

Abbildungsverzeichnis	I
1. Einleitung	1-5
1.1. Einleitung	1-3
1.1.1. Problemstellung	3-5
1.1.2. Aufbau der Arbeit	5-6
2. Einführung: Digitale Bibliotheken	6-24
2.1. Moderne Bibliotheksmodelle	6-7
2.1.1. Die Präsenzbibliothek	7-9
2.1.2. Die elektronische Bibliothek	9-10
2.1.3. Die virtuelle Bibliothek	10-11
2.1.4. Die digitale Bibliothek	11-15
└ 2.1.4.1. Die digitale Bibliothek im Vergleich mit Vorläufermodellen	15-17
2.1.4.2. Architektur digitaler Bibliotheken	17
└ 2.1.4.2.1. Voraussetzungen	17-20
2.1.4.2.2. Akteure	20-21
2.1.4.2.3. Bausteine	21-24
3. Grundlegende Funktionen und Fragestellungen	25-55
3.1. Zentrale Aspekte digitaler Bibliotheken	25
3.1.1. Fachinformation	25-26
└ 3.1.1.1. Die Publikation in wissenschaftlichen Zeitschriften	26-27
3.1.1.2. Schwierigkeiten und Lösungsansätze	27-30
└ 3.1.1.2.1. Die Open Access-Bewegung	30-34
3.1.1.2.2. Digitale Bibliotheken zur Verwaltung von Fachwissen	34-36

3.1.2. Wirtschaftlichkeit	36-39
3.1.3. Copyright und Urheberrecht	40-43
3.1.4. Technische Aspekte	43-44
└ 3.1.4.1. Digitalisierung	44
3.1.4.2. Langzeitarchivierung	45-46
3.1.4.3. Elektronische Dokumente	46-47
3.1.4.4. Markup-Sprachen	48-49
3.1.4.5. Metadaten	50-52
3.2. Probleme und Potentiale	52-55
4. Konzepte und technische Funktionen	55-91
4.1. Archivierung und Distribution	57
4.1.1. Dokumentenmanagement	57-60
└ 4.1.1.1. Sicherheit und Authentizität	60-62
4.1.2. Dokumentenserver	62-64
4.1.3. Dokumentenlieferdienste	64-65
4.2. Zugang und Kontrolle	65
4.2.1. Sprache	65-67
4.2.2. Semantische Verfahren	67-68
4.2.3. Information Access	68-73
└ 4.2.3.1. Access-Management	73-75
4.2.4. Information Retrieval	75-78
4.3. Nutzerzentrierung und Kooperation	78
4.3.1. Identitätsmanagement	78-80
4.3.2. Interoperabilität	80-83
4.3.3. Aktuelle Internet-Trends	83-87
4.3.4. E-Learning-Komponenten	87-92
5. Fazit und Ausblick	92-95
6. Quellenverzeichnis	96-104

Abbildung 1: Voraussichtliche Entwicklung des Publikationsverhaltens in der Fachinformation	2
Abbildung 2: Systemkonzept einer digitalen Bibliothek	22
Abbildung 3: Finanzierungsschwierigkeiten in der Fachkommunikation	28
Abbildung 4: Halbwertszeit zitierter Literatur	29
Abbildung 5: Prozentuale Zunahme der „nichtzitierten“ Arbeiten	29
Abbildung 6: Fachinformationskonzept digitaler Bibliotheken	35
Abbildung 7: Typologie der Metadatenformate	51
Abbildung 8: Content-Management in digitalen Bibliotheken	58
Abbildung 9: Trennung von Struktur, Inhalt und Darstellung in digitalen Dokumenten	58
Abbildung 10: Personalisierter Zugang zu Wissen	70
Abbildung 11: Quantitative Präferenzmodellierung	70
Abbildung 12: Beispiel eines Schemas	71
Abbildung 13: XML-Annotation eines RDF-Schemas	71
Abbildung 14: Information Access in einer Ontologie	71
Abbildung 15: Zugangsmanagementkonzept	74
Abbildung 16: „KIWI“-Interface	77
Abbildung 17: „KIWI“: Visualisierung der Ergebnisse	77
Abbildung 18: „KIWI“: XML-Exportierung	77
Abbildung 19: Klassische Architektur der Website einer digitalen Bibliothek	82
Abbildung 20: Funktionalitätsteilung zwischen digitalen Bibliotheken	82
Abbildung 21: Beispiel einer zukünftigen, virtuellen Lernumgebung	88
Abbildung 22: Konzept einer persönlichen, digitalen Lernumgebung	90

Libraries have become a function rather than a place

– John Akeroyd, University College London

1. Einleitung

1.1. Einleitung

Mit Inkrafttreten eines neuen Gesetzes am 29. Juni des vergangenen Jahres wird Die Deutsche Bibliothek erstmals in der Geschichte des Landes auch auf dem Papier zur Nationalbibliothek. Mit dieser Umstellung einher gehen aber auch bedeutende Neuerungen, was den Sammelauftrag der Bibliothek angeht. Die kontinuierlich steigende Zahl von Online-Publikationen zwingt viele Bibliotheken, umzudenken und sich neu zu orientieren, und die Nationalbibliothek verpflichtet sich, erstmalig auch bestimmte nichtkörperliche Werke zu speichern. Doch nicht nur zunehmend elektronisch publizierte Dokumente stellen die Bibliothek im traditionellen Sinn vor Probleme: Säurefraß, Lagerplatz und die Problematik, dass benötigte Werke gegebenenfalls ausgeliehen und somit auf nicht genau kalkulierbare Zeit nicht verfügbar sind, sind weitere Schlagworte. „Bedingt durch die quantitativ und qualitativ veränderten Anforderungen der modernen Wissensgesellschaft stößt [das Bibliothekswesen] mit den klassischen Methoden auf räumliche und insbesondere auf finanzielle Grenzen“ [Ewert, Umstätter, 1999; S. 1]. Diese Entwicklung macht an deutschen oder europäischen Grenzen nicht Halt und kann weltweit beobachtet werden.

Eine angemessene Reaktion auf die Erfordernisse der Aktualität ist auch nötig, damit Bibliotheken ihren Stellenwert beibehalten. Die Wissensversorgung der Gesellschaft ist mehr denn je vor allem auch für die Wirtschaft eines Staats von elementarer Wichtigkeit. Wissen ist nicht nur für die Forschung von entscheidender Bedeutung, sondern längst zum den Erfolg mitbestimmenden Faktor in den meisten Wirtschaftszweigen geworden. Das neue Gesetz ist ein weiterer Schritt in der womöglich einschneidendsten Entwicklung, denen sich die Bibliotheken bislang gegenüber sahen – der Erweiterung der traditionellen zur digitalen Bibliothek. „Der Aufstieg der USA [innerhalb der beiden vergangenen Jahrhunderte] basierte“ dem Berliner Bibliotheks- und Informationswissenschaftler Umstätter nach sogar ausdrücklich „auf ihrem weltweit führenden Bibliothekssystem, das in der Mitte des letzten Jahrhunderts zu erlahmen drohte, aber durch den ‚Sputnik-Schock‘¹ von 1957 rasch wieder erstarkte. Dieser

¹ Im Zuge des Wettrüstens mit den USA gelang es der Sowjetunion am 4. Oktober 1957 als erster Nation, einen Satelliten in die Erdumlaufbahn zu bringen. Dieses Ereignis „erschütterte das westliche Selbstver-

Schock machte den Amerikanern schlagartig klar, dass sie im Wettbewerb mit der Sowjetunion sehr rasch zurückfielen, wenn sie ihre Informations- und Bildungspolitik nicht sofort modernisierten und etwa Reibungsverluste in Form von Doppelarbeit, die sich in der Wissenschaft der westlichen Welt mehrten, bekämpften. Der Entschluss zu einer neuen Speicherungsform, der Online-Dokumentation, wurde gefasst und „führte zunächst zu den digital gespeicherten Datenbanken, zum Online-Retrieval, zu Volltextdatenbanken und inzwischen zu einem multimedialen Angebot, wie wir es heute im Internet vorfinden“ [Umstätter, 2001, S. 191]. „Im Weinberg-Report, als Empfehlung für den Präsidenten J.F. Kennedy, wurden die Grundlagen für das geschaffen, was man bald *online documentation* nannte und heute als *digital library* bezeichnet“ [Umstätter, 2003; S. 2] – die digitale Bibliothek als Wirtschafts-, Bildungs- und Entwicklungsmotor. „Wenn Wissen Macht bedeutet, dann bergen Bibliotheken das größte Machtpotenzial. Diese Erkenntnis gewinnt zurzeit neue Aktualität, weil der Wechsel von der klassischen Bibliothek zur digitalen Bibliothek immer rascher voranschreitet“ [Umstätter, 2006].

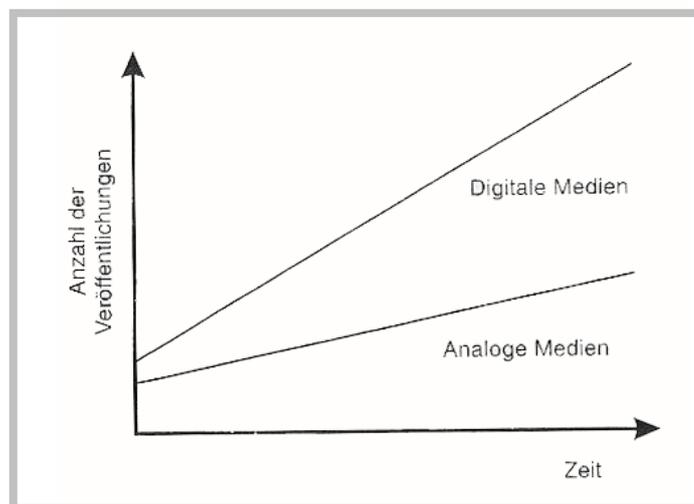


Abbildung 1: Voraussichtliche Entwicklung des Publikationsverhaltens in der Fachinformation [Endres, Fellner, 2000; S. 90]

Auf der anderen Seite ist das Aufkommen digitaler Wissensspeicher nicht nur eine notwendige, erzwungene Reaktion, die sich aus den technologischen Möglichkeiten und gesellschaftlichen Erfordernissen des neuen Jahrtausends ableitet. Institute und Interessengruppen instrumentalisieren das Internet, um benötigtes Wissen effizienter, schneller und komfortabler verteilen zu können. Diese Entwicklung liegt nicht notwendigerweise in der vermehrten Online-

trauen“ [Kantonsschule Sursee] und die USA, die fürchteten, damit auch für russische Raketen erreichbar zu sein.

Publikation (vgl. Abbildung 1) seitens der Autoren begründet. Der Internetdienstleister Google beispielsweise hat sich die systematische Digitalisierung weltweit in Drucksachen repräsentierten Wissens zur Aufgabe gemacht und kooperiert in sogenannten *Public-Private-Partnerships* mit namhaften internationalen Bibliotheken. „Das Ziel: alles, was jemals in Schriftform veröffentlicht worden ist, zu scannen, mittels Schrifterkennung in digitale Textdateien zu verwandeln und per Internet verfügbar und durchsuchbar zu machen. Das gesamte gedruckte Wissen der Menschheit in einer Bibliothek! Und nicht nur Bücher: Medien aller Art, Musik, Bilder, Filme und die Milliarden von Seiten, die im weltweiten Internet verstreut sind“ [Drösser, 2008].

Zuletzt wird Wissen nicht mehr allein in Büchern und Zeitschriften gespeichert und ist, im weiteren Sinn, auch nicht auf das geschriebene Wort zu reduzieren. „Man kann heute ebenso wenig nur aus dem Internet lernen, wie man nicht nur aus Büchern oder nur aus der Schule heraus lernt. Die Informationsmedien ergänzen sich und erreichen im Multimediabereich ein Stadium, das durch die Digitalisierung eine Entwicklung abschließt, die die Bibliotheken ein Jahrhundert lang durchlaufen haben“ [Umstätter, 2003; S. 6]. Und „das Netz hat die Nutzer auch bequem gemacht. Warum eine Bibliothek aufsuchen, wenn man zu jedem Thema Tausende Treffer im Netz findet? Schüler und Studenten (und ihre Lehrer) geben sich gern mit Internetrecherchen zufrieden. Das Buch, das man sich erst einmal erarbeiten muss, physisch wie intellektuell, ist hoffnungslos ins Hintertreffen geraten. Es kann nur wieder konkurrenzfähig werden, wenn es ähnlich leicht erreichbar ist wie das Netz und via Webbrowser ins Haus kommt“ [Drösser, 2008]. „Die gewaltige Menge im World Wide Web verfügbaren Wissens bringt qualitative Veränderungen bezüglich der Organisation und des Zugangs zu Wissen mit sich“ [Sorli Rojo, 2003]. Medienlandschaft und -nutzung haben sich, ebenso wie die Profile der Anwender, verändert – und mit ihnen auch die Rahmenbedingungen für Bibliotheken. Informationsgewinnung findet, sei es nun in Unternehmen, Universitäten, Forschungsinstituten oder Privathaushalten, zuerst und vor allen Dingen am Computer statt.

1.1.1. Problemstellung

„Die Geschichte der Bibliotheken wird von zwei großen Mythen geprägt, dem von Babel und dem von Alexandria, die wie interpretative Modelle ihrer Form und Funktion [betrachtet wer-

den können]. Auf der einen Seite Babel, dominiert vom Imperium der Zeichen, mit seinen Spiegelungseffekten, seinen hypertextuellen Verknüpfungen, die sich in Labyrinthen ausbreiten, die sich jeglicher intellektueller Kontrolle entziehen. Die Bibliothek als Metapher des Unendlichen [...], der Synchronität aller Worte und allen Wissens, die sich in einem seltsamen Palimpsest überlagern, das den Sinn erstickt und die Kommunikation unmöglich macht [vgl. Borges, 1971]. Auf der anderen Seite Alexandria, jene Ordnung, die die [verfügbaren] Wissenssequenzen ordnet, eine Logik, die grundsätzlich dazu nützt, die Summe der gesammelten Materialien [wiederzugeben], noch ohne über eine Karte zu verfügen, die in der Lage wäre, mögliche Zugehörigkeiten zwischen diesen zu hierarchisieren, zu verknüpfen oder zu verorten und so die Aneignung des dort zusammengeführten Wissens zu erlauben. Denn eine Bibliothek macht letzten Endes keinen Sinn, wenn nicht um der Arbeit ihrer Benutzer Willen“ [Echeverría, 2003, S. 14]. Alexandria war, bis zum heutigen Zeitpunkt, „die letzte Universalbibliothek [...]. Jedes Schiff, das in der ägyptischen Hauptstadt anlegte, musste die Schriftrollen, die es an Bord hatte, herausgeben. In der Bibliothek wurden die Papyri kopiert, der Kapitän erhielt sie wieder zurück. Etwa 40 Prozent der damaligen abendländischen Literatur umfasste die Bibliothek in ihrer Hochzeit.“ Heute lässt der Google-Konzern mit seinem „Quasimonopol auf das Wissen der Welt“ die Idee von Alexandria wieder aufleben, indem er begann, „Bücher industriell zu scannen“, und „selbst schärfste Kritiker erkennen an, dass ohne Google der Traum von der zweiten Bibliothek von Alexandria wohl für immer ein Traum geblieben wäre“ [Drösser, 2008].

Diese historischen Bibliotheksbilder lassen sich jedoch auch in ihrer Symbolik erstaunlich leicht auf die Wissensgesellschaft der heutigen Zeit übertragen. Babel ist das Internet, die moderne Informationstechnologie, der digitale Wissensspeicher, dem ob des enormen Umfangs und der kontinuierlichen Ausbreitung seines Raums, der Vielzahl der dort verwendeten Sprachen und Formate die Übersichtlichkeit völlig verloren geht. Alexandria ist die traditionelle Bibliothek, die Material katalogisiert und sammelt, ordnet, aber von den „hypertextuellen Verknüpfungen“ Babels weit entfernt ist. Alexandria stellt die Ordnung, garantiert die Wiederauffindbarkeit gespeicherter Objekte, Babel stellt das universale, rohe Wissen, das jedoch gesammelt und organisiert werden muss.

Diese Problematik ist zugleich die der Arbeit: der Versuch digitaler Bibliotheken, ihren Benutzern aus diesem Spannungsfeld von Schwierigkeiten und Möglichkeiten Funktionen bereitzustellen, mit Hilfe derer sich aus all diesen Aspekten in der Summe verbesserter Service

ergibt. Neben technischen und konzeptuellen Aspekten soll unter besonderer Beachtung der informationswissenschaftlichen Schwerpunkte Fachinformation, Publikumsinformation, Informationsmanagement und Informationsindustrie geklärt werden, welche Funktionen digitalen Bibliotheken generell innerhalb der Wissenversorgung, -speicherung und -organisation zufallen, wie sie diese bibliothekarischen Kernaufgaben erfüllen oder ändern werden und welche Hindernisse es dabei zu überwinden gilt. Es soll geklärt werden, welche Rollen digitale Bibliotheken einnehmen werden, inwieweit sie traditionelle Bibliotheken ergänzen und welche Werkzeuge sie entwickeln und einsetzen, um diese Zielsetzungen zu erreichen.

1.1.2. Aufbau der Arbeit

Dafür sollen im ersten Teil der Arbeit die verschiedenen Bibliotheksmodelle vorgestellt werden, die in der heutigen Zeit koexistieren, sich entwickeln, verändern oder modernen Konzepten weichen. Digitale Bibliotheken sollen mit all diesen Ansätzen verglichen und ihre grundlegende Struktur – Voraussetzungen, Akteure sowie technische und informationstheoretische Bausteine – soll beschrieben werden. Damit soll eine Verständnisgrundlage für den Hauptteil der Arbeit gelegt werden. Im nachfolgenden Kapitel soll untersucht werden, inwieweit digitale Bibliotheken der Aufgabe gerecht werden können, die Zeitschriftenkrise der Fachinformation zu beheben, die durch steigende Preise und sinkende Auflagen von Expertenmagazinen Instituten und Bibliotheken zunehmend Schwierigkeiten bereitet. Probleme und Lösungsmöglichkeiten sollen ebenso vorgestellt werden wie die Open Access-Bewegung, die digitale Bibliotheken instrumentalisiert, um einen Wechsel innerhalb der Wissenschaftskommunikation herbeizuführen. Als eine weitere bedeutende gesellschaftspolitische Funktion digitaler Bibliotheken wird die Ökonomisierung der Informationsversorgung genannt. Auch dies soll untersucht werden. Am Ende des Kapitels sollen die noch fehlenden Aspekte digitaler Bibliotheken illustriert werden – die Handhabung juristischer Fragestellungen sowie wie die technischen Grundlagen und Aufgaben wie beispielsweise die Langzeitarchivierung oder der Einsatz von Metadaten zur detaillierten Beschreibung bibliografischer Daten zu elektronischen Wissensobjekten. Der Schwerpunkt der Arbeit soll auf elektronischen Textdokumenten liegen, wemgleich alle für digitale Bibliotheken relevanten Formate und Objekttypen Erwähnung finden sollen. Am Ende des Kapitels sollen Probleme und Potenziale digitaler Bibliotheken auf den Punkt gebracht werden. Der letzte Arbeitsteil behandelt konkrete technische Funktionen und

Konzepte, mit denen digitale Bibliotheken die Möglichkeiten ihrer klassischen Vorgänger erweitern können. Zur Veranschaulichung sollen Anwendungsbeispiele zweier großer europäischer digitaler Bibliotheken gegeben werden – dem Online-Angebot der Portugiesischen Nationalbibliothek und des spanischen Cervantes-Instituts. Ein abschließendes Fazit soll folgen.

2. Einführung: Digitale Bibliotheken

2.1. Moderne Bibliotheksmodelle

Von der ersten Bibliothek, die 600 Jahre vor Christus in Assyrien [Bibliotheken: Bücher, die die Welt erklären] entstand, bis in die frühen Neunziger Jahre des 20. Jahrhunderts waren und sind Präsenzbibliotheken – körperliche Institutionen, die innerhalb ihrer Mauern Wissensträger, traditionell Schriftstücke wie Bücher, Briefe und andere Textwerke lagern – bedeutende Horte des Wissens. „Wir sind es gewohnt, Wissen sehr schnell in Verbindung zu bringen mit Zeitschriften, Büchern, Lexika und dergleichen. Den Ort, an dem wir mehrere dieser Datenträger aufbewahren, bezeichnen wir als Bibliothek. Sucht man das Wissen der Welt, geht man in Bibliotheken“ [Endres, Fellner, 2000; S. 4]. Aktuell halten jedoch Computertechnologien, angetrieben in erster Linie von globalen Zugriffsmöglichkeiten auf bereitgestellte Daten, die das Internet bietet, zunehmend Einzug in das Bibliotheks- und Informationswesen. Sie leiten eine wirkliche Revolution ein. Zum ersten Mal in der Geschichte der Bibliotheken muss der Benutzer nicht zwangsläufig eine Institution betreten, um an bestimmte Dokumente zu gelangen – eine vernetzte Welt bringt ihm diese mitunter als virtuelles Datenpaket direkt ins Haus. Immer mehr hybride Bibliotheksmodelle, die Online-Technologien mit den Möglichkeiten etablierter, klassischer Bibliotheken verknüpfen beziehungsweise diese um neue Funktionen erweitern, gesellen sich so zum historischen Erfolgsmodell der klassischen Bibliothek. Es existieren heute Bibliotheken, die in der physikalischen Welt keinerlei Pendant mehr haben und für die Nutzer einzig und allein im Internet existieren. Allen Bibliotheksmodellen ist dabei eins gemein: Sie sind nach Johann Georg Schellhorn (1788) „Schatzkammern des menschlichen Geistes“ [Kimmerle, 1].

Gutenberg hat zwar die Produktion von Textwerken revolutioniert, nicht aber die mediale Struktur. Dies geschieht nun: moderne Bibliotheken entstehen in einer digitalen Welt, traditionelle werden um neue Technologien erweitert. Der nun oftmals verwendete Begriff der hybriden, „virtuellen“ oder „digitalen Bibliothek“ [Cleveland, 1998; S. 1] beschreibt den Übergangszustand, in dem sich die klassischen Wissensspeicher heute befinden.

Der zuvor genannte Bibliotheksbegriff der auf digitale Bibliotheken und Datenbanktechnologien spezialisierten Computerwissenschaftler Endres und Fellner muss demnach, wenn nicht umgeschrieben, so doch erweitert werden, wenn er alle heutigen Bibliotheksformen erklären will. „Bei Kenntnis des Bedeutungswandels ist unter Berücksichtigung der Regeln wissenschaftlicher Terminologie der Begriff Bibliothek wie folgt neu zu definieren: Die Bibliothek ist eine Einrichtung, die unter archivarischen, ökonomischen und synoptischen Gesichtspunkten publizierte Information für die Benutzer sammelt, ordnet und verfügbar macht. Diese Definition ist Ausdruck des vorhandenen Wissens. Sie weist damit einige, nicht unerhebliche, sprachnormierende Festlegungen“ – unter „Einrichtung[en]“ fallen Gebäude ebenso wie Webseiten, unter „publizierte Information“ Bücher ebenso wie Internetforen – „gegenüber den bislang gewohnten Begriffsbestimmungen auf“ [Ewert, Umstätter, 1999; S. 8]. „*The true university of these days is a collection of books*“ schrieb „T. Carlyle (1795-1881) [...]“. Heute müsste es an entsprechender Stelle lediglich *of knowledge media* heißen“ [Umstätter, 2003; S. 2].

2.1.1. Die Präsenzbibliothek

„Es ist keine einfache Aufgabe, zu bestimmen, was [genau] eine ‚traditionelle‘ Bibliothek ausmacht. Man kann jedoch darüber einstimmen, dass sie ein oder mehrere physikalische Gebäude in Anspruch nimmt.“ Nach Kimmerle (1) nimmt eine moderne Präsenzbibliothek mehrere Aufgaben wahr. In erster Linie ist sie seit ihrer historischen Anfänge „Bücher“- und „Literatursammlung“, was der „griechischen Übersetzung des Wortes Bibliothek“ entspricht. Ihre „Aufgabe ist also“ primär „das Sammeln, Erschließen und Vermitteln von“ „Druckwerke[n] – Bücher[n], Magazine[n], Zeitungen, und so weiter – jedoch auch nicht gedruckte[r] Dokumente“ [Tedd, Large, 2005; S. 8], „Mikroformen wie Microfilm oder Microfiche, audiovisuelle[r] Medien wie Schallplatten, Musik- und Sprachkassetten oder Videofilme[n] und elektronische[n] Medien wie Disketten [und] CompactDisks“ [Kimmerle, 1]. „So haben sich die

Bibliotheken im 20. Jahrhundert von Zentren des gedruckten Buches zu Medien- und Dokumentationszentren [...] gewandelt“ [Umstätter, 2003; S. 6]. „Kennzeichnend ist, dass die technischen Medien nur in Verbindung mit einem technischen Gerät benutzt werden können“ [Kimmerle, 1]. Hauptmerkmal einer Präsenzbibliothek ist, dass ihr Bestand in physikalischer Form vorliegt. Im Regelfall werden die elektronischen Medien nicht auf Servern gespeichert, sondern in Magazinen aufbewahrt und können daher oft nicht über Online-Dienste aufgerufen und rezipiert werden. Nur die portablen Datenträger, auf denen sie gespeichert sind, können ausgeliehen werden. Die Daten sind also digital, die Wissensträger unterscheiden sich in ihrer Handhabung und Lagerung jedoch nicht wesentlich von Büchern und anderen Schriftwerken.

Des Weiteren „versorgen“ Bibliotheken „die Bevölkerung“ „durch die Beschaffung von Literatur aus dem Bestand anderer Bibliotheken und Information aus öffentlich zugänglichen (Volltext-, Fakten- und bibliografischen) Online-Datenbanken [...] mit Literatur und Literaturinformation. Bibliotheken sind also spezielle Informationseinrichtungen“ [Kimmerle, 1]. „Oft steht außerdem noch das Bewahren von Dokumenten im Vordergrund. Generell unterscheidet man zwischen öffentlichen und wissenschaftlichen Bibliotheken, wobei die öffentlichen Bibliotheken der Grundversorgung der Bevölkerung dienen“ [„Terminosaurus Rex“, 1]. Diese beiden Klassen stellen die Hauptgruppen dieser traditionellen Bibliotheksform.

„Eine Bibliothek ist [also] mehr als nur ein Speicher für Dokumente. [Diese] werden entsprechend der Sammlungsmaxime, die wiederum auf den [...] Bedürfnissen der Bibliotheksnutzer basiert, sorgfältig ausgewählt sein. Darüber hinaus wird die Sammlung derart organisiert sein, dass die Benutzer leicht finden können, wonach sie suchen [...]. Die Organisation beinhaltet die physikalische Anordnung der Dokumente in Regalen oder anderen Lagereinrichtungen [...]. Eine typische Bibliothek wird nicht nur ihre definierte und organisierte Sammlung, sondern auch eine Reihe von Dienstleistungen“, darunter Fernleihen, einen „Referenzservice“ zur Beantwortung von Fragen seitens der Benutzer oder Angebote für „spezielle Nutzerkategorien“, etwa einen Lieferservice für Kunden, die aufgrund eines Handicaps ihr Haus nicht verlassen können, „anbieten. Zu guter Letzt schafft der physikalische Raum der Bibliothek ein [...] angenehmes Umfeld“ [Tedd, Large, 2005; S. 8].

Die Probleme, denen konventionelle Bibliotheken entgegensehen, hängen vor allen Dingen mit der Lagerung und Pflege ihres Bestandes zusammen. Fortwährend neue Publikationen sollen auf begrenztem Raum zur Verfügung gestellt werden. Die Auslagerung von Teilen der

Sammlung würde zudem den Leihbetrieb verlangsamen und zusätzliche Kosten verursachen. Viele, vor allem ältere Bücher, die vor dem 20. Jahrhundert gedruckt wurden, sind von Säurefraß befallen. Die Sanierung dieser Werke ist teuer. Die Maxime, möglichst viele Bücher anbieten zu können und dafür bei den einzelnen Exemplaren auf zahlreiche Kopien zu verzichten, kann zudem Schwierigkeiten bereiten, wenn die Nachfrage das Angebot übersteigt. Dies tritt speziell an Hochschulbibliotheken auf, wenn etwa zu bestimmten Zeiträumen wie den Tagen und Wochen vor Prüfungen Werke zu speziellen Themen besonders frequentiert werden. Ein Kostenfaktor ist zudem die Logistik. Es ist zeit- und personalintensiv, neue Bücher zu bestellen, die Lieferungen zu prüfen, katalogisieren und einzuordnen. Weitgehend gleichbleibende Bibliotheksetats stehen zuletzt einer immer höheren Anzahl immer teurer, da in geringerer Auflage erscheinender, wissenschaftlicher Zeitschriften gegenüber (vgl. Hochschulrektorenkonferenz, 2001 und 3.1.1).

Die „Entwicklung der Bibliothek von einer Büchersammlung zu einem modernen Dienstleistungsunternehmen“ [Kimmerle, 2] schreitet voran. Auch in traditionelle Bibliotheken hält dabei moderne Informationstechnologie Einzug, die ihre Serviceleistungen verbessern oder erweitern kann. Diese Entwicklung ist keineswegs neu. 1966 hielten Computeranwendungen erstmals Einzug in Die Deutsche Bibliothek in Frankfurt am Main, als sie begann, ihre Bibliographien mit Hilfe der EDV zu erstellen. Die Digitalisierung von Teilfunktionen der Bibliothek nahm im Grunde bereits in den Siebziger Jahren ihren Anfang. Heutzutage ist es „wichtig, zu erwähnen, dass es den Benutzern selbst in einer traditionellen Bibliothek möglich ist, Material anderer Bibliotheken anzufragen und auszuleihen oder Referenzfragen von zu Hause aus in einer E-Mail oder per Telefon zu stellen. In anderen Worten: die Dienstleistungen gehen schon über die physikalischen Mauern der Bibliothek hinaus“ [Tedd, Large, 2005; S. 8-9].

2.1.2. Die elektronische Bibliothek

Der Begriff „elektronische Bibliothek“ wird „als Unterbegriff der digitalen Bibliothek“ [Ewert, Umstätter, 1999; S. 10] nur noch selten verwendet. „Die ältere und heute weniger geläufige Bezeichnung [...] bezieht sich darauf, dass in den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts Arbeitsabläufe in Bibliotheken zunehmend ‚elektronisiert‘, das heißt informationstechnisch

unterstützt wurden“ [Kimmerle, 3]. „Während sich die virtuelle Bibliothek von der klassischen Bibliothek vollständig getrennt hat – sie existiert sozusagen nur noch auf der elektronischen Ebene – entstand ihr Vorläufer, die [...] elektronische Bibliothek, zu einer Zeit, als man die klassische Bibliothek mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung zunächst zu automatisieren versuchte. Sie beinhaltet somit noch immer die weiterhin unverzichtbaren Bücher der klassischen Bibliothek“ [Ewert, Umstätter, 1999; S. 10]. Die bedeutendste Neuerung in Bibliotheken, die diesen Term prägte, war die Ablösung der Zettelkataloge durch elektronische Bestandskataloge, *Online Public Access Catalogues* (OPACs), die online nach verschiedenen Kriterien durchsucht werden können, flexibler und intuitiver als ihre handschriftlichen Vorgänger sind und im Gegensatz zu diesen keinerlei Platz beanspruchen: „Eine elektronische Bibliothek bietet über elektronische Zugangssysteme, wie zum Beispiel OPACs, Zugriff auf den Bestand einer Bibliothek. Heute gehört zu den Diensten einer elektronischen Bibliothek auch die Bereitstellung eines Zugangs zum Internet“ [Kimmerle, 1]. Demnach unterscheidet sich „eine elektronische Bibliothek [...] von einer traditionellen Bibliothek dadurch, dass sie ihre Abläufe mit Hilfe elektronischer Datenverarbeitung rationalisiert“ [„Terminosaurus Rex“, 2].

