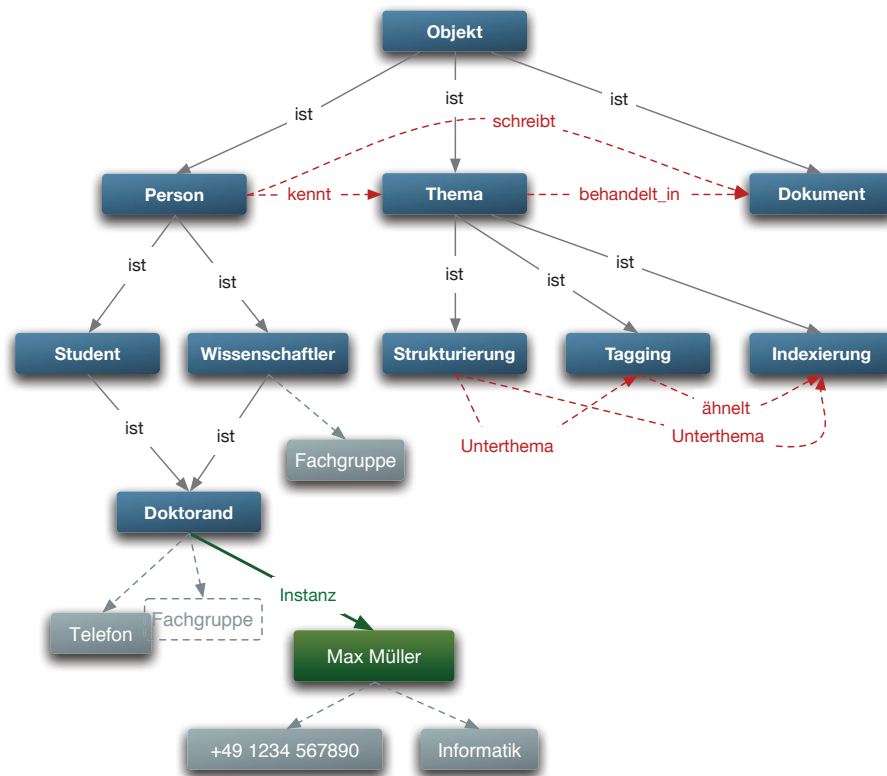
Abbildung 3.6 greift das in den vorangegangenen Abschnitten weiterentwickelte Beispiel auf und zeigt dessen Umsetzung als Ontologie. Dabei stellt der obere Teil der Abbildung 3.6(a) die einzelnen Klassen in blau, eine entsprechende Instanz in grün und zugehörige Eigenschaften in grau dar. Die als Pfeile symbolisierten Relationen beschreiben, ähnlich wie auch schon die Assoziationen bei Topic Maps, Beziehungen zwischen Klassen und Instanzen. Als ergänzendes Merkmal können Ontologien eine Reihe von Regeln enthalten, wie der untere Teil der Abbildung 3.6(b) verdeutlicht. Die beiden Regeln beschreiben über die bereits existierenden Relationen hinaus weitere Zusammenhänge zwischen Klassen. Die untere der zwei aufgeführten Regeln legt im Beispiel der Abbildung fest, dass für die Schlussfolgerungskette „Person schreibt Dokument“ und „Dokument beschreibt Thema“ die Transitivität gilt, aus der sich demnach „Person kennt Thema“ als gültige Relation folgern lässt.

Ontologien beschreiben im Allgemeinen ein Themenfeld. So greift das gezeigte Beispiel in Abbildung 3.6 das universitäre Themenumfeld auf, indem es Beziehungen zwischen Personen, Dokumenten und deren Inhalten darlegt. Man kann mit einer Ontologie aber nicht nur Informationen durch die verwendeten Instanzen speichern, sondern auch durch Rückschlüsse und logisches Folgern auf Basis der bestehenden Wissensbasis neue Klassen, Instanzen, Relationen und theoretisch sogar Regeln selbst automatisch erzeugen. Dieser Vorgang wird auch als *Ontology learning* bezeichnet. Die im Beispiel angeführte Transitivität oder auch die Symmetrie bei Relationen sind dabei nur einfache Regeln, um eine vorhandene Wissensbasis zu erweitern. Man kann beliebig viele und beliebig komplexe Regeln definieren, mit denen aus einer kleinen Wissensbasis viel Wissen neu und automatisch generiert werden kann. [Peylo 2002]

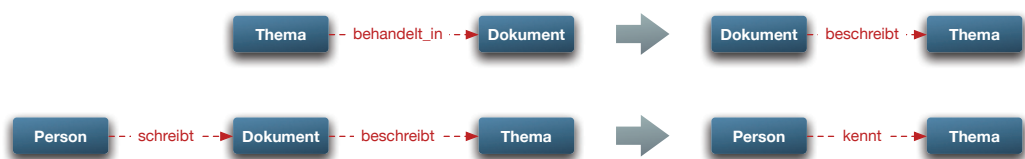
3.4.2 Ontologien im Vergleich zu anderen Wissensstrukturierungen

Der folgende Abschnitt vergleicht abschließend kurz das Konzept von Ontologien mit den vorab vorgestellten Techniken, die für die Wissensstrukturierung verwendet werden.

3.4. Ontologien



(a) Klassen, Relationen und Instanzen der Ontologie



(b) Zugrundeliegende Regeln der Ontologie

Abbildung 3.6: Ontologie als Mittel der Wissensrepräsentation

3. Techniken zur Wissensstrukturierung

Taxonomien gleichen in Grundzügen den Ontologien, müssen aber im Gegensatz einer klaren Hierarchie folgen, wie Abschnitt 3.2.2 gezeigt hat. Diese Tatsache schränkt die Verwendung von Taxonomien stark ein. Ontologien dagegen werden durch die Definition beliebiger Relationen zwischen den Klassen sehr mächtig.

Ein Thesaurus ist, wie unter 3.3.1 gesehen, eine Menge von Begrifflichkeiten, die Relationen untereinander verbinden. Da alle für den Thesaurus benötigten Komponenten, d. h. Klassen und Relationen, auch Bestandteil einer Ontologie sind, lässt sich ein Thesaurus auch mit Hilfe einer Ontologie abbilden. Es zeigt sich, dass eine Ontologie ein weitreichendes Konzept darstellt, welches die anderen Techniken in ihren Möglichkeiten größtenteils abdeckt.

Ontologien verfügen in ihrem Aufbau jedoch über Unterschiede im Vergleich zu strikt hierarchischen Systemen, wie beispielsweise den Klassifikationen. Der US-Amerikaner Clay Shirky weist in diesem Zusammenhang in seinem viel zitierten Blog-Eintrag „Ontology is Overrated: Categories, Links, and Tags“ darauf hin, dass insbesondere beim Anlegen solcher Klassifikationssysteme vielfach Fehler auftreten, indem die Experten, welche die einzelnen Klassen definieren, zu voreingenommen und unbewusst arbeiten. Er verdeutlicht dies am bereits in Abschnitt 3.2.2 genannten Beispiel der Dewey Dezimalklassifikation. Hierbei ist erkennbar, dass deren Autoren bei der Definition der jeweils zehn Klassen pro Hierarchieebenen eine starke inhaltliche Nähe zu Europa sowie zur europäischen Geschichte und Kultur berücksichtigt haben. Ontologien erlauben in einem solchen Fall eine einfache Umordnung oder Ergänzung von bislang fehlenden Klassen, wohingegen bei strikten Hierarchien in der Regel bei Änderungen in den Hierarchieebenen eine komplexere Umsortierung nötig ist. [Shirky 2005]

Diese Vorteile tragen dazu bei, dass Ontologien in der Informatik in verschiedenen Anwendungsfeldern zum Einsatz kommen. Hesse [2002] fasst die Felder in drei Bereiche als „Kommunikation, automatisches Schließen und Repräsentation sowie Wiederverwendung von Wissen“ zusammen. Insbesondere der dritte Punkt, d. h. die Repräsentation von Wissen, grenzt die Ontologie von den zuvor beschriebenen Techniken der Wissensstrukturierung ab. In Anlehnung an die in Abschnitt 2.1 aufgestellte Definition der Wissensarbeit geht es auch bei der Strukturierung von Wissen darum, inhaltlich relevante Dokumente zu suchen und zu vergleichen, um Gemeinsamkeiten zu identifizieren, miteinander zu verknüpfen und zu bewerten. In diesem Sinne handelt es sich bei Ontologien weniger um eine Tech-

3.5. Indexierung

nik der Wissensstrukturierung, sondern vielmehr um eine Technik zur Wissensbeschreibung – Ontologien strukturieren nicht, sie beschreiben nur inhaltliche Zusammenhänge [Staab 2002]. Aus diesem Grund bieten sie für die in dieser Arbeit zu untersuchende Wissensarbeit keine hinreichende Unterstützung und stehen im Folgenden nicht weiter im Fokus der Betrachtungen.

3.5 Indexierung

Ein weiterer Ansatz zur Wissensstrukturierung, der sich von den anderen zuvor genannten Techniken abgrenzt, ist die Indexierung von Dokumenten. Hierbei geht es weniger um die Erstellung von Systemen oder vordefinierten Strukturen, mit deren Hilfe sich die jeweiligen Inhalte hierarchisch ordnen lassen, sondern vielmehr um die Generierung einer Sammlung von Schlagwörtern als Metadaten zu einem Dokument, auch Register oder Index genannt. In Anlehnung an den englischen Begriff *indexing* spricht man im Deutschen daher von *Indexieren* bzw. der *Indexierung* als Fachwort für die Verschlagwortung von Dokumenten und nicht mehr wie früher von *Indizieren*.

Der Prozess, aus einem Dokument mit Hilfe eines bestimmten Algorithmus einen Index von Schlagwörtern zu erstellen, wird im Allgemeinen als *Information Retrieval* bezeichnet. Die Autoren Manning u. a. definieren dieses Verfahren in ihrem Buch „Introduction to Information Retrieval“ wie folgt:

“Information retrieval (IR) is finding material (usually documents) of an unstructured nature (usually text) that satisfies an information need from within large collections (usually stored on computers).” [Manning u. a. 2008]

Dabei weisen sie in ihrer Definition auf zwei signifikante Punkte hin. Die Ausgangssituation beim Information Retrieval bilden umfangreiche und unstrukturierte Sammlungen von Inhalten. Anschließend geht es darum, geeignete Dokumente herauszufinden, die bestimmten Anforderungen genügen und einen definierten Informationsbedarf decken. Zu diesem Zweck werden mit Hilfe von sogenannten Stemming-Algorithmen, welche ein automatisiertes Zurückführen von Wörtern auf ihren Wortstamm durchführen, ein Index und die relevante Wortmenge eines Dokuments ermittelt. Für die englische Sprache ist der computerlinguistische Porter-Stemmer-Algorithmus der am weit verbreitetste seiner Art [Porter

3. Techniken zur Wissensstrukturierung

1980]. Die durch den Algorithmus zurückgeführte Wortmenge wird als Index zusammen mit den Indizes einer Dokumentmenge abgelegt. Auf dem so entstehenden Gesamtindex einer Dokumentenmenge lassen sich im Folgenden schnell zu verarbeitende Suchanfragen durchführen. Die Geschwindigkeit geht dabei jedoch zu Lasten der Präzision, da keine Kontextinformationen berücksichtigt werden.

Information-Retrieval hat sich als erfolgreich bei Szenarios erwiesen, in denen auf Seiten des Nutzers Vagheit bezüglich der gesuchten Information vorliegt, d.h. das gewünschte Ergebnis nicht klar zu spezifizieren ist. Vor diesem Hintergrund stellt es ein sinnvolles Mittel dar, über eine sehr große Menge von Text-Ressourcen einen ersten Inhaltsüberblick nach sehr einfachem Muster zu erzeugen.

Information-Retrieval arbeitet in Anfragen wie ein Filter, der Dokumente ausschließt, die wahrscheinlich nichts mit dem Anfrageinhalt zu tun haben. Das Ergebnis einer Anfrage wird durch den booleschen- oder vektorraumbasierten Abgleich einer Menge Anfrage-Wörter mit den vorhandenen Index-Wörtern über die im System vorhandene Dokumentmenge erstellt. Dazu muss sich Information Retrieval nach den zwei folgenden Eigenschaften messen lassen: *Precision* und *Recall*:

- **Precision** ist die Anzahl erhaltener relevanter Dokumente geteilt durch die Gesamtanzahl erhaltener Dokumente auf eine Antwort hin

Hohe Precision bedeutet dabei, dass die meisten Antworten relevant und demzufolge für den Benutzer nützlich sind.

- **Recall** ist die Anzahl erhaltener relevanter Dokumente geteilt durch die Gesamtanzahl der relevanten Dokumente

Hoher Recall bedeutet dabei, dass von allen relevanten Dokumenten, die es gibt, die meisten gefunden worden sind.

Der große Vorteil von Information-Retrieval-Systemen zeigt sich in deren vollständiger Automatisierbarkeit, wodurch solche Systeme auch auf wachsenden Wissensbeständen sehr schnell arbeiten können. Jedoch liefern Retrieval-Mechanismen auf eine Suchanfrage hin, ähnlich wie auch die Suchmaschinen im Internet (z. B. Google), immer nur eine Menge von Dokumenten, nie aber eine Wissensstruktur. Daher ist das Anfrage-Ergebnis lediglich in dem Fall interessant, wenn es neue, bislang noch nicht bekannte oder berücksichtigte Infor-

3.6. Resümee

mationen oder Dokumente enthält und somit die Recherche unterstützt. Eine kontinuierliche Weiterarbeit mit oder eine Verknüpfungen von Ergebnissen einer Retrieval-Anfrage ist nicht möglich und kann daher auch nicht als Eingabe neuer Anfragen genutzt werden. Diese fortgeführte Nutzung stellt jedoch insbesondere bei der gemeinsamen Wissensarbeit in virtuellen Räumen ein essentielles Kriterium dar, da die eigene Arbeit auch von anderen Personen nutzbar sein soll.

3.6 Resümee

Die Betrachtung von allgemeinen Techniken zur Wissensstrukturierung in diesem Kapitel hat gezeigt, dass sehr hochwertige Verfahren der Strukturierung, wie Klassifikationen oder Netzwerke, einen sehr großen Aufwand und Wartung benötigen. Dies macht sie ungeeignet, wenn die Erschließung von heterogenen und dynamisch wachsenden Inhalten ohne großen administrativen Aufwand geleistet werden soll. Das Information-Retrieval als automatisches Verfahren zur Schlagworterstellung zeichnet sich dabei durch eine hohe Geschwindigkeit aus, die Qualität der Schlagwörter lässt es jedoch nicht als hochwertiges Zugriffsverfahren erscheinen. Weiterhin kann beim automatisierten Information-Retrieval nur mit großen Einschränkungen von der Ausbildung einer wirklichen Wissensstruktur gesprochen werden.

Jedoch ist die Vergabe von Schlagwörtern, insbesondere von mehreren Personen zur Indexierung von Inhalten ein einfaches und effizientes Mittel, um einen unmittelbaren Zugriff auf die mit Schlagwörtern verknüpften Inhalte zu realisieren. Um die Möglichkeiten und Ansätze aufzuzeigen, die das – auch als Tagging bezeichnete – gemeinschaftliche Indexieren als Technik der Wissensstrukturierung bietet, soll das nächste Kapitel sich detailliert mit diesem Thema auseinandersetzen.

3. Techniken zur Wissensstrukturierung

*Die kürzesten Wörter, nämlich „ja“ und „nein“
erfordern das meiste Nachdenken.*

Pythagoras von Samos (um 570-510 v. Chr.)

4

Tags

Das vorangegangene Kapitel 3 hat während der Betrachtung der Techniken zur Wissensstrukturierung gezeigt, dass vielfach ein hoher administrativer Aufwand von Experten erforderlich ist, um beispielsweise Klassifikationsschemata oder Topic Maps zu definieren. Insbesondere bei der Unterstützung von Gruppenarbeitsprozessen in der Wissensarbeit, die, wie Kapitel 2 verdeutlicht hat, unstrukturierte Arbeitsprozesse beinhaltet, ist es schwer, ein Schema vorzugeben. Für ein solches Anwendungsszenario bietet insbesondere die Vergabe von Schlagworten, d. h. das Indexieren, einen praktikablen Ansatz für eine Strukturierung von Wissen [Razikin u. a. 2007, Breslin u. a. 2009]. Infolgedessen beschäftigt sich dieses Kapitel eingehender mit der Technik des gemeinschaftlichen Indexierens, dem sogenannten *Tagging* und den dazu benutzten *Tags*.

4. Tags

4.1 Einführung in die Technik des Tagging

Übersetzt man den englischen Begriff *Tag* ins Deutsche, so steht er für einen Anhänger oder ein Etikett – eine durchaus passende Bezeichnung, denn im Zusammenhang mit aktuellen Web-2.0-Anwendungen steht der Begriff des *Tagging* im Allgemeinen für das Anfügen von beschreibenden Schlagwörtern, den Tags, an diverse Objekte, Dokumente oder Informationen. Dabei dienen die Tags als eine Art Hilfsmittel, um Informationen bezüglich der Objekte, d. h. Metadaten zu erfassen, ähnlich wie man einen Anhänger an einem bestimmten Gegenstand befestigt, um diesen zu markieren oder zu beschreiben. Im Allgemeinen besteht ein Tag aus einem einzelnen Begriff, wie z. B. dem Wort "Software", das ein passendes Tag für ein Dokument über Computerprogramme wäre. Bei der Benutzung mehrerer Wörter als Tag schreibt man sie, da sie einen geschlossenen Ausdruck bilden, ohne Leerzeichen. Der Begriff "Socialnetworking" stellt beispielsweise ein zusammengesetztes Tag für ein Online-Portal zur Pflege sozialer Netzwerke wie Facebook oder Xing dar.

Die grundlegende Idee des Tagging lässt sich bis zum Anfang der neunziger Jahre zurückverfolgen, wie Müller-Prove in seinem Artikel schreibt. Er weist darauf hin, dass bereits im Jahr 1987 Anwender der von der Firma Lotus angebotenen und DOS-basierten Softwareprogramme Lotus Agenda zur persönlichen Informationsverwaltung und Lotus Magellan zur persönlichen Dateiverwaltung Schlagworte zu einer ergänzenden Auszeichnung der Daten verwenden konnten. Mit Lotus Magellan ist es für Nutzer möglich gewesen, diverse Inhalte auf ihrer Festplatte mit Metadaten zu versehen und eine systemweite Suche nach ebendiesen Metainformationen durchzuführen [Müller-Prove 2007].

Auch Alan Cooper hat in seinem Buch auf eine vereinfachte Suchmöglichkeit nach Dateien hingewiesen, falls man bestehende Dateisysteme eines Computers um frei wählbare Attribute erweitert. Seine, unter dem Namen „Attribute Based Retrieval“ veröffentlichte Technik erlaubt es den Anwendern, in einer zusätzlichen Ebene Dokumenten freie Attribute zuzuordnen. Diese Attribute können anschließend dazu genutzt werden, um die dementsprechend ausgezeichneten Dokumenten wieder aufzurufen. [Cooper 1995]

Ebenfalls Mitte der neunziger Jahre hat mit der US-amerikanischen Firma CompuServe einer der ersten großen Internetanbieter die Nutzung von Schlagworten insbesondere in zahlreiche Privathaushalte gebracht, indem große Mengen ihrer Internet-Zugangssoftware auf CD-ROM über unterschiedliche Distributionswege verteilt worden sind. In der Compu-

4.1. Einführung in die Technik des Tagging

Serve-Software hatten Nutzer in zahlreichen Foren, unter anderem von vielen deutschen Firmen, die Möglichkeit, Informationen abzurufen, wobei die angebotenen Inhalte und Dokumente bereits mit Schlagworten und Metadaten versehen worden waren und als Zugriffsmedium dienten.

Einen starken Zuwachs an Bedeutung erhält die Technik des Tagging durch das Aufkommen zahlreicher Web-2.0-Plattformen, wie beispielsweise *Delicious* und *Flickr*, welche eine Vergabe von Tags an bestimmte Dokumenttypen erstmals einer großen Gemeinschaft von Personen zugänglich machen. Delicious²² ist ein Internet-Dienst zur Verwaltung von Verweisen auf Webseiten (Lesezeichen, engl. Bookmarks), welche einem Nutzer beim Hinzufügen einer Webseite zu seiner eigenen Bookmark-Sammlung die Möglichkeit bietet, diesen Link mit einem oder mehreren Tags zu versehen. Später können die Benutzer diesen Verweis unter Angabe eines beliebigen Tags, der ihm zugeordnet ist, wieder auffinden. Im Allgemeinen sind die persönlich angelegten Bookmarks für die Öffentlichkeit lesbar, so dass alle Delicious-Anwender durch die Suche nach einem bestimmten Schlagwort entsprechend gekennzeichnete Webseiten finden können.

Die zweite, stark mit dem Aufkommen von Tagging verbundene Plattform im Web 2.0 ist Flickr²³, ein Online-Dienst zur Verwaltung von digitalen Bildern und Videos. Hier ist ebenfalls eine Vergabe von Tags zu einzelnen Dokumenten vorgesehen, um Nutzern das Auffinden bestimmter Bilder zu ermöglichen. Gleichfalls lassen sich mit Hilfe der zugewiesenen Tags sogenannte Fotopools, d. h. dynamische Sammlungen von Bildern, die jeweils das gleiche Tag besitzen, anzeigen.

Tagging basiert in der Regel darauf, dass viele Personen Tags als Schlagworte zu verschiedenen Objekten hinzufügen können. Aus diesem Grund spricht man auch vom *Social Tagging* / *Gemeinschaftlichen Indexieren*, oder wie durch den Information Architect Thomas Vander Wal geprägt, von einer *Folksonomy* / *Folksonomie*. Vander Wal hat dieses Kunstwort als die Kombination aus „Folk“ (engl. das Volk, die Leute) und „Taxonomy“ (engl. die Taxonomie) geschaffen und als erster angewendet. Er beschreibt eine Folksonomie als den Effekt der Erstellung einer Taxonomie-ähnlichen Struktur (wie in Abschnitt 3.2.2 eingeführt) durch eine Vielzahl von Personen – „Folksonomy: a taxonomy created by people.“ [Vander Wal 2004].

²² Ehemals unter dem Dienstenamen `del.icio.us` entstanden; Ende Juli 2008 in Delicious umbenannt. Aktuelle URL: <http://delicious.com>.

²³ Flickr (von engl. flick through sth. - etwas durchblättern oder to flicker - flimmern) im Februar 2004 als Online-Spiel gegründet, wenig später als Bilder-Plattform ausgebaut und seit März 2005 im Besitz der Firma Yahoo. Aktuelle URL: <http://www.flickr.com>.

4. Tags

In ihrem Buch „Folksonomies: Indexing and Retrieval in the Web 2.0“ charakterisiert Isabella Peters eine Folksonomy als „... eine Methode der Wissensrepräsentation im Internet, insbesondere im Web 2.0.“ Den Motivationsgrund für die Entstehung von Folksonomien und Tags sieht sie in dem Bedürfnis, große Menge von Informationen schnell strukturieren zu können, um so eine vereinfachte Suchmöglichkeit zu schaffen und Informationen leicht wieder aufzufinden und zugreifbar zu machen. [Peters 2009]

Wie bereits erwähnt, lässt sich der Begriff Folksonomy auf die Wissensstrukturierungstechnik der Taxonomie als eine angewandte Klassifikation zurückführen. Dabei stellt sich unweigerlich die Frage, ob der Begriff der Taxonomie in diesem Zusammenhang überhaupt angemessen ist.

In der Vergangenheit hat sich eine Vielzahl von Personen dieser Fragestellung angenommen. Neben Peters [2009] kommt unter anderem auch Adam Mathes zu dem Schluss, dass der Terminus einer Klassifikation für Folksonomien nicht treffend verwendet wird. Vielmehr fällt seiner Ansicht nach die Vergabe und die Nutzung von Schlagworten unter die Technik der Kategorisierung, die aber im Gegensatz zu einer Klassifikation Dokumente weniger streng nach Gemeinsamkeiten strukturiert und sie nicht strikt hierarchisch ordnet.

Der zweite entscheidende Unterschied liegt in der Eindeutigkeit der Zuordnung. Klassifikationsschemata weisen ein Objekt exakt einer hierarchisch angeordneten Klasse zu, die zudem über klar definierten Relationen mit anderen Klassen verbunden ist. Insbesondere diese Anforderung wird durch das Tagging nicht erfüllt, denn zum Einen kann ein Dokument mehrere Tags besitzen, die ihm zugeordnet worden sind und zum Anderen existieren weder Relationen noch eine Hierarchie zwischen Tags. [Mathes 2004]

Aus diesem Grund sieht Mathes eine Folksonomie als eine einfache Klassifikation, wobei die einzelnen Tags der Anwender eine Liste oder Sammlung von benutzerdefinierten Schlagwörtern bilden – ein *gemeinsames Vokabular*. Peter Spyns u. a. verfolgen die gleiche Argumentation und gehen sogar noch einen Schritt weiter, indem sie aus den zuvor aufgeführten Überlegungen heraus einen passenderen Begriff für die durch die Vergabe von Tags entstehende Struktur definieren: *Folksabulary*, eine Kombination aus den englischen Wörtern 'Folk' und 'Vocabulary'.

4.2. Anwendungsbereiche und Rahmenbedingungen

Sinngemäß schreiben die vier Autoren in ihrem Beitrag:

In der Tat ist der Begriff *Folksonomy* semantisch gesehen zu weit gefasst, da keinerlei Taxonomie vorkommt, sondern lediglich ein Vokabular (eine Sammlung von Worten). In diesem Sinne wäre *Folksabulary* ein zutreffenderer Ausdruck.²⁴
[Spyns u. a. 2006]

Im Sinne einer konsistenten und korrekten Nutzung der Fachtermini beschreibt dieser Begriff treffender die durch den Prozess des Social Tagging erstellte Sammlung von benutzerdefinierten Schlagwörtern. Dennoch bezeichnet der Ausdruck Folksonomie als feststehender Begriff weiterhin das durch die Menge der Tags mehrerer Personen aufgebaute, gemeinsame Vokabular und soll daher im weiteren Verlauf dieser Arbeit synonym dazu verwendet werden.

4.2 Anwendungsbereiche und Rahmenbedingungen

Nachdem die vorangegangenen Absätze eine Einführung in das thematische Feld des gemeinschaftlichen Indexierens, d. h. der Vergabe von Tags an beliebige Inhalte gegeben haben, soll im Folgenden genauer auf die verschiedenen Anwendungsformen des Tagging und die damit verbunden Rahmenbedingungen eingegangen werden.

Die Technik des Social Tagging findet heutzutage ihr Anwendungsfeld in den im Internet angebotenen Web-2.0-Gemeinschaften, um dort Inhalte zu verschlagworten. Derart mit Tags versehene Informationen lassen sich anschließend von anderen Nutzern bei der Suche nach einem bestimmten Schlagwort wieder auffinden. Diese beiden Nutzungsszenarios stellen die zwei zentralen Aspekte beim Einsatz von Tags dar. Peters und Stock bezeichnen die beiden Einsatzmöglichkeiten gemäß dem Titel ihres Beitrags als *Wissensrepräsentation* und *Information Retrieval*.

Bei der Vergabe von Tags geht es darum, das entsprechende Dokument gemäß seinem Inhalt treffend mit passenden Wörtern zu beschreiben. Nach diesem Vorgang können bereits verschlagwortete Inhalte durch eine Suche nach einem oder mehreren Tags wieder

²⁴ Im englischen Original: "In fact, the term 'folksonomies' is sematically speaking too broad as there is no taxonomy involved, but only a vocabulary (a bag of words). 'Folksabularies' (in analogy with vocabularies) would thus be a more accurate term.

4. Tags

aufgefunden und schnell auf sie zugegriffen werden [Peters und Stock 2008]. Diese beiden Sichtweisen beim Einsatz von Tags werden, neben den folgenden Abschnitten dieses Kapitels, insbesondere bei der Definition von zwei Nutzungsszenarios zu Beginn von Kapitel 5 wieder aufgegriffen.

Durch den Prozess des gemeinschaftlichen Indexierens findet eine Vermischung von spezifischen Benutzerrollen statt. Hat es vor dem Aufkommen des Web 2.0 lediglich eine passive Nutzung der im Internet bereitgestellten Informationen durch eine Mehrzahl von Nutzern gegeben, werden diese nunmehr zum aktiven Autor. Der Konsument der Informationen nimmt gleichzeitig auch die Rolle des Produzenten ein; man bezeichnet ihn daher auch als *Prosumer*. In diesem Zusammenhang wird oft der Begriff der kollektiven Intelligenz verwendet, wie ihn Weiss [2005] verwendet hat. Für ihn entsteht diese Intelligenz überall dort, wo Nutzer und Autoren auf gemeinschaftlichen Webseiten im Sinne des Web 2.0 zusammenarbeiten und neue Inhalte erstellen²⁵.

Bei einer allgemeinen Nutzung von Schlagworten zur Beschreibung von Dokumentinhalten und einer öffentlichen Zugreifbarkeit auf diese Tags, existiert eine weitere Anwendungsform. Golder und Huberman kommen bei ihren Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass viele Leute Informationen und Objekte taggen, um ihre persönliche Einordnung oder Meinung auszudrücken [Golder und Huberman 2006]. Riina Vuorikari [2007] beleuchtet in diesem Zusammenhang Social Bookmarking Portale, wie Delicious. Sie stellt fest, dass in der Möglichkeit, Inhalte mit benutzerspezifischen Tags zu versehen und diese zu veröffentlichen, gleichzeitig sowohl Potenzial als auch Risiko stecken.

Ein allgemeiner und positiver Nutzen entsteht hierbei, da Benutzer die Möglichkeit erhalten, Schlüsse aus getaggtten Webseiten zu ziehen. Eine von „echten“ Personen durchgeführte Kategorisierung durch die Zuordnung von Tags ist qualitativ deutlich höher anzusehen, als eine automatisiert aufgebaute Stichwortsammlung durch einen Algorithmus. Gleichzeitig haben Nutzer die Möglichkeit, bewertende und persönliche Tags zu vergeben, die ihre private Meinung ausdrücken. Erhält zum Beispiel eine Webseite oft den Tag „lustig“, so lässt sich daraus schließen, dass diese Webseite aller Wahrscheinlichkeit nach einen erheitenden Inhalt hat.

²⁵ „With content derived primarily by community contribution, popular and influential services like Flickr and Wikipedia represent the emergence of ‘collective intelligence’ as the new driving force behind the evolution of the Internet“ [Weiss 2005]

4.3. Arten von Tags

Hierin liegt gleichzeitig auch die Gefahr, wie Vuorikari weiter schreibt, denn Tagging ist anfällig für Verfälschung und Irreführung, da keine Kontrollinstanz existiert, die überwacht, wer was mit welchen Schlagwörtern versieht und ob diese Tags inhaltlich passen. [Vuorikari 2007]

Um die hinter dem Tagging verborgenen Ziele genauer bestimmen zu können und die Motivationsfaktoren für Personen, Tags zu vergeben eindeutiger zu identifizieren, soll der folgende Abschnitt auf den vorangegangenen Überlegungen aufbauen und zunächst eine Unterscheidung von verschiedenen Tag-Arten vornehmen.

4.3 Arten von Tags

Um verschiedene Ausprägungen des Tagging und die damit verbunden Ziele besser benennen zu können, werden im Folgenden Gemeinsamkeiten und Unterschiede bei der Vergabe von Schlagwörtern betrachtet, um so eine Einteilung zu erlangen, die einzelne Arten von Tags voneinander abgrenzt. Diese Untersuchung basiert auf dem allgemein anerkannten, schematischen Modell eines Social-Tagging-Systems von Marlow u. a. [2006]. Abbildung 4.1 zeigt das von den Autoren festgehaltene Modell mit drei Elementen.

In dem in Abbildung 4.1 dargestellten Tagging-Modell weisen Benutzer, die rechts in blau dargestellt sind, bestimmten Ressourcen (grün) eine Anzahl von Tags (grau) zu, die jeweils als beschriftete Kante zwischen einem Nutzer und einer Ressource abgebildet werden. Darüber hinaus können einzelne Ressourcen miteinander verbunden sein, so wie Webseiten über Hyperlinks aufeinander verweisen. Gleiches gilt für die Nutzer, denn auch zwischen Personen sind Verbindungen möglich, wie vielfach innerhalb sozialer oder Freundes-Netzwerke im Internet realisiert. Eine derartige Verknüpfung von Personen untereinander heißt oft, dass die entsprechenden Personen gemeinsame Interessen haben und kann damit eine Vereinheitlichung des verwendeten Tag-Vokabulars bedeuten. Die vier Autoren weisen weiter darauf hin, dass man davon ausgehen kann, dass Tagging nicht als alleiniges Mittel zur Wissensstrukturierung anzusehen ist, sondern als ergänzende Komponente existiert, um bestehende komplexe Aufgaben leichter bewältigen zu können²⁶. [Marlow u. a. 2006]

²⁶ "Within a social tagging system, tags are typically an optional feature in a larger resource organization task." [Marlow u. a. 2006]

4. Tags

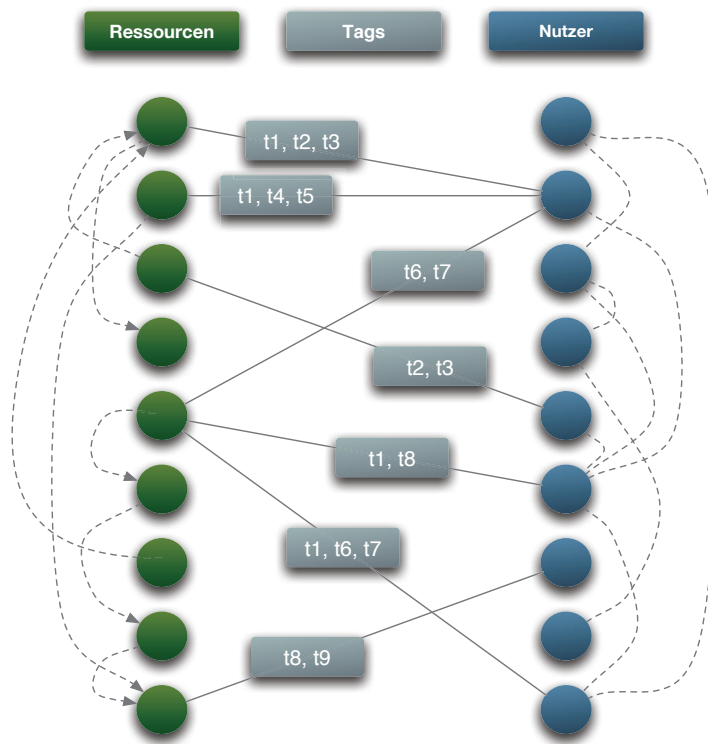


Abbildung 4.1: Allgemeines Modell eines Social-Tagging-Systems (nach: [Marlow u. a. 2006])

Basierend auf diesem allgemeinen Modell des Tagging können nun die eigentlichen Tags, d. h. die Schlagworte, welche Nutzer einzelnen Objekten zuweisen, genauer analysiert werden. Golder und Huberman identifizieren in ihrem Artikel „The Structure of Collaborative Tagging Systems“ insgesamt sieben Arten von Tags und führen anschließend Gründe an, diese zu verwenden. Ihre Analyse basiert vor allem auf den, in der Social-Bookmarking-Community *Delicious.com* getaggten Webseiten und umfasst daher teils speziell auf diese Art von Objekten zugeschnittene Punkte. [Golder und Huberman 2006]

Folgende Arten von Tags lassen sich unterscheiden:

1. „Um was (oder wen) geht es?“

Primär identifizieren Tags Inhalte oder Themen der zugehörigen Objekte. Dabei kann das verwendete Tag jedes beliebige Wort sein: von einer allgemeinen Bezeichnung

4.3. Arten von Tags

angefangen bis hin zum stark spezialisierten Eigennamen, um den Inhalt, aber auch darin vorkommende Personen oder Organisationen zu beschreiben.

Charakteristische Tags dieser Art wären z. B. `web2.0`, `kryptographie`, `denic` oder auch `adobeair`.

2. „Um welche Art handelt es sich?“

Tags können ebenfalls dazu eingesetzt werden, die Art des getaggten Objekts zu beschreiben.

Typische Tags dieser Art sind bspw. `artikel`, `buch` oder `blog`.

3. „Wem gehört das Objekt?“

Objekte lassen sich durch die Vergabe von Tags bestimmten Personen zuordnen. Dadurch beschreibt das Tag den Autor oder, beispielsweise bei Blogs, den Eigentümer einer Ressource.

Typische Tags dieser Art lauten z. B. `timoreilly` oder `waltmossberg`.

4. „Tags zur Verfeinerung von Kategorien“

Mit Hilfe von Tags bietet sich die Möglichkeit, bereits bestehende und von außen vorgegebene Kategorien zu unterteilen und damit zu verfeinern. Insbesondere die Verwendung von Zahlen als Tags bietet diese Funktion.

Vornehmlich gerade Zahlen, wie bspw. `25` oder `100` zählen zu dieser Art von Tags.

5. „Besondere Qualitäten oder Charakteristika des Objekts“

Werden Adjektive als Tags verwendet, so geben sie meist die persönliche Meinung desjenigen wieder, der das Tag gesetzt hat. Somit lassen sich mit Tags auch besondere Qualitäten oder typische Eigenschaften des getaggten Objekts abbilden.

Als Beispiel für diese Art von Tags seien `interessant`, `vielversprechend` oder auch `unsinn` genannt.

6. „Tags zur Eigenreferenz“

Durch die Vergaben von Tags mit dem Präfix „meine“ oder „my“ lässt sich eine Zugehörigkeit zwischen dem Taggenden und dem getaggten Objekt herstellen.

Typische Tags dieser Art heißen bspw. `meinedokumente` oder `mystuff`.

7. „Tags zur Selbstorganisation“

Tags lassen sich auch für die Selbstorganisation verwenden. So kann ein Nutzer bei-

4. Tags

spielsweise bei der Recherche nach Informationen zu einer bestimmten Aufgabe entsprechende Tags vergeben, die besagen, dass das getaggte Dokument noch gelesen werden muss oder in welchen Aufgabenteil es fällt.

Zwei Beispiele für die Tags zur Selbstorganisation stellen `toread` oder `jobsuche` dar.

Betrachtet man diese von Golder und Huberman identifizierten sieben verschiedenen Arten von Tags, so lässt sich feststellen, dass es offensichtlich zwei Kategorien von Tags gibt: jene, die in starkem Zusammenhang zu der Person stehen, die die Tags vergeben hat und jene, die unabhängig von der Person des Taggenden sind. Die ersten vier aufgeführten Arten sind nicht personenbezogen, sondern beschreiben das getaggte Objekt und können für alle Nutzer des Objekts sinnvoll sein. Die letzten drei hingegen sind stark auf die taggende Person bezogen und für die Allgemeinheit eher uninteressant.

Diese Beobachtung greifen Shilad Sen u. a. in ihrem Artikel „tagging, communities, vocabulary, evolution“ auf und fassen die zuvor sieben identifizierten Arten zu drei allgemeingültigeren Klassen zusammen. Die Zugehörigkeit zu einer der drei Klassen von Tags wird dabei jeweils anhand der Fragestellung entschieden, welche Art von Aussage der Nutzer über ein Objekt mit Hilfe eines Schlagwortes machen will [Sen u. a. 2006].

Die folgenden Arten von Tags lassen sich demzufolge festhalten:

Faktische Tags

Die Klasse der *faktischen Tags* bezeichnet die Tags, die tatsächliche und sachliche Fakten oder Informationen zu dem getaggten Objekt liefern. Wichtig hierbei ist, dass ein Tag nur dann als *objektiv* betrachtet wird, wenn die Mehrheit der taggenden Personen eine logische Verbindung zwischen Tag und dem eigentlichen Objekt sieht.

Subjektive Tags

Drückt ein Nutzer mit Hilfe von Tags seine eigene private Meinung zu einer Ressource aus, so lassen sich diese Tags in die zweite Klasse der *subjektiven Tags* einordnen. Für gewöhnlich handelt es sich bei solchen Schlagworten, die keiner breiten Zustimmung der anderen Nutzer bedürfen, um Adjektive.

Persönliche Tags

Die dritte Klasse bilden letztendlich die *persönlichen Tags*. Dazu zählen Schlagworte,

4.3. Arten von Tags

die persönliche Anmerkungen zu einem Objekt oder private Aufgaben hierzu ausdrücken. Hierdurch wird dem Nutzer eine Zuordnung zwischen eigenen Aufgaben und den dazu benötigten oder zu verwendenden Objekten ermöglicht.

Betrachtet man nun nochmals die Auflistung der sieben Arten von Tags, die Golder und Huberman aufgestellt haben, so lassen sich diese in das Nutzer-zentrierte Drei-Klassen-Modell von Sen u. a. abbilden. Die *faktischen Tags* umfassen die Arten 1 bis 4, die *subjektive* Art Nummer 5 und die Arten 6 und 7 lassen sich in *persönliche Tags* einordnen.