2.1.3. Die virtuelle Bibliothek

Die virtuelle Bibliothek kann mit einer Präsenzbibliothek verknüpft sein und bietet mehr als ein einfacher OPAC. Sie widmet sich in der Regel einem bestimmten Themenbereich und versucht, zu diesem Gebiet auf umfassende und übersichtliche Art und Weise relevantes Wissen zusammenzutragen. „Eine virtuelle Bibliothek bietet einen strukturierten Zugriff auf [Wissen] im Internet. Anders als [Online]-Kataloge², die vor allem auf Masse ausgelegt sind, werden in einer virtuellen Bibliothek nur wirklich fachrelevante Seiten ausgewählt“, was sie zu einem Ausgangs- und Anlaufpunkt für Interessierte und Experten macht. „[Die Webseiten, auf die verwiesen wird,] werden mit umfangreicheren Anmerkungen versehen [als beispielsweise in typischen Webkatalogen], damit der Benutzer sofort erkennen kann, ob es sich lohnt, den Verweis anzuwählen oder nicht. Zusätzlich dazu kann in einer virtuellen Bibliothek auch auf Quellen der eigenen Bibliothek (wenn vorhanden) verwiesen werden“ [Wolf, 1999].

Der Vorstellung des Internets selbst als virtuellem Wissensspeicher im Sinne einer Bibliothek kann dabei jedoch widersprochen werden. „Das gesamte Internet“ wird, so Sebastian Wolf von der Bibliothek der Fachhochschule Hannover, „teilweise als virtuelle Bibliothek bezeichnet, da sämtliche Informationen ‚virtuell‘ verfügbar sind. Diese Bezeichnung ist [...] aber etwas unklar, da man unter einer Bibliothek meist einen geordneten Bestand von Informationsmitteln beziehungsweise das Gebäude, in dem dieser Bestand untergebracht ist, versteht. Analog zum Gebäude könnte man bei einer ‚virtuellen Bibliothek‘ von einem Server sprechen, auf dem die Informationsquellen, ebenfalls in geordneter Form, bereit liegen. Das Internet im Ganzen als virtuelle Bibliothek zu bezeichnen, ist etwas ungenau. Obwohl das Internet zweifelsfrei einen virtuellen Charakter hat, ist es doch keine Bibliothek, da die meisten Informationen, selbst im wissenschaftlich genutzten Bereich, nur unzureichend, einige sogar überhaupt nicht erschlossen sind“ [Wolf, 1999]. Zudem fehlt dem Internet ein charakteristischer Aspekt virtueller Bibliotheken: die Konzentration auf ein bestimmtes Fachgebiet.

Eindeutig abzugrenzen ist diese Bibliotheksform durch die folgenden Punkte: „Eine virtuelle unterscheidet sich von einer realen Bibliothek dadurch, dass ihre Leistungen (zum Teil) online verfügbar sind. Sie hat vor allem Verweisfunktion, da sie lediglich Literatur auflistet; wenn diese zusätzlich im Volltext elektronisch verfügbar ist, spricht man von [einer] digitale[n] Bibliothek“ [„Terminosaurus Rex“, 3].

2.1.4. Die digitale Bibliothek

Zuerst soll nun die Bezeichnung „digitale Bibliothek“, auf die sich die Arbeit konzentriert, präzisiert und danach ihre Haupteigenschaften und -aufgaben, besonders die, die sie von einer Bibliothek im traditionellen Sinn, aber auch einer virtuellen Bibliothek abgrenzen, beschrieben werden. Eine zu genaue und einschränkende Definition wird an dieser Stelle nicht versucht, da die Meinungen, unter welchen Voraussetzungen eine Bibliothek das Attribut „digital“ tragen soll, zum Teil weit auseinandergehen und sich je nach Anwendungsgebiet, Benutzer oder Experte stark unterscheiden können. Auch sind die Übergänge zwischen traditioneller und digitaler Bibliothek mitunter nicht klar abgrenzbar. Eine traditionelle Bibliothek kann ihren Service durch digitale Angebote verbreitern, ein digitales Archiv auf in gedruckter Form

² Webkataloge sind nach bestimmten Themen organisierte Sammlungen von Internetadressen.

verfügbare Objekte verweisen. Was also ist eine digitale Bibliothek? Wie definiert sie sich, wie legitimiert sie sich und wie unterscheidet sie sich von einer herkömmlichen Bibliothek?

Das globale Zusammenwachsen von Netzwerken und die Verbreitung und Weiterentwicklung von Internettechnologien und -zugangsmöglichkeiten haben neuen Varianten der Kommunikation und des Wissensaustauschs Triebkraft verliehen. Digitale Bibliotheken werden dabei von Experten teilweise als Schlüsselanwendung des Internets betrachtet. Akscyn und Witten (1999; S. 442) vermuten, dass die digitale Bibliothek zu den wichtigsten und einflussreichsten Einrichtungen des 21. Jahrhunderts zählen wird. Idealerweise verknüpft sie Erstellung, Organisation, Verwaltung, Distribution und Konservierung digitaler Objektsammlungen und ermöglicht den Zugriff auf deren Inhalte – zeit- und ortsunabhängig.

Um den weitreichenden Begriff „digitale Bibliothek“ und seine Bedeutung in dieser Arbeit klarer abgrenzen zu können, ist es jedoch zuerst einmal nötig, nicht zu erklären, was genau darunter zu verstehen ist – hier soll ein gewisser Spielraum gelassen werden – sondern, was nicht unter diese Bezeichnung fallen soll oder aus informationswissenschaftlicher Sicht kann. Es sollen Grenzen gezogen werden.

Eine digitale Bibliothek ist keine, beziehungsweise „wesentlich mehr als nur eine neue Organisationsform von Leihbüchereien, deren Zettelkästen durch einen elektronischen Katalog abgelöst wurden“ [Endres, Fellner, 2000; S. 5]. Ebenso wenig verdient die „Festplatte eines Personalcomputers, die eine zufällige Sammlung von Dokumenten enthält, die erstellt oder heruntergeladen und über eine gewisse Zeitspanne gespeichert wurden“ das Prädikat „digitale Bibliothek“ [IMARK, Digitization and Digital Libraries Module, 2005; 1.1, S. 14]. Digitale Bibliotheken folgen einem bestimmten Konzept und bereiten ausgesuchte Dokumente für den Endnutzer auf. Eine Liste digitaler Dokumente, die zum Download bereitstehen, ist demnach noch keine digitale Bibliothek. Sind die Objekte entsprechend kategorisiert, suchbar und möglicherweise mit aktiven Verknüpfungen und anderen Funktionen versehen, kann von einer digitalen Bibliothek gesprochen werden.

Die rudimentärste Form einer digitalen Sammlung sollte so eine „Kombination aus Inhalten und damit verbundenen ‚Dienstleistungen‘ anbieten. Sie kann, je nach Sichtweise, in verschiedenen Rollen auftreten: zum einen als ‚Einheit‘, die die Funktionalität bereitstellt, im Kontext verteilter [das heißt, dezentralisierter] Sammlungen von [Wissenobjekten] zwischen

diesen und [den Nutzern, die dieses Wissen anfordern,] zu vermitteln. Diese (externe) Funktionalität beinhaltet die Veröffentlichung, die Verteilung, die Archivierung, Personalisierung etc.“ der durch die Bibliothek bereitgestellten Objekte sowie „den Zugang“ zu diesen. Des Weiteren ist nach Casarosa (2007; S. 9) eine digitale Bibliothek eine „Einrichtung, deren Aufgabe es ist, zumindest die Funktionalität einer traditionellen Bibliothek [...] zu gewährleisten.“ Dieser Punkt ist sicher anfechtbar; eine digitale Bibliothek, die nicht eigenständig existiert, sondern an eine traditionelle Bibliothek angeschlossen ist, könnte so durchaus grundlegende Funktionen der herkömmlichen Bibliothek überlassen und sich auf einige Sonderfunktionen beschränken, die dem Nutzer durch spezielle Internetanwendungen, die in eine traditionelle Bibliothek ohne diese Technologien in dieser Form nicht integrierbar wären, einen Mehrwert bieten. Das Instituto Cervantes stellt zum Beispiel Interessierten, die sich auf ein Sprachexamen vorbereiten, zur Ergänzung der Lehrbücher und den Kopien vergangener Prüfungen, die in der körperlichen Bibliothek zu finden sind, Hörverstehensaufgaben als mp3-Audiodateien zum Download aus einem Online-Archiv bereit³. Auch wenn also die Versorgung der Benutzer mit Büchern und Texten weitgehend Aufgabe der traditionellen Bibliothek bleibt, erweitert das Archiv diese Funktionalität mit zusätzlichen Services, was durchaus einer digitalen Bibliothek nahekommt. Für Casarosa (2007; S. 9) ist sie in diesem Sinne auch „ein Werkzeug, das im Zentrum intellektueller Aktivität steht und dem Wissen keine logischen, konzeptuellen, physischen, zeitlichen oder personellen Grenzen einräumt.“

Synonyme wie „hybride Bibliothek“ oder „Netzbibliothek“ lassen sich in der Fachliteratur ebenso finden wie metaphorisch-euphemistische Ausdrücke: „die Bibliothek der Zukunft“; „Bibliothek ohne Mauern“ [Cleveland, 1999; S. 1]. Nach Casarosa (2007; S. 34-35) könnte die Umschreibung einer idealen digitalen Bibliothek „dynamische, universelle Wissensumgebung“ lauten. „Das Schreiben über digitale Bibliotheken meint“ daher vorerst „zwei Dinge“: die „terminologische Inkonsistenz des Terminus [,digitale Bibliothek'] selbst“ zu klären und „zweitens“ dabei die „unterschiedlichen Definitionen und Konzepte digitaler Bibliotheken“ einzubeziehen, die vor allen Dingen von den verschiedenen potentiellen Nutzergruppen, die die Bibliothek erreichen will, abhängen. Jede Gruppe „hat ihre eigene Interpretation: für die Informationsdienstleister ist es eine riesige Datenbank; für Menschen, die mit Hypertexttechnologien arbeiten, könnte es einfach eine spezielle Applikation sein; für die Internetnutzer ist es [schlicht] ‚Internet‘ oder ‚World Wide Web‘; [...] für die Bibliotheks- und Informations-

³ <http://diplomas.cervantes.es/candidatos/modelo.jsp>

wissenschaft ist es der nächste Schritt in Richtung der Automation von Bibliotheken, welche seit einigen Jahren im Gang ist“ [Curhalek et al., 2000; S. 3].

„In Anlehnung an eine Definition [eines] Bibliothekars ist eine digitale Bibliothek [so abhängig von ihrem Angebot] eine Einrichtung, die Texte, Bilder Animationen, Ton- und Videoaufnahmen auf elektronischen Datenträgern vorhält [...], eine Vielzahl von Bibliotheksdiensten in einem ortsübergreifenden Verbund anbietet [...], deren Bestände und deren Dienste integriert sind, die einen effizienten Zugriff darauf über eine einheitliche Systemoberfläche gestattet und deren ‚Systemintelligenz‘ über die der Teile hinausgeht. Der Begriff ‚digitale Bibliothek‘ umfasst [...] die Digitalisierung aller Medien [und] die Virtualisierung der Dienste“, also „eine Einrichtung, die über eine geordnete Sammlung von wissensrelevanten Materialien verfügt (oder diese besorgen kann) und die sich moderner Möglichkeiten der Informationstechnik [...] bedient.“ Dies könnte zum Beispiel vor allem bedeuten, dass sie „ihren Bestand und [...] ihre Volltexte elektronisch gespeichert“ hat und „nicht an einen einzigen geographischen Ort gebunden“ ist, „sowohl was ihre Bestände und Dienste als auch ihre Nutzer betrifft“ [Endres, Fellner, 2000; S. 5]. Umstätter (2000; S. 297) sieht in digitalen Bibliotheken vor allem eine Fortsetzung herkömmlicher Modelle, die „im Gegensatz zur klassischen Bibliothek nicht nur gedruckte Bücher beziehungsweise andere analog verfügbare und publizierte Dokumente“ beinhaltet. „Sie ist durch die wesentliche Erweiterung um binäre Information gekennzeichnet. Im Gegensatz zur Online-Dokumentation, aus der sie mit hervorging, weist sie die Dokumente nicht nur bibliografisch nach, sondern stellt sie auch im Volltext zur Verfügung. Sie erweist sich damit als eine viergegliederte Bibliothek mit Verwaltung, Magazinierung, herkömmlicher Benutzung und Nutzbarmachung digitaler Angebote. Damit löst sie die klassische dreiegliederte Bibliothek [...] nicht ab, sondern erweitert sie lediglich um ein wachsend wichtiges Element, die virtuelle Bibliothek.“

Die Hauptaufgaben einer digitalen Bibliothek ergeben sich zum einen aus den Möglichkeiten, die ihr moderne Informationstechnologien und weltweite Vernetzung bieten, zum anderen aus den Problemen ihrer Ursprungsform [vgl. Endres, Fellner, 2000; S. 79-81], der traditionellen Bibliothek. Abhängig vom jeweiligen Standpunkt ergeben sich unterschiedliche Anforderungen an die Leistungen digitaler Bibliotheken. Kunden profitieren beispielsweise von schneller, einfacher Navigation und unmittelbarer Lieferung angeforderter Dokumente. Komfortablere Leihmodalitäten und das Wegfallen von Engpässen und Öffnungszeiten sind in ihrem Interesse. Was die wissenschaftliche Forschung angeht, könnten digitale Bibliotheken einen

Weg aus der Zeitschriftenkrise, die sich unter anderem in der zunehmenden Verteuerung wissenschaftlicher Magazine bemerkbar macht, aufweisen und Wissenschaftlern das Publizieren erleichtern und vergünstigen (vgl. 3.1.1). Ihnen und anderen Bibliothekskunden kommt dabei die digitalen Bibliotheken mögliche Personalisierung von Funktionen und Inhalten (vgl. 4.3.1) entgegen. „Es ist die Aufgabe einer digitalen Bibliothek, die Ausnutzung des globalen, vernetzten Informationsuniversums zu verbessern, mit klarer Ausrichtung auf die Bedürfnisse des individuellen Nutzers und seiner Tätigkeit“ [Schmidt et al., 1996; S. 88]. Aus marktwirtschaftlicher Sicht (vgl. 3.1.2) bestehen die Aufgaben digitaler Bibliotheken darin, Produkte und effiziente Dienste bereitzustellen, die es ermöglichen, an in digitalen Dokumenten gespeichertes Fachwissen zu gelangen. Selbstverständlich spielt in dieser ökonomisch motivierten Betrachtung auch der Wettbewerbsgedanke eine Rolle. Um konkurrenzfähig zu bleiben sollen digitale Bibliotheken als Service-Einrichtungen fungieren, die die von Schmidt beschriebene Ausrichtung ihrer Produkte und Dienste an den Bedürfnissen und Wünschen ihrer Nutzer erforderlich macht. Die amerikanische Digital Libraries Federation schließlich sieht die wichtigste Zielsetzung digitaler Bibliotheken darin, verteilte, heterogene Bestände von elektronischen Informationsformen mit Informationsmaterialien in physischen und anderen Formen zu verflechten [vgl. Waters, 1998].

Am Ende dieser Präzisierung des Begriffs „Digitale Bibliothek“ soll nun, um keine der genannten Interpretationsmöglichkeiten auszugrenzen, keine enge Definition stehen, die diese ausgrenzen würde. Gleichzeitig soll der Begriff ausreichend eingeschränkt werden, um damit unmissverständlich arbeiten zu können. An Stelle einer Definition tritt daher eine „Vision“: „Digitale Bibliotheken sollten es [den Anwendern] ermöglichen, [...] auf Wissen jederzeit und von jedem Ort aus in einer angenehmen, multimodalen und effizienten Art und Weise zugreifen zu können, und dabei Barrieren wie Distanz, Sprache und Kultur durch die Verwendung [...] mit dem Internet verknüpfter Hilfsmittel überwinden“ [Casarosa, 2007; S. 5].

2.1.4.1. Die digitale Bibliothek im Vergleich mit Vorläufermodellen

Digitale Angebote warten in Komparation mit traditionellen Bibliotheken mit Neuerungen, beziehungsweise andersartigen Ansätzen, auf. „Bibliotheken kümmerten sich traditionell um die Organisation und Bereitstellung des Zugangs zu physischem Material wie Druckveröffent-

lichungen. Die Automation von Bibliotheken hat diesen geholfen, den Zugang zu ihren Sammlungen zu verbessern. Allerdings war der Online-Zugang zur Bibliothek meist auf den OPAC beschränkt. Digitale Bibliotheken unterscheiden sich signifikant von derartigen Bibliotheken, indem sie dem Benutzer den Online-Zugang zu und das Arbeiten mit elektronischen Versionen von Volltextdokumenten und den [darin enthaltenen grafischen Darstellungen] ermöglichen.“ Im Gegensatz zu einem klassischen OPAC wird also beispielsweise nicht das gedruckte Dokument online angefragt, muss dann allerdings in der eigentlichen Bibliothek in Empfang genommen werden, sondern kann direkt am gleichen Platz eingesehen und eventuell gedruckt werden. „Viele digitale Bibliotheken bieten außerdem den Zugriff auf andere Multimedia-Inhalte (Audio/Video-Dateien) an“ [IMARK, Digitization and Digital Libraries Module, 2005; 1.1, S. 4]. „Die digitale Bibliothek beinhaltet“ also „im Gegensatz zur klassischen Bibliothek nicht nur gedruckte Bücher beziehungsweise andere analog gespeicherte und publizierte Dokumente. Sie ist durch die wesentliche Erweiterung um binäre Informationen gekennzeichnet. Im Gegensatz zur klassischen Dokumentation“ sowie elektronischen und virtuellen Bibliotheken „weist sie die Dokumente nicht nur bibliografisch nach, sondern stellt sie auch im Volltext zur Verfügung [...]. Die Verknüpfung von ‚digitale ‚UND‘ Bibliothek‘ im Sinne der Booleschen Logik ist eine eindeutige Einschränkung des Begriffes Bibliothek und in diesem Falle eine Abgrenzung zur klassischen Bibliothek, die noch keine digitalisierten Dokumente kannte. Als historisch können wir die ‚klassische Bibliothek‘ allerdings nicht bezeichnen, da sie als nicht digitaler Anteil auch in absehbarer Zukunft ihre Bedeutung im gedruckten Buch behalten wird“ [Ewert, Umstätter, 1999; S. 9-10], und digitale Formen können die Präsenzbibliothek als Kommunikations- und Lernort bislang nicht adäquat ersetzen.

„Ein interessantes Phänomen der digitalen Bibliothek ist“ darüber hinaus, „daß sie sich nicht nur in die reale und virtuelle Bibliothek aufspaltet“, denn „in ihr hat sich im Laufe der Zeit auch das Magazin als Speicherbibliothek verselbständigt. Der herkömmliche Lesesaal zergliedert sich zu vielen verteilten Multimediaarbeits- und Leseplätzen mit Internetzugang, die sich räumlich zunehmend von ihrer zentralen Bibliotheksverwaltung entfernen. Mehr denn je arbeiten diese bibliothekarischen Zentralverwaltungen in Konsortien und anderen Kooperationsabkommen zusammen. Damit geht die alte dreigliederte Bibliothek mit Benutzung, Magazin und Verwaltung unter einem Dach immer weiter in eine verteilte Bibliothek mit der wichtigen vierten virtuellen Komponente über. Sie gibt den *One Person Libraries*, die möglichst nah beim Benutzer angesiedelt sind, ihr neues Betätigungsfeld. In ihnen agieren, unter-

stützt durch die Zusammenarbeit der gesamten vernetzten Bibliothek, die Informationsspezialisten als Helfer, Lehrer und Informationsberater vor Ort“ [Ewert, Umstätter, 1999; S. 10].

Die grundlegenden, praktischen Aufgaben digitaler Bibliotheken stimmen so meist mit denen traditioneller Bibliotheken überein. Sie umfassen den Bestandsaufbau, die Bestandserschließung, -aufbewahrung und -erhaltung sowie die Bestandsvermittlung [vgl. Hacker, 2000; S. 137]. Digitale Bibliotheken können jedoch Schwierigkeiten, vor denen Präsenzbibliotheken heute stehen, umgehen oder lösen. Die digitalen Objekte selbst verschleifen, auch wenn ihre Träger und Formate altern, theoretisch nicht, und elektronisch gespeicherte Dokumente leiden nicht unter Säurefraß, der die Qualität älterer Druckwerke teilweise mindert. Die Speicherung von Daten auf Servern nimmt im Vergleich zur traditionellen Lagerung von Büchern bei wesentlich geringeren Kosten kaum Platz in Anspruch. Dokumente stehen immer bereit und können zeit- und ortsunabhängig eingesehen werden (vgl. 3.2). Digitale Bibliotheken bieten die Dienstleistungen von Präsenzbibliotheken in digitaler Form an, erweitern diese um weitere Angebote und beschleunigen zentrale Vorgänge wie Leihbetrieb und Medienrecherche.

2.1.4.2. Architektur digitaler Bibliotheken

Im Folgenden soll die logische Struktur digitaler Bibliotheken beschrieben werden, um so eine Verständnisgrundlage für nachfolgende Betrachtungen zu schaffen. Zuerst sollen die notwendigen Voraussetzungen für die Verwendung beziehungsweise Entwicklung und Wartung digitaler Bibliotheken auf Nutzer- und Anbieterseite aufgelistet werden, ebenso wie die verschiedenen Akteure, die mit ihr in Verbindung stehen und interagieren. Am Ende sollen die konzeptuellen Komponenten einer digitalen Bibliothek erläutert werden.

2.1.4.2.1. Voraussetzungen

Generell setzt „der Einsatz digitaler Medien, wie er für den Aufbau einer digitalen Bibliothek erforderlich ist, [...] eine moderne Informatik-Infrastruktur voraus [...]. Eine digitale Bibliothek muss [dabei] nicht über eine eigene Rechnerinstallation verfügen. Sie kann und wird

auch in den meisten Fällen eine Anwendung neben anderen innerhalb eines Instituts oder eines Unternehmens sein.“ Sie wird nach Endres und Fellner (2000; S. 89) „auch kein zentrales System sein, sondern über mehrere im Netz verbundene Rechner verteilt sein. Dadurch wird nicht nur die Leistungsfähigkeit erhöht, sondern auch die Ausfallsicherheit verbessert.“

In erster Linie werden digitale Bibliotheken über das Internet betreten. Für **Anwender** ist also eine Netzwerkverbindung grundlegend. „Die Betonung liegt“ auf Nutzerseite demnach „auf der Ausrüstung des Rechners am Arbeitsplatz und den Eigenschaften des Netzanschlusses.“ In internen digitalen Bibliotheken von Instituten, Forschungseinrichtungen oder Firmen kann stellenweise auch über ein Intranet auf gespeicherte Dokumente zugegriffen werden. „Leistungsfähige PCs oder Arbeitsplatzrechner“, „ein [...] Farbbildschirm [...] und ein Drucker“ sowie „Lautsprecher“ bieten zusätzliche Funktionalität, um etwa „Ton- und Videoaufzeichnungen“ wiederzugeben und alle Angebote der digitalen Bibliothek abrufen zu können, „ohne den Arbeitsplatz verlassen zu müssen“. Ergo ist „das typische Gerät für die Nutzung digitaler Dokumente ein entsprechend ausgerüsteter PC [...]. Dieses Gerät ist allerdings nur für die stationäre Nutzung von digitalen Dokumenten geeignet [...]. In zunehmendem Maße wird diese Funktionalität aber auch bei mobilen Geräten, [Palmtop-Rechnern, tragbaren *Personal Digital Assistants* (PDA), E-Book⁴-Lesegeräten oder Organizern,] verfügbar“ [Endres, Fellner, 2000; 91-93].

In der Regel ist somit zumindest der Besitz eines Desktop-PCs erforderlich, um die Funktionen einer digitalen Bibliothek nutzen zu können. Sein Erwerb „ist für viele [...] kein Problem. Für viele andere ist es aber eine unüberbrückbare Hürde. Für sie muss daher gelten, was Bill Gates in einem solchen Zusammenhang feststellte: ‚Wer keinen Computer zu Hause hat, kann doch in eine Bibliothek gehen – wo ist das Problem?‘“ [Umstätter, 2003; S. 2]. Hier sind die jeweiligen Regierungen in der Pflicht, eine Wissensgrundversorgung zu etablieren und zu gewährleisten, die auf diese veränderten Voraussetzungen abgestimmt ist. Die Vereinigten Staaten von Amerika nehmen hier eine Vorreiterrolle ein – im Gegensatz etwa zu „Deutschland, [...] wo noch immer zu wenig öffentliche Bibliotheken ausreichend Computer mit Internetanschlüssen und Multimediaausstattung anbieten. Dies macht die Chancenungleichheit beim Wissenserwerb in Deutschland und den USA deutlich. Denn das *US Library Program* verfolgt bereits seit längerem das Ziel, den interessierten Nutzern den Zugang zu Computern

⁴ E-Books sind strukturierte, digitale Volltextdokumente. Sie können die Eigenschaften von Druckwerken um Funktionen wie Wörtersuche und intertextuelle Verknüpfungen ergänzen.

und zum Internet zu ermöglichen [...]. Oft ist in diesem Zusammenhang auch von Medienkompetenz die Rede, die die heranwachsende Generation so dringend braucht“ [Umstätter, 2003; S. 2]. Sie ist im Umkehrschluss notwendig, um die Funktionen digitaler Bibliotheken effizient bedienen zu können.

Am Rande sei erwähnt, dass Umstätter bezüglich der technischen Ausstattung von Bibliotheksnutzern schon 1991 sogar noch einen Schritt weiter ging: „Wenn man an die tragbaren Laptops Handscanner anschließt, mit denen man sozusagen als reisender Informationssammler durch die Bibliotheken wandert, lassen sich Texte, statt wie bisher manuell, digital erfassen und in eigene Datenbanken oder Aufsätze zitierend einfügen. Nach kurzer Einübungszeit sind solche Handscanner nach meiner Erfahrung schon heute durchaus verwendbar“ [Umstätter, 1991]. „Handscanner waren [jedoch vor allem] Anfang bis Mitte der 1990er Jahre populär, sind aber wegen ihrer Nachteile und der stark gefallen Preise für Flachbettscanner längst vom Markt verschwunden“ [Wikipedia.de, 1, 2008]. Zudem werden in digitalen Bibliotheken mitunter die Volltexte selbst angeboten. Die Bibliotheken übernehmen die Aufgabe, besondere Dokumente oder ihren gesamten Bestand zu scannen und auf ihrer Plattform zur Verfügung zu stellen. Es genügt also weiterhin ein technisches Gerät – ob stationärer PC oder „iPhone“⁵ – um das Angebot einer digitalen Bibliothek in vollem Umfang nutzen zu können.

Auf **Bibliotheksseite** sind „gegenüber den Arbeitsplätzen der Nutzer [...] die Anforderungen deutlich höher.“ Es wird, neben Humanressourcen wie Informationsexperten, Programmierern und Designern (vgl. 2.1.4.2.2), zumindest ein „leistungsfähiger Mittelklasse-Rechner als Server“ benötigt, der „mit ausreichender Speicher- und Verarbeitungskapazität versehen sein“ muss. Endres und Fellner (2000) bemerkten zu Beginn des neuen Jahrtausends: „Je nachdem, wie hoch der Anteil von Audio- oder Video-Aufzeichnungen ist, die zumindest zeitweise lokal abgespeichert werden müssen, sind einige hundert Gigabyte“ Speicher Voraussetzung. Mittlerweile sind in den meisten Fällen weit größere Speicherkapazitäten erforderlich. Durch „Auslagerung von Aufgaben auf andere Rechner im Netz“ kann dabei „ein gewisser Ausgleich geschaffen werden“, um den Hauptserver nicht zu sehr zu belasten. „Je nachdem, welche Arbeitsschritte in eigener Regie durchgeführt werden sollen, ist eine entsprechende eigene Verarbeitungskapazität vorzuhalten. Als Server für digitale Bibliotheken werden daher meist Rechner aus dem Leistungsbereich von mehreren hundert MIPS⁶ eingesetzt. In einer Firmen-

⁵ Mobiltelefon-Modell mit kabelloser Einwahlmöglichkeit ins Internet.

⁶ Millionen Instruktionen pro Sekunde: Einheit zur Messung der Leistung eines Prozessors.

oder Institutsumgebung“ müssen „Server und Arbeitsplatzrechner“ zudem über ein „lokale[s] Netz (LAN)“ vernetzt sein. Am Ende brauchen digitale Bibliotheken, die über das Internet operieren, einen „Anschluss an das externe Netz“ [Endres, Fellner, 2000, S. 93-94].

2.1.4.2.2. Akteure

Eine digitale Bibliothek ist aus Sicht der Benutzer in den meisten Fällen erst einmal ein einzelner Anlaufpunkt in Form einer Website. Hinter den Routinen und Funktionen dieses Online-Angebots steht jedoch kein einzelner Programmierer oder Webdesigner. Wie eine Präsenzbibliothek, die auf Architekten, Maurer und Handwerker zurückgreift, die das Gebilde konstruieren, das am Ende beispielweise Bibliothekare und Kunden eigenständig für ihre Zwecke nutzen können, benötigen digitale Bibliotheken Experten, die ein fertiges Konstrukt für die Benutzer entwickeln. Designer, Systemadministratoren und Anwendungsentwickler treten bei einer digitalen Bibliothek an diese Stelle.

Die **Anwendungsentwickler** und Designer einer digitalen Bibliothek setzen das Wissen über die semantische Domäne, die die Bibliothek behandeln wird, ein, um den Umfang und die notwendigen Werkzeuge der finalen Anwendung anzupassen, damit sich ihre Funktionen mit den Wissens- und Funktionalitätsbedürfnissen ihrer Endnutzer decken. Eine digitale Bibliothek für Kinder könnte so etwa intuitive und vereinfachte Suchmöglichkeiten implementieren, Objekte verschiedenen Formats wie Ton-, Bild und Textdateien unterstützen, Benutzerschnittstellen und Retrievalergebnisse ansprechend und altersgerecht gestalten und die Komplexität von Optionen, die Besuchern zur Verfügung stehen, reduzieren. Die Entwickler bestimmen funktionelle Konfigurationsparameter, beispielsweise Formate, bei Suchanfragen verwendete Sprachen, Optionen zur Nutzerprofilgestaltung oder Dokumentmodelle, nach denen sich die Programmierer und Designer bei der Ausarbeitung der Routinen und der Gestaltung des Interfaces richten. Weitere Parameter, die von den Anwendungsentwicklern abgewogen werden, betreffen den Inhalt der Applikation selbst: die Speicherung, die Skizzierung von Ontologien, Klassifikationsschemata, die zu verwenden sind, Dateien und Bereiche, die besondere Ermächtigungen erfordern sollen, ebenso wie Verzeichnisse und Listen.

Die **Systemadministratoren** wählen die architektonische Konfiguration, die den Qualitätsansprüchen des digitalen Bibliothekssystems am besten gerecht wird. Außerdem prüfen sie Konfigurationsparameter bezüglich der technologischen Struktur, beispielweise die Anordnung und Ausstattung von Servern und Speichern. Sie kümmern sich um die Software, verwalten Netzknoten und Rechner und sichern und moderieren die Speicherorganisation und -nutzung.

Auf Anwenderseite befindet sich, wie in einer klassischen Präsenzbibliothek, der Endnutzer. Das sind neben den **Inhaltskonsumenten**, den Besuchern der digitalen Bibliothek, auch **Inhaltsersteller** und **Bibliothekare**, die die digitale Bibliothek für ihre Zwecke nutzen und etwa mit Hilfe des bereitgestellten Systems Eintragungen durchführen und gespeicherte Daten durchsuchen, ordnen oder pflegen. Sie schöpfen die Funktionen, mittels derer Inhalte ebenso wie einige weitere Komponenten der digitalen Bibliothek erstellt, konsumiert und organisiert werden können, aus und nehmen die digitale Bibliothek als eine „zustandsbehaftete“⁷ Einheit wahr, die ihre Bedürfnisse, was die Funktionalität der Bibliothek betrifft, befriedigt“ [Castelli, Krafft, 2007; S. 9]. Die Anwender können die Bibliothek außerdem unterstützen, indem sie die Anbieter – Administratoren, Designer und Entwickler – auch in eigenem Interesse auf weitere, notwendige Funktionen aufmerksam machen und so helfen, die Funktionalität der Bibliothek kontinuierlich zu evaluieren und zu verbessern.