Bei der von Sen u. a. getroffenen und allgemeiner anwendbaren Einordnung von Tag-Arten ist zu berücksichtigen, dass der Informationsgehalt der Tags für andere Nutzer je nach Zugehörigkeit zu den drei Arten variiert. Die faktischen Tags beschreiben stets den Inhalt oder den Kontext des Objekts und sind damit von allgemeinem Interesse, wohingegen subjektive Schlagworte aus der zweiten Klasse die Allgemeinheit weniger interessieren. Sie könnten anderen Personen lediglich bei der Bildung einer eigenen Meinung helfen, indem man mengenmäßig vergleicht, ob sich tendenziell mehr Nutzer positiv oder mehr negativ zu einer Ressource geäußert haben. Ein Interesse an der letzten Art von Tags, den persönlichen, ist bei den meisten Personen nicht vorhanden, da jemand mit persönlichen Schlagworten nur individuelle Ziele zu seiner eigenen Unterstützung verfolgt.

Aus der geführten Analyse verschiedener Arten von Tags heraus zeigt sich, dass die Möglichkeit, bestimmte Tags als privat zu kennzeichnen und somit nicht der Öffentlichkeit zugänglich zu machen, eine sehr sinnvolle Erweiterung des Tagging-Konzeptes darstellt. Wenngleich Sen u. a. bei ihren Untersuchungen der Bookmarking-Plattform Delicious herausgefunden haben, dass der Anteil der persönlichen Tags im Vergleich zu den faktischen (63%) und subjektiven (29%) nur gut 3% ausmacht (sonstige Tags 5%) [Sen u. a. 2006, S. 185], so nehmen sie doch insbesondere bei der Unterstützung individueller Arbeitsprozesse eine signifikante Rolle ein.

Aus diesem Grund erscheint ein modifiziertes Schema zur Einordnung von Tags zweckmäßig, welches im Rahmen dieser Arbeit entwickelt worden ist und sich in zwei Stufen gliedert. Auf der ersten Ebene findet eine Unterteilung in thematische und auf den Inhalt der Ressourcen bezogene Tags sowie in all die Schlagwörter, die persönliche Strukturen erzeugen und die eigene Arbeit erleichtern, statt. Die erste Art von Tags, an denen allgemein ein öffentliches Interesse aller Personen besteht, soll unter dem Begriff „*Contextual*

4. Tags

Tags“ zusammengefasst werden, die zweite Art, die einzelne Personen individuell fördert, erhält die Bezeichnung „*Personal Reference Tags*“. Abbildung 4.2 visualisiert dieses zweistufige Schema von Tag-Arten, die von Personen vergeben werden können.

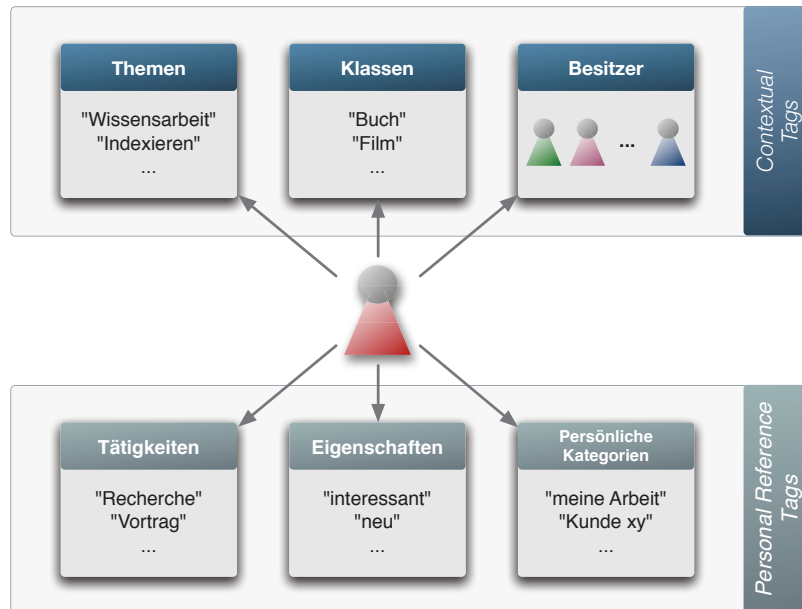


Abbildung 4.2: *Contextual Tags* und *Personal Reference Tags* – ein zweistufiges Schema für unterschiedliche Tag-Arten

Als zweite Stufe lassen sich anschließend Unterscheidungen treffen, die denen von Golder und Huberman sowie Sen u. a. ähneln. Innerhalb der *Contextual Tags*, die sich auf den Inhalt des Dokuments beziehen, existieren drei Unterkategorien: *Themen*, *Klassen* und *Besitzer*.

Themen Schlagworte, die dem ersten Bereich “Themen” zuzuordnen sind, beziehen sich direkt auf den Inhalt des verschlagworteten Objekts und beschreiben diesen im Idealfall optimal.

Beispiele: wissensorganisation, tagging, wissensräume,
folksonomies, metadaten

4.3. Arten von Tags

Klassen Die zweite Art von kontextuellen Tags mit den Titel „Klassen“ nimmt auf die Art des Mediums oder des Inhalts Bezug und beschreibt, in welcher Form und auf welchem Wege die getaggten Informationen zugreifbar sind.

Beispiele: `paper`, `pdf`, `article`, `slideshow`, `buch`, `lexikon`

Besitzer Letztendlich lässt sich zu einem Dokument auch festhalten, wer es geschrieben oder veröffentlicht hat und welche Personen damit in Beziehung stehen. Diese Attribute fallen in die dritte Kategorie, die „Besitzer“ genannt wird.

Beispiele: `shirky`, `vanderwal`, `malone`, `golderhuberman`

Der untere Bereich von Abbildung 4.2 zeigt die zweite Ebene der Personal Reference Tags, d. h. der Schlagwörter, die vorrangig zur Unterstützung der eigenen Arbeitsweise dienen. Auch hier finden sich drei Unterkategorien: *Tätigkeiten*, *Eigenschaften* und *persönliche Kategorien*.

Tätigkeiten Die erste Unterart, die „Tätigkeiten“, bezeichnet all die Schlagworte, die ein Benutzer an Objekte vergibt, um bestimmte Handlungen oder weiterführende Aktionen festzuhalten, die er mit dem Dokument verbindet.

Beispiele: `research`, `presentation`, `inspiration`, `toread`, `todo`

Eigenschaften Personen können mit Hilfe von Tags eine eigene Meinung ausdrücken, indem sie das mit dem Tag zu versiehende Objekt bewerten oder ihre subjektive Wahrnehmung festhalten. Da sich hierfür insbesondere Adjektive eignen, erhält diese zweite Art der Personal Reference Tags den Titel „Eigenschaften“.

Beispiele: `interessant`, `ansprechend`, `einfallslös`, `unverständlich`

Persönliche Kategorien In die letzte Art von Tags namens „persönliche Kategorien“ fallen all die Schlagworte, die eine Person zur Strukturierung der eigenen Arbeit vergibt und somit die getaggten Inhalte beispielsweise nach Kunden, Projekten, Vorlesungen oder ähnlichen Einheiten trennt.

Beispiele: `kundenwebseite`, `fotoprojekt`, `medienergonomie`, `oberseminar`, `dissertation`

Abbildung 4.2 fasst dieses vorgestellte zweistufige Schema zur Einordnung von Tags zusammen. Der einzelne Benutzer steht dabei als auslösendes Element bei der Vergabe von

4. Tags

Schlagwörtern im Mittelpunkt. Es ist seine Aufgabe, zu einem Dokument, einem Bild oder einem beliebigen anderen Objekt passende Tags zu bestimmen, die den Inhalt und dessen Kontext beschreiben oder eine persönlich auf den Nutzer abgestimmte Bedeutung tragen.

Dieser Prozess der Verschlagwortung von Ressourcen ist ein kognitiver Vorgang, den die Nutzer beim Erschließen von Dokumenten und den darin enthaltenen Information ohnehin bereits durchlaufen, wie die Psychologin Rashmi Sinha untersucht hat. Sie kommt in ihrem Artikel „A cognitive analysis of tagging“ zu dem Schluss, dass der eingetretene Erfolg der Technik des Tagging vornehmlich auf die Vereinfachung des kognitiven Prozesses der Kategorisierung zurückzuführen ist. Sie schreibt:

“The beauty of tagging is that it taps into an existing cognitive process without adding add much cognitive cost.” [Sinha 2005]

Vielfach sind Ordnungs- und Ablagestrukturen durch Hierarchien bestimmt worden, wie Kapitel 3 gezeigt hat. Der kognitive Aufwand, hier ein Dokument einzuordnen, ist deutlich höher, da auf jeder Hierarchieebene eine Entscheidung für die passende Kategorie getroffen werden muss. Beim Tagging lassen sich nun die Assoziationen, die einem beim Erschließen des Inhalts eines Dokuments ohnehin durch den Kopf gehen, frei niederschreiben. Neben der Verschlagwortung von Ressourcen mit dem Ziel einer strukturierten Ablage kann hierbei noch ein weiterer Gedankenweg beim Nutzer auftreten – *„Wie findet man das Dokument wieder auf?“* oder *„Mit welchen anderen Dokumenten bringt man es in Verbindung?“*

Diese beiden Fragen eröffnen ein weiteres Themenfeld des Tagging, welches bislang lediglich kurz während der Untersuchung der unterschiedlichen Tag-Arten angeklungen ist, nämlich die Frage nach den eigentlichen Motivationsfaktoren, die Leute bewegt, Inhalte zu taggen.

4.4 Motivationsfaktoren für das Tagging

Aus den vorangegangenen Betrachtungen von Tags, den unterschiedlichen Tag-Arten und den kurzen Nutzungsszenarios lassen sich Ziele ableiten, welche die jeweiligen Personen mit der Vergabe von Tags verfolgen. Der folgende Abschnitt greift diese Intentionen der Nutzer auf, um einen allgemeinen Überblick über die Motivation des Tagging zu erzielen.

4.4. Motivationsfaktoren für das Tagging

Marlow u. a. [2006] sowie Golder und Huberman [2006] identifizieren in ihren als grundlegend anzusehenden Artikeln zum gemeinschaftlichen Indexieren die fundamentale Absicht, mit der Vergabe von Tags Inhalte eines Dokuments zu beschreiben. Dabei liegt ihr Fokus zunächst auf einer möglichst präzisen und knapp gefassten thematischen Einordnung. Betrachtet man nicht nur ein verschlagwortetes Dokument isoliert, sondern eine ganze Vielzahl von verschiedenen und mit Schlagworten versehenen Ressourcen, so bilden die Summe aller Tags einen Zugriffsindex auf die damit verbundenen Inhalte. Tags ermöglichen also durch geeignete Suchverfahren, schnell die Objekte wieder aufzufinden, die mit diesem Begriff getaggt worden sind. Diese beiden, u.a. von Peters und Stock [2008] beschriebenen Anwendungsfälle, d. h. die strukturierte Ablage und Repräsentation von Wissen sowie das Wiederauffinden von Informationen, stellen zwei fundamentale Motivationsgründe für die Vergabe von Schlagworten dar, da hieraus eine Vereinfachung von Arbeitsabläufen resultiert.

Betrachtet man die beiden zuvor genannten Faktoren hinsichtlich ihrer Gemeinsamkeiten, so lässt sich feststellen, dass deren Nutzen vorwiegend auf eine einzelne Person bezogen ist, die Material ablegt und wieder auffinden möchten und gleichzeitig einen organisatorischen Charakter hat. Sieht man die Technik des Tagging jedoch weiter gefasst als gemeinschaftliches Phänomen, bei dem in einem Portal, wie beispielsweise Flickr oder Delicious unzählige Personen Ressourcen mit Schlagwörtern versehen, können weitere Absichten zu den persönlichen hinzukommen.

Alla Zollers [2007] untersucht in ihrem Artikel neben den beiden „Self Tagging“-Systemen²⁷ Delicious und Flickr²⁸ mit Amazon.com²⁹ und Last.fm³⁰ auch Beispielplattformen, die ein „Free-for-all Tagging“ zulassen. Hierbei können Nutzer beliebige Ressourcen des Systems, z. B. Bücher, CDs oder Musiktitel um Tags erweitern. Zollers identifiziert als einen weiteren entscheidenden Faktor, der Nutzer motiviert, Tags zu vergeben, die Absicht, eine eigene Meinung auszudrücken. Diese Funktion kommt insbesondere bei charakterisierenden oder bewertenden Tags, wie *great*, *awesome*, *lame* oder *crap* zum Ausdruck. Aber

²⁷ Unter dem Begriff „Self Tagging“-System sind all die Plattformen zu verstehen, bei denen Benutzer nur Tags an Ressourcen vergeben dürfen, die sie selbst hochgeladen oder eingestellt haben.

²⁸ Flickr ist eigentlich nur teilweise als Self Tagging-System anzusehen, da es angemeldeten Nutzern sehr wohl erlaubt, Tags zu beliebigen Ressourcen hinzuzufügen.

²⁹ Amazon ist ein US-amerikanisches Online-Versandhaus, das seinen Benutzern erlaubt, die angebotenen Produkte mit eigenen Rezensionen zu bewerten sowie Tags zu Produkten zu vergeben, die allen Nutzern angezeigt werden. URL: <http://www.amazon.com>

³⁰ Last.fm ist ein Internetradio, bei dem Benutzer Musiktitel mit Schlagwörtern versehen können und auf Basis von Hörgewohnheiten Vorschläge zu ähnlichen Titeln, Menschen mit ähnlichem Musikgeschmack und Konzerten in ihrer Umgebung erhalten. URL: <http://last.fm>

4. Tags

auch die Erregung von Aufmerksamkeit oder der Wunsch nach einer öffentlichen Darstellung kann Grund für die Vergabe von Schlagwörtern sein. Typische Beispiele hierfür sind *seenlive* oder *myfavourite* für bestimmte Musikstücke. Solche Tags dienen zur Selbstdarstellung der jeweiligen Personen innerhalb der Gemeinschaft aller Nutzer und haben keinen unmittelbaren persönlichen Nutzen.

Auch Nov u. a. [2008] beobachten bei ihren Studien zum Tagging-Verhalten bei Nutzern von Flickr ähnliche Intentionen. Sie unterscheiden dabei zunächst nach dem Personenkreis, für den die Schlagworte bestimmt sind und bilden dazu drei Gruppen: die eigene Person, die Öffentlichkeit und Familie/Freunde. Gleichzeitig unterteilen sie Tags auch nach ihrer Funktion und differenzieren hier zwischen Tags, die der Organisation dienen und welchen, die zur Kommunikation gedacht sind. Neben dem primären Ziel des Tagging, eine Wissensstruktur zu schaffen, scheint demnach insbesondere der soziale und gemeinschaftliche Aspekt, mit Hilfe von Tags eigene Meinungen oder Ansichten widerzuspiegeln, einen zweiten starken Motivationsfaktor darzustellen, den auch Thom-Santelli u. a. [2008] bei der Befragung von Personen nach ihrem Tagging-Verhalten herausstellen konnten.

Für die weiteren Betrachtungen des gemeinschaftlichen Indexierens sollen diese Erkenntnisse nun systematisiert festgehalten werden. In Anlehnung an Ames und Naaman [2007] und Nov u. a. [2008] lassen sich die Motivationsfaktoren für das Tagging entlang zweier Ausprägungsmerkmale definieren. Zum einen bietet der Nutzungskontext der vergebenen Tags eine Unterscheidung in Schlagworte, die vornehmlich für den persönlichen Gebrauch bestimmt sind und in welche, die der Gemeinschaft aller Nutzer dienen. Zum anderen ist die Funktionalität der Tags ein zweites Unterscheidungsmerkmal. Hier existieren Tags, die eine Organisation der Ressourcen unterstützen sowie andere Tags, die kommunikative Absichten tragen. Insgesamt ergeben sich demnach vier verschiedene Bereiche als Kombination, wie die folgende Abbildung 4.3 zeigt.

Der Anfang dieses Kapitels hat die Technik des Tagging als Mittel der Wissensstrukturierung eingeführt. Das Ziel des Anwenders hat darin bestanden, sich Ablagestrukturen zu erschaffen und Information zielgerichtet wieder auffinden zu können. Diese Motivation ist als persönliche Nutzung und als organisatorische Art einzustufen und befindet sich daher oben links in der in Abbildung 4.3 gezeigten Matrix. Bei der Erschließung von Inhalten mehrerer Dokumente lassen sich Tags auch dazu nutzen, Gedankengänge oder eigene Meinungen abzubilden sowie durch eine Vergabe von gleichen Tags an mehrere Dokumente

4.4. Motivationsfaktoren für das Tagging



Abbildung 4.3: Matrix von Motivationsfaktoren für das Tagging

diese in einen gleichen Kontext zu stellen und einen Zusammenhang herzustellen. Diese Intention eines Nutzers beim Tagging lässt sich oben rechts in die Matrix einordnen.

Bei den beiden zuvor genannten Bereichen liegt die Motivation eines Einzelnen, Tags zu vergeben, darin, die persönlichen Arbeitsprozesse zu vereinfachen und zu erleichtern. Darüber hinaus existieren weitere Faktoren, die einzelne Nutzer motivieren, Schlagworte zu Ressourcen hinzuzufügen, auch wenn sie damit eher der Gemeinschaft helfen und weniger sich selbst. Dieser gemeinschaftliche Nutzungskontext ist in der unteren Zeile der Matrix dargestellt. Betrachtet man die Vergabe von Tags im organisatorischen Sinne (unten links), so trägt jeder einzelne zu einer allgemeinen Indexierung aller verfügbaren Inhalte bei, wodurch man in der Gemeinschaft als teilnehmendes Mitglied wahrgenommen wird. Darüber hinaus lassen sich mit Tags persönliche Einschätzungen oder Meinungen ausdrücken, die auch für andere Personen hilfreich und informativ sein können (unten rechts) – der Nutzer wird zum aktiven Mitglied der Gemeinschaft, denn hierin liegt der grundlegende Gedanke des Social Tagging.

Wenngleich der eigentliche Vorgang des Tagging von Ressourcen für Personen nur einen geringen Mehraufwand durch die Vergabe von Schlagworten darstellt, so liegt gerade in diesem aufzubringenden Aufwand eine erste Hürde. Bei einer pragmatischen Betrachtung kann man davon ausgehen, dass Nutzer nur dann dazu bereit sind, beliebige Objekte zu

4. Tags

taggen, wenn dadurch Mehrwert, Vorteile oder Vereinfachungen entstehen und sich der dadurch resultierende Mehraufwand in Grenzen hält. In diesem Abschnitt konnten bereits Motivationsfaktoren herausgearbeitet werden, die Personen dazu bewegen, Tags zu vergeben. Allerdings existieren auch Strategien und Techniken, um den eigentlichen Prozess der Tagzuordnung so einfach wie möglich zu gestalten. Diese sollen im folgenden Abschnitt kurz analysiert werden.

4.5 Assistenzmechanismen

Wie im letzten Abschnitt gesehen, bestehen neben der Unterstützung eigener Arbeitsprozesse weitere Nutzer-Anreize, Dokumente zu taggen und so Wissensstrukturen zu schaffen. Daneben existieren noch weitere Möglichkeiten, die vorwiegend technischer Natur sind, um die Vergabe von Tags möglichst einfach zu gestalten.

Zentrale Schlüsselsituation innerhalb des gemeinschaftlichen Tagging ist die eigentliche Zuordnung von Schlagworten zu den jeweiligen Ressourcen. Der Nutzer hat ein Dokument, einen Link oder ein anderes beliebiges Objekt, welches er beim Einstellen in das System taggen soll. Dieser Prozess erfordert einen gewissen Zusatzaufwand von ihm, vergleichbar mit einem einfachen Hochladen, bei dem beispielsweise ein Dateiname angegeben werden muss oder dieser eventuell bereits voreingestellt ist. Eine zentrale Anforderung an ein Tagging-System besteht demnach darin, ein einfach zu bedienendes Interface bereitzustellen, das sich in den jeweiligen, systemspezifischen Arbeitsablauf des Nutzers unaufdringlich einfügt.

Darüber hinaus muss auch auf Ressourcen, die bereits mit Schlagwörtern versehen sind, ein einfacher Zugriff ermöglicht werden. Der Nutzung von leicht verständlichen Visualisierungen und einfachen Zugriffsmöglichkeiten kommt eine zentrale Bedeutung zu. Zur Vergabe von Tags sollte ein einfach zu bedienender Eingabedialog verwendet werden, der einen geringen kognitiven Aufwand fordert. Die Suchfunktion sollte bekannten Suchmaschinen, wie Google, nachempfunden und sinnvoll in das User-Interface der für den Nutzer vertrauten Arbeitsumgebung integriert sein. Diese beiden angesprochenen Bereiche, d. h. die Unterstützung der Nutzer bei der Eingabe von Tags sowie der Zugriff auf bzw. die Suche nach bereits getaggteten Inhalten, sollen in den folgenden beiden Abschnitten kurz näher erläutert werden.

4.5. Assistenzmechanismen

4.5.1 Vorschlagsmechanismen und Einfachheit der Eingabe

Zentral beim Erfolg von Tagging-Systemen ist die bereits erwähnte geringe kognitive Beanspruchung während der Systemnutzung. Diese muss beim gesamten Prozess der Tag-Vergabe so niedrig wie möglich gehalten werden.

Zur Verdeutlichung kann man sich vorstellen, ein Nutzer sähe sich mit der folgenden Ausgangslage konfrontiert: Er möchte ein beliebiges Objekt in ein System einstellen, das ihm dazu eine Eingabemaske zur Verfügung stellt. Falls er eine Datei hochladen möchte, beispielsweise ein Bild zu Flickr, findet er hier in der Regel einen Dateisystemdialog vor, mit dem er die entsprechende Datei auf seinem lokalen Computer auswählen kann. Social-Bookmarking-Plattformen, wie Delicious, beschränken sich auf ein Textfeld, in das der Benutzer die URL, die er zu seinen Lesezeichen hinzufügen möchte, eingeben muss.

Nachdem das jeweilige System die Ressource kennt, die der Nutzer einstellen möchte, folgt der zweite Schritt des Prozesses. Der Nutzer soll jetzt einige Informationen, wie einen Titel, eine erweiterte Beschreibung oder eigene Notizen ergänzen. Hier kann das System den Anwender bereits unterstützen, indem es den Dateinamen übernimmt oder bei einer Webseite den Titel aus dem HTML-Quelltext ausliest und vorschlägt. Gleichzeitig verlangt dieser zweite Schritt auch die Eingabe von Schlagwörtern zu der Ressource des Anwenders.

Der Prozess der Vergabe von Tags kann hierbei für den Nutzer erleichtert werden. Im einfachen Fall findet er lediglich ein Textfeld vor, in das er durch Komma oder Leerzeichen getrennte Schlagwörter eingeben kann. Diese Wörter werden anschließend zu den Tags des Objekts. Zwar hat der Nutzer sich im Vorfeld in der Regel mit der Ressource inhaltlich beschäftigt und weiß beispielsweise, was in einem Dokument steht oder warum er eine bestimmte Webseite zu seinen Lesezeichen hinzufügen möchte. Dennoch muss er dafür jetzt prägnante und kurze Worte finden und diese einzeln eintippen. An dieser Stelle setzen einige Mechanismen an, um dieses Vorgehen für den Nutzer zu beschleunigen und zu vereinfachen.

Das in Abbildung 4.4 gezeigte Beispiel der Eingabemaske von Delicious zum Hinzufügen eines neuen Lesezeichens zeigt sehr schön gegliedert diese einzelnen Ansätze. Das erste Feld enthält die URL der Webseite, die der Nutzer angegeben hat. Im Anschluss daran hat die Plattform eigenständig den Titel aus dem Quelltext der Webseite herausgefiltert und das zweite Eingabefeld ausgefüllt. Das dritte Feld nimmt Notizen zur Webseite auf, darf

4. Tags

aber auch frei bleiben. In das vierte Textfeld von oben soll der Nutzer nun Tags eingeben, die seiner Meinung nach die Webseite beschreiben oder die er als sinnvoll erachtet.

The screenshot shows the Delicious.com tagging interface. At the top, there are four input fields: 'URL' (http://www.shirky.com/), 'TITLE' (Clay Shirky's Internet Writings), 'NOTES' (empty), and 'TAGS' (folksonomy collaboration web2.0 t). Below the 'TAGS' field is a table with the following data:

SEND		
	tagging	3
	tutorial	2
	tanzania	1
	thesaurus	1
	thorstenhampel	1

Below the table are 'Save' and 'Cancel' buttons. Underneath is a 'Tags' section with a 'Send' button and a 'Sort: Alpha | Frequency' dropdown. The 'Tags' section is divided into three categories: 'Recommended' (web2.0, blog, web, design, folksonomy, collaboration, opensource), 'Popular' (internet, technology, culture, socialsoftware, economics, blogs, social), and 'All my tags' (adobe, web2.0, flex, holiday, semantic, tagging, blog, flash, development, web, interview, flex2, ajax, mac, w3c, video, folksonomy, personal, homepage, tutorial, design, framework, metadata, xml, vanderwal, cairngorm, osx, computer, internet2, dictionary, consulting, german, science, zanzibar, photoshop, diss, definition, news, xhtml, deutsch, microformats, sso, apple, uni, collaboration, website, browser, authentication, openmeta, wörterbuch, hosting, thesaurus, opensource, standards, seychelles, programming, documentation, apollo, thorstenhampel, hni, hotel, tanzania, company, paderborn, sprache). There is also a 'Tag Bundles' section with a 'technologies' bundle (flex, flash, ajax, apollo, microformats, xhtml, xml).

Abbildung 4.4: Vorschlagsmechanismen am Beispiel von Delicious.com

Genau bei dieser Eingabe erhält der Benutzer eine deutliche Unterstützung. Im unteren Abschnitt zeigt das System Vorschläge für Tags an, die für die URL der Webseite in Frage kommen könnten. Mit der dazu eingesetzten Technik der „Recommender Systeme“ haben sich bereits diverse Personen beschäftigt. Idee dieses automatisierten Verfahrens ist es, von bekannten Informationen oder Gegebenheiten neue und ähnliche Objekte zu ermitteln und vorzuschlagen. Klassisches Beispiel hierfür ist die Recommendation Engine von Amazon, die einem auf Basis der angesehenen oder gekauften Gegenstände ähnliche Stücke vorschlägt.

4.5. Assistenzmechanismen

Auch beim Tagging von Webseiten können bereits vorhandene Informationen genutzt werden, um Tag-Vorschläge zu generieren. Halpin u. a. [2007] untersuchen in Ihrem Artikel beispielsweise Verbindungen und Korrelationen zwischen Tags, die das System schon kennt. So haben eventuell in der Vergangenheit schon andere Personen die gleiche Webseite mit Tags versehen, die sich dann erneut vorschlagen lassen. Auch die Autoren Heymann u. a. [2008b] erarbeiten ein Vorschlagsverfahren, das auf Grund von vorhandenen Tags und anderen Rahmeninformationen, wie Links oder Inhalten der Webseite, neue Tags vorhersagt. Gleichfalls besteht die Möglichkeit, nicht nur ein Verfahren einzusetzen, sondern auch eine Kombination von verschiedenen Vorschlagsalgorithmen zu praktizieren. Wie Sen u. a. [2007] zeigen, entstehen insbesondere durch die Nutzung solcher Vorschlagsmechanismen qualitativ gute und sinnvolle Tags. Sigurbjörnsson und Zwol [2008] erweitern in ihrem Beitrag den Vorschlagsprozess neuer Schlagworte durch ein zweistufiges Verfahren, indem sie zu den vom Nutzer vergebenen Tags eine Menge von ähnlichen Wörtern ermitteln und diese anschließend durch ein Ranking zusammenfassen und gewichten, um so eine optimale Menge an ergänzenden Tag-Vorschlägen zu erhalten. Zusätzlich zu den vorgeschlagenen Tags könnte man sich für die Zukunft vorstellen, dass der Nutzer auch Erläuterungen erhält, warum das System einen bestimmten Tag vorgeschlagen hat, wie Vig u. a. [2009] in ihrem Artikel erläutern.

Gleichzeitig zeigt die Eingabemaske in Abbildung 4.4 auch eine Liste von eigenen Tags, die der Nutzer bislang bei anderen Webseiten als Tags verwendet hat. Möchte er einen oder mehrere der dargestellten Tags zuweisen, so bietet die Eingabemaske auch hierbei eine Vereinfachung an. Alle Schlagworte können mit einfachem Klick dem oberen Textfeld hinzugefügt werden und sind ab diesem Zeitpunkt in der Darstellung farblich hinterlegt. Bei einer freien Eingabe von neuen Tags in das Textfeld erhält der Nutzer ebenfalls eine Hilfestellung, indem wie dargestellt, ein kleines Listenelement mit möglichen Schlagworten eingeblendet wird.

4.5.2 Zugriff und Darstellung

Neben der Eingabe von Tags soll auch die Nutzung und der Zugriff auf die mit Schlagworten versehenen Inhalte möglichst einfach gestaltet werden. Das im letzten Abschnitt verwendete Beispiel der Social Bookmarking Plattform hat eine erste einfache Möglichkeit gezeigt, Tags zu visualisieren: die Listenform.

4. Tags

Nutzer können auf Tags und die damit verbunden Inhalte mittels Tag-Listen zugreifen. Dabei handelt es sich um die alphabetisch sortierte Darstellung der System-Tags, wobei die Liste lediglich die persönlichen Tags des Nutzers oder alle Tags des Systems umfassen kann. Wählt der Nutzer durch einen Klick einen Tag aus, so werden die Ressourcen angezeigt, die mit diesem Schlagwort versehen sind. Gleichzeitig wäre es denkbar, neben den gefundenen Objekten weitere Informationen, wie verwandte Tags oder Personen, die dieses Tags häufig nutzen, einzublenden.

Tag Cloud

Die für das Tagging typische Darstellungsform ist die sogenannte Tag Cloud (Tag-Wolke). Hierzu muss zunächst eine Häufigkeitsanalyse auf der gesamten Menge aller im System verfügbaren Schlagworte hinsichtlich der Anzahl ihrer Verwendung durchgeführt werden. Durch die Häufigkeit liegt eine Gewichtung vor, mit deren Hilfe sich Tags in verschiedenen Größen darstellen lassen. Hierbei gilt: je größer die Schriftgröße des Tags, desto öfter kommt es im ganzen System vor. Abbildung 4.5 zeigt am Beispiel der Webseiten Amazon und Flickr zwei ähnliche Darstellungsformen von Tag Clouds, wobei die Reihenfolge der Darstellung der Worte alphabetisch erfolgt.

Neben einer reinen Häufigkeitsbetrachtung, d. h. wie oft ein Tag verwendet wird (vgl. [Kaser und Lemire 2007]), existieren weitere Ansätze um eine Tag Cloud zu gestalten. Bateman u. a. [2008] und Rivadeneira u. a. [2007] untersuchen, inwieweit auch die Position und Farbe von einzelnen Begriffen innerhalb der Tag-Cloud zur besseren Darstellung beitragen können.

Gleichzeitig weisen sie darauf hin, dass gerade bei einer nicht alphabetischen Sortierung neue Möglichkeiten durch ein Gruppieren von Tags entstehen. Ebenfalls haben Hassan-Montero und Herrero-Solana [2006] Möglichkeiten untersucht, wie man die Menge aller Tags visualisieren kann und zeigen mit Ihrem Artikel eine alternative Tag Cloud auf, in der die Schlagworte nach Ähnlichkeiten analysiert und in entsprechenden Clustern dargestellt werden.

4.5. Assistenzmechanismen



Abbildung 4.5: Tagcloud-Beispiele von Amazon und Flickr

Tag-Orbitale

Neben den bekannten Tag Clouds, die sich in Web 2.0 Plattformen auf Grund Ihrer einfachen Darstellung und leichten Berechenbarkeit durchgesetzt haben, existieren weitere Formen, um das Tag-Vokabular zu visualisieren. Eine Konzeption, die es ermöglicht, Themenschwerpunkte darzustellen, ist an das Bohr-Modell angelehnt [Kerr 2006] und trägt den Namen „Tag Orbitale“.

Diese Visualisierung baut ähnlich den Schalen des Bohr'schen Atommodells um einen Kernbegriff herum Schichten auf, die zu Tags gehören, welche zusammen mit dem Kernbegriff verwendet werden. Die nebenstehende Abbildung 4.6 zeigt mehrere Tags mit verschiedenen Schwerpunkten in einer Orbital-Darstellung (4.6(a)) sowie ein Orbital im Detail zum Tag design (4.6(b)). Auf diese Weise entsteht eine semantisch interessante Visualisierung,

4. Tags



(a) Ausschnitt aus der Visualisierung aller Tags eines Delicious-Benutzers



(b) Vergrößerung eines Tag-Orbitals zu dem Wort 'design'

Abbildung 4.6: Darstellung von Schlagworten als Tag-Orbitale (aus: [Kerr 2006])

die gegenüber der Tag Cloud einen klaren Mehrwert besitzt, jedoch wesentlich komplizierter umzusetzen ist.

Neben einem direkten Zugriff auf die mit den Tags verbundenen Ressourcen existieren auch direkte Suchmöglichkeiten, bei denen Nutzer durch ein einzelnes Textfeld über Tags nach den damit verschlagworteten Dokumenten suchen können. Diese leichte Form des Zugriffs bietet eine sinnvolle Ergänzung und den schnellsten Zugriff, wenn der Nutzer bereits weiß, wonach und mit welchen Begriffen er suchen möchte.

Auch eine einfache Suche nach Tags lässt sich, wie Bischoff u. a. [2008] zeigen, noch durch eine Analyse von Tags, die sich gut zur Suche eignen und dem gezielten Vorschlagen ebendieser optimieren. Heymann u. a. [2008a] folgern weiter, dass Tags im Vergleich zu einer Volltextsuche effizienter sind, da mehr als 50% der Tags im Titel, Text oder Verweisen des Dokuments vorkommen.

Die vorangegangenen Abschnitte haben Tagging als effiziente und leicht zu nutzende Technik eingeführt sowie Nutzungsmöglichkeiten aufgezeigt. Dennoch existieren auch Probleme und Schwierigkeiten beim Einsatz von Tags, die im kommenden Abschnitt genauer beleuchtet werden sollen.

4.6 Schwierigkeiten des Tagging

Tagging verzichtet auf von außen vorgegebene Ordnungen und Schemata. In dieser, zuvor als Vorteil dargestellten Tatsache, liegt gleichzeitig auch ein Angriffspunkt der Technik, wie Furnas u. a. [2006] treffend anmerken. Sie beschreiben die Qualität der Tags, die durch ein gemeinschaftliches Indexieren von vielen Personen entsteht, als diffus und ungenau, vergleichbar mit einer klassischen Kategorisierung³¹.

Gleichzeitig bestehen einige Schwierigkeiten bei der Wortwahl und Nutzung von einzelnen Wörtern als Tags, die unter anderem nach Furnas u. a. [1987] als *Vocabulary Problem* (Vokabel-Problem, d. h. eine Verwendung semantisch nicht eindeutiger oder einheitlicher Tags) bezeichnet werden. Dazu zählen einzelne Faktoren, wie eine Mehrdeutigkeit durch Synonyme und Homonyme, Mehrsprachigkeit oder die Wortwahl, wie die folgenden Abschnitte zeigen.

4.6.1 Synonyme und Homonyme

Ein Problem bei der Nutzung von Schlagworten zur Beschreibung von beliebigen Ressourcen stellen Homonyme und Synonyme dar. Als Homonym bezeichnet man allgemein ein gleichlautendes Wort, welches verschiedene Bedeutungen hat und für unterschiedliche Einzeldinge steht. Umgangssprachlich kennt man homonyme Wörter auch als „Teekesselchen“. So stellt beispielsweise das Wort „Tau“ ein typisches Homonym dar: es bezeichnet den morgendlichen Niederschlag, ein starkes Schiffsseil oder auch den neunzehnten Buchstaben des griechischen Alphabets.

Im Vergleich dazu versteht man unter Synonymen unterschiedliche Wörter, die miteinander sinnverwandt sind und das Gleiche beschreiben oder bedeuten. So gibt es neben dem Begriff „Buch“ auch weitere Wörter, wie Foliant, Publikation, Schwarte, Schinken, Schmöker, Paperback oder Band, die eine ähnliche Bedeutung haben.

Die beiden Wortgruppen der Homonyme und der Synonyme bringen bei der Vergabe als Schlagworte Probleme mit sich. Bei einer Häufigkeitsbetrachtung, wie oft welche Tags benutzt werden, zählen synonym verwendete Begriffe jeweils eigenständig, obwohl die glei-

³¹ Conversely, tagging [...] may result in very “noisy” metadata as seen from a classic categorization point of view.[Furnas u. a. 2006, S. 37]

4. Tags

che Sache oder Beschreibung gemeint ist. Gleichzeitig treten durch Synonyme Schwierigkeiten bei der Suche nach getaggten Ressourcen auf. Sucht man beispielsweise nach dem Schlagwort „Buch“, so findet das System bei einer einfachen Suche nach entsprechenden Inhalten die mit synonymen Tags, wie „Band“ und „Publikation“ gekennzeichneten Dokumente nicht.

Die durch die Verwendung von Homonymen auftretenden Probleme hingegen sind geringer, da aller Regel nach nicht nur ein Tag sondern mehrere Schlagworte eine Ressource beschreiben, wie Guy und Tonkin darlegen. Die Bedeutung eines Homonyms wird offensichtlich, da man sie aus dem Kontext der anderen Tags erschließen kann. Bei der Nutzung des Wortes „Tau“ im Zusammenhang mit „Wiese“, „Nebel“ und „Niederschlag“ als Menge der Tags zu einem Bild ist ersichtlich, dass hier Tau nicht für ein Schiffsseil steht. Auch bei der Suche nach getaggten Ressourcen spielen Probleme durch Homonyme eine eher untergeordnete Rolle. Die Benutzer sind durch eine Verwendung von Internet-Suchmaschinen daran gewöhnt, ihre Suchanfragen durch eine Kombination von mehreren Begriffen gut zu präzisieren, um einen semantischen Zusammenhang von Homonymen zu definieren und so deren Bedeutung festzulegen. Bei der Darstellung des gesamten Schlagwort-Vokabulars bleiben jedoch Probleme in Bezug auf die Nutzung von Homonymen und Synonymen bestehen, da sowohl in Tag-Listen als auch in Tag Clouds jedes einzelne Tag angezeigt wird und sich Homonyme nicht ihrer Bedeutung nach auflösen lassen. [Guy und Tonkin 2001]

Lösungsansätze für die zuvor beschriebenen Schwierigkeiten liegen in der Verwendung von Thesauren, d. h. einer Wortschatz-Sammlung, in der ähnliche oder bedeutungsgleiche Ausdrücke miteinander in Beziehung stehen. Ein solcher Thesaurus kann entweder bei der Generierung von Tag-Vorschlägen oder bei der Suche nach getaggten Ressourcen eingesetzt werden, um durch die enthaltenen Ähnlichkeits-, Äquivalenz- oder hierarchischen Assoziationen einzelner Begriffe den Benutzern semantische Zusammenhänge oder alternative und gleichbedeutende Wörter aufzuzeigen. Lee und Yong identifizieren in ihrem Artikel ebenfalls die oben genannten Probleme und zeigen, dass auch durch die Bildung von semantischen Zusammenhängen oder Clustern von Tags Verbesserungen bei Vorschlagsmechanismen und der Suche nach Inhalten entstehen. [Lee und Yong 2007]

4.6. Schwierigkeiten des Tagging

4.6.2 Mehrsprachigkeit und Bildung von Tags

Neben den zuvor genannten Wortgruppen existiert mit der Verwendung von Tags aus mehreren Sprachen ein weiterer Problembereich. Guy und Tonkin [2001] analysieren anhand der Plattformen Delicious und Flickr eine Anzahl von ca. 3.000 zufällig gewählten Tags und stellen fest, dass die Mehrheit, d. h. 45% der Tags in Flickr und 64% der Tags in Delicious englisch sind, wobei die Autoren nicht zwischen amerikanischem und britischem Englisch und der daraus resultierenden abweichenden Schreibweise unterscheiden. Die zweithäufigste Sprache bei beiden Systemen stellt, mit jeweils ca. 1-2% jedoch zu vernachlässigen, Spanisch dar. Interessant an der Untersuchung von Guy und Tonkin ist der recht hohe Anteil an Tags, die keiner Sprache zuzuordnen sind (ca. 50% bei flickr, 33% bei Delicious), z. B. Eigen- oder Markennamen. Weitere Sprachen treten in den betrachteten Plattformen zum Zeitpunkt der Untersuchung noch seltener auf. Mit der starken Vergrößerung der Nutzerzahlen in den letzten Jahren ist davon auszugehen, dass neben englischen Tags mittlerweile auch andere Sprachen stärker verwendet werden.

Bei der Verwendung von mehreren Sprachen innerhalb einer Plattform treten Probleme auf, die eine Analogie zu den zuvor gezeigten Schwierigkeiten durch Homonyme aufweisen. Nutzt ein Anwender beispielsweise das englische Wort „son“, zu Deutsch „Sohn“, so existieren in anderen Sprachen differente Bedeutungen. Im Französischen ist „son“ das Possessivpronomen „sein / seine“, im Spanischen eine Konjugationsform des Verbs „sein / stammen von“. Da das Tag alleine betrachtet nichts über die verwendete Sprache aussagt, kann eine Bedeutung hier nur aus dem Zusammenhang mit anderen Tags, die dem gleichen Objekt zugewiesen sind, erschlossen werden. Eine allgemeine Festlegung einer systemweit zu verwendenden Sprache wäre hier ein Lösungsansatz.

Darüber hinaus existieren in Tagging-Systemen viele Schlagwörter, die nicht als Wörter einer bestimmten natürlichen Sprache gelten, wie auch Brooks und Montanez [2006] identifiziert haben. Neben Eigennamen und Tags mit Rechtschreibfehlern fallen in diese Art auch speziell durch die Nutzer konstruierte Tags wie „devel/flex“ oder „SanFranciscoCalifornia“. Anwender bilden solche Arten von Schlagworten, um Hierarchien oder Zusammenhänge abzubilden, die die flache Struktur von Tagging-Systemen nicht zulässt. Auch hier können geeignete Vorschlags- und Assistenzmechanismen während der Tag-Eingabe, wie beispielsweise eine Rechtschreibkorrektur, einfache Fehler vermeiden und komplexe Tag-Konstrukte durch den Vorschlag weiterer und ergänzender Schlagworte vermindern. Auch

4. Tags

freiwillige Konventionen innerhalb einer Tagging-Community oder ein automatisches Verfahren zur Reduzierung von Worten auf ihren Wortstamm (z. B. bei Verben, Einzahl/Mehrzahl durch Stemming-Algorithmen) stellen Ansätze zur Minderung unterschiedlicher Bildungsformen bei Tags dar.

Die in den vorangegangenen Absätzen vorgestellten Lösungsansätze folgen zudem der Argumentation von Jill Walker. Sie fordert in ihrem Artikel eine „Domestifizierung“ des benutzten Vokabulars, indem man die Plattformen so erweitert, dass durch Vorschlagsmechanismen und weitere Unterstützungsfunktionen die Benutzer dazu angeleitet werden, sinnvolle Tags zu vergeben [Walker 2005], um das durch Furnas u. a. [1987] geprägte Vokabel-Problem beim gemeinschaftlichen Indexieren zu überwinden.

4.7 Stabilisierung des Vokabulars

Clay Shirky schreibt in seinem Artikel:

“Tagging gets better with scale.” [Shirky 2005]

und beschreibt damit kurz und prägnant ein interessantes Phänomen, welches sich beim gemeinsamen Indexieren beobachten lässt und das zum Abschluss dieses Kapitels 4 veranschaulicht werden soll: Wie verhält sich das Vokabular, d. h. die Menge der Tags, bei steigenden Nutzerzahlen?

Die Gemeinschaft der Nutzer, die in einem System Schlagworte vergeben, ist neben den eigentlichen Worten, den Tags, ein zweiter großer Faktor, der bei einer Betrachtung der Technik des gemeinschaftlichen Indexierens nicht außen vor bleiben darf. Insbesondere stellt sich die Frage nach dem Tag-Vokabular, das gemeinschaftlich durch alle Nutzer erzeugt wird. Bislang haben die vorangestellten Abschnitte die zentrale Vergabe von Tags weitestgehend isoliert und auf eine Person bezogen betrachtet. Große Plattformen wie Delicious oder Flickr nutzen hingegen Millionen Anwender. Mislove u. a. analysieren 2008 das Wachstum der Flickr-Gemeinschaft und identifizieren in einem Zeitraum von nur 100 Tagen einen Nutzerzuwachs von gut 950.000 [Mislove u. a. 2008]. All diese Personen können Bilder hochladen und mit Tags versehen (im August 2011 hat Flickr die Bildanzahl 6

4.7. Stabilisierung des Vokabulars

Milliarden überschritten [Flickr 2011]), wodurch sich das Tag-Vokabular des Systems vergrößert.

Cattuto u. a. haben dieses Verhalten am Beispiel der Social Bookmarking Plattform Delicious untersucht und festgestellt, dass sich die Anzahl der verschiedenen Tags von Ressourcen nicht linear zu den einzelnen Tag-Zuweisungen durch Nutzer verhält, sondern ein exponentielles Wachstum mit einem Exponenten kleiner 1 stattfindet. Dieses Ergebnis bedeutet, dass die Anzahl der verschiedenen Tags eines Systems langsamer wächst als die Anzahl der Vorgänge, in denen Benutzer Objekte mit Tags versehen [Cattuto u. a. 2007]. Erklären lässt sich dieses Verhalten dadurch, dass für gewöhnlich eine bestimmte Anzahl an Tags häufiger einem Objekt zugewiesen werden als andere.

Furnas u. a. [1987] unterstützen diese Erkenntnis durch ihre Ergebnisse. Sie legen in ihrer Ausarbeitung zum Vokabular dar, dass ein einzelnes Wort aller Regel nach nicht genügt, um ein Objekt zu beschreiben, sondern dass, wie auch schon bei den Problemen durch Homonyme erwähnt, mehrere Schlagwörter nötig sind, um eine prägnante Indexierung des Objekts zu erlangen. Hierdurch wird wiederum die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass sich bestimmte Begriffe von verschiedenen Nutzern überschneiden. Santos-Neto u. a. [2009] identifizieren bei ihren Untersuchungen von „free-for-all tagging“-Systemen, welche ein Taggen beliebiger Ressourcen durch Nutzer zulassen, dass 10 bis 20% der täglichen Aktivität der Anwender Zeit ist, die sie für das Zuweisen von Schlagworten zu bereits getaggt Objekten verwenden. Weitere 75% ihrer aktiven Zeit wird mit der Verwendung bereits vergebener Tags genutzt. Auch in geschlossenen Benutzerkreisen, wie Damianos u. a. [2006] für eine firmeninterne Bookmarking-Plattform zeigen, wächst das Tag-Vokabular degressiv.

All diese Erkenntnisse führen, wie auch von Golder und Huberman [2006] beschrieben, dazu, dass sich in gemeinschaftlichen Tagging-Systemen mit zunehmenden Nutzerzahlen ein stabiles Vokabular herausbildet, welches von vielen Personen als eine treffende Beschreibung zu einer oder mehreren Ressourcen genutzt wird. Die Autoren erläutern die Stabilisierung durch einen Vergleich mit einem stochastischen Experiment aus Eggenberger und Pólya [1923]. Ausgangssituation des Versuchs ist eine Urne, die zu Anfang mit zwei Kugeln, einer roten und einer schwarzen gefüllt ist. Bei der zufälligen Ziehung einer Kugel mit Zurücklegen muss anschließend eine zusätzliche Kugel der gleichen Farbe in die Urne gegeben werden. Zieht man zu Anfang die schwarze Kugel, so befinden sich nach dem ers-

4. Tags

ten Zug zwei schwarze und eine rote Kugel in der Urne. Verallgemeinert enthält die Urne nach N Zügen insgesamt $N + 2$ Kugeln. Eggenberger und Pólya können zeigen, dass trotz einer wiederholten zufälligen Auswahl einer Kugel nach einigen Schritten ein stabiles Verhältnis zwischen schwarzen und roten Kugeln entsteht, wobei es bei einer Wiederholung des Experiments ungleich dem vorherigen Verhältnis ist.

Golder und Huberman legen dar, dass sich auch zwischen Tags zu einer Ressource ein ähnlich festes Verhältnis einstellt, wobei hierfür weniger als 100 Tag-Vorgänge nötig sind. Steigt diese Zahl der Zuweisung von Tags an, so bleibt das Verhältnis in puncto Verwendung und Anzahl der häufig genutzten Schlagwörter weitestgehend konstant und die Menge der Tags bildet ein stabiles Vokabular, sowohl bezogen auf eine Ressource, als auch auf das gesamte Vokabular – die Folksonomie. Clay Shirky fasst dieses Ergebnis durch seinen anfangs zitierten Satz “Tagging gets better with scale.” [Shirky 2005] demnach treffend zusammen.

Dieses Kapitel hat gezeigt, dass im gemeinschaftlichen Indexieren eine mächtige und gleichzeitig einfach anzuwendende Technik der gemeinsamen Wissensstrukturierung liegt. Durch eine Vergabe von Tags und geeignete Assistenzmechanismen bei der Wortwahl können umfangreiche und stabile Tag-Sammlungen aufgebaut werden, die eine Folksonomie bilden. Gleichzeitig lässt sich der so erstellte Index effizient nutzen, um auf die verschlagworteten Informationen zuzugreifen. Diese Vorteile sollen nun auf Lern- und Arbeitsprozesse im Rahmen der universitären Lehre übertragen werden, um anhand systematisch erarbeiteter Szenarios neue Unterstützungsfunktionen zu identifizieren.

*Je planmäßiger ein Mensch vorgeht,
desto wirksamer vermag ihn der Zufall zu treffen.*

Friedrich Dürrenmatt (1921-1990)

5

Konzeptuelle Entwicklung von Tagging-Szenarien

Das vorstehende Kapitel 4 hat sich intensiv mit der Technik des Tagging auseinandergesetzt und gezeigt, dass das gemeinschaftliche Indexieren ein einfach anzuwendendes, aber dennoch sehr effizientes Mittel zur Unterstützung von eigenen und Gruppenarbeitsprozessen ist. Mit Tags lassen sich Informationen, insbesondere in einer dynamischen Umgebung, in der eine hohe Interaktion vorliegt, sehr schnell strukturieren und durch die gleichzeitige Indexierung der Dokumente wieder auffinden. Diese beiden zentralen Nutzungsszenarien, d. h. die Wissensrepräsentation und die Suche bzw. das gezielte Wiederauffinden von

5. Konzeptuelle Entwicklung von Tagging-Szenarien

Informationen durch Schlagworte, die Kapitel 4 identifiziert hat, sollen zu Anfang dieses Kapitels 5 in einen universitären Kontext übertragen werden.

Da sich die Erkenntnisse des vorherigen Kapitels nicht per se übertragen lassen, untersucht der erste Abschnitt 5.1 zunächst den allgemeinen Vorlesungsbetrieb als zentrales Element der universitären Lehre. Hier lassen sich zwei charakteristische Übergangsszenarien definieren, die auf der einen Seite die Sichtweise der Dozenten und Lehrenden sowie auf der anderen Seite den Blickwinkel der Studenten und Lernenden abdecken. Nach dieser Identifikation typischer Lern- und Arbeitsprozesse des universitären Alltags beschäftigt sich der zweite Abschnitt 5.2 dieses Kapitels mit einem allgemeinen Vorlesungszyklus, um aufzuzeigen, an welcher Stelle das Tagging von Vorlesungsressourcen ansetzen kann. Im Anschluss daran entwickelt der Hauptteil 5.3 dieses Kapitels Nutzungsszenarien für Tags in virtuellen Wissensräumen und wählt als Zugang hierzu das Konzept der Alltagsmatrix. Zu jedem der so beschriebenen Szenarien sollen im Anschluss Nutzungs- und Auswertungsmöglichkeiten durch die vergebenen Tags sowie der dadurch entstandene Mehrwert für die jeweiligen Nutzergruppen aufgezeigt werden.

5.1 Identifikation von Übergangsszenarien

Der erste Teil dieser Arbeit hat in den letzten Kapiteln gezeigt, dass das Tagging von beliebigen Ressourcen insbesondere bei einer stark dynamischen Einbettung in die Wissensarbeit gegenüber anderen Techniken zur Organisation von Wissensartefakten Vorzüge aufweist. In Situationen, in denen viele Beteiligte mit Objekten arbeiten oder diese mit vorhandenen Inhalten oder Materialien aus dem Internet verknüpfen, unterliegen die bestehenden Wissensstrukturen einer stetigen Revision. Gerade hier ermöglicht eine direkte Vergabe von Schlagwörtern durch verschiedene Personen eine einfache und schnell an die Gegebenheiten adaptierbare Möglichkeit, eigene Erschließungsstrukturen zu den Inhalten aufzubauen und so Informationen schnell wieder aufzufinden.

Diese dynamischen Prozesse, bei denen sich Personen mit verschiedenen und zunächst unstrukturierten Ressourcen im Sinne der, wie in Abschnitt 2.1 (S. 14) definierten Wissensarbeit beschäftigen, lassen sich auch in der Universität und den hier vorherrschenden Tätigkeiten identifizieren. Im Folgenden sollen daher signifikante Arbeitsabläufe in der universitären Lehre herausgestellt werden, bei denen der Einsatz von Tags eine produktive

5.1. Identifikation von Übergangsszenarien

und unterstützende Wirkung hat. Untersuchungen von Doberkat u. a. [2002] oder Selke [2008] legen dabei nahe, dass die festgehaltenen Szenarios einen relevanten Anteil an der tatsächlichen Problematik der Lehrunterstützung ausmachen, wie die beiden nachstehenden Abschnitte 5.1.1 und 5.1.2 darlegen.

Bei einer systematischen Betrachtung der universitären Lehre und den damit einhergehenden Arbeitsabläufen lässt sich zunächst eine generelle Unterteilung der daran beteiligten Personen vornehmen. In Vorlesungen, Seminaren, Übungsgruppen, Projektgruppen oder Prüfungen, die durchgängig Elemente der Lehre darstellen, existieren jeweils Personen aus der Gruppe der Lehrenden, d. h. Professoren, wissenschaftliche Mitarbeiter oder Hilfskräfte und Personen aus der Gruppe der Studierenden, d. h. diejenigen, die aktiv an den Veranstaltungen im Rahmen ihres Studiums teilnehmen und diese erfolgreich durch das Ablegen einer Prüfung abschließen möchten. Aus dieser grundlegenden Unterteilung der Personen in zwei Gruppen ergeben sich konträre Sichtweisen auf Lehrveranstaltungen mit einer unterschiedlichen Interessenlage. Diese beiden Sichten sollen im Folgenden als sogenannte *Übergangsszenarien* bezeichnet werden, da es sich bei deren Betrachtung zunächst nur um eine beschränkte Sichtweise handelt. Für eine umfassendere Analyse sollen im Anschluss weiterführende und breiter angelegte Szenarien aufgestellt werden.

5.1.1 Szenario A: Die Lehrenden im Verlauf einer Vorlesung

Aus Sicht der Lehrenden liegt der Fokus bei der universitären Lehre auf der Durchführung von Veranstaltungen, bspw. Vorlesungen oder Seminaren, wie auch Doberkat u. a. festgestellt haben. In ihrer Studie untersuchen sie neben Verwaltungsprozessen insbesondere Lern- und Arbeitsprozesse, die dem Lehrbetrieb an Hochschulen zugrunde liegen und systematisieren gemäß ihrer Erkenntnisse einzelne Tätigkeiten durch das Aufstellen von Use Cases [Doberkat u. a. 2002, S. 18].

Im Hinblick auf das Ziel dieser Arbeit, Unterstützungsfunktionen in der Wissensarbeit durch den Einsatz von Tags zu identifizieren, sind hierbei in erster Linie Tätigkeiten im Umgang mit Materialien oder Unterlagen interessant. Doberkat u. a. legen für die Dozenten von Kursen insgesamt vier Use Cases fest, die in direkter Weise mit Lehrmaterialien arbeiten: „Recherche durchführen“, „Lehrmaterial erstellen“, „Lehrmaterial distributieren“ und „Material präsentieren“ [Doberkat u. a. 2002, Use Cases Lehrender, S. 14]. Der Umgang mit

5. Konzeptuelle Entwicklung von Tagging-Szenarien

Inhalten, die dabei in verschiedenartigen Medienformen vorliegen können, nimmt demnach eine zentrale Rolle während der Durchführung einer Lehrveranstaltung durch einen Professor oder Dozent ein. Im Kontext der zu Beginn dieser Arbeit beschriebenen Wissensräume können diese Handlungen auch als sekundäre Medienfunktionen (s. Abschnitt 2.4.1) angesehen werden.

Um die Studierenden im Laufe einer Vorlesung mit Materialien zu versorgen und ihnen die Inhalte zu vermitteln, muss ein Professor zunächst den Titel und die abzudeckenden Themenbereiche zu seiner Veranstaltung definieren und dazu gegebenenfalls Recherchen anstellen. Die einzelnen Vorlesungstermine basieren für gewöhnlich auf einer Folienpräsentation oder einem Skript, welches der Dozent den Teilnehmern bereits vor oder auch erst nach der Veranstaltung zur Verfügung stellt. Die einzelnen Folien muss er im Vorfeld vorbereiten.

Das Vorbereiten der Unterlagen, das Präsentieren und das Bereitstellen der Inhalte für die Studierenden bilden dabei typische Arbeitsabläufe, die sich zu jedem Vorlesungstermin ein- oder zweimal pro Woche wiederholen. Auch Harald Selke untersucht in seiner Dissertation die Präsenzlehre an der Hochschule und identifiziert, ebenso wie Doberkat u. a., den Umgang mit Materialien als zentrale Aufgabe von Dozenten [Selke 2008, S. 89 ff.]. Er weist in diesem Zusammenhang auch darauf hin, dass bei der Erstellung von Vorlesungsunterlagen vielfach auf bereits aus den letzten Jahren bestehende Materialien zurückgegriffen wird. Demnach besteht vielfach ein Ressourcen-Pool mit Informationen und Dokumenten, die die Zusammenstellung einer Präsentation für die Veranstaltung erleichtern.

Gemäß den zuvor genannten Autoren und eigener praktischer Erfahrungen aus dem Vorlesungsbetrieb liegt es nahe, den Umgang mit Vorlesungsmaterialien im Laufe einer Veranstaltung als fundamentales Szenario für die Gruppe der Lehrenden zugrunde zu legen. Diese durchzuführenden Tätigkeiten machen zum einen einen relativ hohen Anteil an der Lehrunterstützung aus und zum anderen weist der Einsatz von Tags hier positive Effekte in Bezug auf die Verbesserung der Arbeitsprozesse auf.

Nach der ersten Gruppe der Lehrenden, die eine wichtige Rolle im Rahmen der Durchführung von universitären Lehrveranstaltungen spielen, soll im folgenden Abschnitt dem zweiten und mengenmäßig deutlich überwiegenden Personenkreis, den Studierenden, eine genauere Betrachtung widerfahren.

5.1. Identifikation von Übergangsszenarien

5.1.2 Szenario B: Die Studierenden im Verlauf einer Vorlesung

Bei den Studierenden liegt das Interesse auf der Teilnahme an der angebotenen Lehrveranstaltung, mit dem Ziel, diese nach Ende der Vorlesungszeit durch das Ablegen einer Prüfung zu bestehen und erfolgreich abzuschließen. Das von den Lehrenden erarbeitete und bereitgestellte Material spielt hierbei eine wichtige Rolle, denn es dient neben eigenen Aufzeichnungen als zentrales Mittel zum Vor- und Nachbereiten der einzelnen Veranstaltungen und zum Lernen für die abschließende Prüfung.

Doberkat u. a. unterstützen mit ihren Ergebnissen diese, auf der eigenen Teilnahme als Student beruhende Erkenntnis. Sie identifizieren als Untergliederung des weitläufigen Use Case „An Veranstaltung teilnehmen“ Tätigkeiten wie „Recherche“, „Material abrufen/anzeigen“, „Material erstellen/bearbeiten“ und „Material durcharbeiten“. Es zeigt sich, dass die Arbeitsabläufe des Studierenden sehr auf Material und Dokumente fokussiert sind und diese eine zentrale Stellung während der Teilnahme an einer Vorlesung einnehmen. [Doberkat u. a. 2002, Use Cases Lernender, S. 13]

Die Studierenden erhalten die Vorlesungsunterlagen meist per Internet, indem sie sich die bereitgestellten Folien, Skripte oder Informationen auf den eigenen Computer herunterladen. Anschließend können sie die Materialien durcharbeiten und mit Kommentaren versehen, um die Inhalte zu verstehen und zu behalten. Wichtig zu berücksichtigen ist hierbei, dass Studenten nicht nur alleine, sondern häufig und auch von den Dozenten gewollt, in kleinen Lerngruppen arbeiten und so sehr schnell ein Austausch über Lerninhalte erfolgen kann. Auch Schwierigkeiten und Fragen zu bestimmten Themenbereichen oder Unterlagen lassen sich in der Gruppe besser lösen.

Ebenso sieht Selke in der Arbeit mit den bereitgestellten Dokumenten ein zentrales Element der universitären Lehre, bezogen auf die Menge der Studierenden [Selke 2008, S. 99 ff.]. Er unterstützt damit die Auffassung, dass insbesondere im Umgang mit Vorlesungsmaterialien durch die Studenten ein großes Potenzial steckt, diese Lern- und Arbeitsprozesse durch den Einsatz von Schlagworten, ebenso wie den Umgang der Dozenten mit Unterlagen, zu vereinfachen und zu beschleunigen.

Die beiden vorgestellten Übergangsszenarien in den letzten zwei Abschnitten haben den Umgang mit Vorlesungsmaterialien, sowohl auf Seite der Lehrenden, als auch auf Seite der Studierenden als einen deutlichen Prozess aufgezeigt, den man mit der Nutzung von

5. Konzeptuelle Entwicklung von Tagging-Szenarien

Tagging im Verlauf einer Vorlesung gezielt unterstützen kann, um so eine Hilfestellung für alle Beteiligten zu erlangen. Um diese Mehrwerte und Unterstützungsfunktionen im Folgenden systematisch zu entwickeln und in einem konzeptuellen Modell festzuhalten, soll im nächsten Abschnitt der Vorlesungsablauf isoliert betrachtet werden, um hier zunächst einzelne Phasen und die daran beteiligten Akteure zu spezifizieren.

5.2 Gliederung eines Vorlesungszyklus

Wie die beiden Übergangsszenarios gezeigt haben, beschränken sich die Untersuchungen von Lern- und Arbeitsprozessen in der universitären Lehre nicht ausschließlich auf die Vorlesungszeit. Der Umgang mit Materialien beginnt durch die Vorbereitung des Dozenten bereits einige Zeit vor dem eigentlichen Vorlesungsbeginn und reicht durch das Lernen für Prüfungen auch über das Vorlesungsende hinaus.

Daher wird zunächst ein dreistufiges Phasenmodell aufgestellt, welches den typischen Ablauf einer Vorlesung im Bereich der universitären Lehre widerspiegelt. Die folgende Abbildung 5.1 zeigt den zeitlichen Ablauf und das Ineinandergreifen der einzelnen Phasen, die im Folgenden einzeln beschrieben werden. Gleichzeitig verdeutlicht die Beschreibung der Phasen auch erstmals die Situationen und Zeitpunkte, an denen ein erstes Tagging, d. h. eine erste Zuordnung von Schlagworten zu den Vorlesungsmaterialien, stattfinden kann.

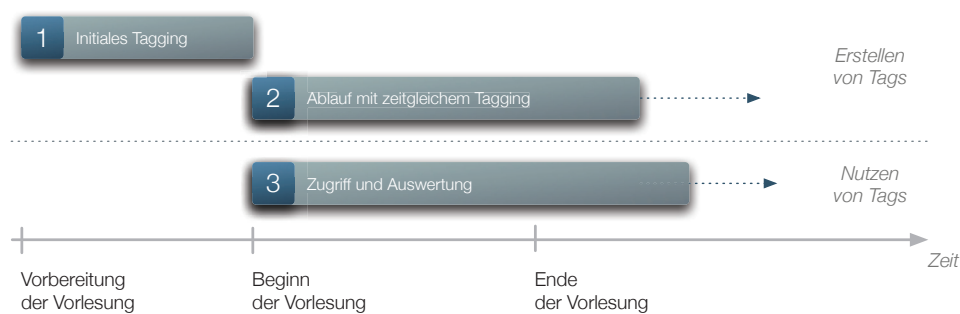


Abbildung 5.1: Drei Phasen während eines Vorlesungszyklus

5.2. Gliederung eines Vorlesungszyklus

5.2.1 Phase 1: Vorbereitung der Vorlesung und initiales Tagging

Damit ein Dozent eine Vorlesung halten kann, sollte er bereits vor Beginn des Semesters die Inhalte, die er während der Veranstaltung behandeln möchte, festlegen und die dazu nötigen Materialien vorbereiten. Dafür kann er eventuell auf bereits eingesetzte und vorhandene Unterlagen, wie Foliensätze oder Übungsaufgaben zurückgreifen, diese übernehmen oder an neue thematische Anforderungen anpassen. Sind die existierenden Lehrmaterialien ganz oder in Teilen unbrauchbar, müssen neue erstellt oder die bestehenden ergänzt werden.

Neben der inhaltlichen Vorbereitung der Vorlesungen bedarf es in dieser ersten Phase auch einer organisatorischen Vorbereitung, welche die nötige Infrastruktur zur Verwaltung der an der Veranstaltung teilnehmenden Studenten und die Bereitstellung der Lehrmaterialien umfasst. Diese Aufgaben müssen vor dem eigentlichen Beginn der Vorlesung erledigt werden. In Folge dessen legt der Dozent selbst oder auch ein Mitarbeiter einen Wissensraum zur Vorlesung an und versieht diesen mit den bezeichnenden Informationen wie Semester, Dozent und Titel der Veranstaltung. Während dieses Vorgangs könnte die entsprechende Person gleichzeitig den Wissensraum der Vorlesung mit initialen Tags, welche die gleichen Informationen enthalten, versehen. Somit wäre bereits beim Anlegen der für die Veranstaltung benötigten Infrastruktur ein initiales Tagging erfolgt, wobei die ersten Tags den allgemeinen und organisatorischen Kontext der Vorlesung beschreiben. Zusätzlich sollte der Professor die von ihm veröffentlichten Vorlesungsunterlagen mit geeigneten inhaltlichen Schlagwörtern taggen, bevor er sie den Studenten bereitstellt.

5.2.2 Phase 2: Ablauf der Vorlesung mit zeitgleichem Tagging

Damit ist die Ausgangssituation für die zweite Phase der Betrachtung geschaffen, in der eine Anzahl von Studenten und ein Professor die Akteure sind. Aufgabe der Studenten ist es, im Verlauf der Vorlesung die vom Dozenten bereitgestellten Dokumente durchzulesen, zu bearbeiten und sie im Anschluss daran mit Tags zu versehen. Generell gibt es dabei die zwei grundlegenden, in Abschnitt 4.3 identifizierten Arten von Tags, die Studenten vergeben: *kontextuelle Tags* beziehen sich auf den Inhalt oder Begriffe, die in dem getaggten Objekt vorkommen, wohingegen *persönliche Tags* zur eigenen Handlung, wie bspw. der Markierung von noch zu lernenden Inhalten und zur Aufgabenerledigung dienen. Zusätzlich

5. Konzeptuelle Entwicklung von Tagging-Szenarien

lässt sich hierbei zwischen öffentlichen und privaten Tags unterscheiden, da kontextuelle Tags auch für andere Studenten und den Dozenten interessant sind, die persönlichen Tags dagegen nur jedem Einzelnen weiterhelfen und privat sein könnten.

Das Resultat der zweiten Phase besteht aus einer Menge von Dokumenten innerhalb des Wissensraums der zugehörigen Vorlesung, wobei die Dokumente jeweils eine bestimmte Anzahl an Tags erhalten haben.

5.2.3 Phase 3: Tags als Zugriffsmedium und Auswertung

Haben bereits einige Dokumente Tags erhalten, kann die dritte und letzte Phase der Betrachtung beginnen. Diese befasst sich mit den Zugriffs- und Auswertungsmöglichkeiten mit Hilfe von Tags und dauert auch nach dem Ende der Vorlesung noch an. Sobald die ersten Dokumente über Tags verfügen, besteht für die Nutzer des Systems die Möglichkeit, diese über eine Schlagwortsuche als Zugriffsindex auf die verknüpften Dokumente zu verwenden. Bei dieser Option werden dem Benutzer alle Dokumente angezeigt, die das eingegebene Suchwort als Tag erhalten haben.

Zusätzlich zu dieser Zugriffsmöglichkeit bieten Tags dem Dozenten eine Auswertungsmöglichkeit. Da die zur Verfügung gestellten Dokumente zu den am Beginn der Vorlesung vom Dozenten vergebenen Tags (Phase 1) außerdem auch von Studenten mit Tags versehen worden sind (Phase 2), enthalten sie nun eine Vielzahl an Schlagwörtern. Möglicherweise haben die Studenten von den Dozenten-Tags abweichende Schlagworte vergeben und bringen damit weitere inhaltliche Schwerpunkte oder Zusammenhänge zu anderen Dokumenten zum Ausdruck. Die Tags geben damit Aufschluss über das Verständnis der Studierenden bezüglich der Vorlesungsinhalte oder zeigen sogar Interessengebiete der Studenten auf. Betrachtet der Dozent die zusätzlichen Tags und vergleicht diese mit den anfangs von ihm vergebenen, kann er gute und sinnvolle Tags für die nächste Vorlesungsreihe vormerken. Später können alle vorgemerkten Tags noch einmal überprüft und für weitere Vorlesungen in kommenden Semestern den entsprechenden Dokumenten aus dem Wissensraum zugewiesen und übernommen werden.

5.3 Die Alltagsmatrix als Zugang zur Wissensarbeit

Die in den vorangegangenen Abschnitten dargestellten drei Phasen zeigen den allgemeinen Ablauf einer Vorlesung in Bezug auf die Wissensarbeit mit den Vorlesungsinhalten in einem Semester und beschreiben einige Möglichkeiten der Verwendung von Tags im Zusammenhang mit den bereitgestellten Dokumenten und stützen sich auf die von Doberkat u. a. aufgestellten Use Cases [Doberkat u. a. 2002]. Für eine ganzheitliche Betrachtung reichen die zuvor erarbeiteten Übergangsszenarien jedoch nicht aus, es fehlen ein zeitlicher Verlauf und eine größere Anzahl an Vorlesungen.

Im Folgenden soll daher systematisch das gezeigte Verhalten beleuchtet werden, um die charakteristischen Möglichkeiten zu untersuchen. Dazu wird die in Abbildung 5.2 skizzierte Matrix aufgestellt, die die exponierten Fälle abdeckt und einen Zeitraum von bis zu drei Semestern und eine Vorlesungsanzahl von bis zu drei parallel stattfindenden Veranstaltungen umfasst.

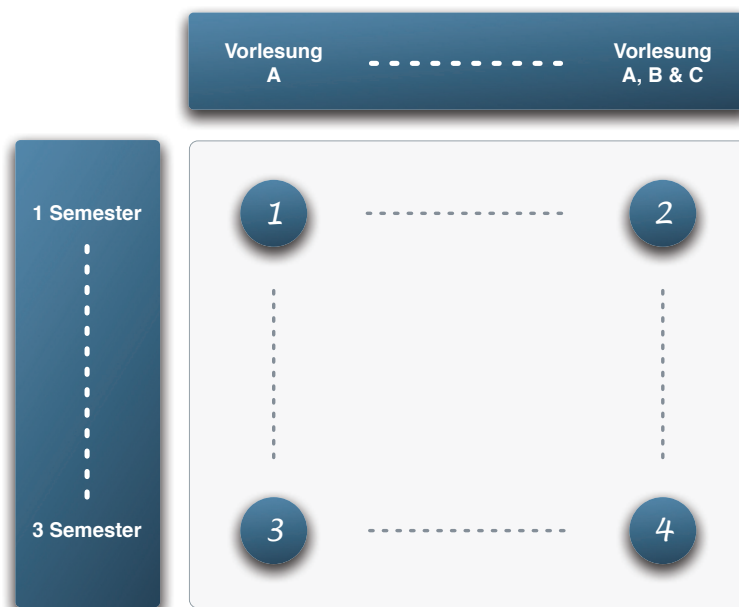


Abbildung 5.2: Alltagsmatrix über bis zu drei Semester und drei Vorlesungen

5. Konzeptuelle Entwicklung von Tagging-Szenarien

Die in Abbildung 5.2 dargestellte Alltagsmatrix zeigt die im Folgenden genauer zu untersuchende Kombination zwischen Vorlesungs- und Semesteranzahl. Auf der x -Achse ist dabei die Menge an Vorlesungen aufgetragen, von nur einer Vorlesung „A“ bis hin zu drei verschiedenen Vorlesungen „A“, „B“ und „C“. Die y -Achse gibt an, über wie viele Semester die jeweilige Anzahl an Vorlesungen betrachtet werden soll. Hier läuft der Wertebereich von nur einem Semester bis hin zu einem Zeitraum von insgesamt drei Semestern. Dadurch ergeben sich vier verschiedene Kombinationsmöglichkeiten (die Punkte ① – ④ in Abbildung 5.2) in den Ecken der Matrix, die im Folgenden eine nähere Betrachtung finden sollen.

5.3.1 Szenario ①: Eine Vorlesung / Ein Semester

Die Markierung ① der Matrix steht an der oberen linken Ecke und kennzeichnet die Kombination „Eine Vorlesung A über den Zeitraum von einem Semester“. Hierbei handelt es sich um die Ausgangssituation der Betrachtungen, die bereits am Anfang des Abschnitts 5.2 grundlegend dargestellt wurde.

Es sind also ein Dozent der Vorlesung „A“ und mehrere Studenten, die an der Vorlesung teilnehmen, gegeben. Der Dozent erstellt für die Vorlesung Materialien, die er den Studenten in dem der Vorlesung zugeordneten Wissensraum zur Verfügung stellt.

Gleichzeitig erhalten die eingestellten Dokumente die Tags des umgebenden Wissensraumes, welche ebenso die Vorlesung beschreiben. Diese Tags werden generell direkt bei der Erstellung des Wissensraumes für die Vorlesung vom Dozenten oder einem Mitarbeiter vergeben. Typische Beispiele für diese Tags sind Name und Dozent der Veranstaltung, einige Tags zu zentralen Inhalten der Vorlesung und Tags zum Studiengang oder Modul. Abbildung 5.3 zeigt die beschriebene Situation anhand eines Beispieldokuments aus dem Wissensraum der Vorlesung „A“.

Im Laufe des Semesters arbeiten die Studenten mit den Dokumenten und können diesen frei Tags zuordnen. Die Tags dürfen dabei sowohl inhaltliche, als auch konzeptuelle oder private Schlagworte sein.

Abbildung 5.3(a) zeigt den Wissensraum der Vorlesung „A“ und exemplarisch eine Anzahl von darin enthaltenen Dokumenten. Der Wissensraum hat bei dessen Erstellung eine Rei-

5.3. Die Alltagsmatrix als Zugang zur Wissensarbeit

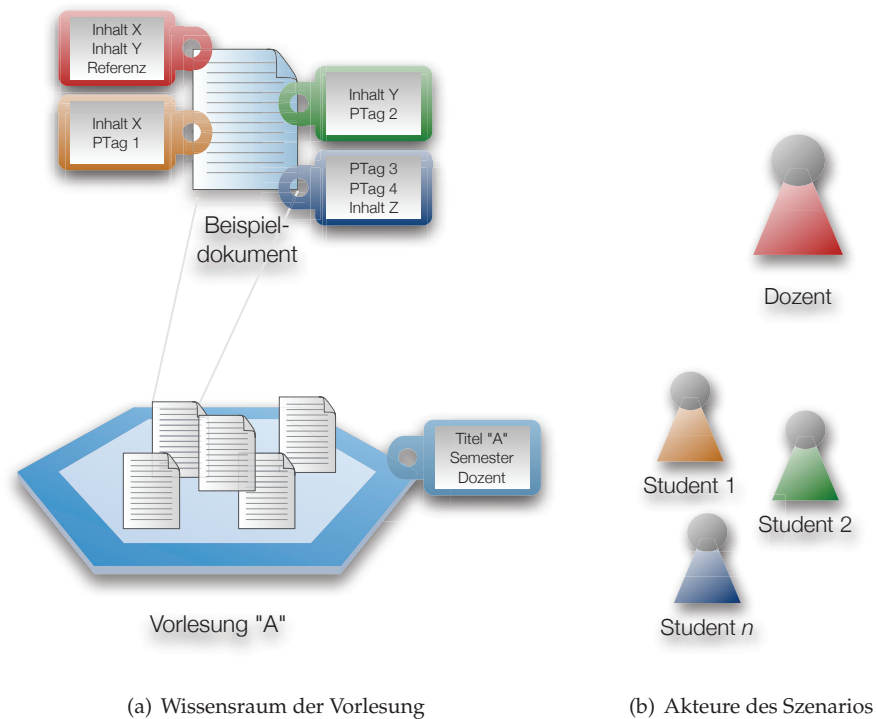


Abbildung 5.3: Darstellung des Szenarios 1 – Eine Vorlesung A über einen Zeitraum von einem Semester

he von Tags, wie Titel, Semester und Dozent erhalten, die als farblich passender Anhänger an dem Raumsymbol dargestellt werden. Auf der rechten Seite (Abbildung 5.3(b)) zeigt die Grafik die im Szenario beteiligten Personen, welche jeweils mit einer eindeutigen Farbe gekennzeichnet sind. Das dargestellte Beispieldokument hat bereits Tags von den unterschiedlichen Personen im Laufe der Vorlesungszeit bekommen, sowohl vom Dozenten (*rot*) als auch von den Studenten (*gelb*, *grün* und *blau*). Der Dozent hat dabei ausschließlich den Inhalt betreffende, Contextual Tags vergeben, wohingegen die Studenten zusätzlich auch Personal Reference Tags (als *PTag* abgekürzt) nutzen. Somit verfügt das Dokument über eine Reihe von Schlagworten, die von unterschiedlichen Personen stammen und gleichzeitig von unterschiedlichem Interesse für die jeweiligen Personen sind.

5. Konzeptuelle Entwicklung von Tagging-Szenarien

Nutzungs- und Auswertungsmöglichkeiten durch vergebene Tags

Das unterschiedliche Interesse von Dozent und Studenten spiegelt sich in deren Nutzungs- und Auswertungsmöglichkeiten wider. Zunächst lassen sich Tags generell als Index für den mit ihnen assoziierten Inhalt benutzen. Mit Hilfe der Tags erhält man einen direkten Zugriff auf die Dokumente, denen der jeweilige Tag zugewiesen wurde. Bei der Suche nach einem Tag erhält der Benutzer als Suchergebnis eine Liste mit genau den Objekten, die den gesuchten Tag zuvor erhalten haben. Diese Zugriffsmöglichkeit auf Dokumente steht sowohl dem Dozenten als auch den Studenten schon während der Vorlesung zur Verfügung, da der Dozent bereits vor dem Bereitstellen der Vorlesungsunterlagen Tags vergeben hat.

Durch die am Ende des vorherigen Abschnitts genannten unterschiedlichen Arten von Tags (Contextual und Personal Reference Tags) ergeben sich für die beiden in dieser Matrix betrachteten Personengruppen Dozenten und Studenten verschiedene Auswertungs- und Nutzungsmöglichkeiten, welche in den folgenden beiden Abschnitten genauer untersucht werden sollen.

Dozentensicht auf die vorhandenen Tags

Die durch Markierung ① gekennzeichnete Kombination in der Matrix (s. Abbildung 5.2) geht von einem Zeitraum von einem Semester aus, d. h. ein Vorlesungszyklus eines Dozenten wird betrachtet. Welche Möglichkeiten und welchen Nutzen kann er aus dem zuvor beschriebenen Vorgehen einer Tagvergabe durch die Studenten ziehen?

Durch die von den Studenten im Laufe der Vorlesung ergänzten Tags besitzen die vom Dozenten bereitgestellten und mit initialen inhaltlichen Tags versehenen Dokumente nach Ende der Veranstaltung deutlich mehr Tags als zu Anfang. Gleichzeitig spiegeln die neu hinzugefügten Tags die Arbeit der Studenten mit den jeweiligen Dokumenten wider, denn insbesondere Tags, die sich auf den Inhalt eines Dokuments beziehen, können erst vergeben werden, nachdem der Inhalt auch tatsächlich vom Studenten bearbeitet wurde.

Diese Art von Tags sind für den Dozenten interessant, da mit ihrer Hilfe schnell zu erkennen ist, ob die Studenten seine Vorlesungsunterlagen um weitere sinnvolle Tags ergänzt haben. Ist dies nicht der Fall oder hat eine Vergabe ohne inhaltlichen Zusammenhang stattgefunden, so kann der Dozent hieraus Schlussfolgerungen ziehen. Es besteht beispielsweise

5.3. Die Alltagsmatrix als Zugang zur Wissensarbeit

die Möglichkeit, dass der Inhalt des Dokuments bzw. des zugehörigen Vorlesungstermins nicht ausreichend erläutert worden ist und Unklarheiten oder ein falsches Verständnis auf Seiten der Studenten hinterlassen hat. Eine andere Interpretation wäre, dass die Studenten das Thema noch gar nicht aktiv und selbstständig bearbeitet haben. In beiden Fällen liegt es im Ermessen des Dozenten, die Studenten dazu zu animieren, die Inhalte zu erarbeiten und anschließend zu taggen, bzw. unklare Abschnitte seiner Vorlesung nochmals zu erläutern.

Das beschriebene Vorlesungsszenario geht davon aus, dass der Dozent seine bereitgestellten Dokumente bereits mit initialen Tags versehen hat. Um bei einem nächsten Zyklus der gleichen Vorlesung bereits auf bestehende Materialien zurückgreifen zu können, wird der Dozent seine Unterlagen am Ende der Veranstaltung archivieren. Bei diesem Vorgang besteht für den Dozenten die Möglichkeit, durch eine Auswahl qualitativ gute Tags der Studenten seinen zu archivierenden Dokumenten hinzuzufügen, so dass eine neue Version des Dokuments entsteht. Abbildung 5.4 zeigt auf der linken Seite das getaggte Beispieldokument aus dem Wissensraum einer Vorlesung.