Kapitalgeber, Staatsorgane und private Institutionen können ebenfalls indirekt involviert sein, indem sie die digitale Bibliothek initiieren oder in sie investieren, die Arbeit der Spezialisten vergüten oder die Kosten für Kunden, etwa bei staatlichen Bibliotheken, niedrig halten, um allen Bürgern die Möglichkeit zu bieten, sich über bestimmte Themen zu informieren.

2.1.4.2.3. Bausteine

Das Rückgrat der digitalen Bibliothek bildet ein **Managementsystem** (vgl. Abbildung 2) – ein Softwaresystem, das auf der zuvor entwickelten Architektur basiert und die Funktionen bereitstellt, die eine bestimmte digitale Bibliothek benötigt. Es formt das Interface der Biblio-

⁷ „Der Zustand einer digitalen Bibliothek entspricht dem Zustand ihrer Ressourcen. Zum Beispiel setzt er sich aus den Sammlungen von Wissensobjekten, die von der Bibliothek organisiert werden, ihren autorisierten Benutzern, ihrer Funktionalität und ihren Richtlinien zusammen. Dieser Zustand kann sich mit der

thek, hinter dem sich wiederum ein digitales Bibliothekssystem verbirgt, in dem die verschiedenen Wissensobjekte gelagert und nach Möglichkeit aktuell gehalten werden. Dies bezieht sich vor allem auf ihre Kompatibilität mit gängigen Computersystemen und Programmen. Ein vor einigen Jahren in den Bestand der Bibliothek eingefügtes PDF-Dokument zum Beispiel soll auch für Leser, die neuere Programmversionen oder unterschiedliche Software verwenden, komplikationslos einsehbar bleiben. Das digitale Bibliotheksmanagementsystem ist ein generisches Softwaresystem, das die notwendige Softwareinfrastruktur bereitstellt, um einerseits etwaige zusätzliche Software zu integrieren, die genauere, spezialisierte oder verbesserte Funktionen bietet, und zudem ein digitales Bibliothekssystem, das die grundlegende Funktionalität der digitalen Bibliothek bereitstellt, zu implementieren und zu warten.

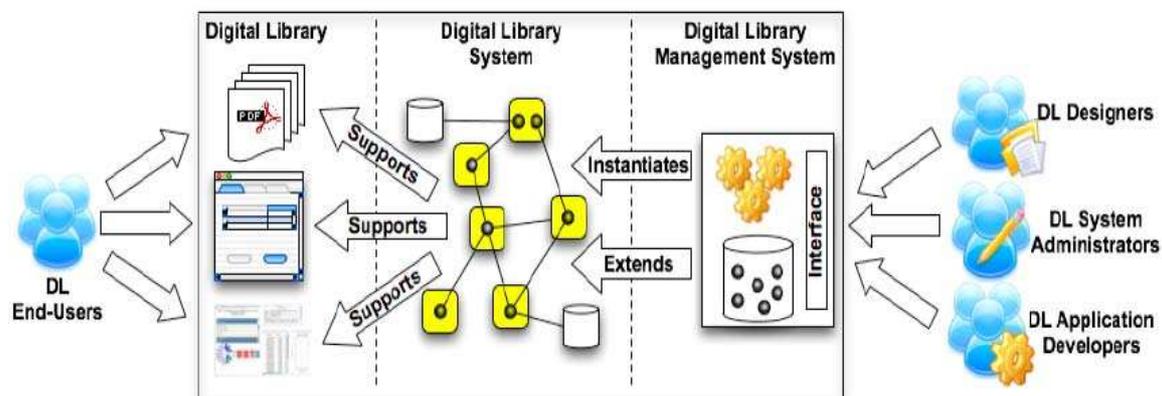


Abbildung 2: Systemkonzept einer digitalen Bibliothek
[Casarosa, 2007; S. 10]

Benutzer interagieren über das korrespondierende digitale **Bibliothekssystem** mit der Bibliothek. „Im Bereich digitaler Bibliothekssysteme werden [bereits] eine Reihe verschiedener Open Source *Frameworks* angeboten. Die Anbieter verfolgen dabei sehr unterschiedliche Ansätze, die teilweise auch auf bestimmte Anwendungsgebiete zugeschnitten sind“ [Heuer, 2007]. Das Bibliothekssystem versorgt die digitale Bibliothek mit seinen Daten und kann über das Bibliotheksmanagementsystem instantiiert und gegebenenfalls erweitert werden. Würde beispielsweise beschlossen, bestehende Dokumente mit einer Kommentierungsoption auszustatten, damit Benutzer sie mit Anmerkungen versehen können, müsste von Anbieterseite über das Managementsystem auf das digitale Bibliothekssystem Einfluss genommen und dieses um die genannte Option erweitert werden. Mitunter können die Bibliothekare auch über die von den Programmierern bereitgestellten Benutzerschnittstellen über spezielle Zugangsbereiche,

Zeit entsprechend vom Benutzer angestoßener Funktionalität und ihren Vorgaben verändern“ [Castelli, Krafft, 2007; S. 9].

die sich den Bibliothekskunden nicht erschließen, in das digitale Bibliothekssystem eingreifen und es beispielsweise um neue Wissensobjekte erweitern.

Diese Systeme bilden das technische Fundament einer digitalen Bibliothek. Betrachtet man jedoch die eigentlichen Aufgaben digitaler Bibliotheken und ihrer Mitarbeiter, lassen sich auch die konzeptuellen Bausteine verzeichnen, die die Handlungen und Kernkompetenzen der verschiedenen Akteure beschreiben. Sie schließen die folgenden Punkte ein:

— Auswahl und Akquisition:

Inhaltsselektion, Digitalisierung, Konvertierung

Typische Prozesse, die dieser Baustein abdeckt, beinhalten die Selektion von Dokumenten, die zur Bibliothek hinzugefügt werden sollen, und die Digitalisierung (vgl. 3.1.4.1) und Konvertierung dieser Dokumente in jeweils angemessene digitale Formate.

— Organisation:

Metadaten verzeichnen

Ein in diese Komponente involvierter Schlüsselprozess ist die Anreicherung gespeicherter Wissensobjekte mit Metadaten (vgl. 3.1.4.5), beispielsweise bibliografischer Information, zu jedem Dokument, das der Sammlung hinzugefügt wird.

— Indexierung und Speicherung:

Indexierung von Metadaten und Inhalt

Diese Komponente beinhaltet die Indexierung und Speicherung von Dokumenten und Metadaten, um effizientes Suchen und Retrieval zu ermöglichen.

— Magazin:

Dokumentobjekte, Metadaten-Indizes

Dies ist die Kernkomponente einer digitalen Bibliothek, bestehend aus Dokumentobjekten, Metadaten und Indizes, die für Such- und Retrievalzwecke erstellt wurden.

— Suche und Retrieval

Die Suchfunktionen einer digitalen Bibliothek werden von Endnutzern frequentiert, um zu browsen, Dokumente und Objekte zu suchen, Material wiederzufinden und die Inhalte einer digitalen Bibliothek zu betrachten. Die Retrievalergebnisse werden den Nutzern typischerweise in einem HTML- (oder vergleichbaren) Format präsentiert (vgl. 4.2.3 und 4.2.4).

— Website der digitalen Bibliothek:

Front End (Eingang), Homepage

Darunter fällt der Servercomputer, der die digitale Bibliothekssammlung hostet, und die Präsentation der Sammlung für den Nutzer in Form der Homepage einer Website. Der Benutzer wählt einen entsprechenden Link auf dieser Seite, um zu der oben erwähnten Such- und Retrieval-Funktion zu gelangen. Die digitale Bibliothek liefert, basierend auf speziellen Routinen und Suchoperationen, den Inhalt. Die Homepage der digitalen Bibliothek selbst kann, beispielsweise bei Zugehörigkeit zu einer Präsenzbibliothek, mit einem Hypertext-Link in die Bibliothekswebsite integriert werden. Die Integration von Datenbanken über ein bibliothekarisches Portal ist sinnvoll, da der Nutzer über eine einheitliche Oberfläche auf die internen und externen Dienste einer digitalen Bibliothek zugreifen kann. Endres und Fellner (2000; S. 4) sind der Ansicht, dass interne und externe Funktionen über eine einheitliche Oberfläche in Form eines digitalen Bibliotheksportals integriert werden sollten.

— Netzwerk-Konnektivität:

Internet, Intranet

Für den Online-Zugang sollte die digitale Bibliothekswebsite eine bestimmte Verbindung zu Inter- bzw. Intranet aufweisen. Abhängig von der jeweiligen Nutzergemeinschaft oder Zielgruppe kann der Zugang auf ein Intranet (betriebliches LAN) beschränkt oder für die Nutzung externer Interessenten via Internet erweitert werden.

— Benutzer

Natürlich steht auf der anderen Seite der Benutzer, der die digitale Bibliothek mittels eines Web-Browsers auf seinem netzwerkcompatiblen Desktop-Computer betritt.

Digitale Bibliotheken können auf verschiedenen Wegen implementiert werden, und ihre Komponenten hängen von den Zugangs- und Bezugsbedingungen, der gewählten Implementierungsstrategie und der verwendeten Technologie ab. Zum Beispiel ergäbe sich in Abwesenheit einer Netzwerkverbindung auf Seiten der digitalen Bibliothek oder auf Benutzerseite die Möglichkeit, die digitale Sammlung auf CD-ROM zu liefern. Digitale Bibliotheken können außerdem Rechtsmanagements- und E-Commerce-Elemente umfassen, um Sicherheits- und Zahlungsaspekte handhaben zu können.

3. Grundlegende Funktionen und Fragestellungen

3.1. Zentrale Aspekte digitaler Bibliotheken

In diesem Abschnitt sollen grundlegende Funktionen digitaler Bibliotheken dargestellt, Bereiche, in denen besonders umfangreiche Entwicklungen stattfinden, vorgestellt und Schwierigkeiten aufgezeigt werden, denen digitale Bibliotheken entgegenstehen. Ihre technischen Funktionen und kooperativen Ansätze, die im letzten Teil der Arbeit vorgestellt werden, sind in letzter Konsequenz Hilfsmittel und Werkzeuge, um die Lösungsstrategien für diese fundamentalen Fragenkomplexe wirkungsvoll umsetzen zu können.

Im Folgenden sollen vor allen Dingen Aspekte wiedergegeben werden, die in der Aktualität für digitale Bibliotheken von besonderer Bedeutung oder für die Informationswissenschaft von Interesse sind. In der Publikumsinformation spricht vor allen Dingen der Mehrwert, der sich aus dem Zusammenspiel der Faktoren Form, Ort, Zeit und benötigte Information ergeben kann, für digitale Bibliotheken. Der Anwender kann seinen Wissenserwerb mit Hilfe digitaler Speicher optimieren. In der Fachinformation jedoch sind nicht allein mögliche Vorteile wie Komfort, Zeitersparnis und die Vernetzung von Beständen Gründe für das Aufkommen digitaler Bibliotheken; vielmehr versucht die Wissenschaft, mit diesem Ansatz aktueller Schwierigkeiten Herr zu werden, wie sie sich in der Publikumsinformation nicht stellen. Aus diesem Grund soll der Fachinformationsproblematik ein eigener Abschnitt gewidmet werden. Wirtschaftliche, rechtliche und technische Faktoren bestimmen ebenso die Gestaltung, Handhabung und Anforderungen an digitale Angebote. Zuletzt sollen Probleme und Potentiale digitaler Bibliotheken in einer sich verändernden Wissensgesellschaft verdeutlicht werden.

3.1.1. Fachinformation

Im Bereich der Fachinformation sind, wie auch in der Publikumsinformation, umfangreiche Neuerungen und innovative Ansätze festzustellen, die vor allem daraus resultieren, dass sich Anforderungen und Ansprüche an die Speicherung und Verteilung von Wissen verändert ha-

ben. Ist der Wandel der Publikumsinformation in erster Linie dem Komfort und schnelleren Wissenszugang der Benutzer durch Internettechnologien geschuldet, ist ein Wechsel innerhalb der Distribution von Fachwissen nicht nur zweckmäßig, sondern dringend notwendig, da die klassische Form der Publikation wissenschaftlicher Artikel in Fachzeitschriften den veränderten Anforderung der Aktualität kaum mehr gewachsen ist.

3.1.1.1. Die Publikation in wissenschaftlichen Zeitschriften

Generell erwirbt ein Verlag das Nutzungsrecht am Manuskript eines Autors und finanziert Herstellung und Druck des Werks. Er übernimmt zudem den Vertrieb und wirbt gegebenenfalls für das Produkt. Wissenschaftliche Verlage, die die öffentliche Forschung bedienen – beispielsweise an Universitäten, wissenschaftlichen Instituten und anderen Forschungseinrichtungen – stützen sich dabei auf eine Publikationskette, an deren Anfang und Ende prinzipiell der Wissenschaftler steht. Ein Wissenschaftler kann als Autor tätig werden und seine fertige Arbeit einem Verlag zukommen lassen. Er kann sich so auf dessen Erfahrung und Infrastrukturen stützen. In Deutschland behält er das Urheberrecht. Der Verlag veranlasst ein Lektorat und ein sogenanntes *Peer Review*, die inhaltliche Durchsicht der eingegangenen Arbeit durch einen Experten des jeweiligen Fachgebiets. Häufig erhalten diese Experten kein Honorar für diesen Dienst; mit ihrer Tätigkeit steigt oder festigt sich jedoch ihr Ansehen im Expertenkreis ihres Forschungsfeldes. Der Computer hat dabei zwar den Satz, also die Schriftherstellung, in viele Verlage geholt, der abschließende Druck, Reproduktion und Bindung aber werden häufig als Dienstleistungen auf einem großen, internationalen Markt eingekauft [vgl. Groothuis, 2002; S. 47]. Diese Schritte verursachen weitere Kosten. Unter Umständen erhält der Verlag für die Verbreitung von wissenschaftlichen Artikeln *Publication Charges*, die mit Hilfe von Steuergeldern bezahlt werden. Der Verlag besitzt auf eine vertraglich festgesetzte Dauer das Copyright (in Deutschland Vertriebsrecht) für das Werk des Autors und verpflichtet sich mit dem Erwerb der Arbeit zugleich zu dessen Verbreitung.

Der Handel soll nun mit dem Verkauf des Produkts die Bearbeitungs- und Herstellungskosten des Verlags decken und nach Möglichkeit für diesen und sich selbst einen Gewinn erwirtschaften. In erster Linie wissenschaftliche Bibliotheken wie beispielsweise Institutsbibliotheken an Universitäten kaufen die fertigen Druckwerke, zumeist ebenfalls subventioniert mit

Steuergeldern, oder abonnieren die zugehörigen Zeitschriften, um die Forschung vor Ort zu unterstützen, zu stärken und auf dem neuesten Stand zu halten, indem sie die Erzeugnisse zur Ausleihe zur Verfügung stellen. Eine weitere Besonderheit auf diesem Publikationsweg stellen *Page Charges* dar, die indes von vielen Verlagen mittlerweile abgelehnt werden. Das Prinzip der *Page Charges* beruht darauf, dass der Autor selbst an den Verlag eine Gebühr entrichtet und somit mithelfen soll, den Endpreis des Produkts zu senken.⁸ Die endgültigen Kosten setzen sich also aus Bearbeitung, Produktion, der Administration des Review-Systems und der Distribution des Endprodukts auf Seiten des Verlags sowie Katalogisierung, Bindung, Lagerung und Instandhaltung seitens der Bibliothek zusammen.

3.1.1.2. Schwierigkeiten und Lösungsansätze

„Entsprechend der Definition des Wissens zeichnet sich die Wissenschaft durch den gezielten Versuch einer Wissensvermehrung durch methodisches Problemlösen aus“ [Umstätter, 2000; S. 302]. Das generierte Wissen erscheint vor allem in Fachzeitschriften, um ein Expertenpublikum des jeweiligen Fachgebiets zu erreichen und die Arbeit und ihren Ersteller in ihrem Forschungsfeld bekannt zu machen.

Das Problem: die Kosten im üblichen Veröffentlichungs- und Vertriebswesen steigen [vgl. Hochschulrektorenkonferenz, 2001]. Die Zahl der wissenschaftlichen Artikel, die veröffentlicht werden sollen, nimmt zu, da immer mehr Wissenschaftler in immer mehr Forschungsfeldern tätig sind. Die wissenschaftliche Spezialisierung schreitet voran, da „die Wissenschaft nicht mehr von einzelnen begabten oder genialen Personen, sondern von Millionen Spezialisten betrieben wird“ [Umstätter, 2000; S. 301]. Dies führt mit der sich gleichzeitig verstärkenden Interdisziplinarität zu zahlreichen neuen Forschungsgebieten und -kombinationen, die wiederum nach neuen Fachzeitschriften verlangen, die aufgrund ihrer weitgehenden Exklusiv-

⁸ Dies entlastet die Bibliotheken. Wissenschaftler sollen dadurch zudem dazu gebracht werden, nur von ihnen als wirklich wichtig und ausgereift betrachtete Arbeiten an die Verlage weiterzuleiten. Andererseits erhoffen sich die Verlage, dass die Wissenschaftler – die auf Publikationen als Arbeitsnachweise und ausschlaggebende Referenzen angewiesen sind – dennoch in gleichem Maße an sie herantreten. Es bleibt jedoch zu bedenken, dass dies aufgrund der Tatsache, dass viele auf diesem Publikationszyklus entstehende Kosten zumindest in Deutschland teilweise aus Steuergeldern finanziert werden, lediglich zu einer Umverteilung, nicht jedoch zu einer gesamten Preisentlastung führen würde. Die Bezahlung der Werke seitens der Bibliotheken wird ebenso subventioniert wie die öffentlichen Forschungseinrichtungen, in denen die wissenschaftlichen Autoren mitunter angestellt sind. Übernehmen diese Institutionen dann die *Page Charges* für ihre Wissenschaftler, wird der Steuerzahler also im Endeffekt in gleichem Umfang belastet.

vität in der Wissenschaft nur in geringen Mengen produziert werden und dementsprechend teuer sind. Der Journalist Holger Darnbeck (2007) sieht die Hauptschuld an der derzeitigen Situation bei den Verlagen: „Forscher gewinnen, in der Regel finanziert mit staatlichen Geldern, neue Erkenntnisse. Sie schreiben einen Artikel darüber für eine Fachzeitschrift und müssen teilweise für die Veröffentlichung sogar Zuschüsse an das Blatt zahlen, das ihre eigene Institutsbibliothek anschließend für teures Geld abonniert. Die inhaltliche Prüfung der Texte (*Peer Review*) übernimmt nicht etwa der Verlag – auch hier kommen meist staatlich alimentierte Wissenschaftler zum Zug. Das Entstehen des Artikels wird also staatlich subventioniert, doch die Unibibliotheken müssen die Zeitschriften, in denen ihre eigene Arbeit steckt, für viel Geld von den Verlagen wieder zurückkaufen.“ Die finanziellen Mittel der Bibliotheken sind jedoch nicht in gleicher Weise gestiegen, ergo sinkt die Zahl der Abonnenten und damit die Auflage der Blätter und die Einnahmen der Verlagsgesellschaften (vgl. Abbildung 3). Die „Konzentrations- und Monopolisierungstendenzen bei den Wissenschaftsverlagen“ [Hochschulrektorenkonferenz, 2001] und die damit verbundene Gefahr des Preisdiktats wirkt sich ebenso stark auf die Kosten aus.

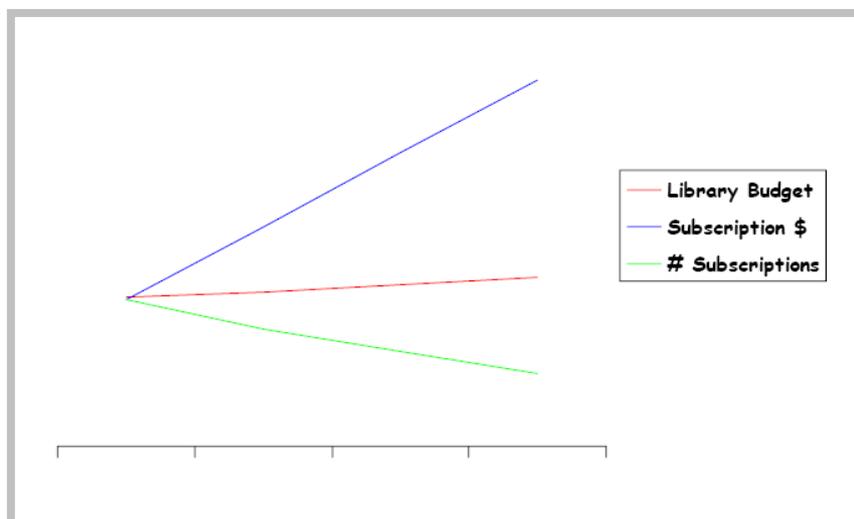


Abbildung 3: Finanzierungsschwierigkeiten in der Fachkommunikation
 [Lagoze et al., 2007; S. 20]

Sind Bibliotheken nicht in der Lage, alle relevanten Zeitschriften anzubieten, beeinflusst und senkt dies natürlich die Qualität, Effektivität und Aktualität der Forschung in den ihnen angeschlossenen Instituten. Andererseits bürgt die zeit- und kostenintensive Publizierung wissenschaftlicher Texte über Verlage für die Qualität des Endprodukts – alleine schon aufgrund der Durchsicht der Arbeit von Experten.

Der Zyklus birgt zudem einige „Nebeneffekte“, die das Qualitätsgefälle wissenschaftlicher Arbeit und Forschung an finanzstarken und -schwachen Instituten vergrößern. Die „Reichen werden reicher“, da die bekanntesten Wissenschaftler im *Peer Review*-System bevorteilt werden und so ihre Popularität weiter steigern können. „Nur die reichsten Institutionen in den reichsten Ländern können die hohen Zeitschriftenpreise zahlen.“ Sind Einrichtungen in Schwellenländern nicht in der Lage, sich die Abonnements zu leisten, kann dies „intellektuelles Kapital“ zur Abwanderung bewegen. „Zeitschriften mit hohem Bekanntheitsgrad“ behaupten ihre Stellung alleine dadurch, dass sie aufgrund ihrer Verbreitung und ihres Rufs häufig zitiert werden. Er wird durch den *Science Citation Index*⁹, der einem Qualitätssiegel in der Fachinformation gleichkommt, gefestigt. In diesen Kreislauf „einzutreten, ist schwierig“, und „unveröffentlichte Artikel verschwinden“ vom Markt [Lagoze et al., 2007; S. 17].

Doch auch Zeit ist ein bedeutender Faktor. Der Publikationsprozess über Verlage ist langwierig. In der modernen Forschung ist Wissen jedoch vor allem dann nachgefragt, wenn es aktuell ist. Die schnelle Publikation neuester Erkenntnisse kann außerdem entscheidend zur Vermeidung von Doppelarbeit beitragen.

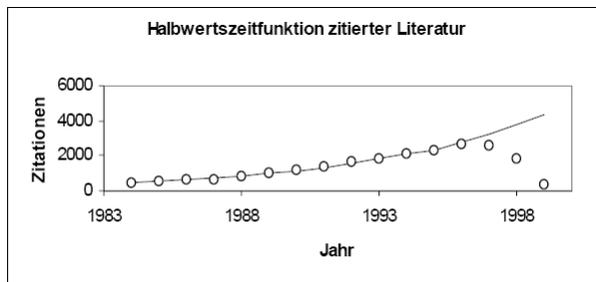


Abbildung 4 [Umstätter, 2001; S. 194]

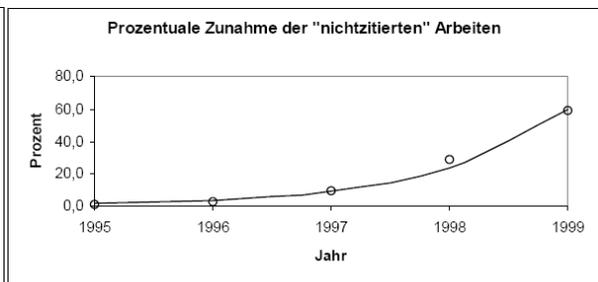


Abbildung 5 [Umstätter, 2001; S. 195]

„Betrachtet man die in Abbildung [4] zu beobachtende Diskrepanz zwischen der extrapolierten Halbwegszeitfunktion und den real zitierten Werten ab 1996, so lässt sich abschätzen, wie viel Arbeiten bereits zitiert werden müssten, wenn ihre Publikation rascher erfolgt wäre. Damit wissen wir recht genau, wie stark das Interesse an den neuesten Publikationen wäre. Wir können also extrapolieren, wie viele wissenschaftliche Aufsätze aus neuester Zeit gelesen und zitiert würden, wenn sie schon verfügbar wären. Dieser Anteil beträgt beeindruckende 30 Prozent. Fast ein Drittel aller Publikationen müsste, diesem Gedanken folgend, weitaus ra-

⁹ Der von Thomson Scientific (früher Institute for Scientific Information) entwickelte *Science Citation Index* errechnet sich aus der Anzahl der Zitationen, die sich auf ein Magazin beziehen. Je häufiger die Artikel eines Blatts zitiert werden, umso höher ist der sogenannte *Impact Factor*, umso angesehener die Zeitschrift.

scher verfügbar gemacht werden, als das heute noch immer geschieht. Da es, trotz verbesserter Drucktechniken, also auch heute noch Wochen, Monate oder Jahre dauert, bis eine Veröffentlichung als Zeitschriftenaufsatz oder Buch erscheint, können neue Erkenntnisse erst nach erheblicher Zeitverzögerung übernommen werden [...]. Ein hoher Anteil an Mehrfachentdeckungen [entsteht, weil] die neuesten Ergebnisse der Wissenschaft nicht rascher verfügbar sind [...]. Abbildung [5] macht deutlich, dass wir teilweise eine vierjährige Verzögerung haben, bis eine Publikation erstmalig zitiert werden kann [...]. Es liegt folglich nahe daran zu denken, Ergebnisse zum Beispiel über das Internet rascher für die Allgemeinheit verfügbar zu machen [...]. Dabei sollte aber nicht verkannt werden, dass sich diese Verzögerungen bei einer gedruckten Publikation nicht nur aus dem Vorgang des Druckens, Bindens Verpackens und dem der Versendung ergeben. Sie entstehen auch dadurch, dass Manuskripte editiert, verbessert oder auch überarbeitet werden müssen, bevor sie druckreif sind. Dieser Vorgang ist für eine gute Wissenschaft durchaus von hoher Bedeutung“ [Umstätter, 2001; S. 193-195]. Heute ist es jedoch durchaus vorstellbar, solche „Dienstleistungen von der Distribution [wissenschaftlichen Wissens] zu trennen [...]. Review-, Filterungs- und Kontroll-Systeme können auf ein kostenloses Vertriebssystem aufgesetzt werden“ [Lagoze et al., 2007; S. 23].

3.1.1.2.1. Die Open Access-Bewegung

Aus dieser schwierigen Situation heraus entwickelte sich so die Open Access-Bewegung¹⁰ – ein Ansatz, der die Verlage als zentrales Element in der Publikationskette gewissermaßen übergeht. Neben finanziellen Gesichtspunkten führten neue technologische Errungenschaften, allen voran die Möglichkeit der schnellen Distribution von Daten über das Internet, zur Entstehung dieser Bewegung. Dabei ist zu betonen, dass Open Access keinesfalls „kostenlosen

¹⁰ 2001 wurde von der Budapest Open Access Initiative, die innerhalb dieser Strömung eine Pionierrolle einnimmt, der freie Online-Zugang zur Literatur in wissenschaftlichen Fachzeitschriften und anderen Formen der Publikation gefordert. Die Forderung bezog sich dabei nicht allein auf bereits im Druck befindliche Artikel, sondern auch auf noch nicht von unabhängigen Experten begutachtete Erkenntnisse, um eine schnelle Information über den aktuellen Stand der Forschung gewährleisten zu können. Die von den Verlagen motivierten Qualitätskontrollen würden demnach wegfallen. Die Budapest Open Access Initiative formulierte auch erstmals die Ziele der Bewegung klar und beschrieb die dazu notwendigen Schritte. Die Initiative appellierte an die Wissenschaftler, sich im Internet selbst zu publizieren und rief darüber hinaus zur Gründung neuer Fachzeitschriften auf dem ohnehin schon großen Markt wissenschaftlicher Literatur – auch bedingt durch die fortschreitende Spezialisierung in den verschiedenen Sachgebieten – auf. Ein weiterer wichtiger Meilenstein war die Absegnung der Berlin Declaration on Open Access 2003, die von zahlreichen internationalen Forschungseinrichtungen unterschrieben wurde und die die Forderung nach dem freien Zugang zu wissenschaftlicher Literatur noch einmal stellte.

Zugang bedeute[n]“ muss. Vielmehr erlaubt es die „weitgehende Offenheit der Systeme, sich verändernden Bedingungen und Kontexten flexibel anzupassen“ [Lagoze et al., 2007; S. 26]. Digitale Bibliotheken sind die Schnittstelle und der Schlüssel zu diesem modernen Vorstoß in der Fachinformation. Die Publikation im Netz ist in der Wissenschaftskommunikation dabei kein Novum. José L. Berrocal, Carlos Figuerola, Ángel Zazo und Emilio Rodríguez (2003) merken an, dass „auf dem Gebiet der Wissenschaft viele traditionelle Informationsquellen wie zum Beispiel Kongressakten schon im Web zu finden“ sind.

Die Verfügbarmachung hochwertigen wissenschaftlichen Wissens im Web kann der Open Access-Bewegung nach auf zwei verschiedenen Wegen erreicht werden. *Self-Publishing* steht für die Initiierung neuer, fachwissenschaftlicher Online-Zeitschriften und das Publizieren in ihnen. Leser können sich auf ein zuvor durchgeführtes *Peer Review* verlassen. Um der Kosten Herr werden, die beispielsweise durch die Qualitätssicherung, die Archivierung des Artikels und die Serverwartung und -erweiterungen entstehen, wurden bereits verschiedene Finanzierungsmodelle entwickelt. Die Institution, die den Produzenten eines Artikels beschäftigt, könnte eine Gebühr entrichten (Beispiel: „Biology“¹¹) oder preisgünstige Mitgliedschaften für Einrichtungen, deren Wissenschaftler viel publizieren, anbieten.

Die Alternative lautet *Self-Archiving*. Es steht für die Veröffentlichung von Vorab-Versionen (*Pre-prints*) oder bereits anderweitig erschienenen Dokumenten (*Post-prints*) auf Volltext-Servern (vgl. 4.1.2). Ein Beispiel hierfür ist das von der Saarländischen Universitäts- und Landesbibliothek ins Leben gerufene „psyDoc“ zum in Saarbrücken ansässigen Sondersammelgebiet Psychologie. Alle sich mit der Psychologie befassenden Akademiker und Wissenschaftler in Deutschland können dort kostenlos publizieren. In „psyDoc“ finden sich so beispielsweise Abschlussarbeiten, Dissertationen sowie Forschungsberichte und -ergebnisse. „psyDoc“ ist darüber hinaus mit wichtigen fachrelevanten Suchmöglichkeiten (etwa der Suchmaschine „PsychSpider“) und Institutionen verknüpft. Der Appell geht dabei an die Autoren, nach Möglichkeit schon im Print veröffentlichte Dokumente auch dem Web-Service zur Verfügung zu stellen, wenn dies mit den Richtlinien des Verlages, in dessen Zeitschrift der Text abgedruckt wurde, vereinbar ist. Der Wissenschaftler übernimmt allerdings beim *Self-Archiving* wesentlich mehr Aufgaben als beim *Self-Publishing*.

¹¹ Open Access-Journal der amerikanischen Public Library of Science. <http://biology.plosjournals.org>

Daher besitzt diese Alternative jedoch auch das Potential, Material wesentlich schneller öffentlich zu machen als beim *Self-Publishing*. Viele Verlags- und Kontrollinstanzen (*Peer Review*) entfallen und der Wissenschaftler kann seine Erkenntnisse theoretisch sofort nach Fertigstellung der Arbeit auf einen Archivserver laden. Andere Wissenschaftler können dann schnell und unkompliziert auf diese Artikel zugreifen, und die Bibliotheken würden, sowohl was die Lagerung als auch das Budget angeht, entlastet. Mischformen zwischen *Self-Archiving* und *Self-Publishing* sind ebenfalls denkbar.