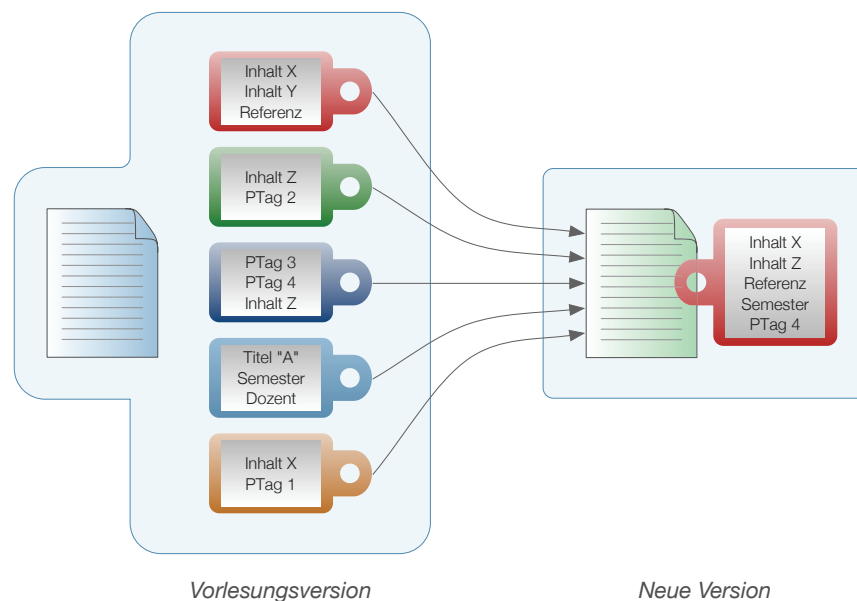


Abbildung 5.4: Übernahme von Tags in neue Dokumentversion

5. Konzeptuelle Entwicklung von Tagging-Szenarien

Abbildung 5.4 veranschaulicht das soeben beschriebene Vorgehen. Das dargestellte Dokument verfügt über zugewiesene Tags, die von fünf verschiedenen Quellen stammen. Der orange, der grüne und der blaue Anhänger stehen stellvertretend für die Tags der Studenten der Vorlesung und der rote für die des Dozenten. Darüber hinaus erbt das Dokument die Tags der Umgebung, d. h. den hellblau dargestellten Anhänger des Wissensraums. Mit dieser Menge von Tags kann der Dozent seine bisher vergebenen Tags überarbeiten und für eine neue Version des Dokuments die Tags auswählen, die er übernehmen will. Die restlichen Tags werden entfernt. Mit dieser Selektion entsteht eine neue aktuelle Version des Dokuments zum Archivieren, wie die rechte Seite von Abbildung 5.4 zeigt.

Dieses Vorgehen resultiert in einer verbesserten Qualität der Tags nach einem Vorlesungszyklus. Wurden vor der Vorlesung die Tags ausschließlich durch den Dozenten vergeben, so hat er durch die Tags der Studenten neue Anmerkungen und weitere Meinungen erhalten. Indem er anschließend die Menge der Tags eines Dokuments auswertet und dabei sinnvolle übernimmt sowie unpassende Tags verwirft, verbessert er die Beschreibung des Dokuments anhand der übernommenen Tags. Dieser Auswahl- und Übernahmeprozess durch den Dozenten bildet am Ende eines Vorlesungszyklus eine Rückkopplungsschleife, wodurch hier nicht nur eine Aggregation, sondern vielmehr eine Verdichtung der vergebenen Tags stattfindet.

Studentensicht auf die vorhandenen Tags

Für die Studenten stehen bei der Nutzung und Auswertung von Tags in einem Wissensraum einer Vorlesung weniger die Aspekte der Verbesserung der Tag-Qualität, sondern vielmehr eine Verbesserung der Strukturierung und Organisation von Vorlesungsunterlagen sowie bessere Interaktionsmöglichkeiten mit dem Material im Vordergrund. Durch die vergebenen Tags entsteht im Laufe der Vorlesung eine Stichwortsammlung zur Beschreibung der einzelnen Dokumente. Dabei werden die Tags im Wesentlichen von den Studenten vergeben, der Dozent liefert lediglich einen Grundstein an Tags zu einem Dokument. Beim Lernen für die Veranstaltung können die Studenten die Tags nutzen, um auf die damit verknüpften Dokumente zuzugreifen. Die Menge der Tags bildet folglich eine Indizierung, über die man einzelne Vorlesungsressourcen direkt adressieren kann. Sucht ein Student beispielsweise Informationen zum Thema „webservice“, dann erhält er eine Liste der jeweiligen Vorlesungsunterlagen, die von einer beliebigen Person das Tag *webservice* zugewiesen

5.3. Die Alltagsmatrix als Zugang zur Wissensarbeit

bekommen haben. Auf diese Art lassen sich sehr direkt themenverwandte Inhalte finden und adressieren.

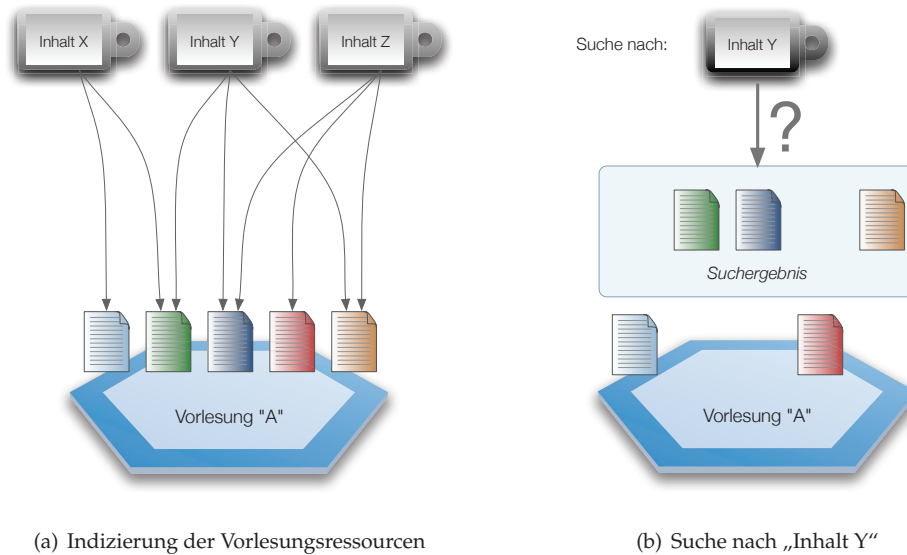


Abbildung 5.5: Nutzung von Tags als Zugriffsindex

Abbildung 5.5 veranschaulicht die für die Gruppe der Studenten vorrangige Nutzung der Tags als Zugriffsindex. Der linke Teil 5.5(a) zeigt eine Beispielindizierung von insgesamt fünf Vorlesungsressourcen im Wissensraum mit drei exemplarischen Tags. Dabei sind beispielsweise das gelbe und das grüne Dokument mit dem Tag „Inhalt X“ versehen. Bei einer Suche nach entsprechenden Tags (hier „Inhalt Y“), wie sie der rechte Teil der Abbildung 5.5(b) darstellt, werden genau die Dokumente geliefert, die diesen Tag enthalten.

Dieser direkte und inhaltliche Zugriff auf die jeweiligen Dokumente anhand von Tags innerhalb des Vorlesungsraums ist ein entscheidender Vorteil gegenüber einer allgemeinen Volltextsuche. Eine thematische Nähe, welche durch die Vergabe von gleichen Tags an zwei Dokumente ausgedrückt werden kann, lässt sich nicht durch eine Suche nach Stichworten über den gesamten Inhalt und in dieser Einfachheit der Anwendung realisieren.

5. Konzeptuelle Entwicklung von Tagging-Szenarien

5.3.2 Szenario ②: Drei Vorlesungen / Ein Semester

Die Markierung ② in der Alltagsmatrix aus Abbildung 5.2 steht an der oberen rechten Position und kennzeichnet die Kombination „Drei Vorlesungen A, B & C über den Zeitraum von einem Semester“.

Diese Konstellation setzt als teilnehmende Akteure drei Dozenten, die jeweils eine Vorlesung halten und mehrere Studenten voraus, die an den Veranstaltungen teilnehmen. Die Dozenten erstellen wiederum und nach dem gleichen Schema, wie bereits zu Anfang von Abschnitt 5.2 beschrieben, für ihre eigene Vorlesung Materialien, die sie in dem der Vorlesung entsprechenden Wissensraum den Studenten zur Verfügung stellen. Anschließend arbeiten die Studenten wie gehabt im Laufe des Semesters mit den Dokumenten und können diesen frei Tags zuordnen. In aller Regel hört ein Student nicht nur eine Vorlesung im Semester, so dass Studenten ihre Tags in mehr als einem Wissensraum den Vorlesungsdokumenten vergeben. In diesem Verhalten liegt die hauptsächliche Abweichung vom zuvor beschriebenen Szenario ①. Die daraus entstehenden neuen Nutzungs- und Auswertungsmöglichkeiten sollen nun genauer betrachtet werden.

Die folgende Abbildung 5.6 zeigt beispielhaft die beschriebene Situation. Es existieren drei verschiedene Vorlesungen mit den Titeln „A“, „B“ und „C“, die drei Dozenten 1, 2 und 3 lesen. Eine exemplarische Menge von insgesamt sechs Studenten 1–6 nimmt an den Vorlesungen teil und hat Zugriff auf die zugehörigen Wissensräume mitsamt den darin enthaltenen Dokumenten. Während der Vorlesungszeit vergeben die Studenten beim Arbeiten mit den Unterlagen Tags, sowohl inhaltliche als auch private, also auf die eigene Arbeit bezogene Tags.

In dem Beispiel aus Abbildung 5.6 haben die Dozenten ihre Materialien getaggt und für die Studenten im Wissensraum zugänglich gemacht. Der grüne Student 2 hört die Veranstaltungen „A“ und „B“ und kann daher die zugehörigen Dokumente in den Wissensräumen dieser beiden Vorlesungen mit seinen Tags versehen. Auf diese Art erhalten, wie auch im Szenario ① gezeigt, die bereitgestellten Unterlagen nach und nach eine große Anzahl von Tags, die entweder den Inhalt beschreiben oder den einzelnen Studenten als organisatorische Hilfsmittel dienen.

5.3. Die Alltagsmatrix als Zugang zur Wissensarbeit

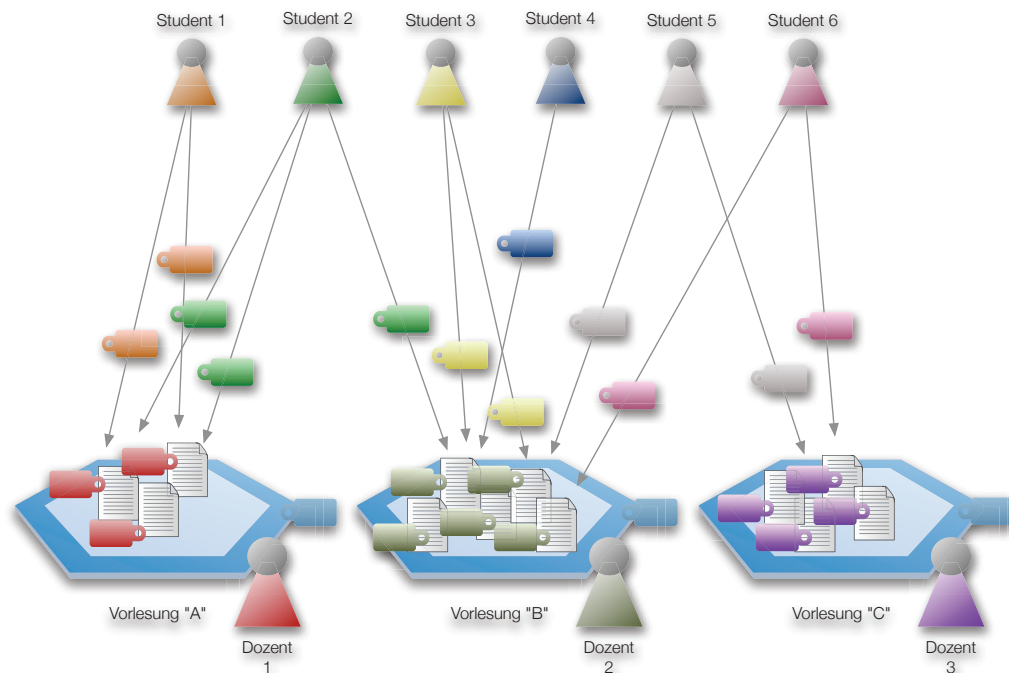


Abbildung 5.6: Darstellung des Szenarios 2 – Drei Vorlesungen A, B & C über einen Zeitraum von einem Semester

Nutzungs- und Auswertungsmöglichkeiten durch vergebene Tags

Die Nutzungs- und Auswertungsmöglichkeiten anhand der von den Dozenten und Studenten vergebenen Tags hängen auch in diesem zweiten Szenario mit mehreren parallelen Veranstaltungen stark von der jeweils betrachteten Rolle der Person ab. Lediglich bei der Nutzung von Tags als Zugriffsmöglichkeit auf die Dokumente unterscheiden sich die Personengruppen in ihrem Interesse nicht. Sowohl die Studenten als auch die Dozenten können die bereits verwendeten Tags als Suchbegriffe nutzen und erhalten damit einen direkten Zugriff auf die mit dem Tag assoziierten Vorlesungsinhalte. Diese Suchmöglichkeit mit Hilfe der Tags steht allen Beteiligten schon während der Vorlesungszeit zur Verfügung.

Ein in diesem zweiten Szenario neu hinzugekommener Aspekt bei einer derartigen Nutzung der Tags ist die Berücksichtigung von Zugriffsrechten. Bei der Betrachtung von nur einer Vorlesung kann davon ausgegangen werden, dass aufgrund der Vererbung von Rechten als eine zentrale Eigenschaft von virtuellen Wissensräumen (s. dazu auch Hampel

5. Konzeptuelle Entwicklung von Tagging-Szenarien

[2002]) sämtliche Personen, die an der Vorlesung teilnehmen, Zugriff auf alle Unterlagen und somit auch alle Tags im Vorlesungsraum haben.

Bei mehreren angebotenen Veranstaltungen im Semester haben die Studenten lediglich Zugriff auf die Wissensräume und die darin enthaltenen Unterlagen der Vorlesungen, an denen sie teilnehmen. Für das Beispiel aus Abbildung 5.6 bedeutet dies für den grünen Studenten 2, dass er sowohl auf die Dokumente von Vorlesung „A“ als auch die von „B“, nicht aber die von „C“, zugreifen und sie mit Tags versehen kann. Diese Einschränkung gilt gleichermaßen für die Nutzung der Tags als Suchbegriffe, da die Suchergebnisse ebenfalls nur aus den für den Benutzer zugänglichen Dokumenten bestehen können.

Studentensicht auf die vorhandenen Tags

Bei den Studenten steht generell die Nutzung von Tags als Suchkriterium sowie als Mittel zur Strukturierung und Organisation der Vorlesungsunterlagen im Vordergrund. Bei der Betrachtung von mehr als einer Veranstaltung bietet die Suche nach Inhalten anhand von Tags den Studenten einen deutlichen Mehrwert gegenüber einer klassischen Stichwortsuche. Daher wird im Folgenden lediglich auf die Nutzung von Tags zur Suche von Dokumenten in mehreren Vorlesungsräumen eingegangen, da das Verhalten bei der Suche in einem Vorlesungsareal, d. h. die Verwendung von Tags als Zugriffsindex, bereits in Abschnitt 5.3.1 und durch Abbildung 5.5 vorgestellt wurde.

Bei einer vorlesungsübergreifenden Suche anhand von Tags werden alle Dokumente aus allen dem Benutzer zugänglichen Wissensräumen der Vorlesungen in einem Suchergebnis zusammengefasst. Die folgende Abbildung 5.7 zeigt ein Beispiel für eine Suche in zwei verschiedenen Wissensarealen.

Ausgangssituation dieser Suche ist das bereits beschriebene Szenario aus Abbildung 5.6, in welchem der grüne Student an den beiden Veranstaltungen „A“ und „B“ teilnimmt. Daher besitzt er auch die nötigen Zugriffsrechte auf die zugehörigen Wissensräume und die sich darin befindenden Dokumenten. Während der eigentlichen Vorlesungszeit taggen die Studenten die bereitgestellten Unterlagen und schaffen so die einer Suche zugrunde liegende Tag-Basis. Sei einmal angenommen, dass der grüne Student am Ende des Semesters eine gemeinsame Prüfung über die beiden von ihm belegten Vorlesungen ablegen möchte. Um während des Durcharbeitens der Vorlesungsunterlagen für die Prüfung wichtige Do-

5.3. Die Alltagsmatrix als Zugang zur Wissensarbeit

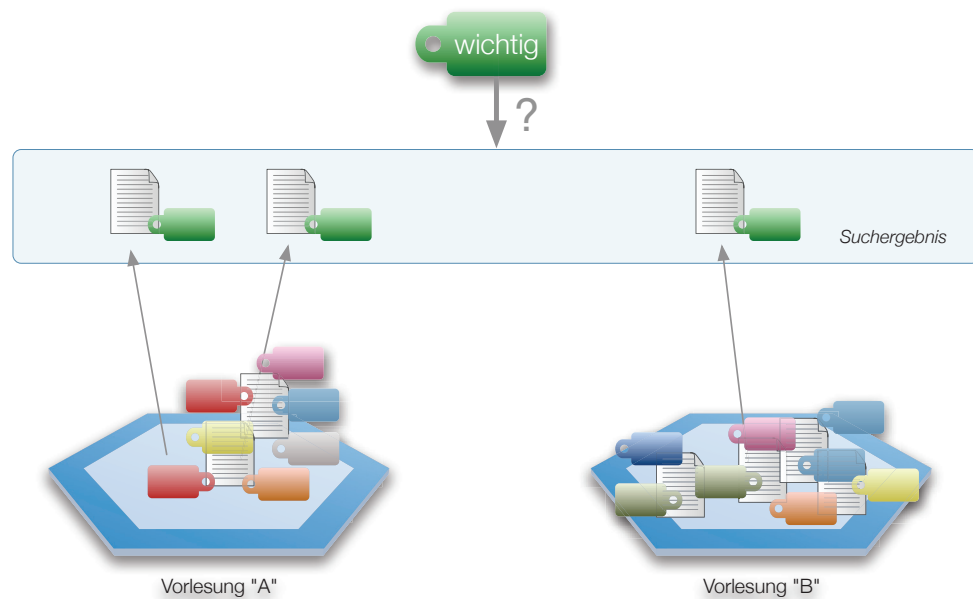


Abbildung 5.7: Nutzung von Tags als Zugriffsindex über mehrere Vorlesungen hinweg

kumente zu markieren, kann er sie beispielsweise mit privaten, nur für ihn sichtbaren Tags versehen, die „prüfungsrelevant“ oder „wichtig“ heißen.

Bei der Vorbereitung zur Prüfung hat der Student dadurch die Möglichkeit, gezielt die Dokumente wieder aufzufinden, die er als wichtig bzw. prüfungsrelevant gekennzeichnet hat, indem er einfach nach dem gleichnamigen Tag sucht. Wichtig anzumerken ist hierbei, dass wie Abbildung 5.7 zeigt, eine Suche nach einem Tag in diesem Szenario vorlesungsübergreifend arbeitet und daher entsprechende Dokumente aus allen Vorlesungsarealen des Benutzers liefert.

Tags dienen hier also als direkte Adressierungshilfe für die gesuchten Vorlesungsinhalte und im Vergleich zu Szenario ① sogar über Wissensraumgrenzen hinweg. Mit einer Stichwortsuche, die sich nur auf Inhalte oder ggf. auch auf Metadaten der Vorlesungsinhalte bezieht, kann eine derartige Funktionalität, welche die Wissensarbeit mit den Vorlesungsmaterialien verbessert, nicht erzielt werden.

5. Konzeptuelle Entwicklung von Tagging-Szenarien

Dozentensicht auf die vorhandenen Tags

Für die drei Dozenten der parallel stattfindenden Vorlesungen in Szenario ② ergeben sich keine neuen Verbesserungen oder alternative Nutzungs- und Auswertungsmöglichkeiten gegenüber dem zuvor beschriebenen Szenario ① mit nur einer Vorlesung in einem Semester, da keinerlei Wechselwirkung zwischen den einzelnen Veranstaltungen besteht. Die Dozenten können wiederum die von den Studenten eingegebenen Tags nutzen, um die Beschreibung der bereitgestellten Inhalte im Wissensraum zu verbessern, indem sie, wie Abbildung 5.4 bereits gezeigt hat, unpassende Tags verwerfen und qualitativ gute Tags in neue Revisionen der Dokumente übernehmen. Diese können sie anschließend in einer weiteren Vorlesungsreihe neuen Studenten zur Verfügung stellen.

5.3.3 Szenario ③: Eine Vorlesungen / Drei Semester

Die Markierung ③ in der Matrix steht an der unteren linken Position und kennzeichnet somit die Kombination „Eine Vorlesung A über den Zeitraum von insgesamt drei Semestern“.

In dieser Konstellation wird von einem Dozenten ausgegangen, der über einen Zeitraum von drei Semestern dreimal hintereinander die gleiche Vorlesung anbietet. Gleichzeitig treten in jedem Semester mehrere Studenten in Aktion, die an der jeweiligen Veranstaltung teilnehmen. Der Dozent stellt, wie bereits zu Anfang von Abschnitt 5.2 beschrieben, den Studenten seine getaggten Materialien zur Verfügung und die Studenten versehen diese mit zusätzlichen Tags. Nach Ende der Vorlesungszeit kann der Dozent nun die geeigneten Tags der Dokumente für eine neue Vorlesungsversion, wie in Abschnitt 5.3.1 sowie Abbildung 5.4 beschrieben, übernehmen und den Studenten im zweiten betrachteten Semester zur Verfügung stellen. Nun beginnt ein nach dem vorherigen Schema ablaufender, neuer Vorlesungszyklus.

Die folgende Abbildung 5.8 zeigt beispielhaft den gerade beschriebenen Ablauf von drei aufeinanderfolgenden Vorlesungszyklen in drei Semestern. Betrachtet wird darin eine Vorlesung mit dem Titel „A“ sowie exemplarisch in jedem Semester zwei Studenten, die an der Vorlesung teilnehmen. Während ihren jeweiligen Vorlesungszeiten vergeben die Studenten beim Arbeiten mit den Unterlagen Tags, sowohl inhaltliche als auch private Tags. Zwischen den Semestern erfolgt stets ein Auswahlprozess für die nächsten initialen Tags,

5.3. Die Alltagsmatrix als Zugang zur Wissensarbeit

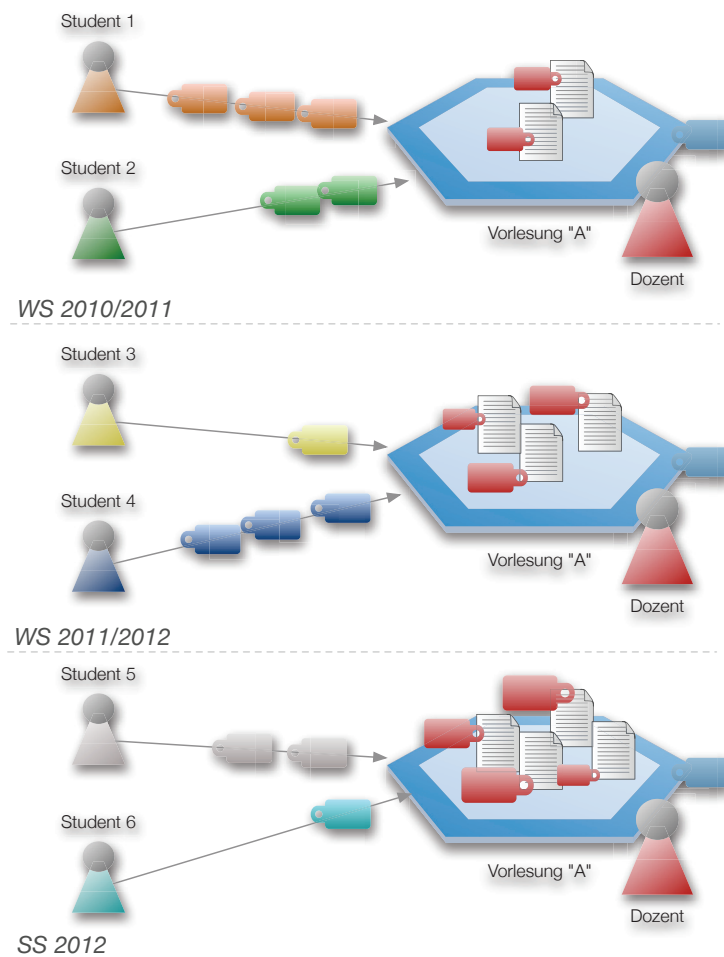


Abbildung 5.8: Darstellung des Szenarios 3 – Eine Vorlesung A über einen Zeitraum von drei Semestern

5. Konzeptuelle Entwicklung von Tagging-Szenarien

in welchem der Dozent die Tags für die Dokumente des nächsten Zyklus der gleichen Vorlesung festlegt bzw. im Idealfall von den bereits vorhandenen übernimmt.

Nutzungs- und Auswertungsmöglichkeiten durch vergebene Tags

Die Nutzungs- und Auswertungsmöglichkeiten anhand der von den Dozenten und Studenten vergebenen Tags hängen auch in diesem dritten Szenario mit einer wiederkehrenden Veranstaltung in drei Semestern stark von der jeweils betrachteten Rolle der Person ab. Die bereits zuvor genannte Suchmöglichkeit anhand von Tags steht wiederum sowohl den Studenten als auch den Dozenten bereits im Verlauf der Vorlesung zur Verfügung und kann von beiden Gruppen gleichermaßen zum direkten Zugriff auf Dokumente genutzt werden. Im Fokus der Betrachtung in diesem Szenario stehen jedoch die Auswertungsmöglichkeiten über die vergebenen Tags, die der Dozent nach Ende der Veranstaltung durchführen kann. Daher zeigt die folgende Abbildung 5.9 isoliert ein Dokument, welches im Laufe der drei Vorlesungszyklen immer wieder mit neuen Tags versehen wird.

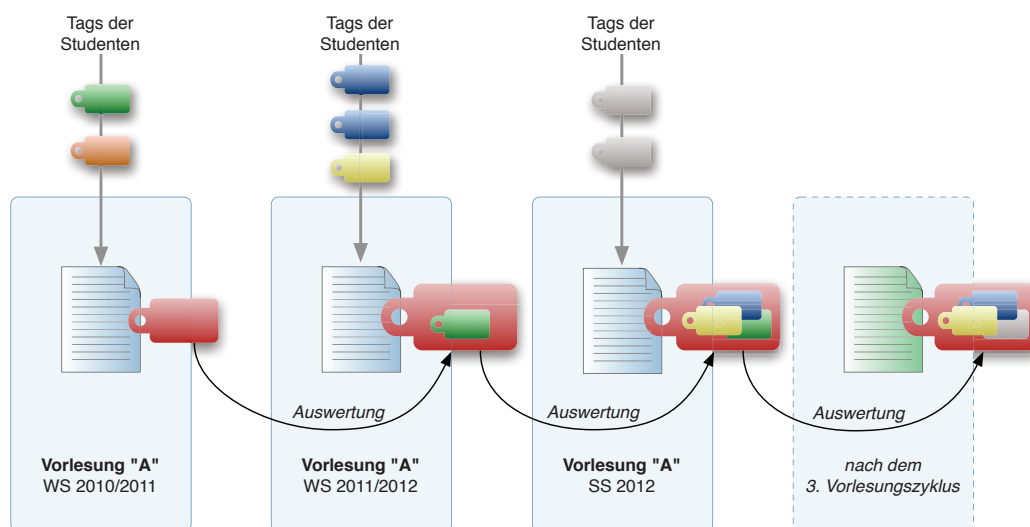


Abbildung 5.9: Verbesserung der Tags eines Dokuments über den betrachteten Zeitraum von drei Semestern

5.3. Die Alltagsmatrix als Zugang zur Wissensarbeit

Dozentensicht auf die vorhandenen Tags

Das beschriebene, dritte Szenario einer wiederkehrenden Vorlesung in drei aufeinanderfolgenden Semestern zeigt die Auswertungsmöglichkeiten des Dozenten, der in jedem Semester von neuen Studenten jeweils neue Tags zu seinen Dokumenten erhält. Abbildung 5.9 zeigt exemplarisch ein Vorlesungsdokument über den gesamten betrachteten Zeitraum. Im Laufe des ersten Zyklus der Vorlesung erhält das Dokument zu den anfangs vom Dozenten vergebenen Tags weitere Tags der Studenten und der Dozent wählt nach Abschluss des ersten Semesters (in dem Beispiel der Abbildung 5.9 das Wintersemester 2010/2011) geeignete Tags aus, die er für einen neuen Vorlesungszyklus übernehmen will. Die detaillierte Beschreibung dieses Auswahlprozesses findet sich in Abschnitt 5.3.1 sowie in Abbildung 5.4.

Der Dozent stellt anschließend das mit den von ihm überarbeiteten Tags versehene Dokument für die nächsten Studenten bereit, die die gleiche Vorlesung in einem folgenden Semester (in der Abbildung z. B. im Wintersemester 2011/2012) hören. Hier beginnt der Ablauf ein zweites Mal: die Studenten vergeben ergänzende Tags, der Dozent wertet diese im Anschluss an die Vorlesung aus und erhält so eine nochmals verbesserte Menge von Tags zu diesem Dokument für einen weiteren Vorlesungszyklus.

Dieses Vorgehen verbessert und aktualisiert sukzessive nach jedem Vorlesungszyklus in einem Semester die Qualität der Tags, die die jeweiligen Dokumente und deren Inhalt beschreiben. Gleichzeitig erhält der Dozent implizit durch die von den Studenten vergebenen Tags eine Einschätzung, inwiefern seine inhaltlichen Erwartungen an die Vorlesungsinhalte durch die Studenten erfüllt worden sind. Erhalten die Dokumente von den Studenten Tags, die den vorgegebenen ähneln, so teilen die Studenten offensichtlich die Meinung des Dozenten. Sind die Tags hingegen verschieden und bezeichnen bspw. einen anderen inhaltlichen Schwerpunkt, so könnte der Dozent dies zum Anlass für eine Überprüfung der Unterlagen nehmen und diese eventuell ergänzen bzw. genauer veranschaulichen.

Studentensicht auf die vorhandenen Tags

Betrachtet man das aufgezeigte Szenario ③ aus Sicht der Studenten, so gleichen die Nutzungs- und Auswertungsmöglichkeiten anhand von Tags denen aus Szenario ① in Abschnitt 5.3.1. Dieses gilt unter der Voraussetzung, dass ein normaler Student eine Vorle-

5. Konzeptuelle Entwicklung von Tagging-Szenarien

sung lediglich einmal innerhalb seines gesamten Studiums hört. Dadurch ist der Fall drei aus Sicht eines Studenten sogar identisch mit dem in Szenario ① beschrieben.

Ein für die Studenten einer immer wiederkehrenden Vorlesung nicht direkt offensichtlicher Vorteil bei der Nutzung von Tags liegt in der laufenden Verbesserung eben dieser Tags. Durch den zyklischen Prozess aus der Ergänzung von Tags sowie der anschließenden Auswertung und Übernahme in eine neue Dokumentversion werden die Tags der Dokumente umfangreicher und bzgl. des Inhalts präziser. Aus diesem Grund können insbesondere bei Suchen anhand von Tags detaillierte Ergebnisse mit zutreffenden Dokumenten an die Studierenden zurückgegeben werden, so dass sich der Aufwand der Studenten, der durch das Taggen von Vorlesungsinhalten entsteht, an dieser Stelle wieder für sie auszahlt.

5.3.4 Szenario ④: Drei Vorlesungen / Drei Semester

Die Markierung ④ steht an der unteren rechten Position in der Matrix und kennzeichnet die Kombination „Drei Vorlesungen A, B & C über den Zeitraum von insgesamt drei Semestern“. Dieser Fall fasst abschließend die drei vorangestellten Szenarios zusammen und kommt so dem alltäglichen Vorlesungsbetrieb an der Universität recht nahe.

Das vierte Szenario geht von drei parallel stattfindenden, einsemestrigen Vorlesungen aus, die jedes Semester erneut vom selben Dozenten angeboten werden. Wie bereits in den zuvor beschriebenen Fällen ① – ③ versehen die Dozenten ihre Dokumente mit Tags und stellen sie in den, der Vorlesung zugehörigen Wissensräumen für die Studenten bereit. Anschließend arbeiten die Studenten mit den Dokumenten und ordnen ihnen frei Tags zu. Zum Abschluss jeder Vorlesung in jedem Semester werten die Dozenten die Tags der Dokumente aus, erstellen so eine neue, überarbeitete Version für das nächste Semester und ein neuer Vorlesungszyklus kann beginnen. Abbildung 5.10 zeigt exemplarisch das beschriebene Szenario ④. Vorlesung „A“, „B“ und „C“ finden in drei aufeinander folgenden Semestern statt und werden jeweils von den gleichen Dozenten (hier in rot, grün und blau dargestellt) gehalten. Die Studenten besuchen in den einzelnen Semestern eine oder mehrere parallel stattfindende Vorlesungen.

5.3. Die Alltagsmatrix als Zugang zur Wissensarbeit



Abbildung 5.10: Darstellung des Szenarios 4 – Drei Vorlesungen A, B & C über einen Zeitraum von drei Semestern

5. Konzeptuelle Entwicklung von Tagging-Szenarien

Nutzungs- und Auswertungsmöglichkeiten durch vergebene Tags

Die Nutzungs- und Auswertungsmöglichkeiten anhand der von den Dozenten und Studenten vergebenen Tags ergeben sich in diesem vierten Szenario aus der Kombination der zuvor isoliert betrachteten Möglichkeiten der Szenarios ① – ③.

Dozentensicht auf die vorhandenen Tags

Die für Dozenten entscheidende Nutzungs- und Auswertungsmöglichkeit liegt in den wiederkehrenden Vorlesungszyklen, in denen sie ihre Vorlesungen erneut halten. Durch den nach jedem Ende eines Zyklus durchgeführten Auswahl- und Übernahmeprozess der vergebenen Tags verbessert sich die Beschreibung der Vorlesungsinhalte. Diese expliziten Rückkopplungsschleifen bewirken an dieser Stelle eine Verdichtung der Tags durch die Dozenten der Vorlesungen, wodurch sich die Qualität der bereitgestellten Unterlagen für die Studenten verbessert.

Studentensicht auf die vorhandenen Tags

Die Gruppe der Studenten profitiert im Umgang mit den Materialien direkt von der Verbesserung der Tag-Qualität. Bei ihr stehen aber insbesondere auch die verfeinerten und aufgewerteten Strukturierungs- und Organisationsaspekte bei der Verwendung der Vorlesungsunterlagen im Vordergrund. Die Studenten können über mehrere Semester in mehreren Veranstaltungen die einzelnen Dokumente mit Tags versehen und zur eigenen Strukturierung der Inhalte auch private Tags verwenden. Anschließend lassen sich die Schlagworte, wie bereits unter Abschnitt 5.3.2 beschrieben als direkter Zugriffsindex auf die entsprechenden Inhalte genutzt werden.

Da das vorliegenden vierte Szenario nicht nur mehrere Vorlesungen sondern mehrere Vorlesungen über mehrere Semester hinweg zu Grunde legt, finden die Studenten bei einer Suche nach Dokumenten anhand von Tags nicht nur Ergebnisse aus den aktuellen Vorlesungen. Vielmehr erhalten sie auch einen direkten Zugriff auf gefundene Unterlagen, die in den alten Wissensräumen der in vorherigen Semestern besuchten Veranstaltungen liegen. Auf diese Weise lassen sich schnell semester- und veranstaltungsübergreifende Assoziationen und Themenbezüge herstellen und festhalten oder für eine spätere Prüfung mit persönlichen Tags markieren. Diese übergreifende Aggregation von Vorlesungsunterla-

5.3. Die Alltagsmatrix als Zugang zur Wissensarbeit

gen in einen gemeinsamen Kontext durch die Verwendung von Schlagwörtern bietet einen deutlichen Mehrwert gegenüber herkömmlichen Suchmethoden für die Wissensarbeit der Studenten.

Die vorangegangenen Abschnitte dieses Kapitels haben durch die systematische Aufstellung einer Alltagsmatrix zu Beginn vier Szenarios entwickelt, die im Rahmen der universitären Lehre auftreten. Nach einer Beschreibung der dabei gültigen Rahmenbedingungen, wie der betrachtete Zeitrahmen oder die Vorlesungsanzahl, konnte anschließend aufgezeigt werden, welche Nutzungs- und Auswertungsmöglichkeiten als Unterstützungsfunktionen der persönlichen Lern- und Arbeitsprozesse entstehen. Das folgende Kapitel soll nun diese neuen Möglichkeiten, die sich aus der Kombination von Tagging-Mechanismen und dem Konzept der virtuellen Wissensräume ergeben, genauer systematisieren und die Machbarkeit einer Umsetzung mit den dazu nötigen Anforderungen skizzieren.

5. Konzeptuelle Entwicklung von Tagging-Szenarien

Erfahrung ist eine nützliche Sache.

Leider macht man sie immer erst kurz nachdem man sie brauchte.

Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832)

6

Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen

Kapitel 5 hat aufbauend auf der zuvor untersuchten Technik des Tagging ein konzeptuelles Modell zum Einsatz von Schlagworten in der universitären Lehre aufgebaut. Anhand von vier systematisch erarbeiteten Szenarien, die den Ablauf einer Vorlesung und die damit verbundenen Tätigkeiten als zentralen Bestandteil der Lehre beinhalten, lassen sich Nutzungs- und Auswertungsmöglichkeiten, die sich durch die Vergabe und den Einsatz von Tags ergeben, für den Personenkreis der Lehrenden und den Kreis der Studierenden deutlich herausstellen.

6. Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen

Diese Unterstützungsfunktionen für Lern- und Arbeitsprozesse, die das konzeptuelle Modell in Kapitel 5 aufgezeigt hat, sollen am Anfang dieses Kapitels kurz zusammengefasst werden, mit dem Ziel, anschließend Anforderungen an eine technische Umsetzung abzuleiten. Unter Zuhilfenahme des in Abschnitt 2.4 eingeführten Konzepts der virtuellen Wissensräume und deren konkreter Implementierung im ^{open}sTeam-System lässt sich weiter betrachten, wie die hierin abgebildeten Strukturen im Sinne eines umgebenden Kontexts in Kombination mit der Vergabe von Tags weitere Mehrwerte liefern.

6.1 Mehrwerte durch den Einsatz von Tags im Vorlesungsszenario

Die in Kapitel 5 entwickelten Szenarios ① – ④ nutzen als Ausgangssituation die universitäre Lehre aus dem Blickwinkel der Studierenden sowie der Lehrenden und zeigen auf, welche Nutzungsformen der Einsatz von Tagging im Rahmen der Durchführung von Vorlesungen ermöglicht. Dabei hat sich herausgestellt, dass sowohl die Studenten beim Umgang mit den digital bereitgestellten Vorlesungsunterlagen und beim Lernen für Prüfungen, als auch die Lehrenden beim Aufbereiten und Bereitstellen von Materialien Unterstützung bei ihren Arbeitsprozessen erfahren. Tabelle 6.1 fasst die identifizierten Mehrwerte für die beiden Nutzergruppen zu jeweils drei Kernpunkten zusammen.

Die folgende Tabelle 6.1 gruppiert diese Mehrwerte nach der betroffene Nutzergruppe und kennzeichnet Sie mit den Buchstaben A – F. Anschließend sollen diese Aspekte des zuvor entwickelten konzeptuellen Modells dahingehend untersucht und diskutiert werden, auf welche Art und Weise sie in einer technischen Umsetzung zu realisieren sind.

6.1.1 A – Rückmeldung

Der Mehrwert der „Rückmeldung“ beschreibt die Funktionalität, welche die auf das Thema bezogenen Tags der Studenten erfüllen. Indem die Studenten den im Wissensraum der Vorlesung abgelegten und bereits vom Dozenten mit initialen Tags versehenen Dokumenten weitere Schlagworte hinzufügen, stellen sie thematische Bezüge her oder erweitern die Beschreibung durch Tags. Für den Fall, dass die Studierenden auch öffentliche Tags hinzu-

6.1. Mehrwerte durch den Einsatz von Tags im Vorlesungsszenario

Die Lehrenden	Die Studierenden
<i>A – Rückmeldung</i> Durch die Tags der Studierenden an Vorlesungsunterlagen erhält der Dozent eine direkte Rückmeldung bezüglich der Nutzbarkeit und Verständlichkeit. Ein solches Feedback wäre sonst nur schwer durch allgemeine Auswertungen und Befragungen möglich. <i>B – Qualitative Verbesserung der Tags</i> Durch einen Auswahlprozess und die Übernahme von Tags von bestehenden Dokumenten in eine neue Version verbessern sich die Tags von Semester zu Semester. Der Dozent wird so bei der Vergabe von Tags unterstützt und die Studenten der folgenden Semester profitieren von der Verbesserung. <i>C – Direkter Zugriff auf relevante Unterlagen</i> Durch die vergebenen Tags und den eigenen Nutzungskontext haben Dozenten schnell einen Zugriff auf relevante Unterlagen einer Vorlesung, eines Semesters oder zu einem bestimmten Thema. Gerade bei der Zusammenstellung von Materialien für ein neues Semester ist diese Funktion hilfreich, da durch eine Schlagwortsuche oder einen Zugriff per Tag Cloud Unterlagen vergangener Vorlesungen direkt nutzbar sind.	<i>D – Thematische Konkretisierung durch Tags</i> Die Studierenden haben die Möglichkeit, den von Dozenten bereitgestellten Unterlagen weitere Tags hinzuzufügen, welche den Inhalt präzisieren oder neue thematische Aspekte ergänzen und so die Beschreibung verbessern. <i>E – Tags als Zugriffsindex</i> Mit Hilfe der zugewiesenen Tags lassen sich Ressourcen schnell wieder auffinden, indem man nach Schlagworten sucht und die entsprechend gekennzeichneten Dokumente angezeigt bekommt. Dabei kann der Suchradius auf eine Vorlesung beschränkt sein oder auch, in Abhängigkeit der jeweiligen Benutzerrechte, alle zugreifbaren Wissensräume umfassen. <i>F – Persönliche Strukturierung und Organisation</i> Studierende können beliebigen Objekten Annotationen und sonstige Hinweise in der Form von Tags aus der Kategorie der <i>Personal Reference Tags</i> hinzufügen. Diese sind im Allgemeinen privat und somit nicht für Dritte sichtbar, geben den Studierenden jedoch die Möglichkeit, öffentlich zugänglich Materialien in die persönlichen Lern- und Arbeitsprozesse einzugliedern.