Auf den ersten Blick weist Open Access somit einige deutliche Vorteile gegenüber der Publikation wissenschaftlicher Literatur unter der Organisation der Verlage auf. Mit der Entwicklung der digitalen Datenverarbeitung in der Distribution von Informationen – diese sind nun nicht länger an körperliche Werke gebunden – scheinen grundsätzlich die Voraussetzungen für den Erfolg von Open Access gegeben. Die vermeintliche Ersparnis der Bibliotheken durch Open Access kann jedoch mitunter ein Trugschluss sein. Es können Kosten für den Kauf, die Wartung und Erweiterung der Server anfallen. Die Bibliothek sieht eventuell auch weiteren Mitarbeiterkosten entgegen, wenn Fachkräfte benötigt werden, die aus den unterschiedlichen Angeboten und Adressen für das jeweilige Institut relevantes Material suchen und katalogisieren oder eigene Mitarbeiter fortgebildet werden müssen.

Die Zeitersparnis, die besonders die direkte Publikation durch Wissenschaftler zu bieten scheint, ist in vielerlei Hinsicht auch negativ zu bewerten. Die Veröffentlichung wissenschaftlicher Texte über einen Verlag bürgt für die Qualität des Endprodukts. Der Weg über Print mag langwieriger sein, die letztlich publizierten Ergebnisse jedoch sind mit hoher Wahrscheinlichkeit korrekt, und auch das Layout und die professionelle Aufmachung des Textes garantieren Übersichtlichkeit und Gründlichkeit in der Darstellung. Der Wissenschaftler als Produzent tritt nicht mehr nur als Autor in Erscheinung. Durch den Wegfall der Unterstützung durch einen Verlag obliegen ihm auch die Kontrolle, das Layout und die Distribution seiner Arbeit – Kompetenzen, in denen er zum Teil selbst Laie ist. Bemühen sich alternative Fachzeitschriften um die angesprochenen Punkte, bleiben dem Wissenschaftler diese Anstrengungen erspart. Durch die Begutachtung eingehender Texte durch Experten kann, ähnlich der Methodik im Verlagswesen, auch die Qualität verbürgt werden. Andererseits werden „die hohen Investitionskosten für das elektronische Publizieren“ wiederum dann, wenn es über Online-Angebote von Verlagen geschieht, „von [diesen] in der Regel auf die Kunden abgewälzt“ [Hochschulrektorenkonferenz, 2001]. Ein weiteres Problem ist die Frage nach dem

Verbleib der gesammelten Werke, wenn Zeitschriften vom Netz gehen sollten. Arbeiten alternative Fachzeitschriften wie „Biology“ mit einem Gebührensystem, sind diese von den Institutionen, in denen die publizierenden Wissenschaftler arbeiten, zu zahlen. Da diese häufig vom Staat unterstützt werden, die Bibliotheken darüber hinaus zwar bei den Abonnements Geld einsparen, ihnen jedoch durch die Speicherung und Klassifizierung der Online-Artikel an anderer Stelle Kosten entstehen, kann zum Teil sogar eher von einer Umverteilung als von einer wirklichen Einsparung von Geldern gesprochen werden.

Nachteilig scheint auch, dass viele der Online-Hosts und Zeitschriften noch nicht den Ruf einschlägiger Fachjournale genießen. In der Wissenschaft und Forschung gilt die Publikation seit jeher als Voraussetzung für beruflichen Aufstieg. Der *Science Citation Index* wird bislang ebenfalls nicht auf Online-Quellen angewandt, was diese daran hindert, ihren Ruf innerhalb der Wissenschaftswelt zu verbessern. Er steigt, wenn in renommierten Zeitschriften publiziert wird. Dementsprechend wenig Prestige versprechen Veröffentlichungen im Sinne des *Self-Archiving* oder *-Publishing*. „Open Access Magazine sind technisch kein Problem, aber Wissenschaftler sind darauf angewiesen, in renommierten Magazinen wie ‚Science‘ oder ‚Nature‘ zu veröffentlichen“ [Darnbeck, 2007]. Ein alternatives Impact-Maß, das über Nutzungsstatistiken mit sozialer Netzwerkanalyse erzeugt wird und Publikationen nach dem *Self-Publishing*-Prinzip erfasst, könnte hier bei erwiesener Funktionalität und Genauigkeit und daraus resultierender Akzeptanz unter den Wissenschaftlern theoretisch Abhilfe schaffen. Das Problem, im Umfeld ständig neu erscheinender Web-Adressen mit wissenschaftlicher Literatur die Übersicht zu behalten, wird durch das „Directory of Open Access Journals“¹² teilweise gelöst.

Ansätze, dieser Problematik Herr zu werden, gibt es bereits. Die Axel Springer Verlagsgruppe etwa bietet Autoren die Möglichkeit, ihre Werke gegen eine Gebühr sofort mit dem Erscheinen der Printversion auch online kostenfrei verfügbar zu machen. In diesem Fall kümmert sich der Verlag sowohl um die Online-Präsentation als auch um die Speicherung des Dokuments. Manche Verlage, darunter auch Springer, gestatten dem Autor zudem, gesetzt den Fall, dass es sich um eine wissenschaftliche Publikation handelt, eigene Manuskripte andernorts im Internet – beispielsweise auf seiner Homepage oder der Website seines Instituts – zum Download anzubieten. Natürlich dürfen diese Rohfassungen – vor Lektorat, *Peer Review* und Layout – nicht mit den vom Verlag vertriebenen Endfassungen übereinstimmen. Der Elsevier Verlag hat sich mit „Science Direct“ ganz auf digitale Veröffentlichungen spezialisiert. Die

Verlage haben also erkannt, dass ein Umdenken im Bereich der Fachinformation dringend notwendig ist. Eventuell werden sie jedoch ihre Machtposition verlieren, wenn sich digitale Bibliotheken in der Fachinformation etablieren. Dass nicht nur finanziell schwache Institute zukünftig verstärkt auf Open Access setzen werden, zeigt das Beispiel der amerikanischen Eliteuniversität Harvard. „Die geisteswissenschaftliche Fakultät der Harvard University plant, aktuelle Forschungsergebnisse ihrer Mitglieder im Internet frei zugänglich zu machen [...]. Dabei behalten die Forscher das Copyright an ihren Untersuchungen unter der Maßgabe, diese kostenlos und frei verfügbar veröffentlichen zu lassen. Nach Ansicht der geisteswissenschaftlichen Fakultät der reichsten US-Hochschule ist das konventionelle System der Publikation wissenschaftlicher Werke an seine Grenzen gelangt. Der Schritt zum Open Access, zum offenen Zugang, sei für eine zeitgemäße Wissensgesellschaft unverzichtbar, sagt Stuart M. Shieber, Professor an der Faculty of Arts and Sciences“ [Werner, 2008].

Essentiell für den Erfolg von Open Access wird es zudem sein, ein übersichtliches und vollständiges Netzwerk zu schaffen, von dem aus man unter Zuhilfenahme komfortabler Suchkriterien schnell fündig wird. Stellt jedes Institut, jeder Wissenschaftler, jeder Verlag sein eigenes begrenztes Angebot bereit, ohne in ein Netzwerk integriert zu sein, sind die Erfolgschancen – auch was die für die Forscher wichtige Anerkennung innerhalb der Wissenschaftswelt angeht – gering. Auch die Organisation und Vermittlung zwischen Einrichtungen wird eine zentrale Aufgabe digitaler Bibliotheken sein.

3.1.1.2.2. Digitale Bibliotheken zur Verwaltung von Fachwissen

Die problematischen Begleiterscheinungen der Veröffentlichung wissenschaftlicher Literatur in Print-Zeitschriften verstärken sich. „Die heutige Antwort der digitalen Bibliothek auf diese rasant zunehmend unbefriedigende und unbezahlbare Situation heißt bekanntlich Online-Retrieval und hypermediale Verknüpfung. Damit können wir die dokumentierten Problemlösungen nicht nur wie bisher, durch Zitierung zeitlich rückwärts und durch den *Science Citation Index* (SCI) auch zeitlich vorwärts verfolgen, sondern auch durch die Assoziation von suchbaren Volltextworten, Deskriptoren und Links vernetzt darstellen“ [Umstätter, 2000; S. 303]. „Die wissenschaftlich orientierte digitale Bibliothek [ist] ein Wissensverwaltungs- be-

¹² <http://www.doaj.org> bietet eine Übersicht über die im Netz zu findenden Open Access-Journale

ziehungsweise ein Wissensorganisationssystem, das wir als das eigentliche Endprodukt der allgemeinen Wissenschaft ansehen müssen“ [Umstätter, 2001; S. 182].

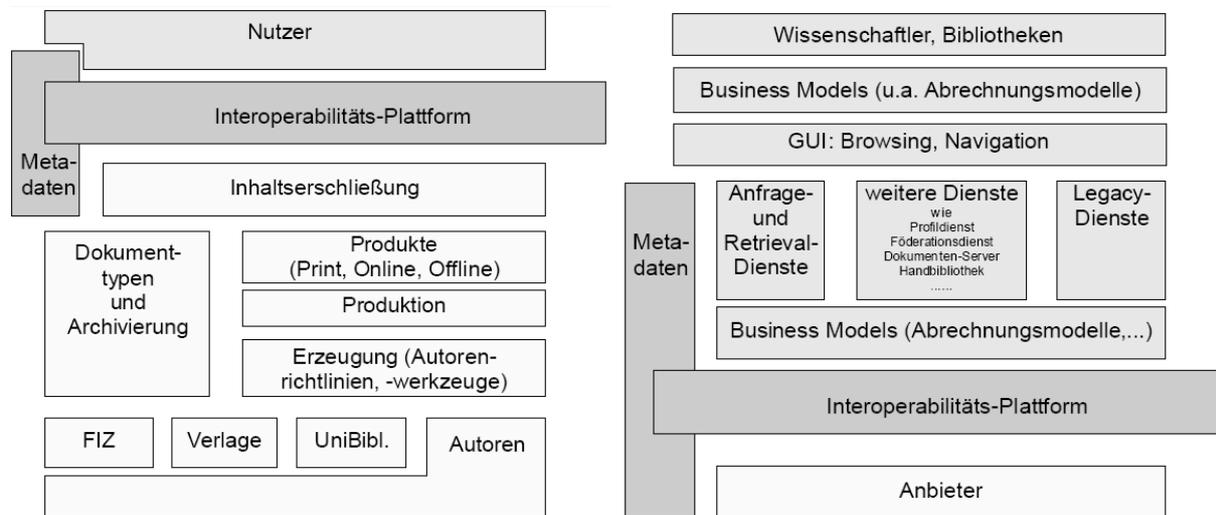


Abbildung 6: Fachinformationskonzept digitaler Bibliotheken [Heuer, 2003; S. 41-42]

Abbildung 6 zeigt die mögliche Struktur einer wissenschaftlichen digitalen Bibliothek. Nutzer, Produzenten und Anbieter digitaler Bibliotheksmodelle interagieren über eine Interoperabilitätsplattform miteinander. Die in der Bibliothek gespeicherten Objekte sind mit Metadaten angereichert, um die Inhaltserschließung und Organisation der Dokumente zu optimieren.

Neue Publikationsverfahren erfordern zudem auch neue Arbeitsmethoden. „Wissenschaftliches Arbeiten sollte daher auf der Basis des digitalen Lehr- und Handbuchs neu professionalisiert werden. Das beginnt mit gezielten Recherchen in Onlineretrievalsystemen, Faktendatenbanken, in Hypertextsystemen, im Internet, auf CD-ROMs und natürlich auch in den alten gedruckten und noch nicht digitalisierten Bibliographien, Nachschlagewerken oder Bibliothekskatalogen. Die Ergebnisse können von Arbeitsgruppen auf gemeinsam verfügbaren Servern gesammelt, indexiert und damit jederzeit verfügbar gehalten werden. [Denn] müsste nicht längst jeder moderne Wissenschaftler, anstelle des empfohlenen Karteikastens, eine oder mehrere Volltextdatenbanken verfügbar haben? Lässt sich damit nicht das, was man früher exzerpierte, dann zunehmend kopierte und heute auf den eigenen Server ‚downloadet‘ oder ‚einscann‘, vollständig retrievalfähig machen? Aus ökonomischen und logistischen Gründen bietet es sich an, neben den persönlichen Datenbanken solche zu haben, die im Institut, in den *Invisible Colleges* oder auch in der jeweiligen Universität gemeinsam aufgebaut und nutzbar gemacht werden. Sie sind auf das Angebot von Bibliothek und Rechenzentrum abzustimmen“

[Umstätter, 2000; S. 313]. Digitale Bibliotheken müssen zudem mit bestandsunabhängigen Literaturlisten, sogenannten Bibliografien [vgl. Hacker, 2000; S. 331] zu den von ihnen behandelten Fachgebieten über ihre eigenen Grenzen hinaus Übersichtlichkeit schaffen.

Umstätter (2000; S. 314) sieht Forschungseinrichtungen und Universitäten in der Pflicht: „Die Zahl der Wissenschaftler, die ihre bisherigen Publikationen und Vorträge, ihre schriftlich fixierten Gedankensplitter und Ideen, E-Mail-Mitteilungen von Fachkollegen, Rechercheergebnisse aus dem Internet, etc. regelmäßig in die eigene Volltextdatenbank überführen, um ein fruchtbares Umfeld für ihre weitere Arbeit zu schaffen, ist auch an Universitäten noch weitgehend unterentwickelt.“ Zudem macht es „die Marktbeherrschung einzelner Verlage sowohl auf dem Feld der schriftlichen als auch auf dem der elektronischen wissenschaftlichen Information erforderlich, dass die Käufer eine eigene Marktmacht aufbauen“ [Hochschulrektorenkonferenz, 2001].

Eine generelle Funktion digitaler Bibliotheken wird es also sein, den Wandel in der Fachinformation – sowohl im Veröffentlichungswesen als auch in der wissenschaftlichen Kommunikation von Experten, denn digitale Bibliotheken können Wissen vernetzen, Kontakte herstellen und Entwicklungen im Zusammenhang darstellen – zu stützen und zu entwickeln.

3.1.2. Wirtschaftlichkeit

„Der ökonomische Aspekt berücksichtigt, dass Bibliotheken gemäß ihres Auftrages wirtschaftlich agieren und als Dienstleistungseinrichtungen nach dem Prinzip umweltbezogener Wirtschaftlichkeit handeln müssen. Das bedeutet nicht nur, dass sie in ihren jährlich zu erstellenden Haushalts-, Finanz- und Wirtschaftsplänen mit den ihnen zur Verfügung gestellten Mitteln ökonomisch effizient umgehen, es bedeutet in diesem Zusammenhang vielmehr, dass sie das wirtschaftliche Interesse des Unterhaltsträgers zu respektieren haben. Mit anderen Worten: Die Informationsversorgung der bibliothekarischen Zielgruppen (die der Nutzer), muss ökonomisch optimiert werden.“

„In dieser Zielstellung unterscheiden sich Bibliotheken von Buchhandlungen. Dieser Aspekt signalisiert vor allem, dass Bibliotheken informationslogistisch operieren müssen, das bedeu-

tet: die richtige Information, in richtiger Form, am richtigen Ort, zur richtigen Zeit, in ausreichender Redundanz zu ökonomisch vertretbaren Kosten verfügbar zu halten“ [Ewert, Umstätter, 1999; S. 9]. Aus wirtschaftlicher Sicht sind digitale Bibliotheken, effizient realisiert, dabei nicht nur rentabel, sondern notwendig. Die Betriebskosten der Bibliotheken steigen nicht zuletzt, da immer mehr Veröffentlichungen – Druckwerke ebenso wie elektronische Dokumente und Medien – verzeichnet und archiviert werden sollen. Digitale Bibliotheken bergen das Potential, viele dieser Schwierigkeiten wirkungsvoll zu bekämpfen. Doch neben den offensichtlichen, aktuellen Problemen in der Wissensversorgung kommt digitalen Bibliotheken langfristig aus volkswirtschaftlicher Sicht eine noch tragendere Rolle zu: Bildung und Ausbildung können unmittelbar und nachhaltig gefördert werden. Sie könnten Wissen und dessen Beschaffung durch ihren enormen Einzugsbereich im Sinne der Informationslogistik stark ökonomisieren. Ein Grundlagenwerk, das einst landesweit an jeder Fakultät jeder Universität erworben werden musste, könnte in einer zentralen digitalen Bibliothek allen Studierenden im Volltext angeboten werden. Durch die hohe Flexibilität digitaler Bibliotheken kann die richtige Information idealerweise in dem Augenblick, in dem ein Bedarf entsteht, abgerufen und konsumiert werden.

„Wir kennen unter wirtschaftlicher Betrachtung zwei Arten von Wissen: Das Wissen, dessen Wert mit seiner Exklusivität steigt [...], und] das Wissen, dessen Wert mit seiner Verbreitung steigt. Bei der ersten Art handelt es sich um die für die Wirtschaft so wichtige begründete Information, die entweder durch Geheimhaltung oder durch rechtliche Rahmenbedingungen (zum Beispiel Patente) exklusiv geschützt wird. Von ihr lebt die Industrie und ein zunehmend großer Teil unserer marktwirtschaftlich orientierten Gesellschaft. Bei der zweiten Art [...] sprechen wir in erster Linie von publizierter Information, wie wir sie in den Bibliotheken vorfinden. Ohne sie funktioniert natürlich keine Industriegesellschaft und erst recht keine Wissensgesellschaft“ [Umstätter, 2000; S. 304]. Eine weitere wichtige Aufgabe digitaler Bibliotheken wird dementsprechend die Vermittlung „publizierter Information“ und die Verwaltung und Verschlagwortung veröffentlichten Wissens sein. „*A good education is the best life-quality insurance program that we can bequeath to our children and the best national economic security program that we can afford for our country*“, heißt es beim Consortium of Academic Libraries and Learning Resources“ [Umstätter, 2003; S. 7].

Die Zeit- und Personalkosten zur Realisierung einer digitalen Bibliothek können dabei in vielen Fällen gering gehalten werden. Für Forschungsinstitute und Fakultäten bieten sich kom-

pakte, unmittelbar einsetzbare Anwendungen an, die sich auch ohne ein Team von Programmierern und Designern an die eigenen Anforderungen adaptieren lassen und ihren Zweck durchaus erfüllen. Digitale Bibliotheken werden bereits für diverse Gemeinschaften in den unterschiedlichsten Bereichen entwickelt: „Bildung, Wissenschaft, Kultur, Entwicklung, Gesundheit [...]“ [IMARK, Digitization and Digital Libraries Module, 2005; 1.1, S. 3]. Mit kostenlos zugänglichen, digitalen Bibliothekssoftwarepaketen wie beispielsweise der „Greenstone Digital Library Software“ ist die Entwicklung von Online-Bibliothekssammlungen zu einer attraktiven und realisierbaren Option für Bibliotheks- und Informationsexperten geworden. „Viele Organisationen, die digitale Bibliotheken verlangen, sind klein, verteilt und dynamisch; sie nutzen die digitale Bibliothek, um vorübergehende Aktivitäten wie Kurse, Ausstellungen [oder] Projekte zu unterstützen“ [Castelli, Krafft, 2007: S. 116].

In der Fachinformation driftet die Schere zwischen Bibliotheksetats und Abonnementpreisen für wissenschaftliche Magazine immer weiter auseinander (vgl. 3.1.1.2). Durch effizientere Veröffentlichungsmethoden, die weniger zeit- und kostenintensiv sind als die Publikation in Verlagszeitschriften, könnten digitale Bibliotheken die wirtschaftliche Wende einleiten. „Bibliotheken sind seit jeher die wichtigste Rationalisierungsmaßnahme gegen die Kostensteigerungen in Bildung und Wissenschaft, die seit über drei Jahrhunderten eine Verdopplungsrate von 20 Jahren erfahren. Darum werden moderne Bibliotheken und deren Rationalisierungspotential im digitalen Bereich immer wichtiger“ [Umstätter, 2003; S. 3]. In der internen und externen Kommunikation wissenschaftlicher Einrichtungen, zwischen Experten, Fakultäten und Forschern verwandter Fachgebiete beherbergen digitale Bibliotheken das Potential, Vorgänge zu vereinfachen und zu beschleunigen, Zusammenhänge übersichtlich darzustellen und Wissen systematisch zu vernetzen. „Die radikalen Sparmaßnahmen, um die es zur Zeit in den [deutschen] Universitäten geht, entsprechen schätzungsweise einem Bruchteil dessen, was mit einem zeitgemäßen Wissenschaftsmanagement eingespart werden könnte“ [Umstätter, 2003; S. 313].

Ein weiterer Faktor, der die wirtschaftliche Bedeutung digitaler Wissensspeicher unterstreicht, betrifft die zunehmende Differenzierung der Disziplinen. Umstätter bemerkt hierzu, dass „oft behauptet [wird], dass die Interdisziplinarität der Wissenschaft immer mehr zunimmt. Andererseits finden wir wiederholt den Hinweis, Leibniz wäre der letzte Universalgelehrte gewesen, was nur bedeuten kann, dass es danach nur noch Spezialisten gegeben hat. In Wirklichkeit hat dieses zunehmende Spezialistentum es erforderlich gemacht, dass die Wissenschaftler

zum Erhalt der notwendigen Interdisziplinarität immer stärker zusammenarbeiten. Mit anderen Worten, die Interdisziplinarität hat in der Wissenschaft nicht zugenommen, sie hat lediglich zu ihrer notwendigen Erhaltung eine verstärkte Zusammenarbeit erzwungen, und dies sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene. Auch dieser Vorgang ist eine kompensatorische Rationalisierungsmaßnahme der Wissenschaft, die in die Richtung einer Fließbandproduktion der digitalen Bibliothek führt“ [Umstätter, 2001; S. 188]. Letztlich ist es „ein wirtschaftliches, ein organisatorisches und insbesondere ein gesellschaftspolitisches Problem, [wenn die Wissenschaft von einer Vielzahl von Spezialisten betrieben wird], weil es aus einer Industriegesellschaft eine Wissenschaftsgesellschaft macht, die deshalb noch lange keine Wissensgesellschaft ist, wie man wiederholt hört. Wir industrialisieren zur Zeit unsere Wissenschaft!“ [Umstätter, 2000; S. 301]. „Ganz ohne Zweifel braucht die Wissenschaftsgesellschaft von morgen mehr Wissenschaftler als je zuvor [...]. Sie alle müssen ökonomisch vertretbar mit Information versorgt werden“ [Umstätter, 2001; S. 315].

In der Publikumsinformation wandelt sich das Bibliothekskonzept ebenso – von der staatlichen Speicherungs- zur modernen Dienstleistungseinrichtung. „Folglich sucht man nicht nur nach neuen technischen Lösungsmöglichkeiten, [...] sondern auch nach neuen beziehungsweise veränderten Finanzierungsmodellen und nicht zuletzt nach Kriterien, um auch im Bibliothekswesen mit Erfolg nach Prinzipien der Wirtschaftlichkeit und des Marketings arbeiten zu können. Die Managementfunktionen in der Verwaltungszentrale, die Archiv- und Lieferfunktion in den Speicherbibliotheken, die Beratungs- und Öffentlichkeitsarbeit für die Leser und insbesondere die Hilfe und Unterstützung der Nutzer bei ihrer Kommunikation und Zusammenarbeit auf internationaler Ebene erfordert ein zunehmendes Wissen, das nur durch die arbeitsteilige Kooperation der Informationsspezialisten erreicht werden kann. Das Wort Information ist in den Bibliotheken längst zum zentralen Begriff geworden“ [Ewert, Umstätter, 1999; S. 10]. Auf rein kommerzieller Ebene ist „die große Herausforderung [für digitale Angebote], neue Geschäftsmodelle rund um die Nutzung von Wissen zu finden. Die Vorstellung, Wissen sei an Bücher gebunden, ist überholt. Wie bezahlen wir Menschen für eine intellektuelle Leistung in einer vernetzten Wissensumgebung? Das ist ein bisher ungelöstes Problem“ [Kahle, 2008].

3.1.3. Copyright und Urheberrecht

„Information ist per definitionem in einer Gesellschaft mit Copyright oder Urheberrecht¹³ einmalig“ [Umstätter, 1995]. Doch „Copyright, wie soll das gehen im Digitalen Zeitalter?“¹⁴ Die Aneignung, Verbreitung, Vervielfältigung und Alteration von Wissensobjekten im Internet ist nur schwer kontrollierbar. „Die internationale Natur des Internets schafft [zudem] Probleme hinsichtlich des elektronischen Handels im Allgemeinen, inklusive elektronischer Information [...]. Einige der hitzigsten Auseinandersetzungen über Online-Information betreffen das Zusammenspiel zwischen ökonomischen Fragestellungen und Copyright-Gesetzen“ [Arms, 2000; S. 114]. Verfahren des digitalen Rechtemanagements versuchen, die Nutzung und Verteilung digitaler Medien zu kontrollieren. Sie bieten digitalen Bibliotheken die Möglichkeit, mit Hilfe von Lizenzen die Nutzungsrechte an ihren Beständen zu vertreiben¹⁵.

Mit dem **Copyright**-Recht verknüpft sind *Fair Use*- und *First Sale*-Regelungen. Sie sind Teil eines Wertesystems, das den Zugang zu Wissen höher bewertet als dessen Kontrolle und Privatisierung. „*Fair Use* ist ein Recht, das bestimmte Nutzungen von Copyright-geschütztem [Wissen] ohne die Erlaubnis des Inhabers des Copyright gestattet. [Es] spricht einem Rezensenten oder Wissenschaftler das Recht zu, kurze Passagen zu zitieren, und ein Abschnitt oder Teil eines Buches darf für private Studien fotokopiert werden [...]. Die Doktrin des *First Sale*, [das die Kontrolle eines Produzenten über sein Werk auf den Zeitraum bis zum Verkauf der ersten Kopie reduziert,] und das *Fair Use*-Recht sind nicht leicht auf digitale Bibliotheken zu übertragen. Während die *First Sale*-Doktrin auf physische Medien, die elektronisches Material enthalten, beispielsweise CD-ROMs, angewandt werden kann, gibt es keine Vergleichsgrundlagen für Information, die über Netzwerke geliefert werden. Die Richtlinien des *Fair*

¹³ Das im angelsächsischen Raum verbreitete Copyright gewährt einem wirtschaftlichen Rechtevertreter die Entscheidungs- und Verwertungsrechte eines Werks – beispielsweise einem Verlag. Im „Digital Millennium Copyright Act“ von 1998 wurde zudem versucht, diese Rechte in Reaktion auf die zunehmende, bis dato nur schwer kontrollierbare Verbreitung von Werken mit Hilfe digitaler Technologien und Internetanwendungen zu stärken. Das kontinentaleuropäische Urheberrecht versteht den Produzenten einer Arbeit immer als Urheber. Er kann dieses Recht nicht abtreten oder verlieren. „Der Urheberrechtsschutz gilt nur für die Ausprägung eines Werks, also die formale Gestaltung, nicht jedoch für die inhaltlichen Ideen [...]. Nur im Falle technischer Ideen gibt es einen inhaltlichen Schutz, nämlich das Patentrecht [Endres, Fellner, 2000; S. 277]. Das Vertriebsrecht gestattet dem wirtschaftlichen Vertreter die Vermarktung des geistigen Eigentums des Autors unter bestimmten Auflagen.

¹⁴ Forendiskussion auf der Internetseite „Spiegel Online“: <http://forum.spiegel.de/showthread.php?t=1411>

¹⁵ Creative Commons (<http://creativecommons.org>) beispielsweise bietet verschiedene Standard-Lizenzverträge an, die Autoren Nutzungsrechte an ihren Werken einräumen. Die Free Software Foundation (<http://www.fsf.org>) stellt mit der „GNU General Public License“ ein liberales Rahmenwerk für die Zulassung freier Software bereit, das es bei gleichzeitiger Kontrolle über die Wahrung der Rechte des Urhebers oder Besitzers eines Werks gestattet, Versionen des Programms zu teilen oder zu verändern.

Use sind ebenso schwer von physischen Medien auf die Online-Welt zu übertragen. Diese Unsicherheit war eines der Motive die zu einer Serie von Versuchen führten, das Copyright-Recht umzuschreiben, in den Vereinigten Staaten wie auch international [...]. Die Gesetzgebung [des ‚Digital Millenium Copyright Act‘] von 1998 ist wahrscheinlich ausreichend, digitalen Bibliotheken zu ermöglichen, erfolgreich zu sein“ [Arms, 2000; S. 117-118]. Sie stärkt die Rechte von Copyright-Inhabern und kriminalisiert die unerlaubte Reproduktion und die Verbreitung geschützten Wissens über das Internet.

In Ländern, in denen **Urheber- und Vertriebsrecht** das Copyright ersetzen, wurde auf die veränderten Anforderungen ebenfalls reagiert. In Deutschland hat das Landgericht München 2005 entschieden, dass Bibliotheken gescannte Artikel digital an private Nutzer und Firmenkunden versenden dürfen und erstmalig vor dem Gesetz elektronische Wissensseinheiten mit physischen nivelliert. Das „Gesetz über die Deutsche Nationalbibliothek“ spiegelt diese Neuerungen wider¹⁶. Die Novellierung des Urheberrechts in Deutschland wird von Experten dagegen eher kritisch betrachtet. „Der Zugang zu Zeitschriftenartikeln verschlechtert sich’, [so] Wolfgang Zick, Leiter der Universitätsbibliothek der TU Berlin [...]. ‚Er wird teurer, unpraktikabler und langsamer.’ Viele Institute und Hochschulen mussten in der Vergangenheit immer mehr Abonnements von Fachzeitschriften kündigen, weil die Preise gestiegen und ihre eigenen Etats geschrumpft waren. Die Forscher kamen jedoch weiterhin an alle gesuchten Artikel – zwar nicht über die Bibliothek ihres eigenen Instituts, aber über die einer anderen

¹⁶ „Mit dem heutigen Tag tritt das ‚Gesetz über die Deutsche Nationalbibliothek‘ in Kraft. Es erweitert den Sammelauftrag Der Deutschen Bibliothek. Internetveröffentlichungen, so genannte Netzpublikationen, gehören ab sofort zur Sammlung. Das Gesetz legt als neuen Namen der Bibliothek ‚Deutsche Nationalbibliothek‘ fest. Außerdem sind jetzt Bundestagsabgeordnete im Verwaltungsrat der Bibliothek vertreten“ [Deutsche Nationalbibliothek, 2006].

Der Gesetzestext erklärt den Begriff „Medienwerk“, der die Bezeichnung „Druckwerk“ aus der Gesetzesversion von 1969 um Internetpublikationen, die als „Netzpublikationen“ beziehungsweise „Veröffentlichungen über öffentliche Netze“ bezeichnet werden, erweitert. In den Paragraphen 3 und 4 des neuen Gesetzes werden darüber hinaus Filme als „Medienwerke“ ausgeschlossen. Rundfunkbeiträge, also gesendetes Material aus Hörfunk und Fernsehen, fallen ebenso wenig darunter. Des Weiteren meint der Text: „Das digitale Kulturerbe wird unsere Sammlung um eine zeitgemäße Publikationsform erweitern“. Dies nimmt auch Verlage und anderweitig online Publizierende in die Pflicht. Sie müssen die Bibliothek von neuen Veröffentlichungen in Kenntnis setzen und diese abliefern – in den meisten Fällen wird dies wohl über die im Netz zugängliche Anmelde- und Ablieferstelle der vormals Deutschen Bibliothek geschehen, die sie weitgehend automatisiert in den Online-Katalog übernimmt und im Archiv speichert. Diese Schnittstelle wird für den Massenbetrieb optimiert. Die einzureichenden Publikationen beschränken sich natürlich auf Veröffentlichungen, die in dieser Form auch gedruckt hätten erscheinen können, sowie auf Webseiten, deren Informationsgehalt zum Beispiel über Warenangebote, Bestandsverzeichnisse, Kataloge und einfache Öffentlichkeitsarbeit hinausgeht. Dazu zählen auch Tonträger und –dateien für das Musikarchiv in Berlin. Viele offene Fragen bestehen derzeit hinsichtlich webspezifischer Publikationen, die sich durch ihre Dynamik und Interaktivität auszeichnen. Hier ist noch nicht klar, in welchem Umfang und wie solche internetbasierten Angebote (Weblogs, Diskussionsforen, Chats) gespeichert und verfügbar gemacht werden sollen.