Tabelle 6.1: Identifizierte Mehrwerte durch den Einsatz von Tagging in virtuellen Wissensräumen

fügen, die die eigene Meinung beinhalten, erhält die Menge der zugewiesenen Schlagworte sogar einen bewertenden Charakter.

Durch die öffentlichen Tags der Studierenden an den Materialien erhält der Dozent gleichzeitig eine unmittelbare Rückmeldung bezüglich der Nutzbarkeit und Verständlichkeit. Ein solches Feedback wäre auf herkömmlichem Wege, wie durch allgemeine Auswertung und direkte Befragungen während oder am Ende der Veranstaltung nur schwerer und mit zeitlichem Verzug möglich.

Aus dieser, im konzeptuellen Modell beschriebenen Funktionalität, lassen sich in Bezug auf eine technische Umsetzung erste Anforderungen ableiten, die es im Folgenden zu berücksichtigen gilt:

6. Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen

- Eine technische Realisierung benötigt zunächst eine grundlegende und persistente Speicherung von Tags zu den entsprechenden Ressourcen, sowie möglichst weitreichende Assistenzmechanismen bei der Eingabe von Tags.
- Die Anonymisierung der durch Studenten vergebenen Tags muss im Sinne der freien Meinungsäußerung und Privatsphäre gewährleistet sein.
- Das System muss eine Lokalisierung und Darstellung der Tags aller beteiligten Personen zu einer Ressource bieten.

6.1.2 B – Qualitative Verbesserung der Tags

Der mit „Qualitative Verbesserung der Tags“ benannte Aspekt bezeichnet den Effekt, dass die Tags der Ressourcen, die ein Dozent als begleitendes Lehrmaterial bereitstellt, mit zunehmender Anzahl der Vorlesungszyklen qualitativ besser werden. Nach Abschluss eines Semesters haben die Studierenden die Ressourcen um ergänzende Tags erweitert. Der Dozent kann anschließend oder auch zu Beginn eines neuen Semesters durch einen Auswahlprozess bestimmte Tags übernehmen und so die inhaltliche Beschreibung der Ressourcen durch die Tags verbessern.

Der Dozent erhält bei der Vorbereitung des Materials für den neuen Vorlesungszyklus eine Unterstützung durch die von den Studenten vergebenen Tags und die neuen Studenten profitieren von der qualitativen Verbesserung. Dabei gilt es zu berücksichtigen:

- Die Unterstützung des Auswahlprozesses von Tags erfordert eine sinnvolle Darstellung der unterschiedlichen Quellen der Tags, z. B. eine farbliche Trennung zwischen Dozenten-Tags, den kontextuellen Tags aus der Wissensraumumgebung und den ergänzenden Tags der Studierenden.
- Die Wahrung der Anonymität der Studierenden und die Zugriffsrechte auf die Tags sind unbedingt zu wahren bzw. zu beachten, d. h. Dozenten dürfen nur öffentliche Schlagworte sehen und das System darf die Beziehung zwischen Nutzer, Tag und Ressource nicht darstellen.

6.1. Mehrwerte durch den Einsatz von Tags im Vorlesungsszenario

6.1.3 C – Direkter Zugriff auf relevante Unterlagen

Den für die Lehrenden wichtigen und dritten Mehrwert durch den Einsatz von Tagging stellt der „Direkte Zugriff auf relevante Unterlagen“ dar. Wie gezeigt, bildet die Vorbereitung und das Zusammenstellen von Vorlesungsmaterialien eine zentrale Tätigkeit des Dozenten. Durch vorhandene Tags an alten, in vergangenen Veranstaltungen genutzten Ressourcen, lassen sich diese Dokumente per gezielter Stichwortsuche nach einem oder mehreren Schlagworten wieder auffinden und anzeigen. Dabei enthält die Menge der Tags mit dem Semester, dem Veranstaltungsnamen oder Themenschwerpunkten zahlreiche Metainformationen zum persönlichen Nutzungskontext der Unterlagen, der bei einer reinen Volltextsuche auf dem Dokumenteninhalte nicht berücksichtigt würde.

Aus dem dargestellten Aspekt C ergeben sich folgende Anforderungen:

- Das System muss die technische Möglichkeit bieten, die Menge der für einen Nutzer unter Berücksichtigung seiner Zugriffsrechte zugreifbaren Tags effizient zu durchsuchen. Darüber hinaus sollte der Nutzer optional einen Suchbereich (bspw. nur bestimmte Vorlesungen) zur Eingrenzung der Ergebnisse angeben können.
- Auch die Suche kann durch eine ergänzende Darstellung der vorhandenen Tag-Menge in Form einer Liste oder Tag Cloud nutzerfreundlich gestaltet werden, um explizite Eingaben durch den Benutzer möglichst zu minimieren.

6.1.4 D – Thematische Konkretisierung durch Tags

Aus Sicht der Studierenden konnten ebenso drei Hauptaspekte beim Einsatz von Tagging identifiziert werden, die eine Unterstützung bei Lern- und Arbeitsprozessen bieten.

Nachdem der Dozent die einzelnen Materialien im Wissensraum der Vorlesung bereitgestellt hat, können die Studierenden weitere Tags ergänzen, um so die inhaltliche Beschreibung, welche die Tags zu einem Objekt bilden, zu verbessern und zu erweitern. Falls ein Student beispielsweise einem Foliensatz weitere Schlagworte hinzufügt, sollen diese fortan für alle anderen Personen, die ebenfalls auf diesen Foliensatz zugreifen dürfen, sichtbar sein.

6. Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen

Das Hinzufügen von Tags zu bestehenden Ressourcen durch Studierende impliziert, wie auch schon die vorangegangenen drei Aspekte, gewisse Anforderungen an das Tagging-System:

- Eine technische Realisierung muss eine einfache Möglichkeit bieten, Schlagworte hinzuzufügen und persistent bezüglich des Objektes, dem sie zugewiesen sind, zu speichern.
- Weiter muss die Relation zwischen Benutzer, vergebenem Tag und Objekt persistiert werden, um Nutzern die Möglichkeit zu geben, ihre eigenen Tags anzeigen und löschen zu können.

6.1.5 E – Tags als Zugriffsindex

Der fünfte Aspekt „Tags als Zugriffsindex“ beschreibt die Möglichkeit, dass Studenten mit Hilfe der Schlagworte, die der Dozent, andere Kommilitonen oder auch sie selbst vergeben haben, schnell die entsprechend ausgezeichneten Inhalte auffinden können. Für den Fall, dass die Studenten mehrere Vorlesungen während eines Semesters hören, erscheint es sinnvoll, wenn sie neben dem zu suchenden Begriff auch einen Suchradius in Form einer bestimmten Veranstaltung oder eines Semesters angeben, um die Ergebnisliste der gefundenen Unterlagen einzuschränken.

Eine Stichwortsuche, die Tags als Zugriffsindex auf die abgelegten Dokumente verwendet, bringt folgende Anforderungen mit sich:

- Das System soll dem Nutzer eine einfach zu bedienende Suche nach Tags ermöglichen. Hier bietet sich wiederum die Tag Cloud oder eine Liste der vorhandenen Tags als Vereinfachung der Eingabe an. Die Suche liefert im Standardfall alle Ressourcen, die mit dem zu suchenden Schlagwort getaggt sind.
- Um nach Tags zu suchen, wird, genauso wie für die abgelegten Objekte, ein Rechtemodell benötigt, welches entscheidet, ob das entsprechende Schlagwort durch eine Suche des Benutzers gefunden werden darf.

6.1. Mehrwerte durch den Einsatz von Tags im Vorlesungsszenario

- Zur Eingrenzung der Suchergebnisse muss das System seinen Nutzern eine Möglichkeit bieten, die Suche durch die Angabe bestimmter Parameter, wie gewünschtes Semester, Veranstaltung oder Dozent usw., einschränkend anzupassen.

6.1.6 F – Persönliche Strukturierung und Organisation

Den dritten und letzten Aspekt für die Unterstützung der Studierenden stellt die „Persönliche Strukturierung und Organisation“ dar. Studierende können Vorlesungsressourcen Schlagworte hinzufügen, um den eigenen Lern- und Arbeitsprozess zu strukturieren und damit beispielsweise Unterlagen zu kennzeichnen, die sie für sich als prüfungsrelevant erachten oder noch nicht verstanden haben. Diese, unter die Kategorie der *Personal Reference Tags* fallenden Schlagworte, sind vom System als privat und nur für den Nutzer sichtbar zu behandeln und ermöglichen es so, die für alle Vorlesungsteilnehmer öffentlich zugänglichen Materialien dennoch in die persönlichen Lern- und Arbeitsprozesse einzugliedern.

Aus diesem identifizierten Mehrwert lassen sich die nachfolgenden Anforderungen ableiten:

- Neben dem Hinzufügen und Speichern öffentlich zugänglicher Tags muss das System einem Benutzer ermöglichen, persönliche, d. h. nur für ihn sichtbare Schlagworte zuzuweisen und per Suche wieder aufzufinden.
- Durch die neu hinzugekommene persönliche Kategorie von Tags existieren im System zwei Arten von Tags, die als *Contextual-* und *Personal Reference Tags* (wie bereits in Abbildung 4.2 schematisiert) benannt sind. Diese Unterscheidung muss sich auch in der Darstellung aller Tags in Listen oder Clouds wiederfinden. Das System kann beispielsweise eine Tag Cloud für alle öffentlich lesbaren Tags einer Vorlesung und eine weitere Cloud für die persönlich verwendeten Tags anzeigen bzw. visuell voneinander abgegrenzt in einer gemeinsamen Tag Cloud auflisten.

Die Destillation der in Kapitel 5 aufgezeigten Unterstützungsfunktionen des konzeptuellen Modells, die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführt worden ist, hat die in den vorangestellten Abschnitten 6.1.1 bis 6.1.6 dargelegten sowie in Tabelle 6.1 zusammengefassten Mehrwerte A – F eröffnet. Die dabei in den Aufzählungspunkten zum Ende jeder Beschreibung

aufgezeigten technischen Anforderungen an eine Realisierung der Funktionalität des Modells durch ein konkretes Tagging-System sollen im folgenden Abschnitt 6.2 systematisch betrachtet werden, um eine Machbarkeit der Umsetzung darzulegen.

6.2 Anforderungen des konzeptuellen Modells an eine technische Umsetzung

Als konsequente Weiterentwicklung des zuvor aufgestellten, konzeptuellen Modells zur Unterstützung der universitären Lehre durch den Einsatz von Tagging, behandeln die folgenden Abschnitte jetzt Perspektiven und Lösungsansätze im Hinblick auf eine technische Realisierung des Konzepts. Die grundlegende technische Plattform, auf die diese Ansätze bezogen werden sollen, stellt die bereits unter dem Abschnitt 2.4 eingeführte Open-Source-Umgebung `openTeam` zur Nutzung und dem Aufbau virtueller Wissensräume dar.

Durch die langjährige Erfahrung in der Entwicklung und dem Betrieb des Systems am Lehrstuhl von Prof. Keil und die fundamentalen konzeptuellen Arbeiten von Prof. Hampel, repräsentiert `openTeam` eine robuste und optimale Ausgangssituation, die bereits wichtige Merkmale, wie ein Objektmodell zur Persistierung von Ressourcen sowie ein vielfältiges Rechte- und Nutzermodell aufweist. Die im Rahmen des Forschungsprojekts „Locomotion“³² entstandene E-Learning-Plattform „koaLA – koaktive Lern- und Arbeitsumgebung“ setzt auf dem `openTeam`-Server auf und realisiert eine IT-Infrastruktur zur Unterstützung der universitären Lehre. Dazu stellt das System, das erstmalig im Wintersemester 2006/2007 eingesetzt worden ist, den Lehrenden und Studierenden für jede Veranstaltung eines Semesters einen Arbeitsbereich in Form eines virtuellen Wissensraums zur Verfügung, in dem die Teilnehmer weitere, je nach Konfiguration untergeordnete Räume oder andere Module, wie Foren, Wikis oder Lernszenarien nutzen können.

Auf Grund dieser technischen Plattformen und den damit verbundenen gesammelten Erfahrungen lassen sich die zuvor identifizierten Mehrwerte der konzeptuellen Entwicklung von Tagging-Anwendungsszenarien und die daraus resultierenden Anforderungen kon-

³² Von Juli 2005 bis Juni 2008 BMBF- und MWIFT-gefördertes Projekt „Low-Cost Multimedia Organisation & Production (Locomotion)“ an der Universität Paderborn. Webseite mit Informationen und Abschlussbericht unter: <http://locomotion.uni-paderborn.de>.

6.2. Anforderungen des konzeptuellen Modells an eine technische Umsetzung

kret auf ein bestehendes und im täglichen Einsatz an der Universität Paderborn befindliches System beziehen.

Geht es um die allgemeine Betrachtung von technischen Anforderungen für die Umsetzung von gemeinschaftlichen Tagging-Systemen, so stellt der Artikel „HT06, tagging paper, taxonomy, Flickr, academic article, to read“ von Marlow u. a. [2006] einen vielfach zitierten und fundamentalen Beitrag dar. Die Autoren haben darin verschiedene Plattformen, die Social Tagging von diversen Ressourcen anbieten, analysiert und dabei neben dem allgemeinen Modell eines Tagging-Systems aus Kapitel 4 (vgl. dazu Abbildung 4.1) insbesondere eine Taxonomie erstellt, welche insgesamt sieben verschiedene Schlüsselaspekte identifiziert, die es bei der Konzeption und dem Design von ebensolchen Systemen zu berücksichtigen gilt. In dieser Liste berücksichtigen die Autoren zu jedem von ihnen festgehaltenen Aspekt zusätzlich mögliche Ausprägungen und weisen auf potenzielle Wechselbeziehungen hin. Die von Marlow u. a. erstellte Taxonomie liefert mit diesen Informationen einen systematischen Leitfaden für die technische Konzeption von Tagging-Systemen und soll daher als Leitfaden für die weiteren Überlegungen in diesem Kapitel dienen.

Tabelle 6.2 zeigt eine Übersicht der identifizierten sieben Aspekte und gibt gleichzeitig einen ersten Anhaltspunkt für die möglichen Ausprägungen des Aspekts sowie die damit verbundenen Auswirkungen auf das Tagging-System oder die Menge der Tags. Die Angaben der ersten drei Spalten lehnen sich inhaltlich an die Originaltabelle aus [Marlow u. a. 2006, S. 35] an.

Die letzte Spalte aus Tabelle 6.2 überträgt die in Abschnitt 6.1 identifizierten Mehrwerte und Unterstützungsfunktionen, die der Einsatz von Tagging in der universitären Lehre bieten kann, auf die sieben Kernpunkte der Taxonomie und bewertet, welcher technische Aspekt (1–7) bei welchem Mehrwert (A–F) relevant ist.

Das Resultat dieser für den weiteren Verlauf dieses Kapitels vorgenommenen Einteilung zeigt, dass insbesondere die technischen Aspekte, die die Basistechnologien, wie Speicherung (3) und Herkunft (5) von Tags sowie die Zugriffsrechte (1) betreffen, bei fast allen Unterstützungsfunktionen zum Tragen kommen. Daher soll sich der folgende Abschnitt zunächst mit der grundlegenden Fragestellung einer sinnvollen Persistierung und Lokalisierung von Tags in virtuellen Wissensräumen auseinandersetzen. Darauf aufbauend lassen sich die Tagging-Rechte betrachten, die den Zugriff auf einzelne Tags reglementieren

6. Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen

Aspekt	Mögliche Ausprägungen	Auswirkungen	Betrifft
1 Tagging-Rechte	• „self tagging“ • rechte-basiertes Tagging • „free-for-all tagging“	• Charakter und Art der resultierenden Tags • Rolle der Tags im System	A, B, C, D, E, F
2 Nutzerunterstützung beim Tagging	• keine Sichtbarkeit von Tags („blindes Tagging“) • Tags bei der Vergabe sichtbar • Vorschlagsmechanismen	• Stabilisierung des Tag-Vokabulars • Überbewertung einzelner Tags	A, D, F
3 Aggregationsmodell	• Weites Tagging • Schmales Tagging	• Verfügbarkeit von Häufigkeitsanalysen oder Nutzungsstatistiken	A, C, D, F
4 Objekt-Typ der Tags	• Text • erweiterte Objekte	• Charakter und Art der resultierenden Tags	D, F
5 Herkunft der Tags	• Durch Nutzer erzeugt • Durch System erzeugt	• Verschiedene Motivationsfaktoren • Charakter und Art der resultierenden Tags	A, B, C, D,
6 Verbindungen zwischen Ressourcen	• direkte Links • Gruppenhierarchie • keine	• Angleichung der genutzten Tags bei verbundenen Ressourcen	B, F
7 Soziale Beziehungen zwischen Nutzern	• direkte Beziehungen • Gruppenzugehörigkeit • keine	• Konvergenz eines nutzer-spezifischen Fachvokabulars	D, F

Tabelle 6.2: Design-Aspekte von Tagging-Systemen sowie mögliche Ausprägungen und Auswirkungen

und eine Unterscheidung in öffentliche und private, d. h. Contextual und Personal Reference Tags, auf der Systemebene erlauben.

Diese drei Aspekte (3, 5 & 1) bilden die zwingend erforderliche, technologische Basis für eine erste Nutzung von Tags. Darauf aufbauend lassen sich weitere Facetten betrachten, wie eine Nutzerunterstützung durch Assistenzmechanismen bei der Vergabe von Tags oder die Möglichkeit, neben reinen Worten auch andere Arten von Tags zu vergeben.

Die folgenden Betrachtungen und Lösungsansätze basieren auf dem in Abschnitt 2.4 eingeführten Konzept der virtuellen Wissensräume und dessen technischer Realisierung im open_sTeam-System.

6.3 Persistierung von Tags im Objektmodell der virtuellen Wissensräume

Die vorangegangenen Überlegungen haben gezeigt, dass für die Verwendung von Tags zunächst ein grundlegendes Modell zur Persistierung und einheitlichen Ablage von Schlagworten zu den entsprechenden Ressourcen, die damit getaggt werden sollen, nötig ist. Das Zusammenspiel zwischen Objekten und den zugehörigen Tags hat insbesondere auch Vander Wal im Zuge seiner Untersuchungen zu Folksonomien betrachtet. Dabei erarbeitet er zwei unterschiedliche Arten: die „*broad*“ und die „*narrow folksonomies*“ [Vander Wal 2005].

Unter dem Begriff einer *broad folksonomy* fasst Vander Wal Systeme zum gemeinschaftlichen Indexieren zusammen, bei denen viele Personen Ressourcen mit Schlagworten versehen, d. h. gleiche Inhalte eines Objekts werden mit vielen verschiedenen, oder auch ähnlichen bzw. gleichen Tags ausgezeichnet. Dieses Vorgehen resultiert in einem breit angelegten Vokabular für eine Ressource, so dass durch eine Vielzahl von Begriffen das entsprechend getaggte Objekt für die Nutzer im Zugriff steht. Ein klassisches Beispiel für eine *broad folksonomy* stellt der Internetdienst *delicious.com* dar.

Dagegen setzt Vander Wal die *narrow folksonomy* als Social-Tagging-System, bei dem eine kleinere Gruppe von Personen für gewöhnlich die Inhalte mit Schlagwörtern versehen, die sie selber in das System einstellen. Der Begriff *narrow* (engl. für begrenzt, schmal) bezieht sich hierbei, wie Vuorikari [2007] anmerkt, insbesondere auf den Kreis der Anwender, welche die Tags anschließend auch nutzen. Sie bezeichnet den Onlinedienst *flickr.com* als ein treffendes Beispiel für eine *narrow folksonomy*, da hier die Nutzer ihre eigenen Ressourcen hochladen und mit Schlagworten versehen, um sie dann darunter ablegen und wieder auffinden zu können.

Eng verbunden mit den Kriterien einer *broad* bzw. *narrow folksonomy*, die Vander Wal geprägt hat, gehen weiterführende Überlegungen einher, die sich mit der elementaren Frage beschäftigen, wie Tags im Bezug zu Objekten zu verwenden sind. Hierbei existieren zwei grundlegend unterschiedliche Ansätze, die man in Anlehnung an die beiden Folksonomie-Arten als *weites* sowie *schmales Tagging* bezeichnen kann und die im Folgenden erläutert werden.

6. Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen

6.3.1 Weites Tagging

Der Ansatz des *weiten Taggings* erlaubt es allen Anwendern, beliebige Tags an beliebige Ressourcen zu vergeben. Bei diesem Vorgehen besteht die Möglichkeit, dass ein Nutzer ein Objekt mit einem Tag versehen möchte, welches zuvor bereits von einer anderen Person dem gleichen Objekt zugewiesen worden ist. Hierbei erlaubt das weite Tagging ein erneutes Setzen eines schon vorhandenen Schlagworts mit der Konsequenz, dass fortan das betreffende Objekt zweimal mit genau diesem Schlagwort getaggt ist.

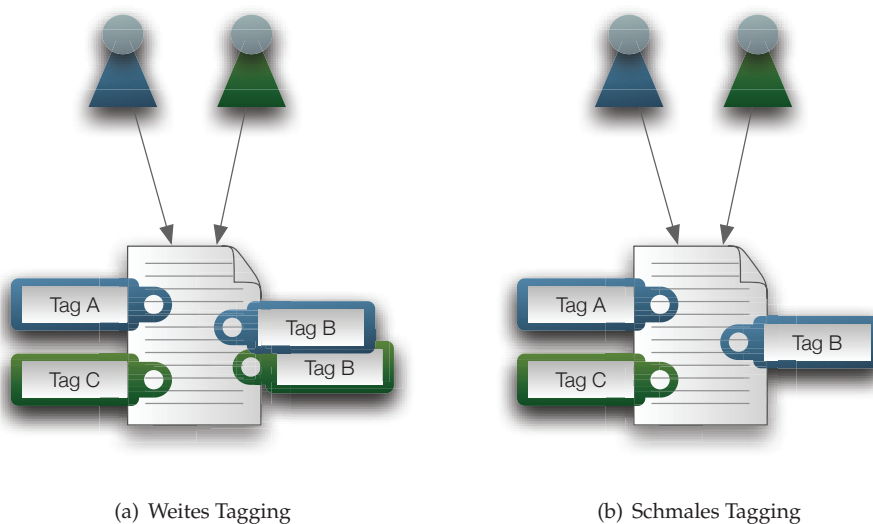


Abbildung 6.1: Die beiden Ansätze *weites* und *schmales Tagging* im Vergleich

Abbildung 6.1(a) visualisiert anhand eines beispielhaften Dokuments den Ansatz des *weiten Taggings*. Die beiden Nutzer in blau und grün möchten das Objekt verschlagworten, wobei der blaue Anwender Tag A und Tag B, der grüne jedoch eher Tag B und Tag C als eine treffende Bezeichnung erachten. Durch dieses Tagging-Vorgehen erhält das Dokument wie dargestellt das von beiden Personen zugewiesene Tag B doppelt. Setzen viele Anwender des Systems unabhängig voneinander ihre Tags zu einem Objekt, so folgt durch das weite Tagging eine Häufigkeitsverteilung der Schlagworte, da, wie auch in Abschnitt 4.7 'Stabilisierung des Vokabulars' untersucht, einige wenige Tags häufiger gesetzt werden, als andere. Es entsteht eine analysier- und auswertbare Menge von gleichen und unterschied-

6.3. Persistierung von Tags im Objektmodell der virtuellen Wissensräume

lichen Schlagwörtern, wobei durch die Anzahl eines Tags bestimmt werden kann, wie treffend das jeweilige Wort das Dokument beschreibt.

Ein gutes Beispiel für weites Tagging ist wiederum die Webseite *delicious.com*. Hier ordnet jeder Nutzer einer bestimmten Webseite Tags für sich selbst zu. Delicious kann seinen Nutzern auf diese Weise ermöglichen, nur innerhalb der eigens vergebenen Schlagworte zu suchen. Dennoch erlaubt das System bei einer allgemeinen Suche die Anzeige einer Übersicht der beliebtesten, d. h. von allen Nutzern am häufigsten zugeordneten, Tags bezüglich einer Webseite.

6.3.2 Schmales Tagging

Im Gegensatz zum weiten Tagging lässt der Ansatz des *schmalen Taggings* jedes individuelle Tag nur einmal pro Ressource zu. Abbildung 6.1(b) verdeutlicht dieses Vorgehen. Wiederum möchte der blaue Anwender Tag A und Tag B, der grüne jedoch eher Tag B und Tag C als eine treffende Bezeichnung zu dem Dokument hinzufügen. Nachdem jedoch der blaue Nutzer seine Tags vergeben hat, fügt der Tag-Vorgang des grünen Nutzers nur noch das neue und bislang nicht vorhandene Tag C dem Dokument hinzu.

Beim schmalen Tagging kann demnach jedes Schlagwort nur von einem einzelnen Nutzer gesetzt werden. Der beschriebene Ansatz verfolgt damit das Hauptziel, ein Objekt durch Tags zu beschreiben, um es bei einer Suche besser zu finden oder um es in Kategorien einordnen zu können, ohne eine Häufigkeit oder Gewichtung einzelner Tags zu betrachten.

Insbesondere vor dem Hintergrund der in den Szenarien aus Kapitel 5 geforderten Unterscheidung zwischen privaten und öffentlichen Tags verschiedener Nutzer muss das System den Ansatz des weiten Taggings verfolgen und eine mehrfache Speicherung von gleichen Schlagworten zu einem Objekt unterstützen. Zudem bietet die Möglichkeit, die Anzahl einzelner Tags zu einem einzelnen Objekt und damit die Relevanz des Schlagworts auszuwerten, einen Mehrwert, der beim schmalen Tagging nicht möglich wäre.

6.3.3 Vier Ansätze zur Persistierung

Nachdem die beiden letzten Abschnitte gezeigt haben, dass für eine technische Umsetzung der Tagging-Szenarien in virtuellen Wissensräumen nur das weite Tagging einen geeigneten Ansatz darstellt, der allen gestellten Anforderungen genügt, soll im Folgenden betrachtet werden, auf welche Art und Weise sich Schlagworte persistieren lassen. Persistenz bedeutet in diesem Kontext, dass hier das Computersystem die von den Nutzern zugewiesenen Schlagworte eindeutig und dauerhaft speichert und die Verbindungen zu den damit getaggten Objekten und den Benutzern, die sie vergeben haben, sicherstellt.

Als Referenzimplementierung für die Umsetzung virtueller Wissensräume dient im Folgenden die in Abschnitt 2.4 vorgestellte Client-/Server-Umgebung `openTeam`, da hierfür durch die wissenschaftliche Tätigkeit am Lehrstuhl von Prof. Keil relevante Erfahrungen im Umgang und der Anwendung des Systems sowie der Erweiterung um neue Komponenten und Fähigkeiten vorliegen. Das in Abbildung 2.4 dargestellte Objektmodell für virtuelle Wissensräume, welches in `openTeam` zum Einsatz kommt, geht von einem generischen Grundobjekt aus. Jedes Objekt besitzt wiederum eine beliebig erweiterbare Menge von Attributen. Neben Standardattributen, wie z. B. Name, Objekttyp und Zeitstempel der letzten Änderung kann jedes Objekt um beliebig viele weitere Attribute nach dem Key-Value-Prinzip³³ ergänzt werden. So beinhaltet das Standard-Attribut mit dem Schlüssel `OBJ_DESC` in `openTeam` eine ergänzende Beschreibung des Objekts, wie bspw. „Folienpräsentation vom 12.06.2009“. Dieses freie Hinzufügen von beliebigen Attributen zu einem Objekt im virtuellen Wissensraum bietet eine flexible Möglichkeit der Speicherung von Informationen.

Im Hinblick auf eine Speicherung von Schlagworten zu Objekten in virtuellen Wissensräumen liegt die Nutzung von Attributen daher sehr nahe. Dennoch sind weitere Ansätze denkbar, welche Tags auf alternative Weise persistieren und ebenfalls das vorgestellte Objektmodell anwenden. Initiator einer Vergabe von Schlagworten ist jeweils der Nutzer selbst, welcher ebenfalls als Objekt innerhalb des Raums, in dem er gerade arbeitet, vorliegt. Auch das User-Objekt lässt sich demnach für die Speicherung von Schlagworten nutzen. Aus der Kombination der beiden Ansätze ergibt sich eine dritte Möglichkeit, die Beziehung zwischen Tags und Ressourcen zu persistieren, indem die Schlagworte sowohl beim

³³ Key-Value bedeutet, dass ein entsprechendes Attribut des Objekts, der Value, unter einem nichtnumerischen Schlüssel, dem Key, abgelegt wird.

6.3. Persistierung von Tags im Objektmodell der virtuellen Wissensräume

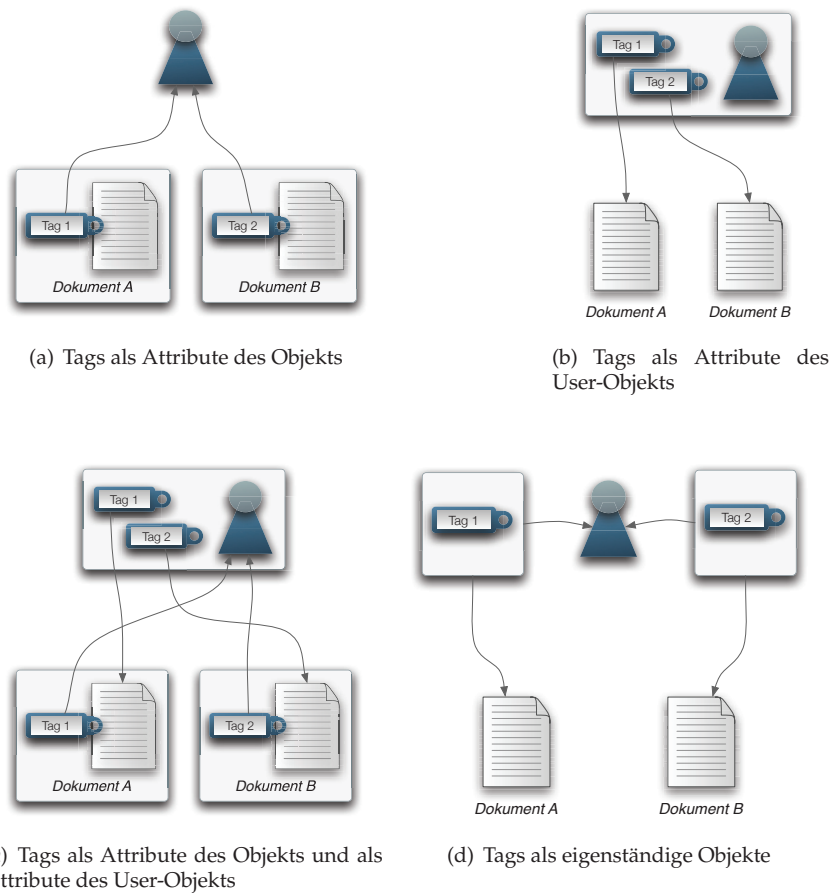


Abbildung 6.2: Alternative Ansätze zur Persistierung von Tags in ^{open}sTeam

Objekt des Benutzers als auch beim eigentlichen Dokument abgelegt werden. Als vierter Punkt lässt sich das Objektmodell um ein spezielles Tag-Objekt erweitern, welches das Schlagwort sowie Verbindungen zur getaggten Ressource und dem Nutzer speichert.

Abbildung 6.2 zeigt eine schematische Darstellung dieser insgesamt vier verschiedenen Lösungsansätze zum Ablegen von Schlagworten und den damit verbundenen Relationen zu dem getaggten Wissensraumobjekt. Die dargestellten Alternativen 6.2(a) - 6.2(d) werden im Folgenden hinsichtlich ihrer Praktikabilität gemäß der durch die Tagging-Szenarien gestellten Anforderungen überprüft.

Tags als Attribute an Objekten

Wie zuvor kurz erläutert, bietet das generische ^{open}sTeam-Objektmodell durch den Einsatz von beliebigen Attributen eine flexible Möglichkeit, beliebige Informationen zu einem Wissensraumobjekt abzulegen. Naheliegender erscheint, die Tags durch Attribute an einzelnen Objekten zu realisieren, wie Abbildung 6.2(a) darstellt. Einen ersten Ansatz zur Umsetzung bietet das bereits vordefinierte Standardattribut `OBJ_KEYWORDS`. Hierbei werden die Schlüsselwörter separiert durch Leerzeichen oder Kommata hintereinander aufgelistet. Bei dieser Option existieren zwei Punkte, die Beachtung finden sollten. Zum einen dürfen Tags den Bezug zum Nutzer, der sie vergeben hat, nicht verlieren. Zum anderen muss eine Mehrfachnennung von Schlüsselwörtern darin resultieren, dass diese mehrfach in der Liste vorkommen. Nur so können die Anforderungen des weiten Tagging und die damit verbundene Möglichkeit der Häufigkeitsanalyse über die vergebenen Schlagworte gewährleistet werden. Dies kann durch einfaches Anfügen von vergebenen Tags an eine Liste ohne vorherige Überprüfung sichergestellt werden und stellt somit keine Schwierigkeit dar.

Als Lösung für den ersten Punkt kann neben dem Keyword-Attribut ein zweites Attribut gespeichert werden, welches den Bezug zwischen Schlagwort und entsprechendem Nutzer, der im System über eine eindeutige User-ID identifizierbar ist, herstellt. Hierbei muss das System zwei parallele Listen führen, die bei der Vergabe eines Schlagworts dieses dem Attribut `OBJ_KEYWORDS` anfügt. Gleichzeitig muss der entsprechende Nutzer im zweiten Attribut angehängt werden. Auf diese Weise entsteht über die Position innerhalb der Liste eine Zuordnung zwischen Tag und vergebendem Benutzer. Alternativ hierzu könnte ein neues Attribut `OBJ_TAGS` definiert werden, welches Wertepaare der Form (Tag, Nutzer-ID) enthält.

Der zentrale Kritikpunkt dieses Ansatzes liegt darin, dass alle Tags und die damit verbundenen Beziehungen ausschließlich innerhalb der Datenstruktur des Objekts abgelegt werden. Eine Auswertung aller vergebenen Tags bezüglich eines Objekts ist hierbei noch vergleichsweise einfach, da alle dazu nötigen Informationen direkt am Objekt liegen. Das System muss dazu einmal die entsprechende Liste im Attribut `OBJ_KEYWORDS` oder `OBJ_TAGS` durchlaufen und ggf. mehrfach vorkommende Tags zählen und zusammenfassen. Auf gleiche Weise kann das System bei der Frage nach den Nutzern, die Tags zu dem entsprechenden Objekt vergeben haben, die entsprechenden Namen über die User-IDs zusammenstellen.

6.3. Persistierung von Tags im Objektmodell der virtuellen Wissensräume

Aufwändiger dagegen gestaltet sich die Zusammenstellung aller Tags innerhalb eines Wissensraums. Dazu muss die Tagliste jedes einzelnen Dokuments des Raums durchlaufen werden, um so sukzessive eine Gesamtliste aufzubauen aus der beispielsweise eine Tag Cloud entsteht.

Noch mehr Schwierigkeiten bereitet die Darstellung einer Nutzersicht. Soll jedem Benutzer die Option geboten werden, nur seine eigenen Tags zu sehen oder zu durchsuchen, muss ein Algorithmus die Taglisten aller Dokumente eines Raumes durchgehen und eine geeignete Ergebnisliste erstellen. Betrachtet man dieses Vorgehen nicht nur isoliert auf einen Vorlesungsraum, sondern auch vorlesungsübergreifend auf mehrere Räume, bedeutet dies einen erheblichen Anstieg der Laufzeit. Eine effiziente Nutzung, insbesondere bei gleichzeitigem Zugriff mehrerer Nutzer, verbraucht sehr hohe Ressourcen und gestaltet sich aufwändig.

Weiter fehlt in dem bislang aufgezeigten Ansatz, Tags durch Attribute zu speichern, die Unterscheidung in Contextual oder Personal Reference Tags. Da die Attribute des Objektes den gleichen Zugriffsrechten wie das Objekt selbst unterliegen, kann hierüber keine Einschränkung der Sichtbarkeit einzelner Tags gewährleistet werden. Eine derartige Berücksichtigung kann demnach nur in der Logik der Client-Anwendung umgesetzt werden, indem man bspw. eine Erweiterung des Wertepaares (Tag, User-ID) zu (Tag, User-ID, Sichtbarkeit) vornimmt. Hierdurch wären zwar die funktionalen Anforderungen erfüllt, aber deren Implementierung nicht in das serverseitige Rechtemodell eingebettet.

Abschließend bietet dieser Ansatz aus der dokumentenzentrierten Sicht einen durchaus effizienten Zugriff auf die beschreibenden Tags. Aus der nutzerzentrierten Sicht hingegen besteht ein deutlich erhöhter Aufwand, um die Verknüpfung zwischen Nutzer und vergebenen Tags algorithmisch aufzulösen, um so alle, durch die Tagging-Szenarien geforderten Funktionalitäten bereitzustellen.

Tags als Attribute an User-Objekten

Betrachtet man den Vorgang des Social Tagging, so steht der Anwender als Initiator aller Handlungen im Mittelpunkt. Dieser grundlegenden Überlegung folgend, nähert sich der in Abbildung 6.2(b) dargestellte Ansatz der Persistierung von Tags aus der Nutzersicht.

6. Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen

In ^{open}sTeam wird jede reale Person, die sich mit Hilfe eines Benutzer-Accounts am System anmeldet, durch ein User-Objekt abgebildet. Navigiert der Benutzer durch verschiedene Wissensräume, so bewegt der Server das entsprechende User-Objekt in das Wissensraumobjekt. Analog zu dem zuvor untersuchten Ansatz, Tags als Attribute an den Dokumenten zu speichern, lässt sich auch das User-Objekt durch freie Attribute ergänzen.

Weist ein Benutzer einem Dokument ein bestimmtes Schlagwort zu, dann lässt sich diese Referenz als Liste von Wertepaaren (Tag, Objekt-ID) in einem Attribut (bspw. `USER_TAGS`) direkt am User-Objekt ablegen. Dabei steht der Wert Tag für das tatsächliche Schlüsselwort und die Objekt-ID beinhaltet die eindeutige Identifikationsnummer der Wissensraumresource, auf die sich das Tag bezieht. Fügt der Nutzer ein weiteres Tag hinzu, so wird die Liste der Tags lediglich um ein weiteres, dementsprechendes Wertepaar ergänzt.

Dieser zweite Ansatz erfüllt den Zweck, eine einfache und effiziente Suche innerhalb der eigenen Tags zu ermöglichen. Alle durch einen Benutzer vergebenen Schlagworte sind unmittelbar über dessen User-Objekt verfügbar. Darüber hinaus stellen Wissensraumgrenzen für dieses Vorgehen keine Schwierigkeit dar, da die einzelnen Schlagworte eine direkte Referenz auf damit getaggte Objekte tragen. Die Anforderung des weiten Tagging lassen sich leicht realisieren, da die vergebenen Tags pro Nutzer in Bezug auf das jeweilige Dokument gespeichert werden. Lediglich mehrfache Zuweisungen eines einzelnen Tags zu einem Objekt durch denselben Benutzer sollte das System auf Grund der so ermöglichten Manipulierbarkeit einer Häufigkeitsanalyse nicht erlauben.

Persistiert das System die von einem User vergebenen Tags direkt an dessen User-Objekt, erlaubt dieses Vorgehen ebenfalls eine einfache Unterscheidung von öffentlich und privat vergebenen Tags. Durch die Verwendung zweier neuer Attribute `USER_PRIVATETAGS` und `USER_PUBICTAGS`, die jeweils eine Liste der einzelnen Wertepaare aus Tag und zugehöriger Objekt-ID repräsentieren, lassen sich Contextual und Personal Reference Tags getrennt voneinander verwalten. Gleichzeitig kann der Nutzer hierüber schnell die Ressourcen wieder auffinden, die er zur Unterstützung der persönlichen Arbeit mit eigenen Tags versehen hat. `USER_PRIVATETAGS` bildet demnach implizit einen persönlichen Zugriffsindex auf die Dokumente innerhalb der virtuellen Wissensräume, mit denen ein Nutzer arbeitet. `USER_PUBICTAGS` dagegen stellt den Teil der Schlagworte dar, die der Gemeinschaft beigesteuert werden und die zur Bildung einer Folksonomie im Sinne des Social Tagging beitragen.