Hochschule. Mit Diensten wie Subito¹⁷ ließen sie sich die Aufsätze per E-Mail zukommen – zu moderaten Preisen von einigen Euro. Subito werde Artikel nicht mehr elektronisch verschicken können, sondern nur noch in Papierform, sagte Herbert Kristen, stellvertretender Leiter der Universitätsbibliothek Karlsruhe. ‚Das ist ein Rückschritt‘, lautet sein Fazit zur Urheberrechtsreform. Erschwerend kommt hinzu, dass Artikel nur dann kopiert und verschickt werden dürfen, wenn der Fachzeitschriftenverlag selbst keinen Einzelversand anbietet, etwa in elektronischer Form über seine Webseite - was mittlerweile praktisch alle Verlags-häuser tun [...]. Das neue Gesetz sieht [außerdem] vor, dass digitale Buchkopien nur innerhalb der Bibliothek an speziell dafür vorgesehenen Terminals gezeigt werden dürfen [...]. Ein Mitarbeiter der TU Berlin, der in Dahlem sitzt, müsse nun in die Zentralbibliothek am Bahnhof Zoo fahren, um das Buch an einem Monitor zu lesen“ [Darnbeck, 2007]. Die deutsche Urheberrechtsreform stärkt also vor allem die Verlagslandschaft.

Was die Publikation von Fachwissen in digitalen Bibliotheken angeht, ergeben sich weitere Schwierigkeiten. Vertreiben die Autoren ihre Publikationen im Sinne der freien und unbeschränkten Distribution von Wissen im Netz (vgl. 3.1.1.2.1), sind sie einerseits ihr eigener Herr, verlieren allerdings entsprechend der Open Access-Maxime viele Rechte, etwa Copyright oder Vertriebsrecht, beziehungsweise die Möglichkeit der Kontrolle über diese Rechte. Umgekehrt stellt das Prinzip der Online-Publikationen auch Verlage vor neue Schwierigkeiten. Gemäß dem deutschen Verlagsrecht ist der Verleger beispielsweise verpflichtet, das Werk des Verfassers zu vervielfältigen und zu verbreiten. Vervielfältigung im Sinne des Verlagsgesetzes ist bislang die im Verlagsbuchhandel übliche Form der Erstellung von Mehrfachexemplaren; dies hat zur Folge, dass nur eine Veröffentlichung in Papierform in Frage kommt, da diese bislang die im Buchhandel übliche Form der Vervielfältigung ist. Selbst wenn Verlage also beispielsweise gering nachgefragte Monographien oder Zeitschriften online zu niedrigeren Preisen anbieten würden, die sich durch Ersparnisse in Druck, Material und Lieferung bewerkstelligen ließen, stünden sie vor juristischen Problemen, die eine Aktualisierung des Verlagsgesetzes, beziehungsweise die individuelle Absprache mit den Autoren erforderlich machen würden.

Rechtliche Hürden sind jedoch nicht nur zu nehmen, um aktuelle Artikel im Netz zu veröffentlichen. Vor der Digitalisierung und Verfügbarmachung schon bestehender Literatur steht ebenfalls die Beantwortung juristischer Fragen. „Bei etwa 15 Prozent der Bücher ist die Digi-

¹⁷ Deutschsprachiger Dokumentenlieferdienst. <http://www.subito-doc.de>

talisierung und Wiederveröffentlichung nur ein logistisches Problem. Ihr Urheberrecht ist abgelaufen, in Deutschland 70 Jahre nach dem Tod des Autors, in anderen Ländern gelten andere Regeln. Die Werke von Shakespeare und Goethe kann jeder scannen, speichern und wieder als Buch veröffentlichen. Weitere 10 Prozent der Bücher werden aktuell von Verlagen zum Kauf angeboten [...]. Das Problem sind die drei Viertel aller Bücher, die nicht mehr gedruckt werden, auf denen aber noch ein Urheberrecht oder Copyright liegt. Diese ‚verwaisten‘ Bücher sind von ihren Verlagen aufgegeben worden, weil sich ein Nachdruck nicht mehr lohnt. Oft ist es schwierig herauszufinden, wer das Recht an diesen Werken hat [...]. Diese Werke vor allem des 20. Jahrhunderts findet man außer in Bibliotheken nur noch antiquarisch. Sie sind das Weltwissen, das im Halbdunkel der Bücherregale vor sich hinschimmelt und nur jenen zugänglich ist, die sich mit Bibliotheken auskennen. [Das ideelle Ziel besteht darin, dieses] Wissen digital zu speichern und durch Suchmechanismen zugänglich zu machen.“

Mittlerweile arbeiten Nationalbibliotheken, Verbunde und Unternehmen daran, Bestände zu digitalisieren. Der Suchmaschinen-Monopolist „Google begann 2004, Bücher industriell zu scannen“ [Drösser, 2008] und steht an der Spitze dieser Bewegung. „Die Digitale Bibliothek, deren Produktion wir nun begonnen haben, erfolgt sozusagen am virtuellen Fließband. Dabei erscheinen die Copyrights von etwa 80 Jahren zunächst als eines der größten Probleme bei der Reduplikation des Wissens. Sie werden aber fast problemlos überwunden durch die einzigartige Möglichkeit, alles neu und zeitgemäß zu überarbeiten. Wir schreiben nicht einfach ab, wir fassen inhaltlich neu zusammen. Denn „durch die neu zu erzeugende Organisation des Wissens entsteht für die Gesamtheit der digitalen Lehr- und Handbücher ein neues Urheberrecht, das sich von der einfachen Übernahme bestehender Texte löst und somit auch von deren Urhebern“ [Umstätter, 2000; S. 311].

3.1.4. Technische Aspekte

Digitale Bibliotheken involvieren eine Reihe technischer Aspekte. Vergleichbar mit dem Format, Satz und Papier von Büchern haben auch Variationen digitaler Dokumente unterschiedliche Eigenschaften, Vorteile und Nachteile. Die Langzeitarchivierung ist für digitale Wissensspeicher nicht nur ein physisches, sondern auch ein technisches Problem. Entwicklungen im Bereich der Digitalisierung von Printmaterial müssen ebenso wie die erweiterten

Möglichkeiten der Beschreibung von Objekten mit Hilfe von Markup-Sprachen beachtet werden.

3.1.4.1. Digitalisierung

Die Digitalisierung von Printwerken umfasst die mechanische Erfassung von Buch- oder Magazinseiten, die als digitale Bilddateien oder unter Zuhilfenahme von *Optical Character Recognition* (OCR)-Software, die eingehende Daten durch Musterabgleiche in Textformate umwandelt, gespeichert werden. Damit kann ihre virtuelle Version prinzipiell kopier- und durch OCR-Technologien auch problemlos editierbar bleiben. Der Benutzer kann beispielsweise bestimmte Passagen mit Textbearbeitungsanwendungen extrahieren, kommentieren oder ergänzen.

„Die Vorstellung, [Literatur] digitalisieren zu können [und in einem zweiten Schritt weltweit und dauerhaft verfügbar zu machen] erschien bis vor kurzem unmöglich. Vor zehn Jahren schrieb Dieter E. Zimmer in ‚Die Zeit‘: ‚Die Große Virtuelle Weltbibliothek wird es nie geben.‘ Sein Hauptargument waren die Kosten: Zwar werde die Computertechnik immer billiger, aber noch müsse jedes Buch in die Hand genommen werden, die sorgfältige digitale Erfassung koste fünf Euro pro Seite. Das Scannen auch nur einer kleineren deutschen Universitätsbibliothek sei prohibitiv teuer.“ Doch das Digitalisieren von Druckwerken ist aufgrund technologischer Entwicklungen profitabel geworden. Christoph Drösser (2008) spricht von einer „Industrialisierung der Scannerei. Dadurch sind die Kosten drastisch gesunken.“ „Zehn US-Cent etwa kostet es heute, die Seite eines Buches zu scannen – inklusive der automatischen Schrifterkennung und der Speicherung. Das macht rund 30 Euro dafür, dass ein Buch weltweit verfügbar ist. Es *on demand* auszudrucken und zu binden kostet ungefähr drei Euro – eine einzelne Ausleihe in einer Bibliothek ist im Durchschnitt genauso teuer.“

„Aktuell wird, [angeregt durch diese Entwicklungen] und die schrittweise Umstellung der Bibliotheken, [eine Vielzahl] von Digitalisierungsprojekten in Angriff genommen“ [Moralejo Álvarez et al., 2005; S. 242]. „Zwei Millionen Bücher sind bereits digitalisiert und lagern irgendwo auf einem Server, die meisten bei Google. Allerdings sind nur diejenigen davon völlig frei zugänglich, deren Copyright abgelaufen ist“ [Drösser, 2008].

3.1.4.2. Langzeitarchivierung

„Etwa 40 Prozent der damaligen abendländischen Literatur umfasste die Bibliothek [von Alexandria (vgl. 1.1.1)] in ihrer Hochzeit. Fast alle Schriftrollen wurden ein Raub der Flammen, nur die babylonischen Keilschrift-Tontafeln überdauerten. Eine Lehre daraus: Man sollte sich gut überlegen, wie man wichtige Dokumente speichert“ [Drösser, 2008].

„Der Stoff, aus dem Mikrochips gefertigt werden, ist geschmolzener Quarz. Die winzigen Schaltmuster auf der Oberfläche der Siliziumplättchen bedeuten so viel wie: Wir haben wieder angefangen, auf Steintäfelchen zu schreiben. Im Prinzip ist das ganz vernünftig, da Stein wie auch Papier überaus haltbare Datenträger sind.“ Denn „digitale Information hält für immer oder fünf Jahre – je nachdem, was zuerst kommt“, spotten Experten, die sich mit der Haltbarkeit von modernen Datenträgern vom magnetbeschichteten Band bis zur DVD befassen.“ Die Lebensdauer digitaler Speichermedien ist, was ihre Beständigkeit und ihre Kompatibilität mit aktuellen Systemen betrifft, begrenzt. „Messungen [haben] ergeben, dass sich etwa 200 CDs [des Deutschen Musikarchivs] aus der Zeit zwischen 1983 bis 1986 zu zersetzen beginnen [...]. Was noch am längsten durchhält, sind tatsächlich Festplatten“ [Glaser, 2007]. Und während das geschriebene oder gedruckte Wort seit Jahrtausenden etabliert ist, schlägt der digitale Puls um ein Vielfaches schneller. Disketten wurden innerhalb von nur einem Jahrzehnt von CD-ROMs und Speichersticks abgelöst. Deren Nachfolger werden bereits entwickelt. Gleiches gilt für digitale Dateiformate.

Aufgabe der Langzeitarchivierung ist es, die Bestände der Bibliothek dauerhaft zu sichern und ohne Qualitätsverlust einsehbar zu halten. An Stelle der Pflege und Instandhaltung von Printobjekten tritt in der digitalen Bibliothek die Kontrolle und das Wissen über die Haltbarkeit von Speichermedien, den Einsatz und die Verbreitung verschiedener Datenformate und die kontinuierliche Konvertierung in mit aktueller Software kompatible Versionen. Die Speicherung der Dokumente darf den Lösungen zur Lagerung und Erhaltung von Büchern in nichts nachstehen. Auch wenn Hard- und Softwareumgebungen veralten, müssen die Bestände jederzeit komplikationslos nutzbar bleiben. Datenformatsmigrationen [vgl. Arms, 2000; S. 259] – beispielsweise die Abstimmung von PDF-Dateien auf eine neue Version, also die Umwandlung eines älteren in ein aktuelles und verbreitetes Datenformat, bei gleichzeitig dauerhafter Aufbewahrung des ursprünglichen Objekts – und der Einsatz von Emulationsumgebungen

sind Ansätze, den Verlust elektronischer Daten zu verhindern. Ein Beispiel einer Emulationsumgebung ist die MS-Dos-Eingabeaufforderung, die diese veraltete Schnittstelle auch auf neuen Windows-Rechnern nutzbar macht. So lassen sich ursprüngliche Datenströme mit aktueller Soft- und Hardware gebrauchen. Benutzer, die ein archiviertes Dokument online abrufen möchten, erhalten dieses im Idealfall unmittelbar und in einem gängigen, aktuellen Format.

Zur langfristigen Speicherung dynamischer Webformate wie Internetseiten oder -foren werden automatische, schnelle Sammelverfahren (*Harvesting*) verwandt. Die Netzpublikationen werden unter Zuhilfenahme automatisierter Mechanismen gesammelt und in einem digitalen Archiv abgelegt. Dies funktioniert zum Beispiel bei kompletten Domains, deren Adressen feststehen. Neue Dokumente können unter der Vergabe von URN-Bezeichnungen dauerhaft auf Archivservern verfügbar gemacht werden. URN steht für *Unified Resource Names*, die im Gegensatz zu den URL (*Unified Resource Locators*) des Internets dauerhaft und ortsunabhängig sind – selbst wenn sich der physische Ort einer Ressource ändern sollte, kann dessen URN beibehalten werden. Schwierigkeiten ergeben sich unter anderem, da das Internet bislang nicht unter die Verwertbarkeit über Lizenzverträge (Autoren, Verleger) fiel.

3.1.4.3. Elektronische Dokumente und Formate

„Ein elektronisches Dokument ist eine digitale Repräsentation von Ideen oder kreativen oder intellektuellen Werken, die logisch abgeschlossen ist und als unabhängige Einheit existieren kann [...]. Ein elektronisches Dokument könnte [zum Beispiel nur] aus einem Teil einer Arbeit bestehen oder die gesamte Arbeit abbilden. Digitale Technologien ermöglichen es uns, die Granularität und Schichten elektronischen Inhalts zu erhöhen. Ein vollständiges Buch ist ein elektronisches Dokument; ein Kapitel eines Buches ist ebenso ein elektronisches Dokument. Ein in einem Buch dargestelltes Bild ist ein elektronisches Dokument“ [IMARK, *Digitalization and Digital Libraries Module*, 2005; 2.1, S. 4].

„In der digitalen Welt sind Bibliotheken nicht mehr auf textbasierte Dokumentenressourcen begrenzt; sie wurden erweitert, um jede Art von Inhalt, wie alte Manuskripte, Zeitungen, Bilder jeden Typs, Tonaufnahmen, Filme, Daten-Sets und sonstiges derartiges Material zu erfassen [...]. Elektronische Dokumentformate können in drei Gattungen aufgeteilt werden: text-

basierte Formate, Bildformate [sowie] Audio- und Videoformate. [Textbasierten Formate] verwenden eine Reihe von Markup-Codes [vgl. 3.1.4.4], um Dokumente zu speichern, aufzubereiten und wiederzugeben. Für Textformate ist die Art des verwendeten Markup-Codes ein sehr wichtiger Aspekt. Diese Notationen enthalten Instruktionen, die [bestimmen], wie eine Kopie gestaltet werden und welches Schriftbild gewählt werden soll. Das derzeit meistgenutzte und -unterstützte Format für Literatur in Wissenschaft und Wirtschaft ist das von der Firma Adobe entwickelte PDF, das sich besonders zur elektronischen Repräsentation von Drucksachen eignet, da es nicht ohne weiteres editierbar, aber zitierbar ist, und da es Bücher im Prinzip auf fast jeder Software-Plattform im Original wiedergeben kann – auch was Format und Seitenlayout angeht.“

„Darüber hinaus gibt es digitale Bilder von Textseiten, Fotografien, Illustrationen, Bebilderungen und weiteres grafisches Material. Bildformate gruppieren sich hauptsächlich in zwei Typen: Bitmap- (oder Raster-) und Vektorformate. Fotografien oder gescannte Bilder werden gewöhnlich im TIFF-Format gespeichert; sie können dann in andere Formate (zum Beispiel GIF, JPG, PNG), die Kompressionstechniken nutzen, um die Dateigröße zu verringern, umgewandelt werden. Diese Bilder werden als Bitmaps bezeichnet, da sie als Gitter von Punkten oder Bildelementen, die in binärem Code (Bits) dargestellt werden, abgetastet und abgebildet werden. Vektorbasierte Bilder entstehen in Form von Punkten und Linien entlang eines Netzes. Sie werden direkt vom Computer kreiert. Sie sind [jedoch] für fotorealistische Bilder ungeeignet. [Audio- und Videoformate] werden für die Aufnahme, Speicherung, Bearbeitung und Darstellung von [Tonaufnahmen] und [bewegten Bildern] eingesetzt“ [IMARK, Digitization and Digital Libraries Module, 2005; 2.1, S. 3, 7]. „Aus der Informationstheorie heraus ist dabei zum Beispiel interessant, dass ein Bild vergleichsweise große Mengen an Information zu speichern und zu vermitteln vermag, Text dagegen zur Vermittlung von Wissen, also zur Begründung von Information, weitaus leistungsfähiger ist“ [Umstätter, 2003; S. 5].

„Die Funktionalität elektronischer Dokumente hängt von verschiedenen Faktoren ab. Das Format ist einer davon“ [IMARK, Digitization and Digital Libraries Module, 2005; 2.1, S. 25]. Das Wort „Multimedia“ meint in diesem Kontext „nicht mehr ‚eine Vielzahl von Medien‘, sondern, bedingt durch die digitale Konvergenz, die Zusammenführung dieser zu einer einheitlichen Schrift, in der Bild, Ton oder Text bis hin zu Wissensdatenbanken und Expertensystemen mit einer einheitlichen binären Kodierung dargestellt werden können“ [Umstätter, 2003; S. 6].

3.1.4.4. Markup-Sprachen

„Heute enthält fast jedes elektronische Dokument, das wir verwenden, zwei Arten von Information: den Text des Dokuments selbst und eine Anlage von Codes, sogenannten Metadaten, die Informationen darüber, wie der Text darzustellen oder zu interpretieren ist, enthalten. Diese zusätzlichen Codes, die in die elektronische Datei eingebunden sind, sind der Markup. Markup ist in einem Dokument all das, was kein Inhalt ist [...]. Drei Arten von Markup-Codes können in elektronischen Dokumenten verwendet werden: Prozedurales Markup besteht aus Codes, die Informationen darüber, wie eine spezifische Anwendung das Dokument wiedergeben soll, beinhalten. Präsentierendes Markup setzt sich aus Codes zusammen, die beschreiben, wie das Dokument wiedergegeben oder gestaltet werden soll, entweder auf einem Computerbildschirm oder auf einer gedruckten Seite. Deskriptives Markup ist aus Codes konstruiert, die die logische Struktur und Semantik eines Dokuments, üblicherweise in einer Form, die von vielen verschiedenen Softwareanwendungen interpretiert werden kann, darstellen“ [IMARK, Digitization and Digital Libraries Module, 2005; 2.1, S. 10, 12].

Umstätter betrachtet es als unabdingbar, dass vor allen Dingen in der Wissenschaftskommunikation eine Einigung hinsichtlich zu nutzender Formate gefunden wird. Er beobachtet, dass „sich zur Zeit bedauerlicherweise [der Fehler] andeutet, dass wir Dissertationen in fast beliebigen Formaten wie PDF, Postscript, Winword, WordPerfect, LaTeX, etc. akzeptieren.“ Eine Vereinheitlichung auf der Basis der *Standard Generalized Markup Language (SGML)*¹⁸ ist dabei unabdingbar. „Durch die Metasprache SGML können wir Objekte auf einer der natürlichen Sprache übergeordneten Ebene so in Zusammenhänge bringen, dass diese auch von einer objektorientierten Programmiersprache wie Java erkannt und operativ verarbeitet werden können.“ Diese Daten können im Volltext verfügbar gemacht, durch Metadaten vereinheitlicht und durch eine Volltextindexierung ergänzt werden. Ebenso „erlaubt SGML [...] die Animation von Objekten wie Bilder, Bewegtbilder oder Töne. Sie alle können auf der Metaebene mit Hilfe eines Thesaurus hierarchisch strukturiert werden“ [Schwarz, Umstätter, 1997; S. 3]. „Schon heute hat sich in diesem Rahmen die *Hypertext Markup Language (HTML)* als *Document Type Definition* der SGML und ihrer Fortentwicklung zur *Extensible Markup Lan-*

¹⁸ SGML ist ein Standard zur Beschreibung von Dokumenten. Er wurde von der International Standardization Organization (ISO) bestimmt. Das Ziel und die Idee dieses Standards ist es, die Struktur des Inhalts eines Dokuments von seiner Layout-orientierten Erscheinungsform zu trennen. Damit wird der Schwerpunkt

guage (XML), die ein Subset der SGML ist, weitestgehend durchgesetzt“ [Umstätter, 2000; S. 307-308]. XML zeichnet sich dadurch aus, Metadaten darstellen zu können, was das spätere Durchsuchen des Dokuments oder mehrerer XML-Dateien nach bestimmten Themenkomplexen, aber auch die Klassifikation sehr vereinfachen kann. Hier bietet sich für Produzenten beispielsweise die Nutzung des Dublin Core Metadaten-Schemas¹⁹ an, das von der Dublin Core Metadata Initiative entwickelt wurde und sich besonders zur Beschreibung und Abgrenzung von Dokumenten eignet. Die Metadaten sind auch dann von Bedeutung, wenn die Erschließung weitestgehend automatisch erfolgen soll.

Markup-Sprachen „ermöglichen es, das Wissen strukturierter als bisher, gezielter recherchierbar, besser semantisch vernetzt und freier von überflüssiger Redundanz darzustellen“ [Umstätter, 2001; S. 192]. „Eine der wichtigsten Voraussetzungen für jede Wissenschaft und damit auch für das Wissen selbst ist eine möglichst präzise definitorische Grundlage. Sie baut sich auf der semantischen Vernetzung ihrer Begrifflichkeiten und damit auch aus der jeweiligen Begrenzung der benachbarten Wortfelder auf. Damit bietet sich das Prinzip der Objektdarstellung in SGML für die Sammlung von Wissensobjekten im Sinne von definierten, vernetzten Objekten geradezu zwingend an. Wissens-elemente als *Frames* und *Slots*²⁰, in SGML-Manier gestaltet und mit definitorisch-semantischen Begründungen versehen, lassen sich in beliebiger Zahl sammeln und hypermedial verlinken. [Wir] beginnen nun Strukturen zu schaffen, in denen wir das Wissen der Welt direkt digital verfügbar machen, indem wir es im Volltext metasprachlich neu organisieren“ [Schwarz, Umstätter, 1997; S. 4-5].

bei der Formatierung von Dokumenten weg vom typografischen Layout hin zur logischen und strukturellen Beschreibung eines Dokuments verlegt.

¹⁹ Die Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) bemüht sich seit 1995, einen internationalen und interdisziplinären Standard zur Beschreibung digitaler Dokumente zu entwickeln, der es jedem Produzenten elektronischer Dokumente ermöglicht, seine Werke selbständig zu erschließen. Ein elektronisches Dokument soll mit nicht mehr als 15 Deskriptoren, die den 15 Dublin Core Kategorien entsprechen, beschrieben werden [vgl. Endres, Fellner, 2000; S. 299].

²⁰ „In den *Frames* kann in der festen Datenstruktur zur Repräsentation organisierten Wissens – hier im Sinne der Information und ihrer Begründung – deklarative und prozedurale Information in festen Relationen zu semantisch vernetztem Wissen geführt werden. Jedes Objekt ist als ein spezieller Frame zu betrachten. Die *Slots* in einem *Frame* sind Werte beziehungsweise Facetten, in denen sich die jeweils erlaubten Werte in zulässigen Toleranzbereichen einbetten lassen. Primitive Frames dienen zunächst zur Beschreibung von Objekten. Sie können allerdings durch entsprechende Klassenbildung und polyhierarchische Strukturen, bis hin zu mehrdimensionalen Vernetzungen, in ihrer Gesamtheit sehr komplexe Tatbestände wiedergeben. An dieser Stelle erkennt man wohl am schönsten die Bedeutung dieser Betrachtungsweise für die Organisation von Wissen und damit auch die Bedeutung der SGML [...] für die digitale Bibliothek“ [Schwarz, Umstätter, 1997; S. 3-4].

3.1.4.5. Metadaten

„Metadaten sind strukturierte Informationen, die eine [Wissens]ressource beschreiben, erklären, lokalisieren oder anderweitig leichter auffind-, benutz- oder organisierbar machen. Metadaten werden oft als Daten über Daten oder [Wissen] über [Wissen] bezeichnet“ [National Information Standards Organization, 2004; S. 1]. Grundsätzlich betrachtet basiert selbst „die traditionelle Bibliotheksarbeit auf Meta[wissen]“ [Sorli Rojo, 2003] über die Bestände.

Im „Umfeld der Bibliotheken [bezeichnen Metadaten prinzipiell] jede formale [und] auf jegliche Objekttypen, digital oder analog, angewandte Modell- oder Ressourcenbeschreibung“ und haben „zwei Hauptfunktionen: ein Hilfsmittel bereitzustellen, um feststellen [zu können], ob ein Datensatz existiert und wie er erworben und aufgerufen werden kann; und den Inhalt, die Qualität und die Eigenschaften eines Datensatzes zu dokumentieren [und so] seine Tauglichkeit [für den Anwender] kenntlich zu machen [...]. Auf den Kontext bezogen „dokumentieren sie die Produktion, Pflege, Distribution und Archivierung der Ressource, beschreiben deren kulturellen, technischen, administrativen und strukturellen Hintergrund, bewahren durch mittel- und langfristige Archivierung ihre Vollständigkeit [und] ermöglichen *Data Mining*²¹ [...]. Hinsichtlich der Ressource selbst helfen sie, „die Einheiten, die den vom Benutzer formulierten Suchkriterien entsprechen, zu finden [und] zu identifizieren“ [Weston, 2007; S. 3, 8, 9].

Verschiedene Arten von Metadaten können unterschieden werden. „Deskriptive Metadaten beschreiben eine Ressource, um diese auffind- und identifizierbar zu machen. Sie können Elemente wie Titel, Abstract, Autor und Schlüsselwörter enthalten. Strukturelle Metadaten zeigen auf, wie [sich] Objekte zusammensetzen – zum Beispiel, wie Seiten gegliedert sind [...]. Administrative Metadaten stellen [Wissen] bereit, das hilft, eine Ressource zu managen, etwa [durch Angabe des Dateityps, Zugangsbeschränkungen und des Erstelldatums]. Zwei Unterkategorien von administrativen Daten sind Rechtsmanagementmetadaten, die sich mit intellektuellen Besitzrechten befassen [und Metadaten, die der Erhaltung von Ressourcen dienen] und Wissen über [deren] Archivierung und Instandhaltung enthalten [...]. Technische Metadaten“, die beispielsweise Daten darüber, mit welcher Soft- und Hardware ein Dokument digitalisiert wurde, speichern können, sind ebenfalls denkbar [Weston, 2007; S. 15, 22].

²¹ Beim *Data Mining* werden Daten unter verschiedenen Gesichtspunkten analysiert und als für den Suchenden nützliche Information zusammengefasst.

Band One	Band Two	Band Three	
<i>(full text indexes)</i>	<i>(simple structured generic formats)</i>	<i>(more complex structure, domain specific)</i>	<i>(part of a larger semantic framework)</i>
Proprietary formats <ul style="list-style-type: none"> • relatively unstructured • typically extracted automatically from resources by Web search services • no widely used standard format 	Proprietary formats Dublin Core ROADS templates <ul style="list-style-type: none"> • some structure simple enough to be created by non-specialist users • no elaborate internal structures • do not easily represent hierarchical objects or complex relationships between objects 	MARC TEI headers EAD CIMI	<ul style="list-style-type: none"> • more descriptive information, both for resource discovery and for the larger task of documenting objects or collections of objects • more structure than those in Band Two

Abbildung 7: Typologie der Metadatenformate [Day, 1999]

„Die Open Archives Initiative (OAI) entwickelt und treibt Interoperabilitätsstandards voran, die [...] die effiziente Verbreitung von Inhalten vereinfachen [...]. Das von ihr vertriebene Protokoll für die Sammlung (*Harvesting*, vgl. 3.1.4.2) von Metadaten (OAI-PMH) ist [unter dem Vorsatz] entwickelt worden, jede Form von XML-Metadaten zu akzeptieren“ [Castelli, Krafft, 2007; S. 33-36]. Eine digitale Bibliothek kann unter Zuhilfenahme eines *Harvesting*-Programms Repositorien²² einer Online-Quelle durchsuchen und in XML kodierte Metadaten einholen. Interoperabilität gewährleistet dabei vor allen Dingen der Dublin Core-Standard zur Beschreibung von Metadaten (vgl. 3.1.4.4). „Die Entwicklung und Wartung eines Kernsatzes von Metadatermen bleibt eine der Hauptaktivitäten der DCMI.“ Dublin Core zeichnet aus, dass „die Elemente [...] einfach zu verstehen und zu benutzen sind, sodass alle Ersteller von vernetzten Ressourcen in der Lage wären, ihre eigenen Arbeiten zu beschreiben, ohne [sich] intensiv [fortbilden zu müssen].“ Dennoch enthalten sie wesentlich mehr Wissen über die Ressource, die sie beschreiben, als beispielsweise Web-typische Volltextindexe (vgl. Abbildung 7). „Jedes Element [des Dublin Core Metadatersatzes] ist optional, wiederholbar [und] erweiterbar.“ [Weston, 2007; S. 33, 36].

„Metadaten können in ein digitales Objekt eingebettet sein oder separat gespeichert werden. Häufig sind Metadaten in HTML-Dokumenten und den Kennsätzen von Bilddateien eingela-

²² Repositorien sind Computersysteme, „deren primäre Funktion die Speicherung digitalen Materials zur Benutzung in einer Bibliothek ist“ [Arms, 2000; S. 245]. Dokumentenserver (vgl. 4.1.2) werden in der Fachwelt zunehmend als Repositorien bezeichnet.

gert. Metadaten mit dem Objekt, das sie beschreiben, zu speichern garantiert, dass die Metadaten nicht verloren gehen, beugt Verknüpfungsschwierigkeiten zwischen Daten und Metadaten vor und hilft sicherzustellen, dass die Metadaten gemeinsam mit dem Objekt aktualisiert werden. Es ist jedoch unmöglich, Metadaten in einige Arten von Objekten (zum Beispiel Artefakte²³) einzufügen. Zudem kann die separate Speicherung von Metadaten das Management der Metadaten selbst, Suchen und Retrieval erleichtern. Dafür wird Meta[wissen] gewöhnlich in einem Datenbanksystem gelagert und mit den [Objekteinträgen] verlinkt“ [Weston, 2007; S. 13]. Sie ermöglichen es, „stärker strukturierte und formalisierte Dokumente zu schaffen, als es die bisherigen Publikationsformen anboten. Feldbezeichnungen für Titel, Autor, Zitate, Jahreszahlen, zitierte Quellen und vieles mehr sind eindeutig mit *Tags*²⁴, beziehungsweise *Metatags* versehbar“ [Umstätter, 2001; S. 197].

3.2. Potentiale und Probleme

Digitale Bibliotheken gewähren den Benutzern signifikante Vorteile gegenüber anderen Bibliotheksmodellen. Sie besitzen aber zur gleichen Zeit auch einige negative Eigenschaften, beziehungsweise können, vor allem, wenn sie selbst nicht wissenschaftlich profundiert realisiert worden sind, ihre Anwender dazu verleiten, ihre Arbeitsmethoden zu simplifizieren und etwa bei Recherchen den leichtesten Weg anstelle des am gründlichsten dokumentierten zu wählen. Die in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Attribute, die digitale Bibliotheken von anderen Wissensspeichern positiv oder negativ abgrenzen, sollen hier noch einmal zusammenfassend genannt werden und so einen fundierten Grundbau zur Beschreibung ihrer besonderen, technischen und methodischen Funktionen bilden. Die hervorzuhebenden Eigenschaften digitaler Bibliotheken lassen sich in die folgenden Kategorien aufteilen:

— Platzersparnis

„50 Petabyte [, 50.000.000.000.000.000 Byte,] würde ein Archiv umfassen, das alles enthält, was die Menschheit bisher veröffentlicht hat – Bücher, Zeitungen, Filme, Fernsehsendungen und Musik. Das alles könnte man schon heute auf der Fläche einer mittleren Bibliothek unterbringen“ [Drösser, 2008]. Es „gibt keine echte Grenze des Umfangs, da die Speicherkapazitäten [gedruckten Werken] gegenüber um mehrere Zehnerpotenzen höher liegen“ [Umstätter, 2000; S. 311].

²³ Artefakte bezeichnen in der Dokumentationswissenschaft spezielle, isolierte Objekte.

— Kostenersparnis

Besonders in der Fachinformation könnten Bibliotheken neue Publikationswege eröffnen und helfen, das unflexible und teurer werdende Veröffentlichungssystem zu renovieren (vgl. 3.1.1.2.1). Doch auch die Wissensversorgung in der Publikumsinformation kann mit Hilfe digitaler Bibliotheken stark rationalisiert werden. „Speicherplatz wird immer billiger“ [Drösser, 2008]. „Festplatten sind praktisch umsonst. Deshalb ist es keine Utopie mehr, alle veröffentlichten Werke der Menschheit auf Platte zu haben“ [Kahle, 2008]. Der theoretisch weltweite Einzugsbereich bei gleichzeitig preisgünstigem Zugriff macht digitale Bibliotheken aus wirtschaftlicher Sicht enorm effizient. „In der digitalen Bibliothek sind wir [außerdem] sehr viel präziser als bisher in der Lage Information, Rauschen und Redundanz voneinander zu unterscheiden“ [Umstätter, 2000; S. 298]. *Recall* und *Precision*²⁵ können kontinuierlich verbessert werden. Ein digitales Objekt könnte vielen Bibliotheken zahllose Buchkäufe ersparen.

— Ständige Verfügbarkeit

Digitale Bibliotheken werden typischerweise über das Internet oder interne Netzwerke aufgerufen. Sie können daher theoretisch überall und jederzeit konsultiert werden. „Praktisch kein Mensch auf dieser Welt ist mehr als einen Tagesmarsch von einem Internetcafé entfernt. Wir haben jetzt die Kommunikationsinfrastruktur, um die großen Bibliotheken der Welt einem Jugendlichen in Uganda oder auch in armen Gegenden der USA oder Deutschlands zur Verfügung zu stellen“ [Kahle, 2008]. Digitale Bibliothekssammlungen können Nutzern ohne Verbindung zum Netzwerk, auf dem die digitale Bibliothek operiert, auch mittels Datenträgern wie CD-ROMs bereitgestellt werden.

— Erweiterter Zugang

Eine digitale Bibliothek kann simultane Zugangsanfragen zu einem elektronischen Dokument durch die Generierung multipler Instanzen oder Kopien des angefragten Dokuments handhaben. Sie kann so die Nachfragen einer wesentlich größeren Zahl an Nutzern befriedigen. Digitale Bibliotheken können Informationen zu einem Thema, die vorher nur lokal einsehbar waren, zusammenbringen und online zugänglich machen – was die Ausleihproblematik nichtig machen würde.

— Verbesserter Zugang

Die Verfügbarkeit elektronischer Volltextdokumente, die zudem mit logischer Information über das Wissensobjekt angereichert sind, ermöglicht es digitalen Bibliotheken, fortgeschrittene und neue Such- und Darstellungskonzepte inklusive Volltextsuche, Relevanzlisten und hierarchischem Doku-

²⁴ *Tags* ist der englische Begriff für Schlüsselworte, die das Retrieval von Objekten verbessern können.

²⁵ Der *Recall* berechnet sich aus der Teilsumme der „Anzahl der gefundenen relevanten Dokumente [durch] die Anzahl aller relevanten Dokumente“. Ein hoher *Recall* ist zur „Grobrecherche“ sinnvoll [„Terminosaurus Rex“, 4]. Eine hohe *Precision*, die sich aus der „Anzahl der gefundenen Dokumente, geteilt durch die Anzahl aller gefundenen Dokumente“ [„Terminosaurus Rex“, 5] errechnet, wird benötigt, um ein möglichst effektives Suchergebnis zu erzielen, das kaum irrelevante Objekte ausgibt. Pauschal lässt sich sagen, dass die Suche umso ergiebiger ist, je höher *Recall* und *Precision* ausfallen.

ment-Browsing anzubieten. Fachgebiete, Autoren und Terme lassen sich digital verknüpfen. „Im selben Werk [können] alphabetische, chronologische, semantische beziehungsweise auch objektorientierte Ordnungen beliebig [realisiert werden]“ [Umstätter, 2000; S. 311]. Die amerikanische Kongressbibliothek schreibt auf ihrer Website: Eine digitale Bibliothek ist „eine Erweiterung jeder [...] Bibliothek mit aktiven Verknüpfungen zwischen Leselisten, Artikeln, Lehrbüchern und Seminararbeiten“ [Library of Congress, 2008]. Durch Metadaten angereicherte Objekte würden beispielsweise bei OPAC-Suchen auch Dokumente in englischer Sprache ausgeben, selbst wenn der Suchbegriff deutsch ist.

— Neue Zugangsformen

„Eine digitale Bibliothek kann komfortableren Zugang auf verschiedenen und attraktiveren Wegen anbieten als eine traditionelle Bibliothek, bei gleichzeitig weitgehender Formatsunabhängigkeit in der Ausgabe von Retrievalergebnissen“ [IMARK, Digitization and Digital Libraries Module, 2005; 1.1, S. 6]. Die Systemarchitektur einer solchen Bibliothek könnte den Zugang zu verschiedenartigen Beständen, die nicht mit dem gleichen Protokoll versehen sind, ermöglichen. Animationen, graphische, Audio- und Videoformate können in die Sammlung integriert werden. Dies scheiterte bisher an der Getrenntheit der Bestände nach Format, Herkunft, Nutzungsart, Zugänglichkeit und abweichenden Nachweisarten. Die digitale Bibliothek kann die Aufbereitung von Wissen, beispielsweise die Konvertierung einer Statistik in eine graphische Form, übernehmen und auf die speziellen Bedürfnisse physisch benachteiligter Benutzer Rücksicht nehmen. Auch CRM²⁶ im Interesse des Benutzers (vgl. 4.3.1) ist denkbar. Personalisierte Einstiegsseiten und Newsletter etwa können diesen über Neuerscheinungen aus seinem Interessengebiet informieren – das Angebot kann sich an persönlichen Angaben des Nutzers, von ihm betrachteten Dokumenten oder gesuchten Themen und bislang ausgeliehenen beziehungsweise online gelesenen oder gespeicherten Werken orientieren.

— Verbessertes Informationsaustausch

Durch das Heranziehen von Metadaten und Informationsaustauschprotokollen können digitale Bibliotheken leicht Informationen mit anderen, gleichartigen digitalen Bibliotheken austauschen und den Benutzern erweiterte Zugangsoptionen anbieten. „Auf diesem Wege [kann] eine permanente Berichtigung und Fortentwicklung [etwa in der wissenschaftlichen Kommunikation] gewährleistet werden.“ Digitale Formate ermöglichen darüber hinaus die exakte Sublimierung rechtlicher Belange. „Copyrightvermerke sind unsichtbar, aber bei Bedarf jederzeit abrufbar, sogar für einzelne Sätze anzubringen“ [Umstätter, 2000; S. 311]. „Urheberrechte können dabei den einzelnen Mitarbeitern wortgenau durch Metatags zugeordnet werden“ [Umstätter, 2001; S. 197].

— Verbesserte Langzeitarchivierung spezieller Objekte

Da elektronische Dokumente nicht an die physischen Grenzen von Drucksachen gebunden sind und sich leicht exakte Kopien eines bestimmten Dokuments erstellen lassen, vereinfachen digitale Biblio-

²⁶ *Customer Relationship Management* meint die Organisation von Kundenprofilen und -beziehungen.

theken die Instandhaltung spezieller, seltener Dokumente oder Objekte, indem sie den Zugang zu digitalen Versionen dieser Entitäten anbieten. *Optical Character Recognition*-Technologien helfen, seltene Manuskripte, alte oder stark nachgefragte Bücher digital einem breiten Publikum zur Verfügung stellen zu können [vgl. Hacker, 2000; S. 167].

Zu bedenken ist, dass digitalen Bibliotheken ebenfalls nennenswerte Ausgaben entstehen können. An Stelle der Kosten von Papier, Abonnementgebühren, Lagerung, Transport, Büchern und anderen körperlichen Werken, die der Speicherung dienen, treten auf Seiten der digitalen Bibliotheken die Kosten für die Infrastruktur von Servern, Rechnern und Benutzerschnittstellen. Bedenklich ist zudem, dass es sich bei digitalen Dokumenten immer um Reproduktionen handelt, während in traditionellen Bibliotheken auch auf Originale zurückgegriffen werden kann. Digitale Dokumente sind leichter veränderbar, ohne dass solche Veränderungen auf den ersten Blick am Dokument erkennbar wären. Der Aufwand zur Langzeitarchivierung ist ebenfalls enorm. Während Bücher unter Säurefraß leiden können, bereiten digitalen Speichermedien ihr Zerfall und die sich ständig erneuernden Technologien und Formate Probleme. Die Möglichkeit des Einsatzes unterschiedlicher Formate kann auch negativ beurteilt werden, wenn dadurch Medienbrüche entstehen, die die Informationsverarbeitung erschweren. Werden Texte in Büchern und Zeitschriften meist in einem Gesamtzusammenhang mit anderen Artikeln präsentiert, kann sich bei digitalen Dokumenten die Frage nach dem Kontext stellen. „Ein Buch ist eine geistige Einheit, die uns der Autor präsentiert. Einmal digitalisiert und indexiert, wird aus dem Werk ein verschlagwortetes Stück Text, verknüpft mit vielen anderen.“ Drösner (2008) kritisiert: „Kein Mensch liest mehr ein ganzes Buch, sondern nur noch die Schnipsel, die ihm die Suchmaschine vorwirft. Nicht mehr der große gedankliche Bogen zählt, sondern der Remix von Ideenketten per *Copy* und *Paste*.“

4. Konzepte und technische Funktionen

„Bibliotheken werden sobald und so lange genutzt, solange sie Angebote haben, die dem Bedarf der Nutzer entsprechen. Diese Nutzer zeichnen sich zweifellos durch ein erhöhtes Lerninteresse aus. Sie kommen aber nur dann, wenn sie in der Bibliothek die positive Erfahrung machen, das zu finden, was sie bewusst oder unbewusst suchen. Dabei ist es ein erstaunliches

Phänomen, wie rasch über Informationsquellen entschieden wird. Das gilt nicht nur für das sogenannte *zapping* bei Fernseh- und Radiokanälen, es gilt auch für Bibliotheken, weil der Mangel an Zeit dazu zwingt, sich nur auf die besten Quellen zu konzentrieren. Die oft beklagte Informationsflut ist somit in Wirklichkeit ein Mangel, der aber im Wettbewerb um die besten Informationen zu einer ungeheuren Filterung zwingt. Ob in Behörden, Bibliotheken, eigenen Büchern, im Fernsehen, bei Freunden, im Internet, Radio, bei Reisen, Vorträgen, in Zeitungen oder Zeitschriften gesucht wird, es muss immer rasch *ad hoc* entschieden werden, um besser als die anderen zu sein. Das gilt für Individuen ebenso wie für Regionen oder Staaten“ [Umstätter, 2003; S. 5]. Digitale Bibliotheken versuchen daher, Funktionalität zu bieten, die sich mit den Bedürfnissen der Anwender deckt. Die Funktionen, die den Benutzern zur Verfügung gestellt werden, sind idealerweise schnell, intuitiv und zugleich präzise und ergiebig.

Die nachfolgend beschriebenen Funktionen werden dabei getrennt aufgelistet und erläutert, um eine übersichtliche Bestandsaufnahme des aktuellen Entwicklungsstands und der Methoden digitaler Bibliotheken geben zu können. Die separate Aufzählung der einzelnen Punkte soll jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass viele dieser Faktoren und Funktionen zusammenspielen und teilweise ineinander übergehen. Information Access bedient sich Elementen der Personalisierung von Angeboten, das Management von Dokumenten kann von semantischen Verfahren zur Beschreibung von Wissensobjekten profitieren. Viele Funktionen überschneiden sich, sodass keine statischen Grenzen gezogen werden sollten.

Als Anwendungsbeispiele zur Verdeutlichung der theoretischen Ansätze sollen dabei zwei digitale Bibliotheken dienen, die besonders hohe Besucherzahlen vorzuweisen und bereits nationale Auszeichnungen für ihre innovativen Realisierungen der Konzepte digitaler Bibliotheken erhalten haben. Die „Biblioteca Nacional Digital“²⁷ untersteht der **Portugiesischen Nationalbibliothek**, die ihren Sitz in der Landeshauptstadt Lissabon hat. Das digitale Angebot verzeichnete 2007 etwa 400.000 Zugriffe, davon 34 Prozent von ausserhalb Portugals, 32

²⁷ <http://www.bnp.bn.pt>. Das Portal der Seite bietet Zugriff auf „digitale“, historische oder kulturell bedeutsame „digitalisierte“ Objekte und „hinterlegte Werke“ wie beispielsweise Abschlussarbeiten. Darüber hinaus können die Benutzer von der Einstiegsseite der „Biblioteca Nacional Digital“ zu „PORBASE“, dem Online-Katalog aller portugiesischen Bibliotheken mit 1.500.000 bibliografischen Einträgen, „aref“, einem Webkatalog, der die Anwender bei der Suche nach nützlichen Online-Quellen und übersichtlichen Hilfestellungen zur Literatur, zu bibliografischer Information und den Fernleihen der Nationalbibliothek unterstützt, „Agenda BN“, einem einfachen Kalender, der über Aktivitäten der Bibliothek informiert und Kontaktadressen bereitstellt, sowie zu dem „Espaço Livraria“ („Raum der Bücherei“), wo klassische Druckwerke der Bücherei der Nationalbibliothek gesucht und gekauft werden können, gelangen.

Prozent aus den Vereinigten Staaten von Amerika und 29 Prozent von Brasilien ausgehend²⁸. Besonders das Management von Wissensobjekten und die Informationserschließung sollen anhand der „Biblioteca Nacional Digital“ veranschaulicht werden. Die Web-Portale des **Instituto Cervantes**²⁹, das als Pendant zum deutschen Goethe-Institut für die Repräsentation spanischer Kultur und Sprache im Ausland zuständig ist und Institute auf allen Kontinenten unterhält, werden weltweit von Spanischsprechenden und Spanischlernenden eingesehen und bieten viele auf die unterschiedlichen Nutzergruppen zugeschnittene Angebote, die jährlich von mehr als 20 Millionen Besuchern wahrgenommen werden³⁰. Sie soll in erster Linie als Beispiel für die Implementierung von Web-typischen Funktionen, die Organisation von Profildaten und die Verknüpfung der digitalen Bibliothek mit E-Learning-Komponenten dienen.

4.1. Archivierung und Distribution

In diesem Abschnitt soll die Handhabung, Bereitstellung und Lieferung von Wissensobjekten im Allgemeinen und Textdokumenten, die immer noch die am weitesten verbreitete Online-Ressource für Informationssuchende stellen, im Speziellen beschrieben werden. Zudem soll darauf eingegangen werden, wie die Sicherheit und Authentizität von Wissensobjekten gewährleistet werden kann.

4.1.1. Dokumentenmanagement

„Grundlegender Teilbereich des Content-Managements ist in digitalen Bibliotheken das Dokumentenmanagement (vgl. Abbildung 8³¹). Es regelt die „Erstellung und Verwaltung von

²⁸ Quelle: Korrespondenz mit Helena Patrício („Biblioteca Nacional Digital“ der Portugiesischen Nationalbibliothek).

²⁹ <http://www.cervantes.es>. Die Einstiegsseite bietet Neuigkeiten aus dem Umfeld des Instituts und die Unterseiten „Kultur“, „Sprache und Lehre“, „Bibliotheken“, „Portale“ und „Weltweite Niederlassungen“. Von ihr aus gelangt der Besucher auch auf die anderen Web-Portale und digitalen Archive des Instituts: die „Virtuelle Aula für Spanischunterricht“, „Spanisch in Spanien“, „Partnernetzwerke“, das „Büro des Spanischen in der Wissensgesellschaft“ (Portal der Sprachtechnologien in Spanien), das „Virtuelle Cervantes-Zentrum“, „Hispanismus“, „Cervantes TV“, „Radio Cervantes“, „Spanischdiplome“ und „Second Life“ mit einer Vorstellung des Sitzes des Instituts in der virtuellen Online-Welt der gleichnamigen Anwendung.

³⁰ Quelle: Korrespondenz mit Ana Moreno Santamaría („Centro Virtual Cervantes“, Instituto Cervantes).

³¹ Das Web Content-Management dient der Bereitstellung von Inhalten auf der Website einer digitalen Bibliothek. Mit Redaktionssystemen werden Inhalte erzeugt, bearbeitet, kontrolliert und freigegeben.

multimedialen Dokumenten [und die] Abbildung des Workflows³² zur Bearbeitung der Dokumente“ [Heuer, 2007; S. 31]. „Der Schwerpunkt von Dokumentmanagementsystemen liegt auf der Unterstützung des gesamten Lebenszyklus [der] Dokumentenverarbeitung. Das beginnt mit der Erstellung, geht über die Nutzung, den Versand [und] die Versionsbildung bis zur Archivierung oder Vernichtung“ [Endres, Fellner, 2000; S. 238].

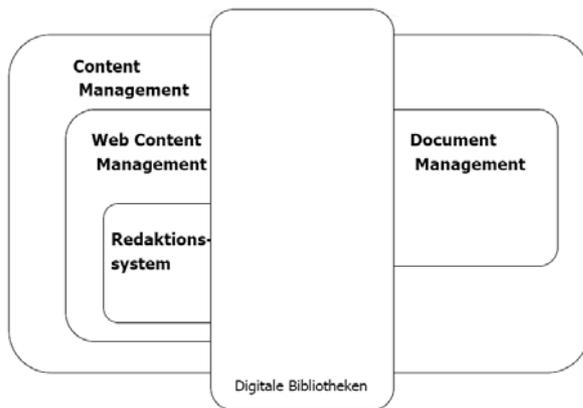


Abbildung 8: Content-Management in digitalen Bibliotheken [Heuer, 2007; S. 21]

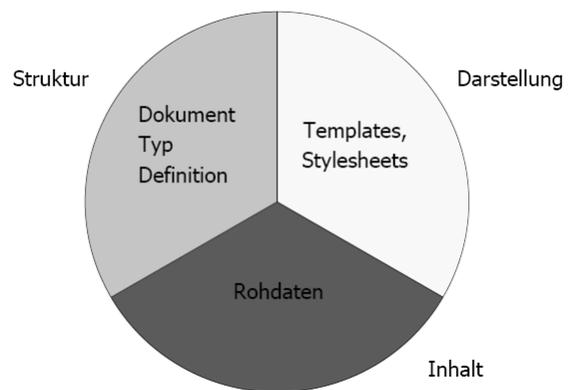


Abbildung 9: Trennung von Struktur, Inhalt und Darstellung in digitalen Dokumenten [Heuer, 2007; S. 34]

„Dokument[e] in digitalen Bibliotheken“ sind laut Heuer (2007; S. 12) „aus informatischer Sicht] sehr stark strukturierte, dokumenttypabhängige Metadaten.“ Da die zu verwaltenden Metadaten und Dokumente in der Regel verteilt gespeichert (vgl. Abbildung 9³³) sind und in unterschiedlichen Formaten vorliegen, werden zum „Sammeln von Content“ („Erstellung, Akquise, Konvertierung“) [*Harvesting*]-Systeme (vgl. 3.1.4.2 und 3.1.4.5) eingesetzt, die die Dokumente zur Indexierung aufsammeln. Fortgeschrittene [*Harvester*] können Querverweise verfolgen, inkrementell arbeiten – was in diesem Fall bedeutet, dass sie, um effizient zu arbeiten, nur Objekte zusammenbringen, die seit der letzten Suche verändert wurden oder neu hinzugekommen sind – und die Ergebnisse im XML-Format ausgeben. „XML-Datenbanken“ bieten sich als Datenbanktechnologie zum Dokumentenmanagement an. Sie „sind [objektrelationale Datenbanksysteme]³⁴, die die Aufgabe der] Verwaltung von Daten und Dokumenten

³² „Ein Workflow ist eine Sequenz von Aufgaben, die durchgeführt werden müssen, um einen [Prozess] zu komplettieren“ [IMARK, Management of electronic Documents Module, 2003; 5.3., S. 4].

³³ Ein digitales Dokument besteht neben den Rohdaten, die das Wissen enthalten, das zum Beispiel Anwender zur Befriedigung ihrer Informationsbedürfnisse heranziehen können, aus Daten, die beschreiben, wie es von Internetbrowsern interpretiert und dargestellt werden soll sowie Metadaten, die etwa Aufschluss über die Struktur des Objekts geben und Suchsysteme oder Bibliothekare mit Informationen über das Dokument selbst (Format, Autor) versorgen. Diese Elemente lassen sich getrennt voneinander speichern.

³⁴ Objektrelationale Datenbanksysteme sind „erweiterbar, stabil, relativ weit verbreitet“ und können „komplexe Objektstrukturen und Methoden“ [Heuer, 2007; S. 66] darstellen.

[übernehmen], die in XML beschrieben sind“ [Heuer, 2007; S. 14] und sich damit besonders für die Organisation bibliografischer Daten eignen.

Veröffentlichungssysteme nehmen sich der Punkte „Bearbeitung, Kontrolle, Freigabe [oder] Zurückweisung, Test [und] Publikation“ an. Speicherungssysteme helfen bei der „Katalogisierung, Speicherung, [dem] Zugriff, [der] Verbreitung, Archivierung [und] Entsorgung“ von Inhalten. „Workflow-Systeme“ unterstützen den „Redaktions-Publikations“-Zyklus, und ein „Administrationssystem“ kümmert sich schließlich, unabhängig von den gespeicherten Dokumenten, um Faktoren wie „Login, Sicherheit [und] Personalisierung“ [Heuer, 2007; S. 31].

Der Organisationsprozess eines digitalisierten Werkes umfasst viele Arbeitsschritte, die sich teilweise automatisieren lassen. Die **Portugiesische Nationalbibliothek** nutzt hierzu ein „PAPAIA“ (*Processamento de páginas digitalizadas*) titulierte Programm. Es normalisiert die Dateinamen der gespeicherten Abbildungen digitalisierter Seiten gemäß einer von der „Biblioteca Nacional Digital“ definierten Syntax, deklariert die sequenzielle Struktur eines digitalisierten Werks, assoziiert die Bilddateien mit den jeweiligen Kapiteln, zu denen sie gehören und ordnet ihnen damit zusammenhängende Schlüsselwörter zu. Behandelt beispielsweise ein Kapitel das Thema „Wissensmanagement“, werden die in dem Kapitel aufgeführten Darstellungen automatisch mit den gleichen *Tags* wie das Kapitel oder Werk selbst versehen. Die Resultate dieses Verfahrens werden in einer XML-Datei gespeichert, mit Hilfe derer am Ende auch automatische Indizes für das Werk erstellt werden können. Außerdem kann „PAPAIA“ den Kopf der Bilddateien mit Informationen über ihre Identifikation (etwa der Signatur des Originals), der verwandten Digitalisierungstechnik, dem Namen der Person, die sie digitalisierte, Datum und Uhrzeit der Digitalisierung und der Beschreibung der Autorenrechte versehen.

Eine weitere wichtige Aufgabe der Nationalbibliothek ist die Koordination von „PORBASE“, der nationalen bibliografischen Datenbank Portugals, die das Datenformat UNIMARC³⁵ verwendet. Ein bedeutender Teil der Operationen, die auf „PORBASE“ stattfinden, ist der Austausch bibliografischer Register mit verschiedenen Einrichtungen und besonders die Integration von kooperierenden Bibliotheken stammender Register, ihr Export und ihre Wiederverwendung in spezialisierten Diensten der „Biblioteca Nacional Digital“. Diese Register verursachen stellenweise Kompatibilitätsprobleme syntaktischer oder semantischer Art, die Verifikations- und Validationsprozesse und eventuell Korrekturen und Anpassungen notwendig machen. Zur Unterstützung dieser Vorgänge wurde die Applikation „MANGAS“ entwickelt. Die innovative Eigenschaft dieser Anwendung ist, dass sie die Korrektheit von Registern anhand grammatikalischer Wörterbücher, die in XML formalisiert wurden, analysieren und leicht für adaptierte Schemata angepasst und modifiziert werden kann. Die Applikation wurde konzipiert, um mit diversen Formaten der MARC-Gattung arbeiten und in unterschiedliche Kodifizierungen (beispielsweise ISO2709, MARCXML) importiert oder von diesen exportiert werden zu können.

Das Programm „ContentE“ unterstützt die Konstruktion formaler Strukturen digitalisierten Materials. Zum Beispiel können damit Kopien von Texten in das XML- oder XHTML-Format überführt und Metadaten (Inhaltsersteller, Titel, bibliografische Information) zugeteilt werden. Mit „CAPA“ wiederum können beispielsweise PDF-Dateien unter besonderer Berücksichtigung hypertextueller Verknüpfungen geschaffen und die im Dokument enthaltenen Abbildungen in besonderen Dateien organisiert werden.

Das System „ARCO“ verfügt über Sicherheitsmechanismen, die die Wiedergewinnung von Daten in schwerwiegenden Fällen (Stromausfälle, Katastrophen) sicherstellen soll. Jeder „ARCO“-Computer kann unabhängig von den anderen arbeiten. So können zum Beispiel Metadaten, die durch den Ausfall eines Speichers verloren gingen, wiedergewonnen werden.

4.1.1.1. Sicherheit und Authentizität

„Bei einer papiergebunden Publikation ist eine Fälschung des Textes [nur] schwer durchführbar und mit verschiedenen technischen Maßnahmen auch gut nachweisbar. Ein elektronisches Dokument kann, wenn nicht besondere Sicherungen erfolgt sind, problemlos abgeändert werden. Erschwerend kommt hinzu, dass diese Änderungen so gut wie nicht nachweisbar sind, sofern keine besonderen Vorkehrungen getroffen werden. Bei der langfristigen Archivierung von elektronischen Publikationen ist also sicherzustellen, dass diese während ihrer Existenz nicht unerlaubt verändert werden und dass der Urheber des Dokuments beziehungsweise die herausgebende Stelle zweifelsfrei erkannt werden kann“ [Ohst, 2006; S. 8].

„Die Authentifizierung digitalen Materials garantiert Benutzern und Managern [digitaler] Sammlungen, dass die Materialien unverfälscht sind. In einigen Zusammenhängen ist dies unerlässlich [...]. In vielen digitalen Bibliotheken ist die Richtigkeit des Materials [jedoch] nicht explizit verifiziert. Dort, wo ein hohes Maß an Vertrauen herrscht und die aus Fehlern resultierenden Negativeffekte gering sind, ist“, so Arms (Arms, 2000; S. 126-127), „keine formale Anerkennung von Dokumenten nötig [...]. In einigen Bereichen wie medizinischen Aufzeichnungen jedoch sind Fehler schwerwiegend. Digitale Bibliotheken dieser Fachgebiete sollten [...] formale Methoden zur Authentifizierung von Material einzusetzen. Um die Exaktheit eines Objektes sicherzustellen, kann eine digitale Signatur mit ihr assoziiert werden.

³⁵ UNIMARC ist ein Register der International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA) für die Repräsentation bibliografischer Information.

[Sie] garantiert, dass eine Datei oder ein anderer Bit-Satz sich seit der Ermittlung der Signatur nicht verändert hat.“

„Kryptografische Algorithmen und Verfahren sind [...] wesentlicher Bestandteil einer Lösung für die langfristige Sicherung digitaler Dokumente [...]. Wesentliche Grundanforderungen an sichere Kommunikation, die mit Hilfe kryptografischer Algorithmen erfüllt werden können, sind unter anderem Vertraulichkeit (Schutz von Daten vor unberechtigter Kenntnisnahme), Integrität (Schutz von Daten vor unberechtigter Veränderung), Authentizität (sichere Identifikation von Kommunikationspartnern) [und] Verbindlichkeit (Nichtabstreitbarkeit von Kommunikation).“ Bei der symmetrischen Verschlüsselung „wird ein Klartext unter Anwendung eines Schlüssels nach einem Algorithmus in einen Geheimtext überführt, der durch die Benutzung des gleichen Schlüssels wieder dekodiert werden kann [...]. Da für Ver- und Entschlüsselung ein und derselbe Schlüssel genutzt wird, werden diese Verfahren als symmetrisch bezeichnet [...]. Symmetrische Verfahren erlauben eine schnelle und bei entsprechender Schlüssellänge sichere Verschlüsselung von Daten [...]. Asymmetrische Algorithmen haben den Vorteil, dass nur jeweils ein Schlüsselpaar pro Kommunikationspartner benötigt wird; es ist also im Gegensatz zu den symmetrischen im Vorfeld kein Schlüsselaustausch notwendig. Allerdings tritt hier das Problem auf, dass der Absender sich auf sichere Weise davon überzeugen muss, dass der ihm vorliegende öffentliche Schlüssel auch tatsächlich der Person des gewünschten Empfängers gehört [...]. In der Praxis [wird aufgrund der höheren Rechenzeit asymmetrischer Verfahren] häufig die so genannte Hybrid-Verschlüsselung eingesetzt, bei der zunächst ein zufälliger symmetrischer Schlüssel gewählt wird, mit dem die Daten verschlüsselt werden. Anschließend wird nur dieser Schlüssel mit dem asymmetrischen Verfahren übertragen.“

„Mit elektronischen Signaturen wird [wiederum] versucht, ein Äquivalent zur eigenhändigen Unterschrift in der digitalen Welt zu schaffen. Wesentliche Funktionen [dieser] Unterschrift sind die Identitätsfunktion (sichert die Identität des Ausstellers), die Echtheitsfunktion (garantiert, dass der unterschriebene Text auch vom Unterschreibenden stammt), die Abschlussfunktion (kennzeichnet den Text als endgültige und verbindliche Version), Warnfunktion (Schutz des Unterzeichners vor Übereilung) [und] Rechtsverbindlichkeit. Die elektronische Signatur kann [ebenso durch die Verwendung asymmetrischer] Kryptoverfahren realisiert werden [...]. Eine spezielle Form von Signaturen sind Zeitstempel. Dabei wird die Signatur unter ein Dokument zusammen mit einer Zeitangabe erzeugt. Der Signierer sollte eine vertrauenswürdige

Institution sein, um die Authentizität der Zeitinformation sicherzustellen. Ein Zeitstempel gibt also an, dass das zugrunde liegende Dokument spätestens zum angegebenen Zeitpunkt existiert hat. Damit eignen sich Zeitstempel hervorragend, um Signaturzeitpunkte authentisch festzuhalten, da die Gültigkeitsprüfung von verwendeten Zertifikaten immer auf diesen Zeitpunkt erfolgen muss“ [Ohst, 2006; S. 15-22].

„Im Gegensatz zu Wikipedia möchten [die Benutzer] eine digitale Bibliothek normalerweise als Quelle ‚zuverlässiger‘ Ressourcen sehen“ [Castelli, Krafft, 2007; S. 107].

Die digitale Bibliothek der **Portugiesischen Nationalbibliothek** setzt spezielle MD5-gestützte Verifikationssysteme ein, um die Integrität elektronischer Dokumente zu prüfen. MD5 ist eine kryptografische Funktion, die den zugehörigen MD5-Wert einer Datei mit bekannten früheren Werten vergleicht. So kann festgestellt werden, ob die Datei verändert oder beschädigt wurde.

4.1.2. Dokumentenserver

Auf Dokumentenservern wird digitales Textmaterial verfügbar gemacht, verwaltet und dauerhaft gespeichert. Die digitale Bibliothek kann dieses Material selbst selektieren oder den Anwendern eine Plattform zur Verfügung stellen, auf der sie eigene Texte veröffentlichen können (vgl. 3.1.1.2.1). „Die Ersteller [, Bibliotheksmitarbeiter oder das digitale Bibliotheksmanagementsystem selbst können zum Beispiel] angeben, für welche Benutzergruppen welchen akademischen Niveaus die Texte gedacht sind“ [Pérez Arranz, 2003]. Zentrale Aufgabe der Betreiber solcher Server ist daher die kontinuierliche Kontrolle der Lesbarkeit und Kompatibilität der Dokumente mit aktueller Software und Systemen. Der Betreiber des Webservers stellt idealerweise die dauerhafte Archivierung und die Authentizität und Zitierbarkeit der gespeicherten Objekte sicher. Letzteres kann durch die Vergabe von permanent gültigen URNs gewährleistet werden (vgl. 3.1.4.2, S. 46). Damit wird verhindert, dass die Web-Adressen wissenschaftlicher Dokumente nach Umzügen oder Umstrukturierungen der Server eines Tages ins Leere führen. URN zählen zur Gruppe der *Persistent Identifier*³⁶, die von Internetbrowsern bislang nicht interpretiert werden können. Sie ordnen der abstrakten URN

³⁶ Es gibt drei Arten von *Persistent Identifier* mit teils unterschiedlicher Zielsetzung. Digital Object Identifiers (DOIs) dienen dem Schutz und der Verwaltung von Rechten im Verlagsbereich, URNs und Persistent Uniform Resource Locators (PURLs) – ein mit URNs vergleichbares Konzept – der dauerhaften Adressierung.