Jedoch bringt auch dieser vorgestellte Ansatz aus Abbildung 6.2(b) einige Schwierigkeiten mit sich. Durch die stark nutzerorientierte Sichtweise entsteht umgekehrt zum ersten Ansatz ein erhöhter Aufwand bei Auswertungen aus Dokumentensicht. Um beispielsweise eine Liste aller Tags mit jeweiliger Häufigkeit zu einem Dokument zu generieren, müssen nun die Attributlisten aller Nutzer durchlaufen werden, um anhand der zweiten Komponente der enthaltenen Wertepaare die entsprechenden Tags aufzulisten. Insbesondere bei großen Nutzerzahlen, die in der Praxis stets bei derartigen Systemen vorkommen, erscheint dieser Prozess hochgradig ineffizient. Zusätzlich bleibt bei diesem Ansatz zu berücksichtigen, dass kein direkter Zugriff auf die Tags anderer Nutzer zu einem Dokument besteht. Hierfür müsste ebenfalls eine Suche über alle Nutzerobjekte durchgeführt werden.

Abschließend erfüllt diese Variante aus nutzerzentrierter Sicht alle Anforderungen und bietet einen direkten Zugriff auf die von einem selbst vergebenen Tags. Aus dokumentenzentrierter Sicht steht dem ein hoher Aufwand bereits bei einfachen Auswertungen gegenüber.

Tags als Attribut an Objekten und Nutzer-Objekten

Eine naheliegende Optimierung der beiden zuvor beschriebenen Ansätze scheint in einer Kombination beider Varianten zu liegen. Speichert man die Tags sowohl an den Wissensraumressourcen als auch an den Nutzer-Objekten, wie in Abbildung 6.2(c) zu sehen, ergänzen sich beide Ansätze zu einer effizienten Lösung (vgl. hierzu auch [Kühnel u. a. 2008]).

Bei dieser Variante wird bei der Vergabe eines Tag durch den Anwender zu einem Dokument zunächst festgestellt, ob es sich um ein *privates* oder ein *öffentliches* Schlüsselwort handelt. Bei privaten Tags erfolgt die Speicherung nur am User-Objekt, wohingegen bei öffentlichen Tags eine Persistierung sowohl am Dokument als auch am User stattfindet. Die Speicherung an beiden Objekttypen erfolgt wie in den bereits beschriebenen Ansätzen, d. h. es werden weiterhin Wertepaare in Listenform als Attribute gespeichert. Es gäbe also die Attribute `USER_PUBLICTAGS` und `USER_PRIVATETAGS` an jedem User-Objekt und das Attribut `OBJ_TAGS` an den einzelnen Dokumenten.

Bei dieser Umsetzung kann jeder Nutzer direkt in seinen eigenen Tags eine Suche durchführen. Zusätzlich wird ein schneller Zugriff auf die Tags anderer Benutzer zu den einzelnen Dokumenten gewährleistet. Auch eine Unterscheidung in Contextual und Private Re-

6. Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen

ference Tags unterstützt dieser Ansatz, wodurch die in den Tagging-Szenarien des vorigen Kapitels aufgestellten Anforderungen abgedeckt sind.

Trotz der genannten Vorteile bleibt zu berücksichtigen, dass der Ansatz auf einer redundanten Speicherung von Daten beruht, wodurch ein erhöhter organisatorischer Aufwand entsteht. Probleme treten beispielsweise beim Löschen von Dokumenten oder Usern auf. Entfernt man ein Dokument, müssen die zugehörigen Einträge bei allen Usern entfernt werden, was ein Durchsuchen der User-Tags nötig macht. Beim Löschen eines Nutzers stellt sich die Frage, ob auch die von ihm vergebenen öffentlichen Tags an den Dokumenten entfernt werden sollen. Dies ist eine grundsätzliche Systementscheidung hinsichtlich der referentiellen Integrität, die sich auch unabhängig von dem gerade betrachteten Ansatz stellt.

Zusammenfassend stellt dieser Ansatz trotz der redundanten Speicherung eine anwendbare Lösung zur Persistierung von Tags im Objektmodell der virtuellen Wissensräume dar.

Tags als eigene Objekte mit Referenzen auf das Tag-Objekt

Die bisher genannten Ansätze nutzen alle eine Persistierung der angegebenen Tags an den beteiligten Objekten. Wie in Abbildung 6.2(d) verdeutlicht, lagert dieser Lösungsansatz Tags in einen eigenen Objekttyp aus. Dies setzt eine Erweiterung des Objektmodells für virtuelle Wissensräume (vgl. hierzu Abbildung 2.4) um die Klasse `Tag` voraus, womit Tags eigenständige Objekte innerhalb von Wissensräumen darstellen.

Dieser Ansatz wird auch von Blank u. a. [2008] in ihrem Artikel als technische Umsetzung genutzt. Sie schlagen dabei vor, zu jedem Objekt `Tag` neben dem Schlagwort noch zwei Referenzen zu führen, das getaggte Objekt und den zugehörigen Nutzer. Diese drei Attribute bilden den zentralen Kern um die Relation zwischen Nutzer, Schlüsselwort und Ressource abbilden zu können. Zusätzlich kann eine Erweiterung um das Attribut `Sichtbarkeit` erfolgen, um zwischen privaten und öffentlichen Tags zu unterscheiden. Abbildung 6.3 zeigt die neue Klasse `Tag` und symbolisiert die vier nötigen Attribute, um diesen Ansatz der Persistierung von Tags zu realisieren.

Ordnet ein Nutzer einem Dokument ein Tag zu, muss das System automatisch ein Objekt `Tag` anlegen und die Referenzen entsprechend setzen. Hierdurch entsteht eine Vielzahl von Objekten, die entweder in einem eigenen Tag-Raum oder auch in den Räumen der referenzierten Dokumente liegen können. Die Entscheidung des Ablageorts beeinflusst die Möglichkeiten einer späteren Suche. So erleichtert die Ablage aller Tag-Objekte in einem Raum eine raumübergreifende, systemweite Suche, wohingegen eine Speicherung im jeweils referenzierten Raum eine Suche innerhalb dieses Raumes begünstigt.

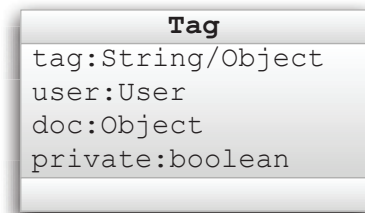


Abbildung 6.3: Die Klasse `Tag`

Dieser Ansatz bietet bezüglich der Funktionalität generell keine Vorteile gegenüber dem vorherigen Entwurf und erfüllt alle identifizierten Anforderungen. Sowohl aus Dokumenten- wie auch aus Benutzersicht müssen für jede Abfrage alle Tag-Objekte durchlaufen werden, um eine entsprechend gefilterte Liste der Einträge zu erhalten. Die Tag-Objekte speichern die Referenzen auf User und Dokument unidirektional, d. h. mit einem Verweis vom Tag zu den referenzierten Objekten, nicht aber umgekehrt. Eine bidirektionale Verknüpfung lässt sich durch die Ergänzung einer Referenz auf das Tag-Objekt beim User bzw. beim Dokument realisieren. Dieses Vorgehen ermöglicht so einen direkten Zugriff auf die Schlagworte von allen Seiten. Hierdurch entsteht eine größtmögliche Flexibilität in der Nutzung mit allen Vorteilen der bereits genannten Ansätze.

Problematisch erscheint auch bei dieser Variante der Umgang mit den Tags beim Löschen von Dokumenten oder Usern. Die Fragestellung des vorigen Ansatzes zum Verbleib von Tags beim Entfernen von Usern bleibt weiterhin bestehen. Einfacher gestaltet sich hingegen das Löschen eines Dokuments, wenn bidirektionale Beziehungen vorliegen. In diesem Fall können alle referenzierten Tag-Objekte und deren korrespondierende Referenzen am User-Objekt entfernt werden.

Da bei diesem Ansatz Tags als eigenständige Objekte vorliegen, ergeben sich hinsichtlich des Umgangs und der Darstellung in Client-Anwendungen, mit denen der Benutzer arbeitet, neue Möglichkeiten. In den am Ende von Abschnitt 2.4 vorgestellten Werkzeugen zum visuellen Strukturieren von Wissensräumen (vgl. dazu auch Abbildung 2.6) können somit Tags als Elemente des Wissensraums manipulierbar auf der Arbeitsoberfläche erscheinen.

6. Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen

Weiter wäre es denkbar, dass der Prozess des Taggings durch die grafische Darstellung von Tag-Objekten eine alternative Eingabeform erhält, d. h. Nutzer könnten ein Dokument oder allgemeiner Objekte, wie Räume, Container, Gruppen oder User mit einem bereits existierenden Tag versehen, indem sie das entsprechende Tag-Symbol mit der Maus über das gewünschte Objekt ziehen und fallen lassen.

Zusätzlich ermöglicht diese Speicherung eine Zulassung erweiterter Formen von Tags. Sind bisher nur einzelne Worte als Tags aufgefasst worden, besteht bei diesem Ansatz die Möglichkeit, beliebige Wissensraumobjekte, z. B. Bilder oder Dokumente, als Tags zuzuweisen. In diesem Fall wird im Tag-Objekt anstelle des Schlagwortes eine dritte Referenz auf ein bestehendes Wissensraumobjekt hinterlegt, wie in Abbildung 6.3 durch das Attribut `tag:Object` symbolisiert. Auch hier kann das Prinzip der bidirektionalen Verlinkung angewendet werden.

Abschließend kann im Hinblick auf die Persistierung von Tags festgehalten werden, dass sich die beiden zuletzt erarbeiteten Ansätze beide gleichwohl als Basis einer Umsetzung eignen. Sowohl die bidirektionale Speicherung als Objektattribute als auch die Persistierung durch eigenständige Tag-Attribute erfüllen die aus den Tag-Szenarien abgeleiteten Anforderungen an eine technische Umsetzung.

Nachdem in diesem Unterkapitel Lösungen zur Persistierung von Tags vorgestellt worden sind, soll der nächste Abschnitt näher auf den zweiten, zwingend erforderlichen Aspekt für eine technologische Basis für die Nutzung von Tags eingehen.

6.4 Tagging-Rechte

Der vorangegangene Abschnitt 6.3 hat sich mit der grundlegenden Fragestellung einer Persistierung von Tags im Hinblick einer Umsetzung für virtuelle Wissensräume auseinandergesetzt. Mit beiden entwickelten Ansätzen konnten hierfür Lösungen skizziert werden, die die Anforderungen der entwickelten Tagging-Szenarien erfüllen. Bei der Betrachtung der Persistierung fehlt jedoch ein zweiter Aspekt, der gemäß Tabelle 6.2 als essentiell identifiziert, aber auf den bislang nicht genauer eingegangen worden ist: die Fragestellung nach dem unterliegenden Rechtemodell beim Tagging.

6.4. Tagging-Rechte

Beim Social Tagging vergeben verschiedene Nutzer ihre Schlagworte an Dokumente oder andere Objekte. Dabei stellt sich die Frage: Welcher Nutzer darf in welcher Umgebung welche Inhalte mit Schlagworten versehen und von welchen Umständen und Rahmenbedingungen hängen diese Rechte ab? In diesem Zusammenhang identifiziert Alla Zollers bei ihrer Betrachtung von Motivationsfaktoren beim Tagging zwei verschiedene Muster, welche die Vergabe von Tags beschreiben und die als Einstieg in das Thema Tagging-Rechte dienen sollen. Sie bezeichnet die beiden Ansätze als *Self Tagging* und *Free-for-all Tagging* [Zollers 2007].

Unter der Vorgehensweise eines *Self Tagging* fasst Zollers all die Systeme zusammen, die ihren Nutzern nur erlauben, die selbst eingestellten Inhalte mit Tags zu versehen. Die Social Bookmarking-Plattform *Delicious.com* stellt hierfür ein typisches Beispiel dar. Wenn ein Anwender ein Lesezeichen für eine Webseite in der Plattform anlegen möchte, versieht er dieses initial mit Tags. Anschließend kann nur er diese Tags noch bearbeiten, andere Benutzer der Plattform dürfen ausschließlich lesend auf die mit dem Lesezeichen verknüpften Schlagworte zugreifen. Somit werden Tags hier ausschließlich dazu verwendet, einen gemeinsamen Index auf die im System vorhandenen Ressourcen festzulegen. Die Möglichkeit, den Index zu erweitern, existiert für die Allgemeinheit in solchen Plattformen nicht. Dieser Ansatz genügt nicht den aus den Tagging-Szenarien abgeleiteten Anforderungen, da hierbei die Forderung besteht, dass alle Nutzer sämtliche Inhalte ihrer Vorlesungen taggen dürfen.

Im Gegensatz zum Self-Tagging basiert das *Free-for-all Tagging* auf dem Konzept, dass alle Nutzer des Systems grundsätzlich alle zur Verfügung stehenden Inhalte um beliebige Tags erweitern können. So entsteht eine größere Menge von vergebenen Tags pro Dokument. Beispiele für Plattformen, die diese Technik verwenden, sind *Amazon* oder *Flickr*. Vielfach gehen aktuelle Plattformen dazu über, diese Funktionalität nur noch angemeldeten Nutzern bereit zu stellen. Anonyme Besucher der Webseiten können dagegen nur lesend auf die vergebenen Tags zugreifen, um einem ansonsten möglichen Missbrauch des Taggings vorzubeugen.

Aus den inhaltlichen Anforderungen der Tagging-Szenarien aus Kapitel 5 zeigt sich, dass nur der *Free-for-all* Ansatz für die weitere Betrachtung in Frage kommt. Hinsichtlich einer Realisierung in virtuellen Wissensräumen soll im Folgenden überprüft werden, wie sich

6. Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen

dieser Ansatz mit dem grundlegend vorhandenen Rechtemodell virtueller Wissensräume vereinen lässt.

6.4.1 Tags im Rechtemodell der virtuellen Wissensräume

Virtuelle Wissensräume verfügen gemäß Hampel über ein differenziertes Rechtemodell, welches für einzelne Objekte analog einer ACL (Access Control List) festlegt, welche Nutzer bzw. Nutzergruppen, welche Aktionen ausführen dürfen [Hampel 2002, S. 123 ff.]. Insgesamt existieren pro Objekt die folgenden sieben Rechte: *Lesen*, *Schreiben*, *Ausführen*, *Bewegen*, *Einfügen*, *Kommentieren* und *Rechtweitergabe*. Die ersten drei Rechte orientieren sich an dem UNIX-Rechtesystem und legen fest, ob Dateien bzw. Objekte oder Programme gelesen, geschrieben oder ausgeführt werden dürfen. Diese Read-Write-Execute-Rechte reichen in Wissensräumen nicht aus, da die unter 2.4.1 genannten Medienfunktionen weitere Handlungen beschreiben, welche wiederum weitere Rechte verlangen. Dabei bedeutet „Bewegen“, dass ein Nutzer über die Berechtigung verfügt, Objekte aus einem Raum in andere zu verschieben. Das Recht „Einfügen“ erlaubt es, Objekte bestimmten Containern oder Räumen hinzuzufügen, ohne dass hierfür ein Lese- oder Schreibrecht für den Ablageort vorliegen muss. Das Recht des „Kommentieren“ erlaubt es einem Benutzer, Erläuterungen und Annotationen hinzuzufügen.

Das siebte Recht, die „Rechtweitergabe“, steht zuletzt für ein sehr mächtiges und weitreichendes Konzept: die Selbstadministration. Darunter versteht man die Möglichkeit, ein Recht, das man selbst für einen Wissensraum besitzt, an andere Nutzer weiterzugeben. Ein kurzes Beispiel verdeutlicht das Recht am besten: ein Student schließt sich zwei anderen Studenten an, die eine Lerngruppe bilden und erhält von ihnen das Recht, den dazu angelegten Wissensraum zu nutzen, um auf die erarbeiteten Materialien zugreifen zu können. Gewähren die anderen ihm gleichzeitig das Recht der „Rechtweitergabe“, so darf er weitere Studenten einladen und damit den Kreis der Personen, die auf den Wissensraum zugreifen können, vergrößern. Mit diesen sieben Rechten lassen sich die in Wissensräumen bislang typischen Handlungen organisieren und hinreichend reglementieren.

Durch den hierarchischen Aufbau von virtuellen Wissensräumen existiert ein weiteres Konzept hinsichtlich der Zuweisung von Rechten an Objekte – die Vererbung. Standardmäßig gibt das System die Rechte eines gruppierenden Elements an die darin enthaltenen Objekte

6.4. Tagging-Rechte

weiter. Demnach hat ein Nutzer mit dem Zugriff auf einen Raum auch Zugriff auf alle darin enthaltenen Dokumente. Allgemein geht das Rechtemodell von kontextueller Vererbung aus, d. h. ein Dokument erbt nach einem Verschieben die Rechte seines Kontextes, also des neuen Raumes. Es besteht aber die Möglichkeit, Rechte neu zu setzen und dabei bereits vorhandene, von der Umgebung geerbte Rechte zu überdecken. So können einzelnen Nutzern oder Nutzergruppen bspw. explizit Schreibrechte für bestimmte Inhalte entzogen werden. Das Konzept der Vererbung stellt ein grundlegendes Prinzip bei der Rechtevergabe dar, welches bei den weiteren Betrachtungen eine zentrale Rolle spielt.

Schulte u. a. modifizieren im Hinblick auf die Integration von Tagging-Rechten das bestehende Rechtemodell, indem sie folgende leicht abgewandelte Einzelrechte erarbeiten: View (Sehen), Read (Lesen), Execute (Ausführen), Insert (Einfügen), Write (Schreiben), Comment (Annotieren), Grant (Rechtereweitergabe). Die bisherigen Rechte Lesen, Ausführen, Einfügen und Rechtereweitergabe bleiben weiterhin bestehen. Neu ist dagegen eine weitere Abstufung zwischen den Zugriffsmöglichkeiten „View“ und „Read“. Während ein lesender Zugriff das Öffnen des Dokuments gestattet, beschreibt „View“ die Sichtbarkeit von Dokumenten, Attributen oder auch Benutzern in den virtuellen Räumen, ohne diese zu Öffnen oder den Inhalt auslesen zu können. Zudem beziehen die Autoren das Recht „Comment“ ausdrücklich auf die Vergabe von Tags als besondere Art von Objektattributen. [Schulte u. a. 2009, S. 3]

Nachdem das Rechtemodell in virtuellen Wissensräumen aufgezeigt worden ist, soll nun eine Untersuchung zeigen, inwiefern sich die in den Vorlesungsszenarien beschriebenen Handlungen hierin abbilden lassen. Die Dozenten und Studenten vergeben ihre Schlagworte jeweils direkt an den Wissensraum der Vorlesung oder an die darin enthaltenen Dokumente. Betrachtet man den Allgemeinfall, so werden Veranstaltungen in *openTeam* durch das Anlegen einer neuen Benutzergruppe abgebildet. Jede Gruppe erhält wiederum einen eigenen Arbeitsbereich, den Gruppenraum. Dieser virtuelle Wissensraum bildet somit den Vorlesungsraum, auf den alle Teilnehmer, das heißt Dozenten, Mitarbeiter und Studenten, zugreifen können. Durch das Konzept der Vererbung erhalten alle darin abgelegten Dokumente die gleichen Zugriffsrechte. Auch die zentrale E-Learning-Plattform *koaLA* als konkretes Anwendungsbeispiel virtueller Wissensräume sowie der *openTeam*-Umgebung verwendet dieses Vorgehen. Hierbei existieren pro Veranstaltung drei Untergruppen von Nutzern: „admins“, „learners“ und „staff“. Tabelle 6.3 zeigt einen exemplarischen Auszug der Rechtezuweisung.

6. Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen

Name / Gruppe	Lesen	Schreiben	Ausführen	Bewegen	Einfügen	Komentieren	Rechtweitergabe
Courses.SS10.22082009.admins	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Courses.SS10.22082009.learners	✓					✓	
Courses.SS10.22082009.staff	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabelle 6.3: Beispiel von Standard-Rechten einer Vorlesung

Studenten einer Vorlesung befinden sich in der Gruppe „learners“, die vollständige Bezeichnung der einzelnen Gruppen setzt sich aus dem Prefix „Courses“, dem betreffenden Semester (hier: SS10) und einer universitätsweiten Veranstaltungsnummer (hier: 22082009) zusammen. Während das Lehrpersonal („admins“ / „staff“) vollständigen Zugriff auf den gesamten Wissensraum hat und hierin Unterlagen ablegen darf, sind die Studenten durch die Rechte „Lesen“ und „Kommentieren“ lediglich in der Lage, die bereitgestellten Materialien aufzurufen und mit Anmerkungen zu versehen. Dieses Rechtemodell erlaubt die in den Vorlesungsszenarien beschriebene Vergabe von Tags, da Dozenten ihre Materialien bereitstellen und mit Schlagworten versehen können, wohingegen Studenten nur zum Lesen der Inhalte und zur Vergabe von Tags eine Berechtigung erhalten. Dieses Schema erfüllt im Hinblick auf die Zuordnung von Schlagworten alle geforderten Kriterien.

Eine weitere Anforderung besteht in der Sichtbarkeit und Zugreifbarkeit von bereits vorhandenen Schlagwörtern. Diese soll im nächsten Abschnitt betrachtet werden.

6.4.2 Sichtbarkeit und Zugreifbarkeit von Contextual und Personal Reference Tags

Neben der Vergabe von Tags stellt auch deren Nutzung als Zugriffsindex auf die damit verbundenen Dokumente eine zentrale Anforderung der Tagging-Szenarien dar. Sowohl Dozenten als auch Studenten soll die Möglichkeit geboten werden, bei einer Suche nach einem oder mehreren Schlagworten eine Liste der Dokumente zu erhalten, die diese Tags zugewiesen bekommen haben. Diese Operation setzt nach dem ursprünglichen Rechtemo-

6.4. Tagging-Rechte

dell virtueller Wissensräume das Leserecht voraus, was gleichzeitig das Recht zum Öffnen des Dokuments impliziert. Auch das überarbeitete Rechtemodell von Schulte u. a. [2009] bietet für die Suche nach Tags keinen Mehrwert, da in der Ergebnisliste nur sichtbare und gleichzeitig lesbare Dokumente erscheinen sollen.

Möchte man hier eine Trennung zwischen dem Zugriff auf Tags und dem eigentlichen Inhalt von Dokumenten realisieren, so kann hierfür ein zusätzliches Recht, bspw. „Tag-Zugriff“, ergänzt werden. Auf diese Weise wäre es möglich, einem Nutzer zwar die Menge der Tags zu einem Dokument anzuzeigen und es bei der Suche mit einzuschließen, den Inhalt jedoch nicht anzubieten, wodurch eine Art Vorschaufunktion bereitstehen würde. Durch die Kombination der beiden Rechte „Tag-Zugriff“ und dem bestehenden, erweiterten Recht „Annotieren“ besteht so eine feingranulare Steuerung, ob ein Nutzer bzw. eine Nutzergruppe Tags ausschließlich lesen oder auch schreiben darf. Diese Tagging-Rechte lassen sich somit völlig losgelöst von den eigentlichen, auf den Zugriff des Dokuments bezogenen Rechten, benutzen. Bei einer Persistierung von Tags als eigenständige Objekte des Wissensraums (vgl. dazu Abschnitt 6.3.3) reicht das Annotationsrecht sogar aus, um die gewünschten Zugriffe zu ermöglichen. Das neu definierte Recht „Tag-Zugriff“ wird hierbei durch das einfache Leserecht des Tag-Objekts realisiert.

Allgemein unterliegt eine Suche nach Tags in virtuellen Wissensräumen immer der Annahme, dass diese mit den Rechten des Nutzers ausgeführt wird, der sie startet. Dies heißt, bezogen auf eine vollständige Suche, dass all die Dokumente gefunden werden, auf die der Nutzer direkten Zugriff bzw. indirekten Zugriff über den umgebenden Wissensraum hat. Ein Leserecht auf ein Dokument oder einen Wissensraum beinhaltet standardmäßig immer auch den Zugriff auf deren Schlagworte.

Die bislang angesprochenen Rechte haben sich lediglich auf die öffentlichen und für alle Nutzer gedachten Contextual Tags bezogen. Bei der zweiten geforderten Art von Schlagworten, den Personal Reference Tags, spielen Zugriffsrechte eine ebenso wichtige Rolle, da diese ausschließlich für den Nutzer selbst zugänglich sein sollen. Eine Unterscheidung in zwei verschiedene Arten von Tags, die einem Objekt im Wissensraum zugewiesen sind, ermöglichen beide Rechtemodelle nicht. Die bislang betrachteten Rechte beziehen sich jeweils auf das gesamte Objekt und schränken demnach den Zugriff auf Objektebenen ein. Bei der Persistierung von Tags als Attribute an den Objekten existiert keine Möglichkeit, den Zugriff auf bestimmte Attribute für einen Nutzer bereits auf der Seite des Servers

6. Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen

durch entsprechende Rechte zu beschränken. Diese Logik stellt keine befriedigende Lösung dar, da sie in jeder Client-Anwendung implementiert werden müsste.

Bei der letzten der vier vorgestellten Varianten, die Schlagworte als eigenständige Objekte mit Referenzen zu den damit verbunden Wissensraumobjekten und Nutzern zu persistieren, stellt diese Einschränkung keine Schwierigkeit dar. Das Tag verfügt hier als vollständiges Objekt über Rechte, die vom Raum unabhängig sein können. Somit lassen sich die Zugriffe auf das Tag individuell anpassen, indem lediglich der Benutzer, der das Tag vergeben hat, vollständige Rechte erhält, allen weiteren Nutzern und Gruppen der Zugriff auf das Objekt jedoch verwehrt bleibt. Dieses Vorgehen erlaubt, dass die von einem Nutzer zugewiesenen Personal Reference Tags bereits durch den Server und das darin vorliegende Rechtemodell gegen den Zugriff anderer geschützt sind.

Bezüglich der Betrachtung von Zugriffsrechten auf die von Nutzern vergebenen Schlagworte lässt sich abschließend festhalten, dass die öffentlich genutzten Contextual Tags keine besondere Berücksichtigung benötigen. Je nach Persistierungsmethode der Tags befinden sie sich im gleichen Rechtekontext wie das zugehörige Wissensraumobjekt oder erhalten identische Rechte, d. h. jeder Nutzer, der mit den im Raum befindlichen Ressourcen arbeiten kann, hat somit auch Zugriff auf die zugehörigen Schlagworte.

Die Zugriffssteuerung auf die nicht-öffentlichen Personal Reference Tags lässt sich auf der Serverseite nur durch die Nutzung eigener Tag-Objekte oder der Speicherung direkt am Benutzer-Objekt realisieren. So kann sichergestellt werden, dass ausschließlich der Anwender selbst die zur Organisation der persönlichen Arbeit zugewiesenen Schlagworte nutzen darf.

Der letzte Abschnitt hat den zweiten Design-Aspekt von Tagging-Systemen hinsichtlich einer Realisierbarkeit untersucht und konnte darlegen, dass sich die Anforderungen der Tagging-Szenarien mit dem bestehenden Rechtekonzept der virtuellen Wissensräume am Beispiel von ^{open}sTeam realisieren lassen. Auch vergleichbare Systeme verfügen über ähnliche Rechtekonstrukte [Sikkel und Stiernerling 1998], so dass eine Übertragung der identifizierten Merkmale und Lösungen bei entsprechendem Aufwand machbar ist. Diese Ergebnisse erlauben nun eine genauere Betrachtung des dritten aus Tabelle 6.2 abgeleiteten technischen Aspekts, nämlich die Herkunft der Tags.

6.5 Gemeinsames Tagging in virtuellen Wissensräumen

Die beiden vorangestellten Abschnitte haben den technischen Grundstein für die Nutzung von Tags in virtuellen Wissensräumen gelegt, indem sie die Persistierung und die Zugriffskontrolle analysiert und Realisierungsstrategien aufgezeigt haben. Im Folgenden soll es nun um die Betrachtung der Herkunft und die Zuordnung von Schlagworten als weiteren Design-Aspekt von Tagging-Systemen gehen, um die Praktikabilität der entwickelten Vorlesungsszenarien in virtuellen Wissensräumen zu zeigen.

Im Konzept der virtuellen Wissensräume und in deren Umsetzung in der Client-Server-Umgebung ^{open}sTeam lassen sich zwei grundlegende Objekttypen identifizieren. Zum einen existieren mit Räumen, Containern und Gruppen Elemente zur Strukturierung, mit deren Hilfe sich weitere Objekte zusammenfassen lassen. Zum anderen gibt es in Wissensräumen Objekte, die einzelne Ressourcen, Dokumente, Links oder Nutzer repräsentieren. Durch den generischen und offenen Ansatz, aus dem Basisobjekt weitere Objekte, wie zum Beispiel ein eigenes Tag-Objekt, ableiten zu können, sind bei dieser Betrachtung auch weitere potenzielle Strukturierungs- und Repräsentationsobjekte in virtuellen Wissensräumen realisierbar.

In Anlehnung an Marlow u. a. [2006] lässt sich der von ihnen festgehaltene Design-Aspekt der Herkunft von Tags in Bezug auf virtuelle Wissensräume als die Zuweisung von Schlüsselworten an die beiden zuvor identifizierten Objekttypen beschreiben. Dabei ist die Quelle der Schlagworte eine natürliche Person, welche Tags einzelnen Objekten zuweist. Darüber hinaus wäre auch eine automatisierte Zuordnung von Tags zu bestimmten Ressourcen durch das System denkbar. In den im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Tagging-Szenarien stehen die Studenten als zentrale Personengruppe im Vordergrund der Aktivitäten. Sie haben ab Beginn der Vorlesungszeit bis über das Vorlesungsende hinaus die Möglichkeit, Schlagworte an die bereitgestellten Dokumente zu vergeben. Auch der Dozent bzw. seine Mitarbeiter als weitere in den Szenarien vorkommende Personen fügen den vorhandenen Wissensraumobjekten Tags hinzu.

Das Hinzufügen von Schlagworten stellt im System ^{open}sTeam keine Schwierigkeit dar. Sowohl die Nutzergruppe der Studenten als auch der Dozenten und seine Mitarbeiter lassen sich mit dem bereits vorhandenen ^{open}sTeam-Rollenkonzept modellieren, da einzelne Nutzer zu Gruppen zusammengefasst werden können. Nutzergruppen können wiederum in

6. Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen

anderen Gruppen enthalten sein, um somit komplexe Strukturen abzubilden und Teilgruppen mit bestimmten Rechten auszustatten.

Wie in Abschnitt 4.5 inhaltlich identifiziert, bringen Assistenzmechanismen bei der Vergabe von Schlagworten einen signifikanten Mehrwert und haben damit einen großen Einfluss auf die Akzeptanz eines Tagging-Systems beim Anwender. Nur wenn der Vorgang der Zuweisung von Tags zu einem Dokument möglichst schnell und einfach gestaltet ist, besteht die Bereitschaft bei den Nutzern, diesen auch tatsächlich durchzuführen. In diesem Sinne ist die Frage der Herkunft von Tags stark verbunden mit der Unterstützung derjenigen, die sie in das System eingeben und einzelnen Objekte zuweisen.

6.5.1 Nutzerunterstützung bei der Vergabe von Tags

Betrachtet man die Herkunft von Schlagworten als Design-Aspekt von Tagging-Systemen, so lässt sich neben dem eigentlichen Nutzerkreis, der mit dem System arbeitet, auch die Unterstützung der Anwender betrachten, welche die Tags vergeben. In Tabelle 6.2 konnte dieses Merkmal ebenfalls als einer von sieben Design-Aspekten identifiziert werden. Eine solche Unterstützung hat zum Ziel, den Prozess der Eingabe neuer Schlagworte und damit auch den kognitiven Vorgang, passende Begriffe zu verwenden, für die Benutzer zu vereinfachen.

In den ausgearbeiteten Tagging-Szenarien spielt die Zuweisung von Tags durch die Studenten eine zentrale Rolle, da der identifizierte Mehrwert für alle Beteiligten stark von der Aktivität eines jeden Einzelnen abhängt. Daher soll im Folgenden untersucht werden, wie und mit welchem technischen Aufwand sich die Vergabe von Tags in ^{open}sTeam unterstützen lässt.

Abschnitt 4.5 hat unter dem Thema der Assistenzmechanismen zwei zentrale Unterstützungsfunktionen herausgearbeitet: den schnellen Zugriff und die Darstellung von Tags bspw. durch Tag-Clouds sowie den Vorschlag von ähnlichen oder bereits zuvor vergebenen Schlagworten bei der Zuweisung. Eine produktive Umsetzung dieser beiden Aspekte in ^{open}sTeam existiert bislang nicht, lediglich die Zuweisung von Schlagworten als Objekt-Attribute ist umgesetzt. Aufbauend auf den in den beiden vorangegangenen Abschnitten 6.3 und 6.4 zur Persistierung von Tags und zum Aufbau eines Rechtemodells lässt sich im

6.5. Gemeinsames Tagging in virtuellen Wissensräumen

Folgendes die Erweiterung von ^{opens}Team um derartige Assistenzmechanismen betrachten.

Tag-Clouds stellen in ihrer ursprünglichen Form die Liste der im System vorhandenen Schlagworte dar und gewichten die einzelnen Tags anhand ihrer Häufigkeit, indem öfters verwendete Tags größer abgebildet sind. Neben dem Zweck der gewichteten Darstellung, welche einen guten Überblick über das verwendete Tag-Vokabular gibt, bieten Tag-Clouds auch die Möglichkeit, durch einen Klick auf ein Schlagwort eine Liste der damit getaggten Ressourcen zu erhalten.

Der allgemeine Aufbau von Tag-Clouds, wie ihn beispielsweise [Kaser und Lemire 2007] beschreiben, basiert auf einer Liste aller zugewiesenen Tags, welche absteigend nach Häufigkeit sortiert ist. Je nach gewünschtem Umfang der Tag-Cloud werden alle Tags oder zum Beispiel nur die ersten 50 angezeigt. Die größte Schriftgröße kommt dabei den Begriffen zu teil, die am häufigsten vorhanden sind, die niedrigste denen, die am Ende der Liste stehen. Die Darstellung der einzelnen Tags innerhalb der Tag-Cloud kann dabei sowohl alphabetisch aufsteigend als auch absteigend nach der Häufigkeit vorgenommen werden.

Bei der Realisierung von Tag-Clouds für die Verwendung in virtuellen Wissensräumen stellt sich zunächst allgemein die Frage nach dem Gültigkeitsbereich, auf den sich deren Inhalt beziehen soll. Wissensräume bilden für sich und im Hinblick auf das mit ihnen verknüpfte Rechtekonzept eigenständige Einheiten mit geschlossenen Benutzergruppen. Daher liegt der erste Ansatz nahe, einen Wissensraum und die darin abgelegten Objekte als Quelle für die Erzeugung einer Tag-Cloud zu nehmen. Für das Beispiel der Tagging-Szenarien ließe sich hier der Wissensraum mit den darin enthaltenen Vorlesungsunterlagen nutzen. Die einzelnen Dokumente sind von den Studenten und den Lehrenden mit Schlagworten versehen worden und auch der Wissensraum trägt eine gewisse Anzahl von Tags. All diese Tags lassen sich zu einer Liste zusammenfügen und nach Häufigkeit des Vorkommens sortieren. Hieraus ergibt sich die Tag Cloud des Wissensraums zu der aktuell betrachteten Vorlesung.

Eine zu dem Wissensraum der Vorlesung generierte Tag Cloud erfüllt für die Studenten und Lehrenden mehrere Funktionen. Da in der Visualisierung die Begriffe größer geschrieben sind, die häufiger vorkommen, lässt sich anhand dieser Tags ein erster Eindruck über die wichtigsten Inhalte der Vorlesung bzw. der Vorlesungsunterlagen gewinnen. Im Sinne der Unterstützung bei der Zuweisung neuer Tags bietet sie Nutzern Tag-Vorschläge, da

6. Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen

die Vermutung nahe liegt, dass neue Dokumente eine gewisse inhaltliche Ähnlichkeit zu bereits im Wissensraum vorhandenen Inhalten aufweisen.

Beim Hinzufügen eines neuen Dokuments in einen Wissensraum soll dieses initial einige Schlagworte erhalten. Daher eignen sich auch hier Tag Clouds als Assistenzmechanismus, um dem Anwender eine Liste möglicher Schlagworte anzubieten, aus denen er auswählen und ggf. weitere Worte ergänzen kann, mit denen das neue Dokument getaggt wird. Abbildung 6.4 veranschaulicht dieses Vorgehen.

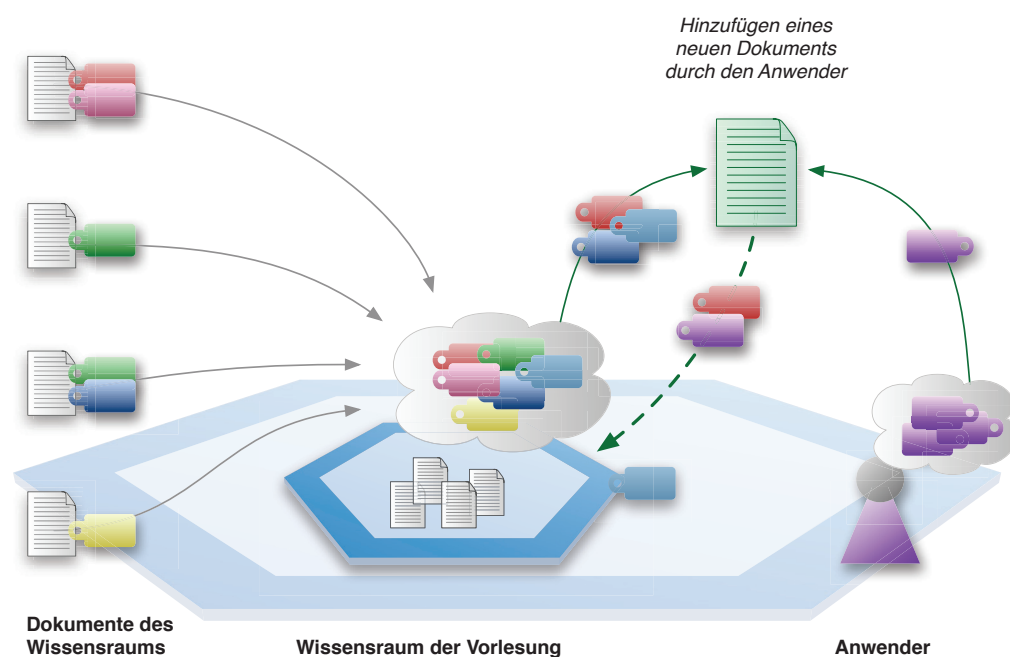


Abbildung 6.4: Generierung von Tag-Vorschlägen für neue Dokumente aus den Tags des Wissensraums und den Nutzer-Tags

Im Vorlesungsraum befinden sich bereits einige Dokumente, die jeweils mit Tags versehen sind. Die Menge aller Tags bildet die Tag Cloud des Wissensraums (durch die graue Wolke in der Mitte symbolisiert). Beim Hinzufügen eines neuen Dokuments durch den Anwender erhält dieser nun Unterstützung durch Vorschlagsmechanismen, um den initialen Vorgang der Zuweisung von Schlagwörtern zu dem neuen Dokument zu vereinfachen und zu beschleunigen. Neben den öffentlichen Contextuals Tags in der Tag Cloud kann das System

6.5. Gemeinsames Tagging in virtuellen Wissensräumen

auch anwenderabhängige Tag-Vorschläge anzeigen, um die Auswahlmöglichkeiten zu erhöhen. In diese Menge an Tags fallen neben den Personal Reference Tags, die ein Nutzer zu eigenen Organisationszwecken vergibt, auch eine Anzahl an öffentlichen Tags, die er in der Vergangenheit zugewiesen hat. Diese Liste an möglichen Tags, die der Anwender dem neuen Dokument zuweisen könnte, ist in Abbildung 6.4 durch die graue Tag-Wolke am Anwender rechts dargestellt.

Beim Einstellen eines neuen Dokuments in den Wissensraum erhält der Nutzer standardmäßig einen Dialog, in welchem er die Datei von seinem Computer auswählen muss und in dem er anschließend noch einen Dateinamen sowie eine kurze Beschreibung angeben kann. Genau in diesen Vorgang lässt sich die initiale Tag-Zuweisung integrieren, indem man neben einem einfachen Textfeld die beiden zuvor erläuterten Listen einblendet. Der Nutzer kann auf diese Weise neben einer freien Vergabe von Schlagworten durch eine Eingabe auch vorgeschlagene Tags aus der Liste der Tag Cloud des Wissensraums und aus seiner eigenen Historie an vergebenen Tags auswählen.

Durch diesen Assistenzmechanismus, den Abbildung 6.4 zeigt, wird das initiale Tagging von neu einzustellenden Dokumenten in den Wissensraum unterstützt. Zum einen verringert sich der zusätzliche kognitive Aufwand für den Nutzer durch geeignete Tag-Vorschläge, die er lediglich auswählen muss, zum anderen stellt die Tag Cloud eine einfache Eingabeform dar, in welcher der Anwender durch einen einzelnen Klick die ausgewählten Schlagworte zuweisen kann. Insgesamt lässt sich somit festhalten, dass bei dem vorgestellten Verfahren die Vergabe von Tags sowohl durch Studenten als auch durch Professoren und Mitarbeiter hinreichend unterstützt und der zusätzliche Aufwand minimiert wird.

Des Weiteren begünstigt der Vorschlag von bereits verwendeten Tags zur Zuweisung an neue Dokumente die Stabilisierung des Vokabulars. Insbesondere bei kleinen Nutzergruppen, wie sie typischerweise im Vorlesungskontext vorkommen, stellt dies ein wichtiges Merkmal dar. Vor dem Hintergrund, dass die Nutzer des Wissensraums gemeinsam die gleiche Vorlesung hören, entwickeln die Teilnehmer währenddessen ein gemeinsames Vokabular, um Inhalte und Materialien der Veranstaltung zu beschreiben. Der vorgestellte Assistenzmechanismus verstärkt diesen Vorgang durch den Vorschlag von Tags anderer Teilnehmer und den bereits selbst vergebenen Tags. Rader und Wash [2008] haben anhand der Tagging-Plattform Delicious.com das Verhalten von Personen bei der Vergabe von Tags in Kombination mit Vorschlagsmechanismen untersucht und dabei festgestellt, dass die

6. Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen

Menge der in der Vergangenheit zugewiesenen Tags einen signifikanten Einfluss auf die zukünftig genutzten hat. Dem entgegengesetzt beeinflussen die für eine bestimmte Ressource zuvor genutzten Schlagworte die Tag-Auswahl für ein neues Dokument nur in einem geringen Maße [Rader und Wash 2008].

Gemäß dieser Erkenntnisse ist davon auszugehen, dass auch im Vorlesungskontext die Historie der bereits vom Anwender vergebenen Schlagworte eine wichtige Rolle bei der Vergabe von Tags spielt. Ganz im Sinne der Personal Reference Tags unterstützen sie die Studenten bei ihren persönlichen Arbeiten mit den Vorlesungsunterlagen. Da sich abweichend zu Delicious.com in dem Wissensraum zu einer Vorlesung thematisch zusammenhängende oder zumindest verwandte Inhalte befinden, ist es sehr wahrscheinlich, dass auch weitere, anderen Dokumenten zugeordnete Tags für ein neues Dokument eine hohe Relevanz aufweisen.

Aus technischer Sicht lässt sich die Generierung einer Tag Cloud und der Vorschlagslisten in ^{open}sTeam sowohl auf Server-Seite, als auch im Client theoretisch mit einfachen Mitteln realisieren. Der Client verfügt über den Zugriff auf die für den angemeldeten Nutzer zugänglichen Inhalte und kann dementsprechend die öffentlichen Tags dieser Wissensraumobjekte auslesen, gemäß der Häufigkeit des Vorkommens auswerten und sortieren sowie dementsprechend visualisieren. Da das Vorgehen je nach Persistierungsmethode der Schlagworte zeitintensiv sein kann, wenn alle Objekte einzeln geladen werden müssen, ist es sinnvoll, die Erzeugung einer Tag Cloud für einen Wissensraum auf dem Server zu zentralisieren und per Abruf den Clients zur Verfügung zu stellen. Hierbei kann die Generierung von Tag Clouds als eigener Dienst angeboten werden und die Ergebnisse könnten sich durch geeignete Caching-Strategien für die Clients vorhalten lassen. Um jedoch auch bei dieser Lösung die Zugriffsrechte nicht zu verletzen, muss der Server sicherstellen, dass der Nutzer nur die Tags als Tag Cloud erhält, für deren Objekte er die nötigen Leserechte besitzt.

Neben der Unterstützung bei der Vergabe von Tags weisen Tag Clouds eine weitere, zentrale Funktionalität auf. Sie geben stichwortartig einen inhaltlichen Überblick über die verbundenen Ressourcen und dienen gleichzeitig als Zugriffsindex auf die Inhalte.

6.5.2 Nutzung der vorhandenen Tags als Zugriffsindex

Die bislang betrachteten Tag Clouds stellen eine Liste von öffentlichen Schlagworten, d. h. Contextual Tags dar, welche die einzelnen Wissensraumobjekte beschreiben. Durch die Gewichtung der jeweiligen Worte gemäß ihrer Häufigkeit spiegeln sie gleichzeitig eine inhaltliche Zusammenfassung des Wissensraums wider. Hiermit bilden sie wiederum einen Zugriffsindex auf verknüpfte Ressourcen, wenn man mit einem Klick auf ein Tag der Cloud eine Suche nach allen Objekten, die mit diesem Wort getaggt sind, ausführt.

In den in ^{open}sTeam realisierten Wissensräumen existiert eine einfache Stichwortsuche, mit deren Hilfe ein Nutzer nach einem oder mehreren Ausdrücken suchen kann. Als Ergebnis erhält er eine Liste von Objekten, die die gesuchten Begriffe im Dateinamen, in der Dateibeschreibung oder in weiteren Attributen enthalten. Eine ähnliche Funktionalität stellen Tag Clouds dem Anwender zur Verfügung. Durch einen Klick auf ein Tag liefert das System eine Liste aller Objekte, die mit dem entsprechenden Schlagwort ausgezeichnet worden sind – die Tag Cloud fungiert demnach als Zugriffsindex auf die in den Wissensräumen abgelegten Inhalte.

Bei der Nutzung von Tags als einen von der Gemeinschaft der Nutzer erzeugten Index auf die Wissensraumressourcen lässt sich die zu Beginn dieses Abschnitts gestellte Frage nach dem Gültigkeitsbereich aufgreifen, auf den sich der Inhalt einer Tag Cloud bezieht. Dabei können bei verschiedenen Anwendungsszenarien unterschiedliche Reichweiten sinnvoll sein. Bei der Unterstützung von Studenten einer Vorlesung genügt ein Index auf die Vorlesungsinhalte, die im zugehörigen Wissensraum und den darin befindlichen Räumen und Containern liegen. Hierüber können sie schnell auf die getaggtten Unterlagen zugreifen. Da die Rechtestruktur innerhalb eines Wissensraums sich weitgehend homogen darstellt und die Personen, die Zugriff auf den Raum haben, durch das Vererbungskonzept in der Regel auch den Zugriff auf die abgelegten Inhalte besitzen, ist die Wahrscheinlichkeit für Rechteprobleme in diesem Anwendungsszenario gering.

Einen deutlichen Mehrwert gegenüber einfachen Stichwortsuchen bietet die Nutzung von Tags als Index, wenn eine Tag Cloud mehrere Veranstaltungen eines Semesters oder Veranstaltungen sogar semesterübergreifend abdeckt. Diese, in den Szenarien von Kapitel 5 bereits dargelegte Anwendungsmöglichkeit (vergleiche dazu auch Abbildung 5.7), bietet den Nutzern einen einfachen Zugriff auf Materialien, die über dieses Schlagwort in diver-

6. Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen

sen Wissensräumen auffindbar sind. Eine solche Funktionalität, die beispielsweise für eine Vorbereitung auf Prüfungen unabdingbar ist und die sich mit Hilfe einer Stichwortsuche, welche sich auf den Dokumentinhalt bezieht, nur schwer realisieren lässt, stellt einen durch diese Arbeit identifizierten Mehrwert des Tagging in Wissensräumen dar.

Bei Tag Clouds, die sich über mehrere Wissensraumgrenzen hinweg erstrecken, muss das Thema der Zugriffsrechte betrachtet werden. Hierfür wären zwei allgemeine Modelle denkbar: eine statische und allgemein verfügbare Tag Cloud über eine Reihe von Wissensräumen hinweg (bspw. für ein gesamtes Semester, für die Vorlesungen eines Professors während eines Semester oder für die Vorlesungen aus einer thematischen Studienfachrichtung) bzw. individuell für jeden Nutzer angepasste Tag Clouds. Hier kann der Nutzer selbst zusammenstellen, über welche Vorlesungen er Tags in einer Tag Cloud aggregieren möchte.

Für beide Varianten muss der Server die Einhaltung der Zugriffsrechte auf die Wissensraumobjekte und die Tags gewährleisten. Die erste Variante der Erzeugung von Tag Clouds berücksichtigt keine individuellen Benutzerrechte und stellt aus allen als öffentlich gekennzeichneten Schlagworten aus dem gewählten Gültigkeitsbereich eine Tag Cloud zusammen. In diesem Fall könnte es demnach vorkommen, dass der Nutzer Schlagworte zu Gesicht bekommt, auf deren Objekte er eigentlich gar keinen Zugriff hat. Bietet der Server beispielsweise eine Tag Cloud über die unterschiedlichen Inhalte der Vorlesungen A, B und C eines Semesters an, wobei der Nutzer lediglich an Veranstaltung B und C teilnimmt, so sieht er in der Tag Cloud Schlagworte aus Vorlesung A, auf deren verknüpfte Dokumente er keinen Zugriff besitzt.

In diesem vereinfachten Beispiel wird deutlich, dass im Zusammenhang mit zugriffsgeschützten Wissensräumen, wie sie ebenfalls in den entwickelten Vorlesungsszenarien vorkommen, individuelle Tag Clouds, welche die Rechte des Nutzers, der sie aufruft, berücksichtigen, besser geeignet sind. Auf diese Weise lässt sich durch den Server sicherstellen, dass der Anwender bei der Nutzung von Tag Clouds ausschließlich Schlagworte angezeigt bekommt, die er sehen darf und die auf Dokumente verweisen, auf die er ebenfalls Zugriff hat. Insbesondere für die in Kapitel 5 skizzierten Szenarien zum Tagging-Einsatz, in denen mehr als eine parallele Vorlesung betrachtet werden (vgl. dazu 5.3.2 sowie 5.3.4), bieten individuell an die Liste der eigenen besuchten Vorlesungen angepasste Tag Clouds einen deutlichen Mehrwert.

6.5. Gemeinsames Tagging in virtuellen Wissensräumen

In einer beispielhaften Situation, in der ein Student mehrere Vorlesungen besucht hat und im Anschluss für seine Vertiefungsprüfung lernen möchte, hilft ihm eine individuell angepasste Tag Cloud, welche exakt die entsprechenden Wissensräume der Vorlesungen abdeckt. Die Cloud liefert einen direkten Überblick über die für die Unterlagen verwendeten Tags und damit über deren Inhalte. Aus technischer Sicht ist diese individuelle Schlagwort-Liste sowohl auf Server- als auch auf Client-Seite erzeugbar. Als Eingabeparameter müsste der Student lediglich angeben, über welche Wissensräume er eine Tag Cloud aggregieren möchte.

Der Server iteriert anschließend unter der Berücksichtigung der Zugriffsrechte des aktuellen Nutzers über die gewählten Wissensräume und geht dabei rekursiv vor, um alle in dem Wissensraum der Vorlesung befindlichen weiteren Räume und Container ebenfalls nach Tags zu durchsuchen. Dieser Ablauf, der mit dem Algorithmus einer Tiefensuche³⁴ vergleichbar ist, stellt sicher, dass die Schlagworte aller Objekte in den Wissensräumen für die individuelle Tag Cloud erfasst werden. Der Algorithmus sammelt somit alle für den Nutzer sichtbaren Tags in einer Liste. Je nachdem, ob das Prinzip des weiten oder schmalen Tagging angewandt wird, nimmt der Server einem Objekt mehrfach zugewiesene Tags mehrfach in die Liste auf oder eben nicht.

Die anschließende Generierung der Tag Cloud aus einer Liste von Schlagworten erfordert zwei grundlegende Arbeitsschritte. Zunächst muss eine Auswertung über die Anzahl der verschiedenen Tags erfolgen. Dazu zählt der Server, wie oft jedes einzelne Tag in der Liste vorkommt, d. h., wie oft es von Nutzern einzelnen Objekten zugewiesen wurde. Durch die ermittelte Anzahl ergibt sich eine Gewichtung der jeweiligen Schlagworte. Die folgende Tabelle 6.4 bringt ein kurzes Beispiel für eine zufällige Tag-Liste und zeigt, wie oft das Schlagwort einzelnen Objekten zugewiesen worden ist (Spalte: Anzahl).

Der zweite durchzuführende Schritt soll jetzt die Gewichtung der Tags in eine Schriftgröße für die Tag Cloud umsetzen, um die Schlagworte in der entsprechenden Größe alphabetisch sortiert darzustellen. Die *lineare* Umrechnung stellt hierfür einen einfachen Ansatz dar. Man bestimmt das Maximum und das Minimum in der Anzahl der vorkommenden Tags und erhält die Bandbreite der Gewichtung. Im Beispiel aus Tabelle 6.4 ergibt sich eine Bandbreite von 1 bis 14. Bei einer festen Anzahl von Schriftgrößen, die für die Darstellung

³⁴ Die Tiefensuche (Depth-First Search) ist ein Standardalgorithmus zur Suche von Knoten in einem hierarchischen Graphen. Dabei verfolgt der Algorithmus zunächst jeden Ast in die Tiefe, bevor er am nächsten Ast beginnt. [Cormen u. a. 2001]

6. Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen

Tag	Anzahl (Gewichtung)	Schriftgröße (linear)	Schriftgröße (logarithmisch)
Algorithmus	5	2	3
Buch	3	2	2
Chat	1	1	1
Dialog	8	3	4
Entwurf	12	4	5
Folie	2	2	2
Grundsatz	6	3	3
Hilfe	3	2	2
Index	9	4	4
Journal	14	5	5
Kontext	11	4	5

Tabelle 6.4: Tags mit Gewichtungen

in der Tag Cloud verwendet werden sollen (im Beispiel: fünf aufsteigende Schriftgrade), erhält das am meisten vorkommende Schlagwort die höchste Schriftgröße, das am wenigsten vorkommende die kleinste. Die Zwischenwerte werden linear aufgeteilt. Aus diesem Vorgehen ergibt sich die Verteilung in Spalte 3 (Schriftgröße linear). Abbildung 6.5 zeigt das Ergebnis der Schriftgrößen in den hellen Säulen jeweils links.

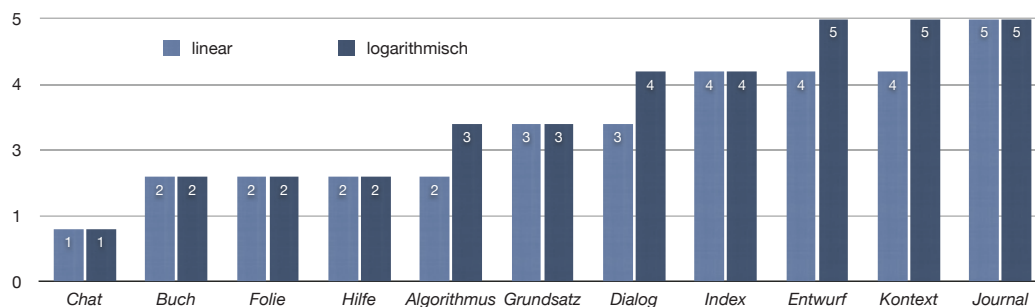


Abbildung 6.5: Logarithmische und lineare Verteilung der Schriftgrößen innerhalb der Tag Cloud

Das lineare Vorgehen hat im Allgemeinen den Nachteil, dass nur sehr wenige Tags die maximale Schriftgröße erhalten, da es bei der Verteilung der Tags in der Regel viele gibt, die eher wenig vorkommen und nur wenige, die häufig auftreten. Um diesem Nachteil entgegenzuwirken, lassen sich die Schriftgrößen auch mit einer logarithmischen Formel berechnen. Auf diese Weise liegen die Grenzen für eine größere Schriftart bei einer kleinen

6.5. Gemeinsames Tagging in virtuellen Wissensräumen

Taganzahl weiter auseinander, bei höheren Vorkommen eines Schlagwortes dichter zusammen.

Für eine Umsetzung dieser logarithmischen Berechnung gibt es zahlreiche Ansätze, wie Hoffmann [2006] zeigt. Um das Vorgehen zur Erzeugung einer solchen Tag Cloud anschaulich zu machen und gleichzeitig zu zeigen, dass keine umfangreiche Programmierung nötig ist, wurde das folgende Beispiel für die Arbeit implementiert. Es basiert auf der Programmiersprache ActionScript, die auch für den Mediarena Webcomposer verwendet wird und bestimmt die Schriftgrößen zu einem gegebenen Array von Tags:

```
1 var steps:Number = 4; // Anzahl der möglichen Schriftgrößen
  var _maxWeight:Number = 14; // Maximales Vorkommen eines Tags
  var _minWeight:Number = 1; // Minimales Vorkommen eines Tags
  var threshold:Array = new Array(steps); // Grenze für nächsthöheren Schriftgrad
5
  var tagList:ArrayCollection = new ArrayCollection( // Tag-Liste mit Gewichtung (Anzahl)
    [ {name:"Algorithmus", count:5},
      {name:"Buch", count:3},
      {name:"Chat", count:1},
10      ....
      {name:"Kontext", count:11} ] );

  var newDelta:Number = (_maxWeight - _minWeight) / steps;
  for ( var x:int = 0 ; x < steps; x++) { // Bestimmung der Grenzen für einzelnen Schrifgrade
15      threshold[x] = 100 * Math.log( (_minWeight + x * newDelta) + 2);
  }

  for (var i:Number = 0; i < tagList.length; i++) {
    var fontset:Boolean = false;
20    for (var j:Number = 0; j < steps ; j++) {
      if ((100* Math.log(tagList[i].count + 2) <= threshold[j] && !fontset)){
        fontset = true;
        // >>> logarithmische Schriftgröße für tagList[i].name ist: j+1
      }
25    }
    if (!fontset)
      // >>> logarithmische Schriftgröße für tagList[i].name ist: steps+1
    }
  }
```

Das Ergebnis dieses Programms, das die Schriftgrößen der Tag Cloud nach einer logarithmischen Verteilung berechnet, ist in der vierten Spalte von Tabelle 6.4 angegeben und in Abbildung 6.5 jeweils als dunkelblauer Balken visualisiert. Sie zeigt bei den Tags mit einer niedrigen Gewichtung keinen Unterschied. Bei den Schlagworten hingegen, die öfters

6. Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen

in der Tag-Liste vorkommen, fällt auf, dass hier eine „Aufwertung“ stattfindet und die Tags im direkten Vergleich zum linearen Vorgehen schon bei einer niedrigeren Gewichtung einen größeren Schriftgrad erhalten.

Eine beispielhafte Darstellung der auf diese Weise erzeugten zwei Tag Clouds zeigt Abbildung 6.6. Im Unterschied zur linearen Berechnung der Schriftgröße links (6.6(a)) treten in der rechten logarithmischen Tagcloud die aufgewerteten Schlagworte durch ihre leichte Vergrößerung deutlicher hervor (6.6(b)).

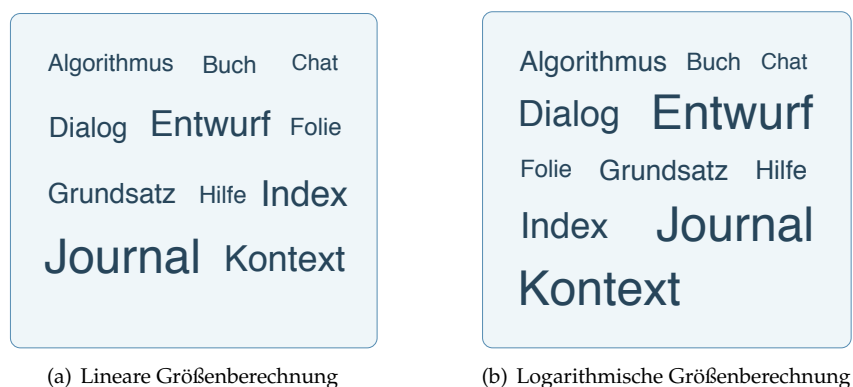


Abbildung 6.6: Vergleich der durch eine logarithmische sowie lineare Vorgehensweise generierten Tag Clouds

Mit Hilfe dieser zuvor aufgestellten Logik lassen sich auf Server-Seite individuelle Tag Clouds für die einzelnen Wissensraumnutzer erzeugen, um ihnen zum einen einen thematischen Überblick über die ausgewählten Räume und die darin enthaltenen Inhalte zu geben. Zum anderen existiert so ein einfach zu nutzender Index auf die abgelegten Unterlagen in den Wissensräumen. Sowohl Studenten als auch Dozenten können mit einem einfachen Klick auf ein Tag eine Liste der Dokumente erhalten, die mit diesem Schlagwort getaggt worden sind.

Die in den vorangegangenen Abschnitten entwickelte Vorgehensweise zur Erzeugung von Tag Clouds lässt sich alternativ und ohne eine Realisierung als Server-Dienst auch in einzelnen Client-Anwendungen, wie den für ^{open}sTeam in Absatz 2.4.4 vorgestellte Anwendungen *Mediarena Composer* oder *Webcomposer* integrieren. In diesem Fall muss der Algorithmus zur Generierung in jeder einzelnen Anwendung in der jeweiligen Programmierspra-

6.6. Kontextuelles Tagging in der koaktiven Wissensorganisation

che implementiert werden, anstatt ihn lediglich einmal zentral auf dem Server zu hinterlegen. Zudem erhöht sich das Übertragungsvolumen zwischen Client und Server, da der Algorithmus, welcher durch die Inhalte der für die Tag Cloud gewählten Wissensräume iteriert, auf dem Client ablaufen muss. Werden bei der server-seitigen Ausführung einzig die Schlüsselworte der Cloud mit den zugehörigen Informationen zur Schriftgröße für die Darstellung übertragen, muss ansonsten zumindest eine Liste aller in den betreffenden Wissensräumen enthaltenen Dateien inklusive der jeweils zugeordneten Tags übermittelt werden.

Unter Berücksichtigung der aufgezeigten Nachteile empfiehlt sich demnach eine zentrale Implementierung des Tag Cloud-Algorithmus innerhalb des Servers. Auf diese Weise wird das Übertragungsvolumen zwischen Server und Client minimiert und der zur Erstellung benötigte Programmcode lediglich einmal an zentraler Stelle implementiert.

Die vorangegangenen Untersuchungen zeigen, dass sich die zu Anfang dieses Kapitels aus den Tagging-Szenarien abgeleiteten technischen Anforderungen in virtuellen Wissensräumen am Beispiel von ^{open}sTeam realisieren lassen. Nutzt man die Verschlagwortung von Inhalten in Kombination mit einer strukturierten Wissensarbeit in virtuellen Räumen, so ergeben sich hierdurch die zuvor identifizierten Mehrwerte (vgl. Abschnitt 6.1) für Studierende und Lehrende.

Der letzte Abschnitt dieses Kapitels soll die noch nicht detaillierter untersuchten Tagging-Aspekte 6 und 7 aufgreifen und die Verbindung von Ressourcen und den am Tagging-Prozess beteiligten Personen betrachten.

6.6 Kontextuelles Tagging in der koaktiven Wissensorganisation

Die in Tabelle 6.2 identifizierten Aspekte 1–5, die bei einer Umsetzung eines gemeinschaftlichen Indexierens zu berücksichtigen sind, konnten in den letzten Abschnitten dieses Kapitels hinsichtlich einer technischen Machbarkeit analysiert und entsprechende Lösungsansätze skizziert werden. Der abschließende Teil dieses Kapitels greift die beiden bislang noch nicht näher betrachteten Punkte 6 und 7, d. h. die Verbindungen zwischen Ressourcen

6. Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen

und die sozialen Beziehungen zwischen Nutzern auf und betrachtet, inwieweit diese bei einer technischen Umsetzung der Tagging-Szenarien eine Rolle spielen.

Die sozialen Beziehungen zwischen den Nutzern sind bei den entwickelten Taggingszenarien durch den universitären Vorlesungskontext geprägt. Die Personen, die, wie beschrieben, kooperativ in einem Wissensraum arbeiten, verbindet die Teilnahme an der einen, gemeinsamen Vorlesung. In diesem Sinne kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei den einzelnen Teilnehmern um Studierende handelt, die ähnliche fachliche Interessen besitzen und mit den Inhalten der Vorlesung ein gemeinsames Themenfeld bearbeiten und lernen müssen. Keil beschreibt in seinem Artikel den Medi@Thing-Ansatz, ein für virtuelle Wissensräume konzipiertes Lernszenario, in dem Studenten koaktiv eine Aufgabe bearbeiten, indem sie miteinander ein Arrangement von Medienobjekten in ihren Wissensarbeitsräumen erstellen, um damit ein bestimmtes Thema darzustellen. Dieser Prozess der gemeinsamen Verständnisbildung setzt das Einbringen des eigenen individuellen Verständnisses eines jeden Studenten voraus und fördert so zusammen mit der Teilnahme an der Vorlesung im Allgemeinen eine schnellere Bildung eines gemeinsamen Vokabulars, um über die Vorlesungsinhalte zu sprechen und sie zu beschreiben.

Die Lehrenden als zweite Personengruppe, die Tags zu Vorlesungsinhalten vergeben, bewegen sich in dem gleichen Themenumfeld wie die Studierenden der Vorlesung. Sie verwenden somit ein gleiches Vokabular bzw. geben dieses in vielen Fällen sogar vor, indem sie bestimmte Fachtermini einführen oder in der Lehrveranstaltung gebrauchen. Auf diese Art und Weise tragen die Professoren und wissenschaftlichen Mitarbeiter ebenfalls zu einer schnellen Vokabularstabilisierung innerhalb der Vorlesung bei.

Der am Anfang dieses Kapitels festgehaltene siebte Design-Aspekt von Tagging-Systemen „soziale Beziehungen zwischen Nutzern“ ist in den im Rahmen dieser Arbeit entworfenen Vorlesungsszenarien nicht nur sichergestellt, sondern mustergültig erfüllt und unterstützt so optimal die Arbeit mit getaggten Ressourcen im Sinne der in Tabelle 6.1 identifizierten Mehrwerte für Lehrende und Studierende.

Dieses Kapitel hat die Herkunft und insbesondere die Unterstützung der Anwender beim Gebrauch von Tags in virtuellen Wissensräumen am Beispiel von ^{open}sTeam herausgestellt. Dabei konnte gezeigt werden, wie Vorschlagsmechanismen die Vergabe von Tags an neue Inhalte erleichtern und so gleichzeitig die Akzeptanz des Taggings erhöhen. Die im Anschluss entwickelte Einbettung von individualisierten Tag Clouds als Zugriffsindex auf

6.6. Kontextuelles Tagging in der koaktiven Wissensorganisation

die getaggten Inhalte stellt ein zentrales Konzept der Vorlesungsszenarien aus Kapitel 5 dar und bietet den Nutzern deutliche Mehrwerte bei der persönlichen und der gemeinschaftlichen, koaktiven Wissensarbeit.

6. Kontextuelles Tagging in virtuellen Wissensräumen

*Eine Investition in Wissen
bringt immer noch die besten Zinsen.*

Benjamin Franklin (1706-1790)

7

Zusammenfassung und Ausblick

Die vorliegende Ausarbeitung basiert auf zwei weitreichend untersuchten und hinreichend etablierten Konzepten und Technologien: dem *gemeinschaftlichen Indexieren* als Mittel der Wissensstrukturierung, besser bekannt unter dem gebräuchlichen Begriff des *Tagging* und der Wissensarbeit in virtuellen Wissensräumen. Sie betrachtet, inwiefern sich durch eine Kombination dieser beiden Techniken Mehrwerte für die einzelnen Beteiligten ergeben, untersucht diesen Nutzen hinsichtlich des Einsatzes in einem universitären Umfeld anhand strukturierter Szenarien und betrachtet die verschiedenen Aspekte einer beispielhaften Abbildung auf ein vorhandenes System.

7. Zusammenfassung und Ausblick

Aus diesem Grundgedanken heraus entstand der Forschungsbegriff des „kontextuellen Taggings“, der eine Berücksichtigung des umgebenden Kontexts, wie beispielsweise des Wissensraums bei der Vergabe von Schlagwörtern impliziert. Zu Beginn der Arbeit wurde ausgehend von diesem Ausdruck das zu betrachtende Themenfeld klar umrissen und verdeutlicht, dass der Begriff Kontext weder im Sinne des Semantic Webs noch des Contextual Computings zu verstehen ist. Er sollte vielmehr Personen beschreiben, die gemeinsam in virtuellen Wissensräumen agieren und durch eine freie Vergabe von Tags an Räume und an darin abgelegte Dokumente auf diese Weise Strukturen aufbauen. Diese Strukturierung steht anschließend wiederum allen beteiligten Personen bei Ihrer Arbeit in den Wissensräumen zur Verfügung und verbessert die Nutzung und den Zugriff der Inhalte.

Im Anschluss an die zu Beginn durchgeführte Abgrenzung der im Rahmen dieser Arbeit zu betrachtenden Inhalte war es nötig, die beiden Konzepte des Wissensraums und der Strukturierung von Inhalten durch Tags theoretisch einzuführen und zu untersuchen. Das Ziel dieser Betrachtungen lag darin, eine gemeinsame Wissensbasis zu schaffen, die als Grundlage der weiteren Überlegungen dieser Arbeit dienen sollte. Dabei konnte herausgearbeitet werden, dass die Wissensarbeit stark von Attributen geprägt ist. Durch eine Identifikation gemeinsamer Merkmale lassen sich Dokumente nach Inhalten oder weiteren Kriterien zusammenfassen. Gleichzeitig helfen diese Attribute, Informationen in gebildeten Ablagestrukturen, wie Stapeln oder Ordnen schnell wieder aufzufinden. Wie die weiteren Ausführungen zeigten, lässt sich die Wissensarbeit und der Umgang mit Inhalten durch das Konzept der virtuellen Wissensräume und deren technischer Umsetzung `openSTeam` geeignet unterstützen.

Für eine Strukturierung von Inhalten existieren zahlreiche, zumeist lang etablierte, klassische Techniken, die anhand bestimmter Attribute oder Kriterien verschiedene Inhalte ordnen. Um den Begriff der Wissensstrukturierung und insbesondere den Prozess der Erzeugung eigener Wissensstrukturen genauer zu untersuchen, wurden die elementaren Ansätze zur Ordnung von Informationen, wie Kategorisierung und Klassifikation, Ontologien und Topic Maps sowie abschließend die Indexierung eingeführt und gegeneinander abgegrenzt. Dabei konnte herausgearbeitet werden, dass die klassischen Verfahren einen großen Aufwand sowie ein gewisses Expertenwissen Einzelner für die Erstellung von Strukturen verlangen und auch die kontinuierliche Wartung selbiger arbeitsintensiv ist. Daher haben sich Verfahren, wie Klassifikationen oder Netzwerke im Hinblick auf die Strukturierung dynamisch wachsender, heterogener Inhalte als nicht weiterführend herausgestellt. Bei der

Indexierung hingegen lässt sich die Vergabe von Schlagwörtern auf mehrere Personen verteilen und durch die Wörter des Index können die damit verknüpften Inhalte schnell adressiert und aufgerufen werden.

Aufbauend auf diesen gewonnenen Erkenntnissen konnten im Folgenden Mechanismen erarbeitet werden, mit Hilfe derer sich im Gegensatz zu den klassischen, autorengetriebenen Strukturen stärker benutzergetriebene Informationsstrukturen aufbauen lassen. Die Grundlage dieser Verfahren bildet der Einsatz von Schlagworten, den sogenannten Tags, als Auszeichnung von Inhalten. Nach einer kurzen Einführung in die Technik des Tagging und in charakteristische Anwendungsbereiche konnte anschließend ausgehend von dem klassischen Modell eines Social-Tagging-Systems und einer Reduktion auf drei Klassen von Tags letztendlich ein zweistufiges Schema entwickelt werden, welches Tags gemäß ihrer Art untergliedert. Das Modell unterscheidet auf erster Ebene in die primär für den persönlichen Gebrauch ausgelegten *Personal Reference Tags* und in die, für die Allgemeinheit relevanten, *Contextual Tags*, wobei sich jede dieser beiden Arten in weitere drei Rubriken (Tätigkeiten, Eigenschaften und Persönliche Kategorie sowie Themen, Klassen und Besitzer) unterteilen lassen. Dieses entwickelte Schema bildet einen wichtigen Grundstein der im weiteren Verlauf konzipierten Tagging-Szenarien.

Im Hinblick auf den sozialen Aspekt des Taggings konnten verschiedene Motivationsfaktoren von Personen für eine Vergabe von Schlagwörtern herausgearbeitet werden. Es hat sich herausgestellt, dass trotz dieser offengelegten Nutzer-Anreize, Tags zu verwenden, immer noch ein zusätzlicher Aufwand für jeden Einzelnen besteht, Inhalte mit Schlagworten zu versehen. Diese Einstiegshürde lässt sich jedoch mit geeigneten Assistenzmechanismen deutlich verringern, so dass es für jeden Einzelnen nur einen geringen Mehraufwand bedeutet, Tags zu vergeben. Gerade größere Nutzerzahlen führen, so haben Untersuchungen gezeigt, zu einer deutlichen Stabilisierung des verwendeten Tag-Vokabulars. Auf diese Weise tragen geeignete Assistenzmechanismen durch den beschleunigten Tagging-Prozess deutlich zur Vergrößerung des Personenkreises, die Tags vergeben, und somit zur allgemeinen Verbesserung des Tagging-Systems bei.

Mit der konzeptuellen Entwicklung von Tagging-Szenarien, die auf den zuvor erarbeiteten Erkenntnissen beruht, konnte schließlich die Verschmelzung zwischen dem Konzept der virtuellen Wissensräume als Stätte der Wissensarbeit und den Strukturierungs- und Indexierungsmöglichkeiten durch ein gemeinsames Taggen erfolgen. Da eine unmittelbare

7. Zusammenfassung und Ausblick

Übertragung und Einbettung dieser Szenarien in das Anwendungsfeld der universitären Lehre nicht möglich war, wurden zunächst zwei Übergangsszenarien identifiziert, welche die Wissensarbeit von Studenten sowie die Planung von Vorlesungen durch Dozenten beschreiben. Um den sich daraus abgeleiteten Vorlesungszyklus systematisch untersuchen zu können und um hiermit einen umfassenden Zugang zur Wissensarbeit im Vorlesungskontext zu erlangen, wurde der Ansatz einer Alltagsmatrix mit einer Zeitspanne von ein bis drei Semestern und einer Anzahl von ein bis drei Vorlesungen gewählt.

Durch die verschiedenen Konstellationen der Alltagsmatrix ließen sich so vier repräsentative Szenarien umreißen. In der folgenden Einzelbetrachtung eines jeden Szenarios wurde zunächst die eigentliche Vergabe von Tags durch die beiden Nutzergruppen der Studierenden und der Lehrenden festgehalten, um anschließend die sich durch das Tagging eröffneten Nutzungs- und Auswertungsmöglichkeiten für beide Personenkreise detailliert zu analysieren.

Dabei hat sich gezeigt, dass gerade durch die Kombination der Technik des Tagging von Inhalten und der Wissensarbeit in virtuellen Wissensräumen für alle Beteiligten neue Nutzungsformen entstehen, die bei einer isolierten Betrachtung der beiden Ansätze nicht möglich wären. Als Mehrwerte aus Sicht der Studierenden konnten insbesondere der direkte Zugriff auf Dokumente, die thematische Konkretisierung von Unterlagen sowie die persönliche Strukturierung und Organisation mittels Tags herausgearbeitet werden. Für die Lehrenden ließen sich zudem eine direkte und zeitnahe Rückmeldung zu Vorlesungsinhalten sowie eine qualitative Verbesserung der Unterlagen durch Rückkopplungsschleifen über mehrere Semester hinweg als neue Mehrwerte des kontextuellen Tagging in virtuellen Wissensräumen festhalten.

Nach dieser strukturierten Analyse der Unterstützungsfunktionen, die sich aus den konzipierten Tagging-Szenarien ableiten ließen, lag der Fokus des abschließenden Teils der Ausarbeitung auf technischen Betrachtungen. Durch die beispielhafte Abbildung des Konzepts auf ein vorhandenes System konnte gezeigt werden, wie sich die Szenarien in den Praxis-einsatz integrieren lassen und welche technischen Rahmenbedingungen dazu zu schaffen sind.

Es hat sich herausgestellt, dass insbesondere eine konsistente Persistierung von Tags, ein adäquates Rechtemodell sowie eine effiziente Anwenderunterstützung bei der Vergabe und der Nutzung von Tags als Zugriffsindex von immanenter Bedeutung sind. Die im wei-

7.1. Perspektiven

teren Verlauf der Ausarbeitung angeführten Lösungsansätze griffen diese identifizierten Aspekte auf und zeigten am Beispiel des Systems ^{open}sTeam eine allgemeine Gebrauchstauglichkeit.

Abschließend konnte die am Anfang dieser Arbeit aufgestellte Vermutung, dass durch die Integration des gemeinschaftlichen Indexierens in die Wissensarbeit in virtuellen Wissensräumen ein starkes Nutzungspotenzial steckt, bestätigt werden. Die Ausarbeitung zeigt aufbauend auf einer Aufbereitung des Themengebiets anhand einer systematischen Konzeption von Tagging-Szenarien am Beispiel der universitären Lehre sowie einer anschließenden Erarbeitung der Rahmenbedingungen und Modelle für eine technische Umsetzung, dass das im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Konzept des kontextuelle Tagging signifikante Mehrwerte für die koaktive Wissensorganisation bietet.

7.1 Perspektiven

Die vorliegende Arbeit liefert neben einer Aufbereitung der Themenfelder der Wissensarbeit und der Wissensstrukturierung insbesondere einen systematischen Ansatz, welche Arten von Tags in welchem universitären Anwendungskontext Mehrwerte bieten. Weiter wird betrachtet, inwiefern durch den Einsatz von Tags in virtuellen Wissensräumen neue praxisorientierte Nutzungsformen entstehen und wie gut sich das entwickelte Konzept auf bestehende Systeme abbilden lässt.

Eine praxisorientierte Unterstützung bedeutet aber gleichzeitig, dass sich ein Konzept zunächst im praktischen Einsatz erweisen muss. Hierin liegt ein möglicher Anknüpfungspunkt an den Inhalt dieser Arbeit. Um die Alltagstauglichkeit des entwickelten Konzepts zu überprüfen, müssen sich konsequenterweise eine Umsetzung sowie eine Evaluation der Lösung anschließen. Im Rahmen dieser Ausarbeitung ist es jedoch nicht möglich gewesen, das gesamte Spektrum von der grundlegenden Aufarbeitung des Themenfelds, über die Erarbeitung der Szenarien bis hin zu einer Umsetzung in einem produktiven System mit anschließender Evaluation sowohl inhaltlich als auch zeitlich abzudecken. Durch die Darstellung der Anforderungen des konzeptuellen Modells an eine technische Umsetzung am Beispiel des Systems ^{open}sTeam konnte jedoch anhand des aufgestellten Implementierungs- und Persistierungsmodells gezeigt werden, dass sich die entwickelten Tagging-Szenarien sinnvoll in ein bestehendes System integrieren lassen und unter Voraussetzung einiger

7. Zusammenfassung und Ausblick

Grundfunktionalitäten auch auf andere Systeme übertragbar sind. Aus dem praktischen Gebrauch in der Lehre können so anschließend weiterführende und sich ergebende Unterstützungsfunktionen identifiziert werden.

Bei der Ausarbeitung der Szenarien und des darin beschriebenen Umgangs mit den Tags der Dozenten und Studenten wurde bislang von einer Thematisierung datenschutzrechtlicher Fragestellungen abgesehen, da der Fokus dieser Ausarbeitung auf der Konzeption möglicher Unterstützungsfunktionen gelegen hat. Im Hinblick auf eine anschließende Übernahme der Szenarien in einen produktiven Universitätskontext müssen diese rechtlichen Aspekte jedoch Berücksichtigung finden. Im Sinne des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG 1977) ist jeder Einzelne „[...] davor zu schützen, dass er durch den Umgang mit seinen personenbezogenen Daten in seinem Persönlichkeitsrecht beeinträchtigt wird.“³⁵ Für die von den Studenten eingegebenen Tags bedeutet dies, dass eine Verbindung zwischen Tag und Person für Dritte nicht nachvollziehbar sein soll. Zwar wird der Bezug „Tag – Person“ zur Umsetzung von technischen Zugriffsrechten je nach gewähltem Persistenzmodell, wie unter Abschnitt 6.3 dargelegt, festgehalten, eine Sichtbarkeit dieser Information darf für anderen Personen ohne die Zustimmung des Erstellers nicht möglich sein.

Eng verbunden mit Datenschutzthematik sind urheberrechtliche Fragen, die sich aus den Szenarien ergeben. Bei einer Umsetzung des Taggings in den virtuellen Wissensräumen gilt es zu klären, inwiefern die rein rechtlich den jeweiligen Studenten zugehörigen Tags dennoch im Sinne der Unterstützung der Gemeinschaft von den anderen Studenten der Vorlesung genutzt werden können und welche rechtliche Absicherung hierfür ggf. nötig ist. Gerade im Hinblick auf den universitären Kontext, in dem die Szenarien stattfinden und in dem die Studenten die Tags zumeist als Teil einer Prüfungsleistung erstellen, ergeben sich vielfältige juristische Aspekte, die über die thematische Ausrichtung dieser Arbeit hinausgehen.

Ein Faktor, der bei der Erarbeitung der Szenarien bewusst außer Acht gelassen wurde, der aber gerade bei einer folgenden Evaluation zu berücksichtigen wäre, ist die tatsächliche Motivation der Beteiligten, sinnvolle Tags zu vergeben. Das Konzept, das auf dem gemeinschaftlichen Tagging von Ressourcen aufbaut, lebt essentiell von einer Partizipation der Lehrenden sowie der Studierenden. Dieses stellten bspw. schon Bateman u. a. [2007] bei ihren Untersuchungen zum Einsatz von Tagging in Kombination mit E-Learning fest. Sollten

³⁵ gemäß BDSG §1 Abs. 1 Satz 1

7.1. Perspektiven

die Beteiligten in der Vergabe von Tags nicht selbst einen persönlichen Nutzen sehen, so bliebe hier nur die autoritäre Lösung, indem die Studierenden zum Taggen der Wissensrauminhalte bspw. als Teil der Prüfungsleistung verpflichtet werden. Diese Überlegungen und die daraus resultierenden Konsequenzen eröffnen jedoch vollständig neue Themenfelder abseits der informationstechnologischen Betrachtung und wurden aus diesem Grund im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter verfolgt.