über eine sogenannte *Resolving*-Funktion eine URL zu. Die URNs werden in einer Datenbank neben anderen Metadaten eingetragen und regelmäßig überprüft und aktualisiert. Bei einer Suchanfrage wird dann in der Datenbank die gültige URL gesucht und der Anwender zu dem aktuellen Standorts des Dokuments weitergeleitet.

Die Angabe des Erscheinungsdatums durch nicht fälschbare, digitale Wasserzeichen oder kryptografische Verfahren unterstützt den Benutzer bei der Identifizierung verschiedener Versionen oder Dubletten. Die eindeutige Erkennbarkeit von Copyright- und Urheberrechtsangaben lässt sich mit Hilfe der gleichen Methoden realisieren. Besonders im Bereich der Fachinformation muss die Authentizität der Objekte gewährleistet sein. In der Wissenschaftskommunikation sind Dokumentenserver das Schlüsselement im Bereich der elektronischen Publikation. Sie ermöglichen den weltweiten Zugriff auf das Wissen von Forschern, Instituten und Universitäten. Für die Kontrolle der Qualität wissenschaftlicher Dokumentenserver können Zusammenschlüsse wie beispielsweise die Deutsche Initiative für Netzwerkinformation (DINI) in Deutschland zuständig sein, die entsprechende Zertifikate vergibt. Eine internationale Ratifizierungsinstanz gibt es nicht. Dokumentenserver beschleunigen die Expertenkommunikation durch die „Veröffentlichungen von noch ungedruckten wissenschaftlichen Aufsätzen“ [Hacker, 2000; S. 83], sogenannten *Pre-prints* (vgl. 3.1.1.2.1).

Die **Portugiesische Nationalbibliothek** befasste sich in den Jahren von 2002 bis 2007 unter Berücksichtigung ihres Auftrags zur Konservierung und Verbreitung des dokumentierten Erbes des Landes mit der Digitalisierung ihrer Bestände. In diesem Punkt unterscheidet sie sich von der Deutschen Nationalbibliothek, die primär nur einen Sammelauftrag wahrzunehmen hat. Die möglichst weitreichende Verfügbarmachung des gesammelten Materials, in letzter Konsequenz über weltweit erreichbare, digitale Bibliotheken, gehört nicht zu den ausdrücklichen Aufgaben der Deutschen Nationalbibliothek.

Unter Berücksichtigung der Maxime der bevorzugten Bewahrung fragiler, abgenutzter und anderweitig schwer zu handhabender Dokumente wurde eine Gesamtheit von bedeutenden ikonografischen Dokumenten (Plakaten, Drucken, Schnitten, Abbildungen, Bildern und Zeichnungen) und kartografischem Material, die zusammen 61, beziehungsweise 19 Prozent der in der „Biblioteca Nacional Digital“ abrufbaren Dokumente ausmachen, ausgewählt. Die Portugiesische Nationalbibliothek hat dabei spezielle Selektionskriterien für diese Wissensobjekte entwickelt (historische und kulturelle Bedeutung, Herkunft, Veröffentlichungsdatum, Typologie der Dokumente). Zum Beispiel werden, finanziert vom „Programa Operacional Sociedade do Conhecimento“, zur Zeit portugiesische Zeitungen des 19. Jahrhunderts und vom 17. bis 19. Jahrhundert in Portugal publizierte Wörterbücher und Enzyklopädien digitalisiert, um sie auf dem Dokumentenserver der digitalen Bibliothek öffentlich zu machen. Im Rahmen eines weiteren aktuellen Projekts, dem „Projecto Patrimonia“, das vom „Programa Operacio-

nal da Cultura“ unterstützt wird, wurden bereits 400 antike, portugiesische Bücher (Druckwerke aus der Zeit von 1500 bis 1800) digitalisiert. Das digital zugängliche Textmaterial umfasst momentan 19 Prozent der digital verfügbaren Wissensobjekte der „Biblioteca Nacional Digital“. Auf <http://purl.pt/index/geral/PT/index.html> sind die Volltexte und digitalisierten, visuellen Objekte abrufbar. Jedes Werk wird dauerhaft unter einer eigenen, sogenannten „PURL“ (*Persistent URL*, dauerhafte URL) gespeichert (vgl. 4.1.1). Die Bilddateien sind im platzsparenden Format JPG kodiert; Detailansichten und Vergrößerungen der Darstellung lassen sich somit nur bedingt realisieren. Die Grafiken werden jedoch in Originalgröße abgebildet. Bei textuellen Werken gibt es zwei Vorgehensweisen: Sie werden entweder inhaltlich erfasst und als zitierbares PDF abgelegt (zum Teil auch durch externe Einrichtungen wie zum Beispiel <http://purl.pt/7368>, das auf dem Server der Mathematischen Fakultät der Universidade Técnica de Lisboa gelagert wird) oder mit den Möglichkeiten der Markup-Sprachen dem neuen Medium entsprechend mit anwählbaren Hyperlinks und Indizes ausgestattet (Beispiel: <http://purl.pt/12157/1>). Einige Objekte sind in unterschiedlichen Formaten verfügbar. Da bislang kaum antike Schriften digitalisiert wurden, deren Gestaltung von besonderer Relevanz sein könnte, wurden noch keine 1:1-Kopien von Druckwerken erstellt und in einem Grafikformat gespeichert.

Neben digitalisierten Werken sind auch digitale Werke über den Dokumentenserver verfügbar. Dazu zählen Internetseiten oder andere digitale HTML-Dokumente, RTF-, Word-Dateien und andere Formate. Sie wurden entweder von der Nationalbibliothek oder von Dritten eingestellt.

4.1.3. Dokumentenlieferdienste

Dokumentenlieferdienste sind meist kommerzielle Dienstleistungen, die die klassische Fernleihe, bei der Objekte, die nicht zum Bestand einer Bibliothek zählen, an anderen Büchersammlungen angefragt werden, erweitern. Fernleihen können heute häufig über eine Bibliothekswebsite, telefonisch oder per E-Mail, in jedem Fall jedoch durch die Beauftragung der Bibliothek vor Ort gegen Entrichtung einer Gebühr in die Wege geleitet werden. Die Kosten der Ausleihe sind vergleichsweise geringer als bei der Bestellung von Dokumenten über einen Lieferdienst, andererseits kann es jedoch mehrere Tage dauern, bis das verlangte Objekt auf dem Postweg den Kunden erreicht. Dokumentenlieferdienste wie der deutsche Anbieter Subito (vgl. 3.1.3; S. 42) senden keine Originale, sondern Kopien. Diese werden im Regelfall elektronisch, via E-Mail oder auf Anfrage auch gedruckt per Post verschickt. Im Vergleich zu Fernleihen ist mit kürzeren Lieferzeiten bei höheren Preisen zu rechnen.

Neben der klassischen Fernleihe bietet die **Portugiesische Nationalbibliothek** auch einen mit dem deutschen Subito vergleichbaren Kopienversand und die Möglichkeit des Erwerbs von Texten über

den europäischen Service „EOD“ (*E-Books On Demand*, <http://www.books2ebooks.eu>) an, der bedeutende und historische Bücher der Partnerbibliotheken im Volltext anbietet.

4.2. Zugang und Kontrolle

„Markup-Sprachen, digitale Bibliotheken, Suchmaschinen, Interoperabilitäts- [und] Metadaten-Konzepte entstanden in Reaktion auf die Explosion des Webs und des im Netz zugänglichen [Wissens]. Die effiziente Informationsbeschaffung im Internet sollte das Resultat der kontinuierlichen Perfektionierung sowohl der Techniken der Wissensorganisation als auch der Technologie sein“ [Sorli Rojo, 2003]. Nachfolgend soll aufgeführt werden, welche Funktionen Sprache und semantische Verfahren in der Optimierung des Zugriffs auf online abrufbares Wissen haben können und wie eine Informationsanfrage in digitalen Bibliotheken auf Benutzer- und Anbieterseite ablaufen und verarbeitet werden kann.

4.2.1. Sprache

Im Zuge der wissenschaftlichen Globalisierung, Kooperation von Bibliotheken und Instituten über die eigenen Landesgrenzen hinaus und der Möglichkeit des Wissenserwerbs auf digitalen Bibliothekswebseiten weltweit gewinnt die Reduzierung von Sprachbarrieren oder deren Umgehung durch multilinguale Angebote zunehmend an Bedeutung. Generell kann das Wissen über die Eigenschaften der Sprache entscheidend dazu beitragen, Informationssuche besser zu befriedigen. „Textsuchen werden stark verbessert, wenn das Suchprogramm die Sprachstruktur ein wenig versteht. Relevante Forschungen innerhalb der Computerlinguistik beinhalten automatisches *Parsing* zur Identifizierung grammatikalischer Konstrukte, Morphologie, um Varianten des gleichen Wortes zu identifizieren, Lexika und Thesauri. Einige Forschungen gehen sogar noch weiter, indem sie versuchen, Wissen über das Themengebiet in das Information Retrieval einfließen zu lassen“ [Arms, 2000; S. 203].

„Wenngleich es offensichtlich scheint, dass die mehrheitliche Sprache im Web Englisch ist, so ist sie doch nicht die einzige. Andererseits kann ein nicht-englischsprachiger Benutzer es bevorzugen, seine Informationsbedürfnisse in seiner eigenen Sprache zu formulieren“, um

seine Ausdrucksweise nicht unfreiwillig limitieren zu müssen. Dennoch möchte er die bestmöglichen Antworten auf sein Informationsgesuch erhalten, gleich der Durchführung einer englischen Suchanfrage. „Die multilinguale Informationsgewinnung ist ein bereits seit vielen Jahren bestehendes Forschungsfeld und einer der Schwerpunkte der bekannten Konferenzen ‚Text REtrieval Conference‘ (TREC) oder [...] ‚Cross Lingual European Forum‘ (CLEF)“ [Berrocal et al., 2003]. „Auch wenn die Zahl der Arbeiten in englischer Sprache absolut betrachtet steigt, so ist sie anteilmäßig seit Jahrzehnten rückläufig, weil immer mehr Länder in die Wissenschaftsgesellschaft vordringen. Sie müssen auch in der eigenen Landessprache publizieren, damit die breite Bevölkerung folgen kann und der Nachwuchs eine Chance bekommt. Zur zunehmenden Spezialisierung tritt also die Ausbreitung der Wissenschaft in immer mehr Ländern und Sprachen nomenklatorisch komplizierend hinzu“ [Umstätter, 2001; S. 188].

„Textmaterial greift auf eine wesentlich umfangreichere Auswahl an Buchstaben zurück als das druckbare ASCII-Set mit seinem Fundament in der Englischen Sprache. Andere Sprachen haben Skripte, die unterschiedliche Buchstabenserien benötigen. Einige europäische Sprachen haben zusätzliche Buchstaben oder benutzen diakritische Zeichen, [wieder] andere Sprachen wie Griechisch und Russisch besitzen verschiedene [– oder keine (Chinesisch, Japanisch) –] Alphabete [...]. Disziplinen wie Mathematik, Musik oder Chemie nutzen sehr exakte Notationen, die eine hohe Zahl an Zeichen erfordern. In jedem dieser Felder hängt das Verständnis häufig stark von der Verwendung vereinbarter Notationskonventionen ab. Die Computerindustrie verkauft ihre Produkte weltweit und weiß um die Notwendigkeit, die Zeichen, die von ihren Kunden in aller Welt benutzt werden, zu unterstützen. Dies ist ein Bereich, in dem die vielgescholtene Microsoft Corporation eine Führungsrolle eingenommen hat. Da es unmöglich ist, alle Sprachen unter Verwendung der 256 Möglichkeiten eines Acht-Bit-Bytes zu repräsentieren, gab es einige Versuche, durch den Gebrauch einer höheren Bitzahl einen größeren Bereich von Buchstaben abzubilden. Einer dieser Ansätze [hat sich] zum Standard, den die meisten Computerhersteller und Softwarehäuser unterstützen, entwickelt. Er heißt Unicode. In [...] Unicode wird jedes Zeichen durch sechzehn Bit dargestellt, was bis zu 65.536 unterschiedliche Buchstaben gestattet [...]. Unicode kann mittlerweile eine Vielzahl von Sprachen abbilden“ [Arms, 2000; S. 169-170].

„Wissenschaftliche Anwender möchten häufig Informationen zu einem bestimmten Schlagwort. Aufgrund der Eigenarten der Sprache ist die Schlagwortsuche unzuverlässig, wenn

[Wissen] nicht mit Beschreibungen der Thematik jeden Objekts indexiert ist. Die betreffende Information kann ein Abstract, Schlüsselworte, mit dem Hauptbegriff zusammenhängende Terme oder sonstiges [gespeichertes] Wissen sein. Einige [digitale Bibliotheken] bitten Autoren, Schlüsselwörter oder ein Abstract anzugeben, was jedoch zu massiver Inkonsistenz führt. Effektivere Methoden verlangen die Verschlagwortung jeder Einheit mit [dementsprechenden Wissen] durch einen professionellen Indexierer“ [Arms, 2000; S. 190-191].

Das Projekt „TEL“ der europäischen Nationalbibliotheken, dem auch die **Portugiesische Nationalbibliothek** angehört, bietet seine Funktionen in 20 Landessprachen an. Die Lernangebote des **Instituto Cervantes** (<http://ave.cervantes.es>) sind ebenso in allen wichtigen europäischen Sprachen verfügbar.

4.2.2. Semantische Verfahren

„Semantische Interoperabilität reicht bis zum Turm von Babel zurück. [Sie] wurde in den frühen Neunziger Jahren als technologische Hauptherausforderung in der künstlichen Intelligenz anerkannt und führte zu DARPA's Knowledge Sharing Initiative³⁷. In Datenbanken wurde semantische Interoperabilität, dem Internet sei Dank, im gleichen Zeitraum zusammen mit Trends, [sie gewinnbringend in die] Unternehmenskommunikation einzubauen, ein Hauptschwerpunkt. In digitalen Bibliotheken bricht sie Sprach- und Verständnisbarrieren und reichert Wissens Elemente und ihre Verknüpfungen mit logischer Information an, um den Zugang zu Wissen und die Retrievalergebnisse zu optimieren. „Beim Überschreiten der Grenzen digitaler Bibliotheken findet man unterschiedliche Ontologien [vgl. 4.2.3] zur Beschreibung gleicher oder ähnlicher Konzepte [...]. Semantische Interoperabilität ist die Fähigkeit eines Informationssystems, aus unterschiedlichen Systemen stammende Informationen zu interpretieren oder kommunizierte Information [...] mit ihrem (beispielsweise von ihren Besitzern [oder] Produzenten) beabsichtigten Sinngehalt zu organisieren“ [Meghini, 2007; S. 41, 58].

„Digitale, semantische Bibliotheken integrieren [Wissen] basierend auf unterschiedlichen Metadaten wie Ressourcen, Nutzerprofilen, *Bookmarks* [oder] Taxonomien. [Sie] sorgen entweder auf Metadaten-, Kommunikationsebene, oder beidem, für Interoperabilität mit anderen Systemen (nicht nur digitalen Bibliotheken) [und] stellen durch Semantik gestärkte, robustere,

anwenderfreundliche und anpassungsfähige Such- und Browsing-Schnittstellen. [Sie] erweitern digitale Bibliotheken um die Beschreibung und Freilegung ihrer Ressourcen in einer ‚maschinenverständlichen‘ Art und Weise. Ressourcen können Inhalte und digitale Artefakte, die Organisation von Objekten (zum Beispiel Sammlungen), Anwender und Nutzergemeinschaften, kontrolliertes Vokabular, Thesauri [und] Taxonomien sein. [Des Weiteren können sie] die Semantik ihrer Metadaten in Form von Ontologien, die durch eine formale Sprache definiert werden, sichtbar machen. [Digitale Bibliotheken, die mit semantischen Verfahren arbeiten, können zudem] Vermittlungsdienste für die Kommunikation mit anderen Systemen bereitstellen [Krafft, 2007; 51-52].

Eine wichtige Rolle bezüglich „semantischer Technologien“ spielt RDF. Es ist „auf natürlich Weise erweiterbar (einfach eine neue Relation [herstellen] und Eigenschaften, je nach Bedarf, anführen) [und] integriert [Wissen] aus unterschiedlichen Quellen ([durch] die gemeinsame Indexierung aller RDF-Daten). RDF erlaubt viele Betrachtungsperspektiven [und] macht komplexe Suchanfragen und Deduktionen möglich [...]. RDF Schema ist ein simples ‚Meta‘-Vokabular, das verwandt wird, um Ontologien zu beschreiben“, mit Hilfe derer sich semantische Verhältnisse repräsentieren lassen. Damit erlaubt es RDF Schema, „andere domänenspezifische Vokabulare zu definieren: deskriptive Metadaten-Vokabulare [ebenso wie] digitale Objektbeziehungen“ [Payette, 2007; S. 16-19].

4.2.3. Information Access

„Als Konsequenz aus Veränderungen des Benutzerverhaltens sollten Bibliotheken sich heute“ Wee Pin (2007) vom Nationalen Bibliotheksgremium Singapur zufolge „eher um die Frage des Zugangs als um Authentizität sorgen. Der neue Anwender möchte Antworten, und er möchte sie sofort, in der ihm angenehmsten Art und Weise. Daher reicht es nicht länger aus, die glaubwürdigste Quelle zu sein.“ Information Access meint die Implementierung „der Funktionen, die Mechanismen zum Auffinden und Konsum von [Wissensobjekten] (zum Beispiel Suchen, Browsen, Visualisieren, Übersetzen)“ [Castelli, Krafft, 2007; S. 20] bereitstellen. Die Realisierung komfortablen und effektiven Information Access im Sinne von *Recall*

³⁷ Amerikanischer Standard für die Repräsentation und den Austausch von Wissen – steht im internationalen Wettbewerb mit dem Euroknowledge-Standard der Europäischen Union.

und *Precision* wird mit laut Meghini (2007; S. 4) durch „Applikationen (Software) erreicht, die es dem Benutzer [(beziehungsweise einem Programm) durch Suchfunktionen] ermöglichen, [Ressourcen (Wissensobjekte)] zu erhalten. Phasen des Information Access“ umfassen:

Anwenderseite

<p>1. Ermittlung des Bedarfs Eingabe: Informationsgesuch Ausgabe: Objektbezeichner</p> <p>2. Anfrage Eingabe: Objektbezeichner Ausgabe: Wissensobjekt(e)</p>
--

Systemseite

<p>1. Evaluation der Suchanfrage</p> <p>2. Retrieval des Objekts: Erlaubnis prüfen, Objekt lokalisieren, Objekt suchen, Objekt aufrufen</p>

„Jedes [digitale Wissensobjekt] befindet sich im Zentrum einer sehr komplexen und reichen Struktur. Die Einzelteile dieser Struktur sind über Bindungen, die als Kanäle genutzt werden können, um das Objekt zu finden, verbunden“ [Meghini, 2007; S. 5-7]. Digitale Bibliotheken bieten dementsprechend „viele Wege, auf [Wissen] zuzugreifen“ [Meghini, 2007; S. 2]. Im Folgenden soll der Zugang zu Wissen in digitalen Sammlungen aus Benutzersicht (Information Access) geschildert werden, ehe daraufhin das Information Retrieval von der Evaluation der Suchanfrage bis hin zur Ausgabe des Objekts, das das digitale Bibliothekssystem für den Anwender übernimmt, erläutert wird. Information Access steht konzeptuell einen Schritt vor dem finalen Retrieval eines in einer digitalen Bibliothek gespeicherten Wissensträgers.

Textsuchen „basieren auf einigen einfachen Konzepten zur Durchsuchung großer [Wissens]körper, [beispielsweise einzelnen oder mehreren] Suchtermen, in natürliche Sprache gefassten Sätzen oder [sonstigen textuellen] Suchen.“ Boolesche Suchanfragen, eine häufige Form der Textsuche, können aus „zwei oder mehreren, durch logische Operatoren wie ‚und‘, ‚oder‘ oder ‚nicht‘ verknüpften Suchtermen bestehen“. Darüber hinaus können [sogenannte] Trunkierungen verwandt werden, um [zu ermittelnde] Wörter“ [Arms, 2000; S. 197-198, 200] nach bestimmten Kriterien und Relationen zu verbinden. Eine gewisse Kenntnis der Operatorik ist Voraussetzung für die gewinnbringende Anwendung dieser Suchweise seitens des Benutzers. Zum Teil ist es auch möglich, die Textsuche in digitalen Bibliotheken, die umfangreiche Bestände verwalten, auf gewisse Sammlungen, Fachgebiete oder Fakultäten einzuschränken. Mit Hilfe spezieller Verfahren lässt sich das individuelle Retrievalergebnis anhand

direkter Aussagen des Benutzers oder der Speicherung bisheriger Suchanfragen und Operationen innerhalb der digitalen Bibliothek zudem weiter optimieren (vgl. Abbildung 10). Dabei kann das System mit qualitativen („Ich mag Komödien lieber als Abenteuerfilme“) oder quantitativen (vgl. Abbildung 11³⁸) Präferenzrelationen arbeiten. In letzterem Fall können Präferenzen mit Wertungen und Wahrscheinlichkeiten belegt werden („Ich mag Komödien sehr. Ich mag Abenteuerfilme ein wenig“ [Meghini, 2007; S. 46-47]). Die Personalisierung des Information Access erlaubt es, Suchanfragen anhand des in der Bibliothek gespeicherten Wissens über ihre Benutzer und deren Kenntnisse und Interessen individuell verschieden zu bearbeiten. „Die ursprüngliche Anfrage des Anwenders wird umgeschrieben, um Benutzervorlieben bezüglich der ausgewählten Aspekte Nachdruck zu verleihen. Die Anordnung, mit der dem Nutzer Ergebnisse aufgezeigt werden, wird abgewandelt, um ‚interessante‘ Objekte höher einzustufen“ [Meghini, 2007; S. 49]. Der Umfang implementierter Suchmöglichkeiten hängt dabei häufig von der Erschließungstiefe des Systems ab.

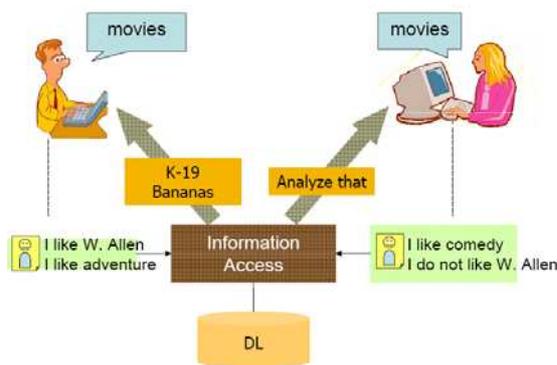


Abbildung 10: Personalisierter Zugang zu Wissen [Meghini, 2007; S. 45]

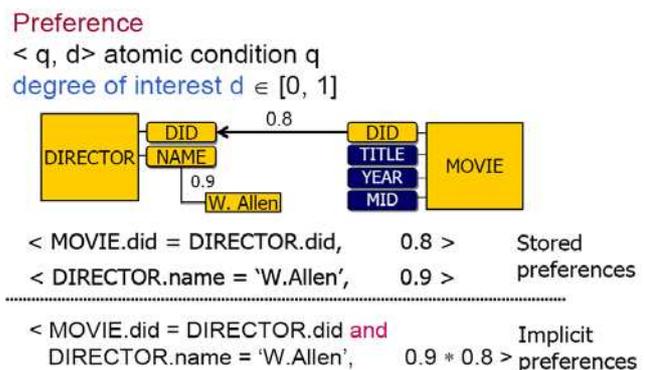


Abbildung 11: Quantitative Präferenzmodellierung [Meghini, 2007; S. 48]

Wissenobjekte können in der digitalen Welt allerdings nicht allein durch Suchanfragen aufgefunden werden, sondern auch über **hypertextuelle Verknüpfungen**. „Auch **Ontologien**³⁹

³⁸ Das System einer digitalen Bibliothek erfährt aus dem Profil eines Nutzers, dass er Filme mag (0,8 von 1; gleich, wer Regie führte) und, dass er den Regisseur Woodie Allen (0,9) mag. Aus diesen beiden Faktoren leitet das System eine implizite Vorliebe ab: dass der Anwender Filme von Woodie Allen mögen wird.

³⁹ „Ontologien konzentrieren sich auf Teile der Realität. Sie formalisieren ein verteiltes Vokabular über eine Domäne. Ihre Wichtigkeit ergibt sich aus dem Fakt, dass sie durchdachte Terminologien für unterschiedliche Domänen anbieten, die geteilt und wiederverwendet werden können.“ Ontologien lassen sich „in drei Hauptkategorien aufteilen. *Upper ontologies* [wie „WordNet“, einem semantisches Online-Wörterbuch der amerikanischen Princeton-Universität (<http://wordnet.princeton.edu>)] beinhalten generelle, domänen-unabhängige Terme. *Core* oder *Intermediate ontologies* decken umfangreiche Domänen, etwa audiovisuelle Phänomene, ab. *Domain ontologies* spezialisieren sich auf eine Domäne wie Fertigung, Geschichte oder Fußball“ [Meghini, 2007; S. 36-37].

[vgl. Abbildung 14] oder **Schemata**⁴⁰ [vgl. Abbildungen 12 und 13] können dem Benutzer helfen, die Inhalte einer digitalen Bibliothek besser zu erfassen. [Er kann mit ihrer Hilfe] Konzepte und Verknüpfungen browsen [und] Suchanfragen formulieren. [Nichtsdestotrotz können] Ontologien im Allgemeinen aus computersyntaktischen Gründen nicht direkt zum Zugang zu [Wissenobjekten] benutzt werden“ [Meghini, 2007; S. 39]. „Eine weitere Möglichkeit ist der Einsatz von **Thesauri**“ [Berrocal et al., 2003]. Die Abbildungen dienen nur der Verdeutlichung der genannten Konzepte und sollen daher nicht weiter erläutert werden.

Abbildung 12: Beispiel eines Schemas

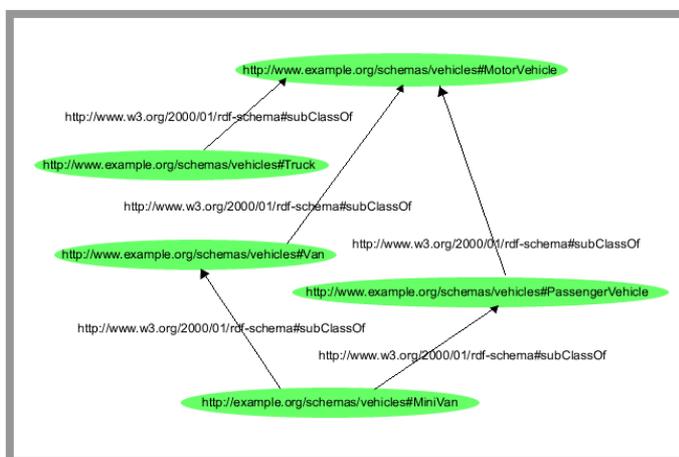


Abbildung 13: XML-Annotation eines RDF-Schemas

```
<rdf:Class rdf:ID="MotorVehicle"/>
<rdfs:Class rdf:ID="PassengerVehicle">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#MotorVehicle"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:ID="Van">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#MotorVehicle"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:ID="MiniVan">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Van"/>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#PassengerVehicle"/>
</rdfs:Class>
```

1. HAUSTIER = KATZE oder (VOGEL und nicht EULE)
 EULE ist disjunkt von SPATZ; SPATZ ist ein VOGEL
 Beschreibung: Fido ist SPATZ

2. Suchanfrage: HAUSTIER
 3. Ontologie und Beschreibung implizieren,
 dass Fido ein HAUSTIER ist.

Abbildung 14: Information Access in einer Ontologie

[Meghini, 2007; S. 33, 34 und 40]

Die Konzepte haben unterschiedliche Stärken und Schwächen. „Ontologien enthalten mehr [semantisches Wissen] als Schemata, da sie Bedingungen, die in Schemata unter Umständen nicht darstellbar sind, spezifizieren [können]. Zum Beispiel ist in Ontologien die Repräsentation transitiver Beziehungen [zwischen Einheiten, etwa ‚A stammt von B ab, B stammt von C ab, folglich stammt A von C ab‘] möglich.“ Andererseits „ermöglichen Schemata mehr Implementationsdetails als Ontologien, indem sie [zum Beispiel] angeben, welche Datentypen für die Implementierung welcher [Begriffe] verwendet werden“ [Meghini, 2007; S. 38]. The-

⁴⁰ „Die Terme, die in netzbasierten Beschreibungen verwandt werden, werden als Schemata bezeichnet. Ein RDF-Schema enthält [zum Beispiel] die in RDF-Beschreibungen benutzten Terme. Es beinhaltet [prinzipiell zwei grundlegende Konzepte], Klassen und Verknüpfungen, die mit Hilfe einer Taxonomie – ein mit Thesauri vergleichbares Modell, das Begriffe untereinander in Beziehung setzt – realisiert werden“ [Meghini, 2007; S. 32].

sauri sind ebenso in der Lage, Relationen abzubilden. Sie sind jedoch eher mit komplexen Nachschlagewerken vergleichbar, da sie keine logischen Schlüsse ziehen können.

Den Zugang zu Wissen beziehungsweise dem Wissen darüber, wo benötigtes Wissen gespeichert ist und eingesehen werden kann, erleichtern auch **Linksysteme**. Sie leiten den Benutzer von der Recherche direkt weiter zu dem Punkt, an dem sein Informationsbedürfnis gestillt wird. Beispielsweise verknüpfen diese Software-Anwendungen den bibliografischen Nachweis in Datenbanken mit den Beständen – ob physischer oder digitaler Natur – der Bibliothek. Der Benutzer erfährt also neben den verfügbaren Objekten zu seiner Suchanfrage den Standort der Werke in der Bibliothek, wird bei einem nicht in der Bibliothek verfügbaren Dokument direkt an entsprechende Dokumentenlieferdienste, Formulare für die Fernleihe oder Händler verwiesen oder kann in der digitalen Bibliothek im Idealfall direkt auf eine elektronische Version des gesuchten Wissensträgers zurückgreifen. Dies kann unmittelbar, nach Entrichtung einer Gebühr oder, abhängig von den Bedürfnissen von Bibliothek und Benutzer, nach Eingabe einer Zugangserlaubnis geschehen. Bei weitergehendem Interesse vereinfacht das Linksystem dem Anwender Folge Recherchen, indem es ihm weitere Suchoptionen nach vergleichbaren Veröffentlichungen oder dem Namen des Autors vorschlägt. Die Verlinkung von Aufsätzen wird als *Reference Linking* bezeichnet. Diese Funktion ermöglicht es dem Benutzer, von einem Literaturverzeichnis direkt zu den verfügbaren Volltexten der Referenz zu gelangen. Kontextextensive Linksysteme wie „Ex Libris SFX“ oder „Ovid LinkResolver“⁴¹ kopieren die Suchanfrage des Nutzers bei Bedarf und übernehmen die Suche auf bibliotheks-fremden Online-Angeboten oder digitalen Bibliotheken anderer Einrichtungen, die untereinander verlinkt sind.

Zur Schulung der Benutzer und der Vermittlung der unterschiedlichen Möglichkeiten des Information Access bieten sich Tutorials – interaktive Anleitungen, die den Anwender mit den Suchmöglichkeiten und deren Funktionen vertraut machen – an. Um diese Angebote wahrzunehmen, muss allerdings eine hohe Motivation des Nutzers gegeben sein. Die Interaktivität und direkte Lernkontrolle sind Vorteile des Einsatzes von Tutorials.