Eine weitere interessante Facette liegt in der Möglichkeit der Nutzer, zwischen den öffentlichen *Contextual Tags* und den privaten *Personal Reference Tags* unterscheiden zu können, um hiermit unterschiedliche Nutzungs- und Auswertungsformen zu erzielen. Mit dem Aufbau einer Systematik zum Gebrauch dieser beiden Tag-Arten lassen sich die identifizierten Übergangsszenarios aus der universitären Lehre verfeinern und über einen längeren Untersuchungszeitraum betrachten. Hieraus können sich neue Fragestellungen ergeben, bspw. nach einer qualitativen Verbesserung der Materialien durch die direkte Rückkopplung, nach möglichen adaptiven Auswertungsfunktionalitäten anhand des eigenen Tag-Vokabulars oder wie aktuell von Sen und Riedl [2011] in ihrem Artikel dargestellt, nach intelligenten Algorithmen, die bei der Vergabe von Tags durch Vorschlagsmechanismen zu einer Stabilisierung und einer erhöhten Qualität des Vokabulars beitragen.

Die entwickelten Szenarien des kontextuellen Taggings in der koaktiven Wissensorganisation liefern hierzu einen systematischen Ansatz, um derartige Fragestellungen anzuschließen. Gleichzeitig zeigt die Arbeit Lösungsperspektiven für eine Integration in bestehende Systeme auf, um so das Nutzungspotenzial des Konzepts freizulegen und zur Verbesserung der Wissensarbeit in virtuellen Wissensräumen durch die identifizierten Mehrwerte beizutragen.

7. Zusammenfassung und Ausblick

Literaturverzeichnis

- [Ames und Naaman 2007] AMES, Morgan ; NAAMAN, Mor: 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* (2007). – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1240624.1240772>
- [Aristoteles 1998] ARISTOTELES: *Organon. 2 Kategorien*. Hamburg : Meiner, 1998
- [Bateman u. a. 2007] BATEMAN, Scott ; BROOKS, Christopher ; MCCALLA, Gordon ; BRUSILOVSKY, Peter: Applying Collaborative Tagging to E-Learning. In: *Proceedings of the 16th International World Wide Web Conference, Workshop on Tagging and Metadata for Social Information Organization* (2007). – URL http://www2007.org/workshops/paper_56.pdf. – zuletzt abgerufen am 28.04.2012
- [Bateman u. a. 2008] BATEMAN, Scott ; GUTWIN, Carl ; NACENTA, Miguel: Seeing things in the clouds: the effect of visual features on tag cloud selections. In: *HT '08: Proceedings of the nineteenth ACM conference on Hypertext and hypermedia* (2008), S. 193–202. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1379092.1379130>
- [Berners-Lee 1999] BERNERS-LEE, Tim: *Transcript of Tim Berners-Lee's talk to the LCS (MIT Laboratory for Computer Science) 35th anniversary celebrations*. Veröffentlicht unter der URL: <http://www.w3.org/1999/04/13-tbl.html>. April 1999. – zuletzt abgerufen am 28.04.2012
- [Berners-Lee und Fischetti 1999] BERNERS-LEE, Tim ; FISCHETTI, Mark: *Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web by Its Inventor*. New York : Harper Collins Publishers, 1999
- [Bischoff u. a. 2008] BISCHOFF, Kerstin ; FIRAN, Claudiu ; NEJDL, Wolfgang ; PAIU, Raluca: Can all tags be used for search? In: *CIKM '08: Proceedings of the 17th ACM conference on Information and Knowledge Management* (2008), S. 203–212. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1458082.1458112>
- [Blank u. a. 2008] BLANK, Michael ; BOPP, Thomas ; HAMPEL, Thorsten ; SCHULTE, Jonas: *Social Tagging = Soziale Suche?* S. 85–96. In: GAISER, Birgit (Hrsg.) ; HAMPEL, Thorsten (Hrsg.) ; PANKE, Stefanie (Hrsg.): *Good Tags – Bad Tags: Social Tagging in der Wissensorganisation*, Waxmann Verlag GmbH, Münster, Februar 2008

- [Blumauer und Pellegrini 2006] BLUMAUER, Andreas ; PELLEGRINI, Tassilo: *Semantic Web und semantische Technologien: Zentrale Begriffe und Unterscheidungen*. S. 9–26. In: PELLEGRINI, Tassilo (Hrsg.) ; BLUMAUER, Andreas (Hrsg.): *Semantic Web: Wege zur vernetzten Wissensgesellschaft*. Berlin / Heidelberg : Springer, 2006
- [Bopp u. a. 2006] BOPP, Thomas ; HINN, Robert ; HAMPEL, Thorsten: A Service-Oriented Infrastructure for Collaborative Learning in Virtual Knowledge Spaces. In: KUMAR, D (Hrsg.) ; TURNER, J (Hrsg.): *International Federation for Information Processing* Bd. 210. Boston : Springer, 2006, S. 35–44
- [Breslin u. a. 2009] BRESLIN, John G. ; PASSANT, Alexandre ; DECKER, Stefan: *Social tagging*. Kap. 8, S. 137–158. In: BRESLIN, John G. (Hrsg.) ; PASSANT, Alexandre (Hrsg.) ; DECKER, Stefan (Hrsg.): *The Social Semantic Web*. Berlin / Heidelberg : Springer, 2009. – URL http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-01172-6_8
- [Brockhaus 2005] ANGERER, Eberhard (Hrsg.): *Brockhaus*. 21. Bibliographisches Institut & F. A. Brockhaus AG, 2005
- [Brooks und Montanez 2006] BROOKS, Christopher ; MONTANEZ, Nancy: Improved annotation of the blogosphere via autotagging and hierarchical clustering. In: WWW '06: *Proceedings of the 15th international conference on World Wide Web* (2006). – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1135777.1135869>
- [Buchanan 1989] BUCHANAN, Brian: *Bibliothekarische Klassifikationstheorie*. München u. a. : Saur, 1989
- [Burkhart 2004] BURKHART, Margarete: Thesaurus. In: KUHLEN, Rainer (Hrsg.) ; SEEGER, Thomas (Hrsg.) ; STRAUCH, Dietmar (Hrsg.): *Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation: Ein Handbuch zur Einführung in die fachliche Informationswissenschaft und -praxis*. K. G. Saur, 2004
- [Cattuto u. a. 2007] CATTUTO, Ciro ; BALDASSARRI, Andrea ; SERVEDIO, Vito D. P. ; LORETO, Vittorio: Vocabulary growth in collaborative tagging systems. In: *arXiv cs.IR* (2007), Apr. – URL <http://arxiv.org/abs/0704.3316v1>. – 6 pages, 7 figures
- [Cooper 1995] COOPER, Alan: *About Face: The Essentials of User Interface Design*. IDG Books Worldwide, Oktober 1995
- [Cormen u. a. 2001] CORMEN, Robert H. ; STEIN, Clifford ; LEISERSON, Charles E. ; RIVEST, Robert L.: *Introduction to Algorithms*. 2. B&T, 2001
- [Damianos u. a. 2006] DAMIANOS, Laurie ; GRIFFITH, John ; CUOMO, Donna: Onomi: Social Bookmarking on a Corporate Intranet. In: *Collaborative Web Tagging Workshop at WWW 2006, Edinburgh* (2006)
- [Davenport u. a. 1996] DAVENPORT, Thomas H. ; JARVENPAA, Sirkka L. ; BEERS, Michael C.: Improving Knowledge Work Processes. In: *Sloan Management Review* 37 (1996), Summer, Nr. 4, S. 53–65
- [Dewey Decimal 2003] ONLINE COMPUTER LIBRARY CENTER OCLC: *Dewey Decimal Classification (DDC), 22nd edition*. 2003. – URL <http://www.oclc.org/dewey/>. – zuletzt abgerufen am 28.04.2012

- [DIN 1463-1 1987] DIN DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E. V.: *Erstellung und Weiterentwicklung von Thesauri; Einsprachige Thesauri*. DIN 1463-1. November 1987
- [Doberkat u. a. 2002] DOBERKAT, Ernst-Erich ; ENGELS, Gregor ; HAUSMANN, Jan H. ; LOHMANN, Mark ; VELTMANN, Christof: *Anforderungen an eine eLearning-Plattform – Innovation und Integration*. Studie im Auftrag des Ministeriums für Schule, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen. April 2002
- [Drucker 1973] DRUCKER, Peter F.: *Management: Tasks, Responsibilities, Practices*. New York : Harper & Row, 1973
- [Dublin Core 2008] DUBLIN CORE METADATA INITIATIVE: *Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1*. 2008. – URL <http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/>. – zuletzt abgerufen am 20.05.2012
- [Duden 10 2002] DUDENREDAKTION: *Duden 10 – Das Bedeutungswörterbuch*. 3. Auflage. Mannheim : Bibliographisches Institut & F. A. Brockhaus AG, 2002
- [Duden 5 2001] DUDENREDAKTION: *Duden 5 – Das Fremdwörterbuch*. 7. Auflage. Mannheim : Bibliographisches Institut & F. A. Brockhaus AG, 2001
- [Duden 8 2004] DUDENREDAKTION: *Duden 8 – Das Synonymwörterbuch – Ein Wörterbuch sinnverwandter Wörter*. 3. Auflage. Mannheim : Bibliographisches Institut & F. A. Brockhaus AG, 2004
- [Eggenberger und Pólya 1923] EGGENBERGER, F ; PÓLYA, G: Über die Statistik verketteter Vorgänge. In: *ZAMM – Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik* Bd. 3, Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik (GAMM), 1923, S. 279–289. – URL <http://dx.doi.org/10.1002/zamm.19230030407>
- [Erren und Keil 2006] ERREN, Patrick ; KEIL, Reinhard: *Semantic Positioning as a Means for Visual Knowledge Structuring*. Bd. 4227. S. 591–596. In: *Lecture Notes in Computer Science, Innovative Approaches for Learning and Knowledge Sharing* Bd. 4227. Heidelberg : Springer, 2006. – URL http://dx.doi.org/10.1007/11876663_58
- [Ferber 2003] FERBER, Reginald: *Information Retrieval – Suchmodelle und Data-Mining-Verfahren für Textsammlungen und das Web*. Heidelberg : dpunkt.verlag, 2003
- [Flickr 2009] 4.000.000.000. Flickr Blog. 12. Oktober 2009. – URL <http://blog.flickr.net/de/2009/10/12/4-000-000-000/>. – zuletzt abgerufen am 28.05.2011
- [Flickr 2011] 6.000.000.000. Flickr Blog. 04. August 2011. – URL <http://blog.flickr.net/en/2011/08/04/6000000000/>. – zuletzt abgerufen am 18.12.2011
- [Furnas u. a. 1987] FURNAS, G ; LANDAUER, T ; GOMEZ, L ; DUMAIS, S: The vocabulary problem in human-system communication. In: *Communications of the ACM* 30 (1987), Nr. 11. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/32206.32212>
- [Furnas u. a. 2006] FURNAS, George ; FAKE, Caterina ; AHN, Luis ; SCHACHTER, Joshua ; GOLDER, Scott ; FOX, Kevin ; DAVIS, Marc ; MARLOW, Cameron ; NAAMAN, Mor: Why do tagging systems work? In: *CHI '06: Conference on Human Factors in Computing Systems* (2006), Apr. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1125451.1125462>

- [Golder und Huberman 2006] GOLDER, Scott ; HUBERMAN, Bernardo A.: The Structure of Collaborative Tagging Systems. In: *Journal of Information Science* 32 (2006), Aug, Nr. 2, S. 198–208
- [Gruber 1993] GRUBER, Thomas R.: A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. In: *Knowledge Acquisition* 5 (1993), Nr. 2, S. 199–220
- [Guy und Tonkin 2001] GUY, Marieke ; TONKIN, Emma: Folksonomies: Tidying up tags? In: *D-Lib Magazine* 12 (2001), Nr. 1. – URL <http://www.dlib.org/dlib/january06/guy/01guy.html>. – zuletzt abgerufen am 05.02.2012
- [Halpin u. a. 2007] HALPIN, Harry ; ROBU, Valentin ; SHEPHERD, Hana: The complex dynamics of collaborative tagging. In: *WWW '07: Proceedings of the 16th international conference on World Wide Web* (2007). – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1242572.1242602>
- [Hampel 2002] HAMPEL, Thorsten: *Virtuelle Wissensräume – Ein Ansatz für die kooperative Wissensorganisation*, Universität Paderborn, Fachbereich 17 – Informatik, Dissertation, März 2002
- [Hampel und Keil-Slawik 2001] HAMPEL, Thorsten ; KEIL-SLAWIK, Reinhard: sTeam: structuring information in team-distributed knowledge management in cooperative learning environments. In: *Journal on Educational Resources in Computing (JERIC)* 1 (2001), Nr. 3. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/384055.384058>
- [Hampel u. a. 2004] HAMPEL, Thorsten ; KEIL-SLAWIK, Reinhard ; SELKE, Harald: Semantische Räume – Von der Navigation zur kooperativen Wissensstrukturierung. In: KEIL-SLAWIK, Reinhard (Hrsg.) ; SELKE, Harald (Hrsg.) ; SZWILLUS, Gerd (Hrsg.): *Mensch & Computer 2004: Allgegenwärtige Interaktion*. München : Oldenbourg Verlag, 2004, S. 221–230
- [Hampel und Roth 2005] HAMPEL, Thorsten ; ROTH, Alexander: Rapid Development of Non-Monolithic CSCL-Applications – About the Benefits of Using a Prescribed Terminology in Web Programming. In: *Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*. Chesapeake, VA : AACE, October 2005, S. 2095–2102. – URL <http://www.editlib.org/p/21504>. – zuletzt abgerufen am 05.02.2012
- [Hassan-Montero und Herrero-Solana 2006] HASSAN-MONTERO, Yusef ; HERRERO-SOLANA, Victor: Improving Tag-Clouds as Visual Information Retrieval Interfaces. In: *InSciT2006 - International Conference on Multidisciplinary Information Sciences and Technologies* (2006), Jul, S. 6
- [Hesse 2002] HESSE, Wolfgang: Ontologie(n). In: *Informatik-Spektrum* 25 (2002), Dezember, Nr. 6, S. 477–480
- [Heyer und Maicher 2003] HEYER, Gerhard ; MAICHER, Lutz: *Individuelle und gemeinschaftliche Wissensräume: Erfüllen Topic-Maps die technologischen Anforderungen?* S. 54–64. In: FÄHNRIICH, Klaus-Peter (Hrsg.) ; HERRE, Heinrich (Hrsg.): *Content- und Wissensmanagement: Beiträge auf den LIT '03*, Universität Leipzig Pressestelle, 2003

- [Heymann u. a. 2008a] HEYMANN, Paul ; KOUTRIKA, Georgia ; GARCIA-MOLINA, Hector: Can social bookmarking improve web search? In: *WSDM '08: Proceedings of the international conference on Web search and web data mining* (2008), S. 195–206. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1341531.1341558>
- [Heymann u. a. 2008b] HEYMANN, Paul ; RAMAGE, Daniel ; GARCIA-MOLINA, Hector: Social tag prediction. In: *SIGIR '08: Proceedings of the 31st annual international ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval – Session: Social Tagging* (2008), S. 531–538. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1390334.1390425>
- [Hoffmann 2006] HOFFMANN, Kevin: *In Search Of ... The Perfect Tag Cloud*. Whitepaper. 2006
- [Hu 2006] HU, Bin: Contextual Computing. In: *1st International Symposium on Pervasive Computing and Applications* (2006), S. 10 – 11. – URL <http://dx.doi.org/10.1109/SPCA.2006.297459>
- [Jacob 2004] JACOB, Elin K.: Classification and categorization: a difference that makes a difference. In: *Library Trends* 52 (2004), Nr. 3, S. 515–540. – Kessinger Publishing Co., Champaign.
- [Jepsen 2009] JEPSEN, Thomas C.: Just What Is an Ontology, Anyway? In: *IT Professional* 11 (2009), Sep, Nr. 5, S. 22 – 27. – URL <http://dx.doi.org/10.1109/MITP.2009.105>
- [Jones u. a. 2005] JONES, William ; PHUWANARTNURAK, Ammy ; GILL, Rajdeep ; BRUCE, Harry: Don't take my folders away!: organizing personal information to get things done. In: *CHI '05: CHI '05 extended abstracts on Human factors in computing systems* (2005), Apr. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1056808.1056952>
- [Jordan und Russell 1999] JORDAN, Michael I. ; RUSSELL, Stuart: *Categorization*. In: WILSON, Robert A. (Hrsg.) ; KEIL, Frank (Hrsg.): *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences*. Cambridge, Massachusetts : The MIT Press, 1999
- [Kaser und Lemire 2007] KASER, Owen ; LEMIRE, Daniel: Tag-Cloud Drawing: Algorithms for Cloud Visualization. In: *Proceedings of the 16th International World Wide Web Conference, Workshop on Tagging and Metadata for Social Information Organization* (2007). – URL http://www2007.org/workshops/paper_12.pdf. – zuletzt abgerufen am 28.04.2012
- [Keil 2009] KEIL, Reinhard: Medi@Thing – Ein didaktischer Ansatz zum ko-aktiven Lernen. In: SCHWILL, Andreas (Hrsg.): *HDI – 3. GI-Fachtagung "Hochschuldidaktik Informatik"*, Universität Potsdam, 2009, S. 9–24. – URL <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:517-opus-29611>
- [Keil u. a. 2010] KEIL, Reinhard ; NIEHUS, Dominik ; SELKE, Harald ; SCHULTE, Jonas: Computerunterstützte koaktive Wissensarbeit – Verstehen und Wissen setzen soziale Interaktion voraus. In: *ForschungsForum Paderborn* 13 (2010), S. 10–17. – URL <http://www.uni-paderborn.de/fileadmin/hochschulmarketing/forschungsforum-paderborn/forschungsforum-paderborn-13-2010.pdf>. – zuletzt abgerufen am 27.05.2012

- [Keil und Selke 2007] KEIL, Reinhard ; SELKE, Harald: Zwischen Web-Präsenz und Grids: Portale als Mittel der ko-aktiven Wissensorganisation. In: GAISER, Birgit (Hrsg.) ; HESSE, Friedrich W. (Hrsg.) ; LÜTKE-ENTRUP, Monika (Hrsg.): *Bildungsportale: Potenziale und Perspektiven netzbasierter Bildungsressourcen*. München : Oldenbourg Verlag, 2007, S. 235–248
- [Keil-Slawik und Selke 1998] KEIL-SLAWIK, Reinhard ; SELKE, Harald: *Forschungsstand und Forschungsperspektiven zum virtuellen Lernen von Erwachsenen*. Kap. Kompetenzentwicklung '98 – Forschungsstand und Forschungsperspektiven, S. 165–208. Münster : Waxmann Verlag GmbH, Münster, 1998
- [Kerr 2006] KERR, Bernard: TagOrbitals: A Tag Index Visualization. In: *SIGGRAPH '06: ACM SIGGRAPH 2006 Sketches* (2006), S. 158. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1179849.1180047>
- [Kühnel u. a. 2008] KÜHNEL, Birger ; NIEHUS, Dominik ; SCHMIDT, Benedikt: Inherit Your Tags: Integration of collaborative tagging and tag proposal into knowledge-spaces. In: *ED-MEDIA '08: Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 1* (2008), Jul, S. 4996–5004. – URL <http://www.editlib.org/p/29064>
- [Lee und Yong 2007] LEE, Sun-Sook ; YONG, Hwan-Seung: TagPlus: A Retrieval System using Synonym Tag in Folksonomy. In: *MUE '07. International Conference on Multimedia and Ubiquitous Engineering* (2007), S. 294 – 298. – URL <http://dx.doi.org/10.1109/MUE.2007.201>
- [Lehel und Matthes 2005] LEHEL, Vanda ; MATTHES, Florian: User-Centered Social Software — Der Wissensarbeitsplatz der Zukunft? In: *KnowTech* (2005), Oktober
- [von Linné 2003] LINNÉ, Carl von: *Linnaeus' Philosophia Botanica*. Oxford University Press, 2003
- [Machlup 1998] MACHLUP, Fritz: *Knowledge Production and Occupational Structure* (1). Kap. 6. In: CORTADA, James W. (Hrsg.): *Rise of the Knowledge Worker*, Butterworth-Hinemann, 1998
- [Malone 1983] MALONE, Thomas: How do people organize their desks?: Implications for the design of office information systems. In: *Transactions on Information Systems (TOIS)* 1 (1983), Jan, Nr. 1. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/357423.357430>
- [Mander u. a. 1992] MANDER, Richard ; SALOMON, Gitta ; WONG, Yin: A "pile" metaphor for supporting casual organization of information. In: *CHI '92: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (1992), Jun. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/142750.143055>
- [Manning u. a. 2008] MANNING, Christopher D. ; RAGHAVAN, Prabhakar ; SCHÜTZE, Hinrich: *Introduction to Information Retrieval*. 1. Auflage. Cambridge University Press, Juli 2008
- [Marlow u. a. 2006] MARLOW, Cameron ; NAAMAN, Mor ; BOYD, Danah ; DAVIS, Marc: HT06, tagging paper, taxonomy, Flickr, academic article, to read. In: *HYPERTEXT '06: Proceedings of the seventeenth conference on Hypertext and hypermedia* (2006), S. 31–40. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1149941.1149949>

- [Mathes 2004] MATHES, Adam: *Folksonomies - Cooperative Classification and Communication through Shared Metadata*. 2004. – URL <http://www.adammathes.com/academic/computer-mediated-communication/folksonomies.html>. – zuletzt abgerufen am 15.02.2012
- [Mayr 1975] MAYR, Ernst: *Grundlagen der zoologischen Systematik. Theoretische und praktische Voraussetzungen für Arbeiten auf systematischem Gebiet*. Hamburg u.a. : Paul Parey, 1975
- [Mislove u. a. 2008] MISLOVE, Alan ; KOPPULA, Hema ; GUMMADI, Krishna ; DRUSCHEL, Peter ; BHATTACHARJEE, Bobby: Growth of the flickr social network. In: *WOSP '08: Proceedings of the first workshop on Online social networks – Session: The face of social networks* (2008), S. 25–30. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1397735.1397742>
- [Müller-Prove 2007] MÜLLER-PROVE, Matthias: Taxonomien und Folksonomien – Tagging als neues HCI-Element. In: *i-com: Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien* 6 (2007), Nr. 1, S. 14–18
- [New Media Lab 2008] 2008 *Social Media Statistics*. New Media Lab, 2008 (Social Media White Paper). – URL <http://nmlab.com/download/1/>. – zuletzt abgerufen am 10.01.2010
- [Niehus 2006] NIEHUS, Dominik: *Konzeption und Umsetzung einer Rich Client- basierten kooperationsgestützten Lern- und Arbeitsumgebung*, Universität Paderborn, Diplomarbeit, 2006
- [Niehus u. a. 2006] NIEHUS, Dominik ; HAMPEL, Thorsten ; SPROTTE, Rene ; ROTH, Alexander: medi@rena: An Eclipse based Rich Client application for open-sTeam and its real world usage. In: PEARSON, Elaine (Hrsg.) ; BOHMAN, Paul (Hrsg.): *ED-MEDIA '06: Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*. Chesapeake, VA : AACE, June 2006, S. 1304–1309. – URL <http://www.editlib.org/p/23171>
- [Nov u. a. 2008] NOV, Oded ; NAAMAN, Mor ; YE, Chen: What drives content tagging: the case of photos on Flickr. In: *CHI '08: Proceeding of the twenty-sixth annual SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (2008), Apr. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1357054.1357225>
- [Noyes und Garland 2006] NOYES, Jan ; GARLAND, Kate: Explaining students' attitudes toward books and computers. In: *Computers in Human Behavior* 22 (2006), Nr. 3, S. 351–363. – URL <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2004.09.004>
- [Pepper 2000] PEPPER, Steve: The TAO of Topic Maps: Finding the Way in the Age of Infoglut. In: *Proceedings of XML Europe* (2000)
- [Peters 2009] PETERS, Isabella: *Folksonomies: Indexing and Retrieval in the Web 2.0 (Knowledge and Information)*. Berlin : De Gruyter Saur, 2009
- [Peters und Stock 2008] PETERS, Isabella ; STOCK, Wolfgang G.: Folksonomies in Wissensrepräsentation und Information Retrieval. In: *Information - Wissenschaft und Praxis* Bd. 59, 2008, S. 77–90

- [Peylo 2002] PEYLO, Christoph: *Wissen und Wissensvermittlung im Kontext von internetbasierten intelligenten Lehr- und Lernumgebungen*. Akademische V.-G. Aka, 2002
- [Pidcock 2003] PIDCOCK, Woody: *What are the differences between a vocabulary, a taxonomy, a thesaurus, an ontology, and a meta-model?* 2003. – URL <http://www.metamodel.com/article.php?story=20030115211223271>. – zuletzt abgerufen am 25.03.2009
- [Porter 1980] PORTER, Martin F.: An algorithm for suffix stripping. In: *Program* 14 (1980), Juli, Nr. 3, S. 130–137
- [Rader und Wash 2008] RADER, Emilee ; WASH, Rick: Influences on tag choices in del.icio.us. In: *CSCW '08: Proceedings of the ACM 2008 Conference on Computer Supported Cooperative Work - Session: Social Tagging* (2008), S. 239–248. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1460563.1460601>
- [Razikin u. a. 2007] RAZIKIN, Khasfariyati ; GOH, Dion Hoe-Lian ; CHEONG, Elizabeth Kian C. ; OW, Yi F.: The efficacy of tags in social tagging systems. In: *Asian Digital Libraries. Looking Back 10 Years and Forging New Frontiers, LNCS 4822* (2007), S. 506–507. – URL http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-77094-7_69
- [Rivadeneira u. a. 2007] RIVADENEIRA, A ; GRUEN, Daniel ; MULLER, Michael ; MILLEN, David: Getting our head in the clouds: toward evaluation studies of tagclouds. In: *CHI '07: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (2007). – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1240624.1240775>
- [Rosch 1973] ROSCH, Eleanor H.: Natural categories. In: *Cognitive Psychology* 4 (1973), Nr. 3, S. 328–350
- [Rosch 1975] ROSCH, Eleanor H.: Cognitive representations of semantic categories. In: *Journal of Experimental Psychology: General* 104 (1975), S. 192–233
- [Roth u. a. 2007] ROTH, Alexander ; SPROTTE, René ; BÜSE, Daniel ; HAMPEL, Thorsten: koaLA – Integrierte Lern- und Arbeitswelten für die Universität. In: EIBL, Christian J. (Hrsg.) ; SCHUBERT, Sigrid E. (Hrsg.) ; WESSNER, Martin (Hrsg.): *DeLFI 2007, Tagungsband der 5. Deutschen e-Learning Fachtagung Informatik*, Lecture Notes in Informatics, September 2007, S. 221–232
- [Roth 2008] ROTH, Susanne: *Einfach aufgeräumt! In 24 Stunden mit der simplify-Methode das Chaos beseitigen*. Campus Verlag GmbH, März 2008
- [Santos-Neto u. a. 2009] SANTOS-NETO, Elizeu ; CONDON, David ; ANDRADE, Nazareno ; IAMNITCHI, Adriana ; RIPEANU, Matei: Individual and social behavior in tagging systems. In: *HT '09: Proceedings of the 20th ACM conference on Hypertext and hypermedia* (2009), Jun, S. 183–192. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1557914.1557947>
- [Schilit u. a. 1994] SCHILIT, B ; ADAMS, N ; WANT, R: Context-Aware Computing Applications. In: *WMCSA '08. First Workshop on Mobile Computing Systems and Applications* (1994), Dec, S. 85 – 90. – URL <http://dx.doi.org/10.1109/WMCSA.1994.16>
- [Schönpflug 1986] SCHÖNPFLUG, Wolfgang: The Trade-Off between Internal and External Information Storage. In: *Journal of Memory and Language* 25 (1986), S. 657–675

- [Schulte u. a. 2009] SCHULTE, Jonas ; DÖPKE, Ingo ; KEIL, Reinhard ; STARK, Konrad ; EDER, Johann: Enhanced Security Management for Flexible and Dynamic Cooperative Environments. In: *CollaborateCom 2009. The 5th International Conference on Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing* (2009), S. 1–10. – URL <http://dx.doi.org/10.4108/ICST.COLLABORATECOM2009.8377>
- [Selke 2006] SELKE, Harald: Weniger ist mehr – Wissensmanagement für die Schule. In: HEINECKE, Andreas M. (Hrsg.) ; PAUL, Hansjürgen (Hrsg.): *Mensch & Computer 2006: Mensch und Computer im StrukturWandel*. München : Oldenbourg Verlag, 2006, S. 321–330
- [Selke 2008] SELKE, Harald: *Sekundäre Medienfunktionen für die Konzeption von Lernplattformen für die Präsenzlehre*, Universität Paderborn, Dissertation, Februar 2008. – URL <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:466-20100226011>
- [Sen u. a. 2007] SEN, Shilad ; HARPER, F ; LAPITZ, Adam ; RIEDL, John: The quest for quality tags. In: *GROUP '07: Proceedings of the 2007 international ACM conference on Conference on supporting group work* (2007). – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1316624.1316678>
- [Sen u. a. 2006] SEN, Shilad ; LAM, Shyong ; RASHID, Al ; COSLEY, Dan ; FRANKOWSKI, Dan ; OSTERHOUSE, Jeremy ; HARPER, F ; RIEDL, John: tagging, communities, vocabulary, evolution. In: *CSCW '06: Proceedings of the 2006 20th anniversary conference on Computer supported cooperative work* (2006). – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1180875.1180904>
- [Sen und Riedl 2011] SEN, Shilad ; RIEDL, John: Folksonomy Formation. In: *Computer* 44 (2011), Nr. 5, S. 97 – 101. – URL <http://dx.doi.org/10.1109/MC.2011.147>
- [Shirky 2005] SHIRKY, Clay: *Ontology is Overrated: Categories, Links, and Tags*. March/April 2005. – URL http://www.shirky.com/writings/ontology_overrated.html. – Zuletzt abgerufen am 26.11.2010
- [Sigurbjörnsson und Zwol 2008] SIGURBJÖRNSSON, Börkur ; ZWOL, Roelof: Flickr tag recommendation based on collective knowledge. In: *WWW '08: Proceeding of the 17th international conference on World Wide Web* (2008), S. 327–336. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1367497.1367542>
- [Sikkel und Stiernerling 1998] SIKKEL, Klaas ; STIEMERLING, Oliver: User-Oriented Authorization in Collaborative Environments. In: *3rd International Conference on the Design of Cooperative Systems (COOP'98)* (1998)
- [Sinha 2005] SINHA, Rashmi R.: *A cognitive analysis of tagging*. September 2005. – URL <http://rashmisinha.com/2005/09/27/a-cognitive-analysis-of-tagging/>. – zuletzt abgerufen am 03.04.2010
- [Smith und Klagges 2005] SMITH, Barry ; KLAGGES, Bert R. E.: Philosophie und biomedizinische Forschung. In: *Allgemeine Zeitschrift für Philosophie* 30 (2005), Nr. 1, S. 5–26
- [Spyns u. a. 2006] SPYNS, Peter ; MOOR, Aldo de ; VANDENBUSSCHE, Jan ; MEERSMAN, Robert: From Folkologies to Ontologies: How the Twain Meet. In: MEERSMAN, Robert (Hrsg.) ; TARI, Zahir (Hrsg.): *On the Move to Meaningful Internet Systems 2006: CoopIS, DOA, GADA, and ODBASE* Bd. 4275. Berlin / Heidelberg : Springer, 2006, S. 738–755

- [Staab 2002] STAAB, Steffen: Wissensmanagement mit Ontologien und Metadaten. In: *Informatik-Spektrum* 25 (2002), Nr. 3, S. 194–209. – URL <http://dx.doi.org/10.1007/s002870200226>
- [Steinbrecher und Müll-Schnurr 2007] STEINBRECHER, Wolf ; MÜLL-SCHNURR, Martina: *Prozessorientierte Ablage: Dokumentenmanagement-Projekte zum Erfolg führen. Praktischer Leitfaden für die Gestaltung einer modernen Ablagestruktur*. 1. Auflage. Wiesbaden : Gabler Verlag, Oktober 2007
- [Tepper 2003] TEPPER, Michele: The rise of social software. In: *netWorker* 7 (2003), Sep, Nr. 3, S. 19–23. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/940830.940831>
- [Thom-Santelli u. a. 2008] THOM-SANTELLI, Jennifer ; MULLER, Michael ; MILLEN, David: Social tagging roles: publishers, evangelists, leaders. In: *CHI '08: Proceeding of the twenty-sixth annual SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (2008), Apr. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1357054.1357215>
- [Ullrich u. a. 2004] ULLRICH, Mike ; MAIER, Andreas ; ANGELE, Jürgen: Taxonomie, Thesaurus, Topic Map, Ontologie – ein Vergleich. In: *Ontoprise Whitepaper Series* (2004)
- [Vander Wal 2004] VANDER WAL, Thomas: *Folksonomy Coinage and Definition*. 2004. – URL <http://www.vanderwal.net/folksonomy.html>. – zuletzt abgerufen am 27.11.2011
- [Vander Wal 2005] VANDER WAL, Thomas: *Explaining and Showing Broad and Narrow Folksonomies*. 2005. – URL http://personalinfocloud.com/2005/02/explaining_and_.html. – zuletzt abgerufen am 13.04.2010
- [Vig u. a. 2009] VIG, Jesse ; SEN, Shilad ; RIEDL, John: Tagsplanations: explaining recommendations using tags. In: *IUI '09: Proceedings of the 13th international conference on Intelligent user interfaces* (2009), Feb. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1502650.1502661>
- [Voss 2007] VOSS, Jakob: Tagging, Folksonomy & Co - Renaissance of Manual Indexing? In: *arXiv cs.IR* (2007), Jan. – URL <http://arxiv.org/abs/cs/0701072v2>. – Preprint. 12 pages, 1 figure, 54 references
- [Vuorikari 2007] VUORIKARI, Riina: *Folksonomies, Social Bookmarking and Tagging: State-Of-The-Art*. Insight Special Report, Brussels, Belgium: European Schoolnet. Mai 2007. – URL http://insight.eun.org/shared/data/insight/documents/specialreports/Specia_Report_Folksonomies.pdf. – zuletzt abgerufen am 24.03.2010
- [Waldmann 2002] WALDMANN, Michael R.: *Allgemeine Psychologie*. Kap. 3b: Kategorisierung und Wissenserwerb, S. 433–492. Heidelberg : Spektrum Akademischer Verlag, Oktober 2002
- [Walker 2005] WALKER, Jill: Feral hypertext: when hypertext literature escapes control. In: *HYPERTEXT '05: Proceedings of the sixteenth ACM conference on Hypertext and hypermedia* (2005), Sep. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1083356.1083366>

- [Weiss 2005] WEISS, Aaron: The power of collective intelligence. In: *netWorker* 9 (2005), Sep, Nr. 3. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/1086762.1086763>
- [Wettengel 2002] WETTENGEL, Michael: Internationale Normung in der Schriftgutverwaltung: Zur Veröffentlichung der DIN ISO 15489-1. In: *ARBIDO* 11-12 (2002), S. 19–20
- [Whittaker und Hirschberg 2001] WHITTAKER, Steve ; HIRSCHBERG, Julia: The character, value, and management of personal paper archives. In: *Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)* 8 (2001), Nr. 2, S. 150–170. – URL <http://dx.doi.org/10.1145/376929.376932>
- [Würzelberger 2008] WÜRZELBERGER, Michael: *Wie I&K-Technologie Wissensarbeit unterstützen kann.* Kap. 4. In: NORTH, Klaus (Hrsg.) ; GÜLDENBERG, Stefan (Hrsg.): *Produktive Wissensarbeit(er): Antworten auf die Management-Herausforderung des 21. Jahrhunderts*, Gabler Verlag, 2008
- [Zollers 2007] ZOLLERS, Alla: Emerging motivations for tagging: Expression, performance, and activism. In: *Proceedings of the 16th International World Wide Web Conference, Workshop on Tagging and Metadata for Social Information Organization* (2007). – URL http://www2007.org/workshops/paper_55.pdf. – zuletzt abgerufen am 21.09.2011

DOI® – Digital Object Identifier

Diese Arbeit verwendet im Literaturverzeichnis soweit wie möglich das DOI-System. DOI (Digital Object Identifier) steht dabei für einen eindeutigen und dauerhaft gültigen Identifikator für digitale Objekte.

Wissenschaftliche Artikel, Bücher oder Kapitel enthalten, sowie verfügbar, jeweils als URL den Verweis als DOI® (Digital Object Identifier).

Abbildungsverzeichnis

1.1	Abgrenzung des Inhalts der Arbeit	5
2.1	Bücherrad von Agostino Ramelli (1531–1600)	15
2.2	Restaurantbesuch – Beispiel eines alltäglichen Prozesses	21
2.3	Medienfunktionen: primär, sekundär und tertiär	35
2.4	Objektmodell für virtuelle Wissensräume	40
2.5	openTeam – Service-Architektur	41
2.6	Mediarena Composer (Java-Client) und Webcomposer (Flex-RIA)	43
3.1	Beispiel einer Kategorisierung mit drei Kategorien	48
3.2	Beispiel für eine Klassifikation	51
3.3	Erste Ebene der Dewey Dezimalklassifikation sowie die beiden ersten Verfeinerungen in die zweite und dritte Ebene	53
3.4	Beispiel eines Thesaurus mit den Relationen <i>synonym</i> und <i>ähnlich</i>	56
3.5	Beispiel einer Topic Map mit Topics, Assoziationen und Ausprägungen	57
3.6	Ontologie als Mittel der Wissensrepräsentation	61
	(a) Klassen, Relationen und Instanzen der Ontologie	61
	(b) Zugrundeliegende Regeln der Ontologie	61
4.1	Allgemeines Modell eines Social-Tagging-Systems	74

4.2	<i>Contextual Tags</i> und <i>Personal Reference Tags</i> – ein zweistufiges Schema für unterschiedliche Tag-Arten	78
4.3	Matrix von Motivationsfaktoren für das Tagging	83
4.4	Vorschlagsmechanismen am Beispiel von Delicious.com	86
4.5	Tagcloud-Beispiele von Amazon und Flickr	89
4.6	Darstellung von Schlagworten als Tag-Orbitale	90
	(a) Ausschnitt aus der Visualisierung aller Tags eines Delicious-Benutzers	90
	(b) Vergrößerung eines Tag-Orbitals zu dem Wort 'design'	90
5.1	Drei Phasen während eines Vorlesungszyklus	102
5.2	Alltagsmatrix über bis zu drei Semester und drei Vorlesungen	105
5.3	Darstellung des Szenarios 1 – Eine Vorlesung <i>A</i> über einen Zeitraum von einem Semester	107
	(a) Wissensraum der Vorlesung	107
	(b) Akteure des Szenarios	107
5.4	Übernahme von Tags in neue Dokumentversion	109
5.5	Nutzung von Tags als Zugriffsindex	111
	(a) Indizierung der Vorlesungsressourcen	111
	(b) Suche nach „Inhalt Y“	111
5.6	Darstellung des Szenarios 2 – Drei Vorlesungen <i>A</i> , <i>B</i> & <i>C</i> über einen Zeitraum von einem Semester	113
5.7	Nutzung von Tags als Zugriffsindex über mehrere Vorlesungen hinweg	115
5.8	Darstellung des Szenarios 3 – Eine Vorlesung <i>A</i> über einen Zeitraum von drei Semestern	117
5.9	Verbesserung der Tags eines Dokuments über den betrachteten Zeitraum von drei Semestern	118
5.10	Darstellung des Szenarios 4 – Drei Vorlesungen <i>A</i> , <i>B</i> & <i>C</i> über einen Zeitraum von drei Semestern	121
6.1	Die beiden Ansätze <i>weites</i> und <i>schmales Tagging</i> im Vergleich	136
	(a) Weites Tagging	136

(b)	Schmales Tagging	136
6.2	Alternative Ansätze zur Persistierung von Tags in ^{open} sTeam	139
(a)	Tags als Attribute des Objekts	139
(b)	Tags als Attribute des User-Objekts	139
(c)	Tags als Attribute des Objekts und als Attribute des User-Objekts	139
(d)	Tags als eigenständige Objekte	139
6.3	Die Klasse Tag	145
6.4	Generierung von Tag-Vorschlägen für neue Dokumente aus den Tags des Wissensraums und den Nutzer-Tags	156
6.5	Logarithmische und lineare Verteilung der Schriftgrößen innerhalb der Tag Cloud	162
6.6	Vergleich der durch eine logarithmische sowie lineare Vorgehensweise gene- rierten Tag Clouds	164
(a)	Lineare Größenberechnung	164
(b)	Logarithmische Größenberechnung	164

Tabellenverzeichnis

2.1	Vier Wertigkeitsstufen von Dokumenten (nach: [Steinbrecher und Müll-Schnurr 2007])	19
2.2	Kategorien im <i>Reichweite-Prinzip</i> (nach: [Roth 2008])	28
2.3	Kategorien zum Vorsortieren von Material (nach: [Roth 2008])	28
2.4	Übersicht der Attribute zur Einordnung von Dokumenten mit zugehöriger Komplexität	30
6.1	Identifizierte Mehrwerte durch den Einsatz von Tagging in virtuellen Wissensräumen	127
6.2	Design-Aspekte von Tagging-Systemen sowie mögliche Ausprägungen und Auswirkungen	134
6.3	Beispiel von Standard-Rechten einer Vorlesung	150
6.4	Tags mit Gewichtungen	162