⁴¹ Diese Systeme beziehen bibliografische Daten, Lizenzen und technische Faktoren in ihre Kalkulation ein. Anhand der Internet-Protokoll-Adresse (IP) kann die Software zum Beispiel erkennen, von welchem geografischen Ort aus ein Benutzer seine Anfrage stellt, und Zugriffserlaubnisse auf bestimmte Plätze oder Regionen beschränken.

„[Das Internet] ist der neue Marktplatz, auf dem die meisten Menschen leben und arbeiten. Als Bibliotheken müssen wir daher anerkennen, dass das Internet und Suchmaschinen nun die Hauptwerkzeuge sind, mit denen Menschen nach Informationen suchen. Anstatt zu versuchen, die Gewohnheiten der Benutzer zu verändern, können Bibliotheken ihren Ansatz ändern und Anwender dort treffen, wo sie sich aufhalten [und nach Informationen suchen] – im Web, die Funktionen nutzend, die sie bevorzugen“ [Wee Pin, 2007].

Die digitale Bibliothek der **Portugiesischen Nationalbibliothek** bietet neben einer generellen Suchfunktion für alle Arten von Information selbstverständlich auch einen bibliografischen Katalog an (<http://opac.porbase.org>), der neben der Nationalbibliothek selbst auch alle weiteren staatlichen Bibliotheken des Landes umfasst (öffentliche Bibliotheken, Universitätsbibliotheken, Schul- und spezialisierte Bibliotheken). Zudem kann der Bestand aller europäischen Nationalbibliotheken, darunter auch der Portugiesischen, über das Portal „The European Library“ (<http://www.theeuropeanlibrary.org>) durchsucht werden. Auf der Einstiegsseite der digitalen Bibliothek und der Seite „Acolhimento Virtual“ (etwa „virtuelle Aufnahme“) werden die Anwender mit den unterschiedlichen Suchfunktionen (in den Datenbanken, mit Suchmaschinen oder durch Browsing) vertraut gemacht. Weitere Einstiege bilden spezielle Themenseiten, virtuelle Expositionen und thematisch geordnete Serien digitalisierten Materials.

4.2.3.1. Access-Management

Zugriffsbeschränkungen erlauben digitalen Bibliotheken die Regulierung und Limitierung des Information Access, der Durchführung von Operationen, der Nutzung von Funktionen und die unterschiedliche Handhabung verschiedener Benutzer. „Ein offensichtlicher Grund für die Kontrollierung des Zugangs ist wirtschaftlicher Art. Wenn Herausgeber sich von ihren Produkten Erlöse erhoffen, erlauben sie den Zugriff nur Benutzern, die [dafür] bezahlt haben.“ Außerdem „kann der Bibliothek geschenktes Material bestimmten Konditionen [unterliegen], vielleicht mit externen Ereignissen wie der Lebenszeit bestimmter Individuen verknüpft sein. Organisationen könnten Informationen wie Geschäftsgeheimnisse, polizeiliche Unterlagen und geheime Regierungsinformationen in ihren Privatsammlungen beherbergen, die sie vertraulich behandeln möchten. Die Grenzen zwischen Kunst, Obszönität und dem Eingriff in die Privatsphäre sind nie leicht zu ziehen. Selbst wenn der Zugang zu den Sammlungen offen bereitgestellt wird, werden Kontrollen während des Prozesses des Hinzufügens, Veränderns und Löschens von Material, sowohl des Inhalts als auch von Metadaten, benötigt. Eine gut organisierte digitale Bibliothek wird Register über alle Änderungen führen, damit die Samm-

lung wiederhergestellt werden kann, wenn Fehler begangen oder Computerdateien korrumpiert werden“ [Arms, 2000; S. 123].

Wenn die Angebote digitaler Bibliotheken auf ihre Benutzer zugeschnitten sind und jeder Anwender ein eigenes Profil auf der Website der Bibliothek besitzt, kann die Zugangskontrolle auch durch die dadurch ableitbaren Zugriffsrechte und den Status des Nutzers erfolgen [vgl. Meghini, 2007; S. 43]. Abbildung 15 weist die Zugriffserlaubnis auf digitale Objekte als zentralen Punkt des Information Access-Managements aus. „Richtlinien, die die Informationsmanager festlegen, müssen relevante Gesetze und Vereinbarungen mit Dritten in ihre Überlegungen einbeziehen. Benutzer müssen authentifiziert sein, und ihre Funktion bezüglich des Zugangs zu Material muss definiert sein. Digitales Material in den Sammlungen muss identifiziert und seine Authentizität gewährleistet sein. Zugang drückt sich in Form genehmigter Operationen aus.“

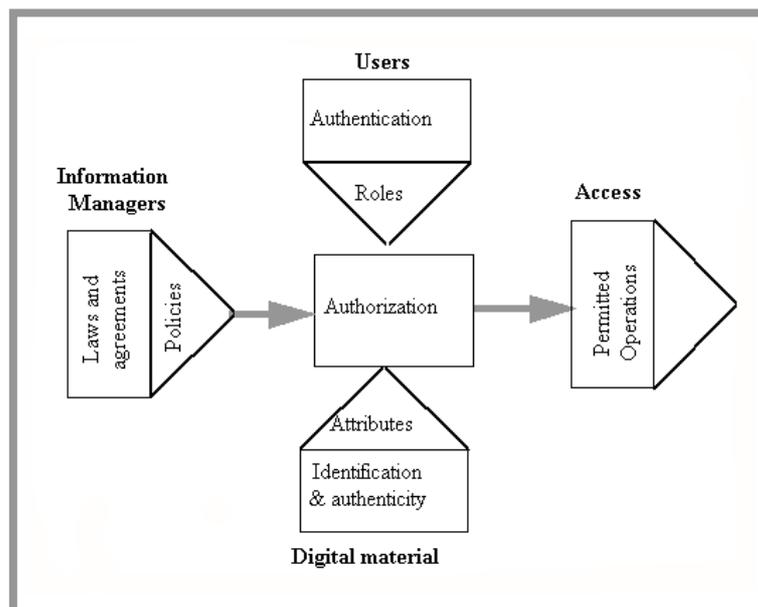


Abbildung 15: Zugangsmanagementkonzept
[Arms, 2000; S. 125]

„Der Zugriff auf bestimmte Dokumente kann durch Kontrollabfragen geschützt werden. Der Besitz und die Eigenschaften eines individuellen Accounts auf der Website der digitalen Bibliothek können die Abfrage von Objekten ebenso limitieren wie lokale Einschränkungen über die IP-Adresse, die die Zugangserlaubnis beispielsweise auf ein Institut, Land oder eine Universität reduzieren. „Die Verantwortung über den Zugriff liegt bei [dem Manager] des digitalen Materials, [der] ein Bibliothekar, Verleger, Webmaster oder der Ersteller einer Informati-

on sein [kann]. Teile der Verantwortung können abgetreten werden. Wenn eine Bibliothek die Materialien kontrolliert und sie den Anwendern zur Verfügung stellt, setzt [sie] die Regulierungen fest und implementiert sie, für gewöhnlich angeleitet von externen Beschränkungen wie rechtlichen Restriktionen, Lizenzen von Herausgebern oder Vereinbarungen mit Spendern.“ Regulierungen des Zugangsmanagements behandeln unterschiedliches Material abhängig von seinen Eigentümern und den Eigenschaften häufig auf verschiedene Art und Weise. Diese Attribute können als administrative Metadaten kodiert und gemeinsam mit dem Objekt gespeichert oder von einer anderen Quelle abgeleitet werden“ [Arms, 2000; S. 124-125].

Den Zugriff auf digitale Objekte der „Biblioteca Nacional Digital“ der **Portugiesischen Nationalbibliothek** regeln unterschiedliche Autorisationsstufen. Öffentliche Kopien sind frei verfügbar, interne nur über das Intranet der Bibliothek einsehbar. Dies kann technische Gründe haben (zu großes Dateiformat für die Bereitstellung im Internet) oder aus Copyright-Restriktionen, beispielsweise bei aktuellen Dokumenten, resultieren. Private Kopien sind zumeist in dem hochauflösenden TIFF-Format gespeicherte Abschriften oder Vorlagen digitalisierter Werke, wodurch sie viel Speicherplatz in Anspruch nehmen. Sie werden Einzelpersonen nur unter bestimmten Voraussetzungen (zum Beispiel Forschungszwecke oder qualitativ hochwertige Reproduktion) verfügbar gemacht. Die „Biblioteca Nacional Digital“ erfasst auch externe Kopien, die außerhalb der Bibliothek erstellt wurden und über eigene Webadressen verfügen, um diese Werke registrieren, auf sie aufmerksam machen und ihre Langzeitarchivierung unterstützen zu können. Sie sind ebenfalls frei zugänglich.

4.2.4. Information Retrieval

„Information Retrieval bezeichnet ein Feld, in dem Computerwissenschaftler und Informationsexperten jahrelang zusammengearbeitet haben. Es bleibt ein aktives Forschungsfeld und ist einer der wenigen Bereiche digitaler Bibliotheken, die eine systematische Methodologie für die Messung der Leistung verschiedener Methoden [mit Hilfe der Bestimmung von *Recall* und *Precision* eines Suchergebnisses] besitzen.“ Dieser Bereich umfasst auch die nutzergerichte Aufbereitung der Rechercheergebnisse.

Nachdem der Informationsbedarf des Benutzers geäußert wurde, vergleichen „einige Methoden des Information Retrieval [textuelle] Suchanfragen [nun] mit jedem Wort [eines] gesamten Texts [oder den verfügbaren Metadaten – in digitalen Bibliotheken können so vor allen Dingen auch nicht-textuelle Objekte aufgefunden werden –], ohne die Funktion der unter-

schiedlichen Worte zu beachten. Dies wird als Volltextsuche bezeichnet. Andere Verfahren identifizieren bibliografische oder strukturierte Felder wie Autor oder Titel und erlauben die Suche innerhalb spezieller Fachgebiete [...]. Dies[e Technik] nennt sich Feldsuche. [Beide Ansätze] sind leistungsfähige Werkzeuge, und moderne Verfahren des Information Retrieval kombinieren oft beide Methoden. Feldsuchen bedürfen einer Verfahrensweise zur Identifizierung der [jeweiligen] Themenkomplexe. Durch das Ausnutzen der Möglichkeiten moderner Computer können Volltextsuchen selbst auf unverarbeitetem Text effektiv sein; heterogene Texte, die wiederum in ihrer Länge, ihrem Stil oder Inhalt variieren, sind [nur] schwierig zufriedenstellend zu durchsuchen, und die Ergebnisse können inkonsistent sein [...]. Wenn deskriptive Metadaten verfügbar sind, bevorzugen viele Dienste entweder die Feldsuche oder aber die freie Textsuche von Abstracts oder anderen Metadaten“ [Arms, 2000; S. 197-199]. Bei sogenannten angereicherten Suchen werden die Suchterme linguistisch bearbeitet. So ist es unerheblich, mit welcher Flexion eines Wortes gesucht wird, da dieses in Komposita zerlegt und daraus mehrere unabhängige Suchverfahren gebildet werden. Boolesche Operatoren beeinflussen die Auswahl und vor allen Dingen die Art und Reihenfolge in der Auflistung bestimmter Objekteinträge in einer Ergebnisliste ebenfalls maßgeblich.

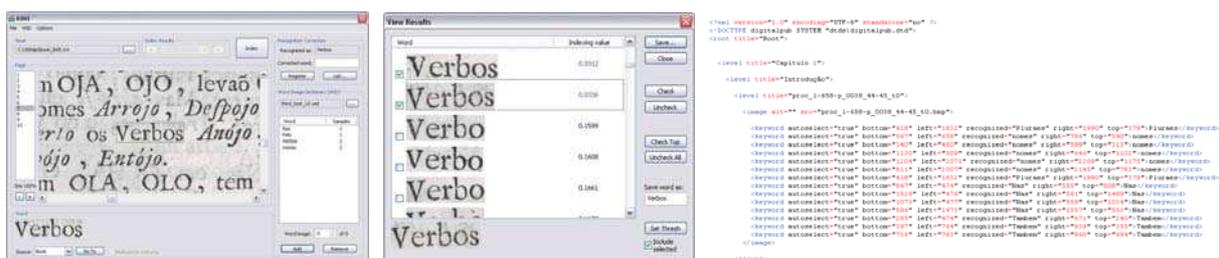
„Danach werden invertierte Listen⁴² für die zu suchenden Begriffe erstellt und jeweils für Dokumente, die gemeinsam die meisten der Suchbegriffe enthalten, verglichen. Das System durchsucht die Listen nach den geforderten Termen. Invertierte Listen können [auch dazu] eingesetzt werden, die grundlegenden Konzepte von Booleschen Suchen zu erweitern. Da die Positionen von Wörtern innerhalb von Dokumenten in invertierten Listen gespeichert werden, können sie zu Suchen eingesetzt werden, die die relative Position zweier Worte, wie etwa die Suche des Wortes ‚West‘, gefolgt von ‚Virginia‘, spezifizieren. Verschiedene Routinen versuchen zudem mit Hilfe von probabilistischen Ranking-Methoden die Ähnlichkeit von auftretenden Wörtern in Dokumenten mit den Suchwörtern zu vergleichen – ‚John Smith‘ und ‚J. Smith‘ meinen trotz unterschiedlicher Schreibweisen das Gleiche – und daraus das ideale Ergebnis abzuleiten. Hier helfen auch computerlinguistische Verfahren wie *Stemming*, die durch morphologisches Wissen semantisch vergleichbare Wörter von solchen trennen, die sich nur orthografisch (wie „computer“ und „company“ [Arms, 2000; S. 200-202]) ähneln. Diese Methode verfeinert die durch Trunkierungen erzielbaren Retrievalergebnisse und ist außerdem in

⁴² „Eine invertierte Liste ist eine Liste der Worte in einer Reihe von Dokumenten und ihrer Position innerhalb dieser Dokumente“. Beispiel: „Wort: ‚Schauspieler‘ – Dokument: 2 – Position: 66“ [Arms, 2000; S. 201].

der Lage, Plurale und Verbformen auf gleiche Wort- und Bedeutungstämme zurückzuführen.“

„Die Ergiebigkeit von Information Retrieval-Systemen hängt [auch] von der Fähigkeit der Benutzer ab, die zur Verfügung gestellten Funktionen [zum Information Access] bestmöglich zu nutzen. Ist der Anwender ein gelernter medizinischer Bibliothekar oder Anwalt, deren Ausbildung die Schulung an Suchsystemen beinhaltet, sind diese Zielsetzungen für gewöhnlich erreichbar. Untrainierte Nutzer tun sich typischerweise bei der Formulierung von Suchanfragen und dem Verständnis der Ergebnisse wesentlich schwerer“ [Arms, 2000; S. 203-204].

Für die Handhabung von Bilddateien verwendet die **Portugiesische Nationalbibliothek** ein „SECO“ (*S*erial *C*onverter) genanntes Programm, mit dem unter anderem Metadaten, die sich auf die Bilder beziehen, organisiert werden können. Zur Kodifizierung deskriptiver, administrativer und struktureller Metadaten setzt die „Biblioteca Nacional Digital“ das METS-Schema, realisiert in XML-Dateien, ein. Alle digitalen Objekte der Bibliothek inklusive ihrer bibliografischen Metadaten (die generell im UNIMARC-Format registriert und aus der bibliografischen Datenbank „PORBASE“ extrahiert werden) sind diesem Schema gemäß beschrieben. METS wurde von der Abteilung „Network Development and MARC Standards“ der amerikanischen Library of Congress ins Leben gerufen und wird kontinuierlich weiterentwickelt. „SECO“ verbessert nicht nur das Information Retrieval von Bilddokumenten, die mit zahlreichen Zusatzinformationen versehen werden können, auf die bei Suchanfragen zugegriffen werden kann; die Verwendung des METS-Schemas seitens der „Biblioteca Nacional Digital“ hilft auch beim Austausch der Objekte und Metadaten mit anderen Bibliotheken, Einrichtungen oder Instituten.



Abbildungen 16, 17 und 18: „KIWI“-Interface, Visualisierung der Ergebnisse und XML-Exportierung

Mit Hilfe von „KIWI“ können relevante Wörter in digitalisierten, grafischen Darstellungen aus Büchern selektiert und so für Suchanfragen ebenso wie für die Speicherung und Katalogisierung der Werke gekennzeichnet werden. Nach der Erkennung der Buchstaben durch OCR-Technologien kann die Indexierung selbstständig erfolgen. Viele Werke können jedoch auf diese Weise nicht zufriedenstellend übertragen werden, sei es aus Gründen des Drucks, des Schriftbildes oder des Alters der Objekte. „KIWI“ versucht, dieses Problem zu lösen. Es segmentiert die Buchstaben aus den Abbildungen eines digitalisierten Dokuments (vgl. Abbildung 16), erlaubt ebenso die Indexierung von Wörtern durch manuelle Selektion, sucht in allen Bildern digitalisierter Seiten nach visuell Vergleichbarem (vgl. Abbil-

dung 17) und ermöglicht die manuelle oder automatische Validation vorgeschlagener Suchwörter. Die Indizes lassen sich in der XML-Sprache exportieren (vgl. Abbildung 18) und so mit anderen Funktionen kombinieren. Durch „KIWI“ werden die Information Retrieval-Resultate ergiebiger und genauer.

4.3. Nutzerzentrierung und Kooperation

Zuletzt soll auf die interaktiven, gemeinschaftlichen Angebote und Personalisierungsansätze digitaler Bibliotheken eingegangen werden. Diese Funktionen sind nicht auf interne Bibliotheksvorgänge begrenzt, sondern orientieren sich auch hin zu anderen digitalen Angeboten von Bibliotheken, aber auch fachfremden Seiten. Die partnerschaftliche Interoperation mit Bibliotheken und Web-Diensten und der Austausch von Identitäten der Anwender sind hier denkbar. Ein Beispiel für eine Funktion, die häufig in digitalen Bibliotheken zum Einsatz kommt und die nachfolgenden Punkte „Identitätsmanagement“ und „Interoperabilität“ mit aktuellen Internet-Entwicklungen verknüpft sind *Social Bookmarking-Services*⁴³ (vgl. 4.3.3). Sie erlauben es registrierten Anwendern, auf digitalen Plattformen Links zu sammeln, zu verwalten und mit anderen Nutzern auszutauschen. Sie fördern zudem die Netzwerkbildung, da die Benutzer bei der Recherche Kontakte knüpfen und ihre Erkenntnisse teilen können. Manche digitalen Bibliotheken binden *Social Bookmarking-Elemente* auch in die Einzeltitelanzeige von Dokumentenservern (vgl. 4.1.2) ein [vgl. Herb, 20007; S. 4].

4.3.1. Identitätsmanagement

Das Identitätsmanagement dient in digitalen Bibliotheken der „Implementierung der Funktionen, die die Inhalts- und Verhaltenspersonalisierung (spezifiziert vom Endnutzer und automatisch vom System deduziert) unterstützen, darunter die Anmeldung, Registrierung, individuelle Anpassung [der Funktionen und] das Anlegen eines [eigenen] Profils“ [Castelli, Krafft, 2007; S. 22].

⁴³ Beispiele für *Social Bookmarking*-Dienste, die im bibliothekarischen und wissenschaftlichen Bereich besonders eingesetzt werden, sind <http://del.icio.us> und „Connotea“ (<http://www.connotea.org>).

Diese „Personalisierung zielt darauf ab, den Anwendern einer digitalen Bibliothek Dienste anzubieten, die ihre Vorlieben berücksichtigen. Jeder Nutzer wird durch ein Profil beschrieben (Identität, Zugangskontrolle, Präferenzen)“ [Meghini, 2007; S. 43]. Die Gründe für die Organisation der Identitäten der Kunden lassen sich in drei zentralen Punkten zusammenfassen: zum einen erleichtern und optimieren „personalisierte Funktionen“ die Arbeit der Benutzer. Zweitens können auf diese Weise aussagekräftige „Evaluationen, [Gewohnheits- und] Gebrauchsmessungen“ zur weiteren Abstimmung und Verbesserung der Angebote durchgeführt werden, und schließlich sind „Zugriffbeschränkungen [hinsichtlich des] Inhalts (Lizenzen, Copyright, gesperrte Archive) [und der] Teilnahmeebene [des Anwenders] (Lektor, Moderator, Mitwirkender, Administrator, Katalogisierer, ‚Sicherheitsangestellter‘)“ realisierbar [Millman, 2007; S. 4]. Ebenso wie auf die Authentizität der gespeicherten Dokumente legen manche Netzwerke Wert auf die Kenntnis und Echtheit der Nutzer und ihrer Daten.

Komponenten, aus denen sich das Identitätsprofil des Nutzers zusammensetzt, können den „Nachweis der Identität (Authentifikation) [via] Login [, häufig in der Kombination] ‚User-ID – Passwort‘ oder ‚E-Mail – Passwort‘ und die Vergabe eines Profils, demographische [und] persönliche Daten [sowie eventuelle] Systementscheidungen der digitalen Bibliothek basierend auf den Daten des Benutzers“ sein. In letzterem Fall kann der Anwender auf diese Möglichkeit aufmerksam gemacht werden und das System dann nach eigenem Ermessen „autorisieren“. Den Beweis seiner Identität kann der Benutzer durch die Erstellung eines Accounts oder die Mitgliedschaft in einer Community, deren über ihn gespeicherte Daten sich übertragen lassen, gewährleistet werden⁴⁴. Im kommerziellen Bereich kooperiert der Online-Dienst Yahoo mit verschiedenen anderen Angeboten. Diese gestatten es registrierten Yahoo-Nutzern zum Beispiel, nach Einwahl mit ihrer Yahoo-Mail-Adresse und dem zugehörigen Passwort wie ihre anderen Anwender bestimmte Funktionen der Website zu benutzen. Die Profildaten kann die digitale Bibliothek wiederum über „Registrierungsformulare“, die der Benutzer ausfüllt, oder die „Geltendmachung von [bereits ermittelten] Daten einer [anderen] Autorität“ einholen. Die digitale Bibliothek trifft anhand ihrer Richtlinien die „Entscheidung über die Autorisierung.“

⁴⁴ Im kommerziellen Bereich kooperiert der Online-Dienstleister Yahoo mit verschiedenen anderen Angeboten. Diese gestatten es registrierten Yahoo-Nutzern zum Beispiel auf Yahoo-fremden Seiten, nach Einwahl mit ihrer Yahoo-Mail-Adresse und dem zugehörigen Passwort, das sie auch bei Yahoo verwenden, wie alle anderen Anwender bestimmte Funktionen der Website zu benutzen.

Mit Hilfe von Anwenderprofilen lassen sich kundenspezifische Dienstleistungen realisieren. Der Benutzer kann zum Beispiel eine personalisierte Ansicht der Bibliotheksseite erhalten, die ihn über etwaige Neuerwerbungen und Funktionen für ihn relevanter Bereiche informiert. Im kommerziellen Buchverkauf werden solche Methoden bereits häufig eingesetzt. Einen Schritt weiter geht die *Selected Dissemination of Information* (SDI). So genannte *Alert-Dienste* benachrichtigen den Nutzer über ein von ihm bevorzugtes Medium, wenn Informationen eingehen, die gemäß seines Profils für ihn von Interesse sein könnten.

Millman (2007; S. 20) empfiehlt, die „Login- und Benutzermanagementdienste [unabhängig] von anderen Funktionen der digitalen Bibliotheksseite mit klaren Leitlinien auszustatten [und sich dabei] an anderen [Angeboten] mit vergleichbaren Grundsätzen zu orientieren. Die Profildaten sollten bezüglich des Vokabulars, der Autoritätskontrolle und der Definition von Attributen [mit ihren] Partnern übereinstimmen.“ Er sieht darin „viele Parallelen mit anderen Verfahren der Metadaten-Standardisierung.“ Bei der Entscheidung über die Autorisierung empfiehlt Millman, ein „Maximum [der] von Partnern erhobenen Profildaten zu verwenden; [dies] wird die nahtloseste Erfahrung für den Anwender erzeugen“, der zum Beispiel nicht wiederholt vergleichbare Registrierungsformulare ausfüllen muss, um Funktionen weiterer digitaler Bibliotheken seines Fachbereichs nutzen zu können. Eventuell könnten diese Bibliotheken sogar benötigte Daten mit dem schon vorhanden Profil des Anwenders auf einer anderen Seite abgleichen und ihm nur Fragen stellen, die für dieses Angebot von Bedeutung sind und durch die gespeicherten Daten der anderen Bibliothek noch nicht beantwortet wurden.

Die „Virtuelle Aula für Spanischunterricht“ des **Instituto Cervantes** unterscheidet zwischen Studierenden, Tutoren und Lehrern. Ihre Profile, Sprachkenntnisse, Lernerfolge und Fach- oder Interessengebiete werden gespeichert, sodass zum Beispiel die Lehrer individuell und direkt auf Schwierigkeiten der Schüler in einer diesen verständlichen Sprache eingehen können. Der Zugang zu manchen Archiven, Webseiten oder Foren ist nur speziellen Benutzergruppen gestattet.

4.3.2. Interoperabilität

„In der universellen Bibliothek ist kein Buch eine Insel“, schwärmt der Exchefredakteur von ‚Wired‘, Kevin Kelly. „In der neuen Bücherwelt informieren alle Bits einander, jede Seite liest alle anderen Seiten“ [Drösser, 2008]. „Nachdem traditionelle Schranken zwischen Insti-

tutionen und Disziplinen beginnen, sich aufzulösen, verlangen Forscher immer häufiger nach dem Zugang zu [Wissen] einer Vielzahl von Quellen, innerhalb und ausserhalb ihres eigenen Fachgebiets“ [Weston, 2007; S. 82].

Interoperabilität ist die Fähigkeit multipler Systeme mit unterschiedlichen Hardware- und Softwareplattformen, Datenstrukturen und Schnittstellen, Daten mit minimalen Verlusten bezüglich Inhalt und Funktionalität auszutauschen. „Die Beschreibung einer Ressource durch Metadaten erlaubt es, sowohl von Menschen als auch von Maschinen in einer Interoperabilität fördernden Art und Weise verstanden zu werden“ [Weston, 2007; S. 55]. Dies beinhaltet die Zusammenarbeit digitaler Bibliotheken, die Mitbenutzung von Funktionen des Partnerangebots und gespeicherter Nutzerdaten und die „Unterstützung der Akteure beim Austausch von Wissen und dem effektiven Arbeiten und Kommunizieren mit Ihregleichen zum Beispiel [durch die] gemeinsame Nutzung von Arbeitsbereichen [oder] Kalendern“ [Castelli, Krafft, 2007; S. 23].

Digitale Bibliotheken können demnach „intern“ durch „Beziehungen“ zwischen den Besuchern und den bereitgestellten Funktionen und „Kontexten“ sowie innerhalb der „Navigation“ und dem „Finden“ benötigter Information interoperable Optionen schaffen. „Extern“ kooperieren sie mit „Partnern“. Die digitale Bibliothek steht, so Millman (2007; S. 14), diesen gegenüber in der „Verantwortung, standardisierte Metadaten [und] Schnittstellen bereitzustellen [sowie] über [verschiedene] Funktionen hinweg Identitäten [von Anwendern] zu teilen.“ Abbildung 19 bildet die Standardarchitektur einer digitalen Bibliothekswebsite oder typischer OPACs klassischer Bibliotheken ab, bei der der Benutzer erst nach Informationen sucht und das System ihm dann Einträge von Wissensobjekten anbietet, die sein Informationsgesuch befriedigen könnten. Danach meldet sich der Nutzer für das Angebot an oder betritt es, wenn er bereits dort registriert ist, über eine Authentifizierungsfunktion, um schließlich ein bestimmtes Dokument abrufen oder reservieren zu können. In Abbildung 20 interagieren verschiedene digitale Bibliotheken miteinander. Der Benutzer kann sich zum Beispiel in einer Bibliothek („DL A“) anmelden und eine Suchfunktion nutzen. Ein Objekt aus einer anderen Bibliothek („DL B“), das sich mit seinen Vorgaben deckt, wird ihm präsentiert. Er kann dann die Speicherungsfunktion der Bibliothekswebsite, auf der er sich befindet, nutzen, um das Objekt in seinem Account abzulegen. Anschließend kann er eine E-Learning-Anwendung („e-Learn A“) aufrufen, ohne sich dort anmelden zu müssen. Das System erkennt, dass er Kunde der Bibliothek ist, und gestattet ihm den Zugriff. „Das Web“ betrachten Lagoze et al.

(2007; S. 52) als „bemerksenswert erfolgreiches Beispiel von Interoperabilität.“ Er sieht darin eine Chance, die Wissenskommunikation nachhaltig zu verbessern. „Objekte [sollen] wiederverwertet und ausgetauscht werden [...]. Das [Internet], institutionelle Repositorien, Datenspeicher etc. sind die Bausteine, um neue Wissensnetzwerke zu errichten [...]. Diese Infrastruktur wird neue Wege bereitstellen, [Wissen] zu teilen“ [Lagoze et al., 2007; S. 61, 72].

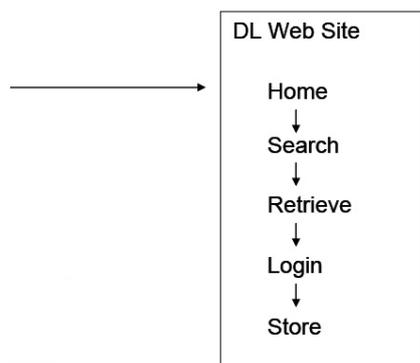


Abbildung 19: Klassische Architektur der Website einer digitalen Bibliothek [Millman, 2007; S. 15]

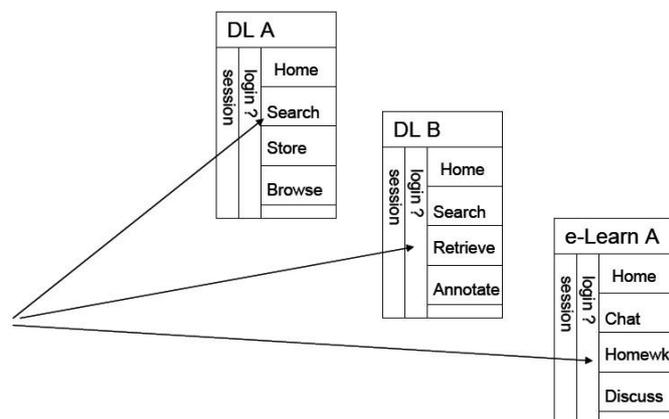


Abbildung 20: Funktionalitätsteilung zwischen digitalen Bibliotheken [Millman, 2007; S. 18]

„Der geradlinigste Weg, diese Interoperabilität zu erhalten, [ist] die Zusammenarbeit auf „technischer“ Ebene. Die Bibliotheken nimmt Weston (2007; S. 57) in die Pflicht: „Es ist Arbeitsaufwand nötig, um sicherzustellen, dass sich [...] individuelle Standards zum Wohle der Gemeinschaft weiterentwickeln und ihre Konvergenz, wo immer möglich, zu erleichtern, sodass die Systeme effektiven Nutzen aus mehr als einem auf Standards [wie beispielsweise XML, Z39.50 oder ISO-LL] basierenden Ansatz ziehen können.“

Die Kompatibilität verschiedener digitaler Angebote „gewinnt an Bedeutung, da [von Benutzern] gewünscht wird, hochqualitative Informationsressourcen von möglichst vielen verschiedenen Quellen zu finden und zu verwenden. Digitale Informationsdienste sollten diesen Prozess simplifizieren, und Dienstleistungsanbieter stehen immer öfter vor der Herausforderung, zu erwägen, wie ihre eigenen Angebote in Kombination mit anderen genutzt werden“ können [Weston, 2007; S. 88].

Die **Portugiesische Nationalbibliothek** nimmt unter anderem an Projekten wie „TEL“, dem Zusammenschluss 47 europäischer Nationalbibliotheken (<http://www.theeuropeanlibrary.org>), der zukünftigen Europäischen Digitalen Bibliothek (<http://www.europeandigitallibrary.eu>) und dem europäischen Service „E-Books On Demand“ (EOD) teil.

Darüber hinaus setzt sie das Datenmanagementsystem „Lustre“ zur distribuierten Speicherung von Wissensobjekten ein. Es wurde von der amerikanischen Firma Cluster File Systems entwickelt. „Lustre“ erlaubt es Applikationen, auf einem Computernetzwerk so präzise und schnell zu operieren, als wären die verteilten Dateien auf einer einzigen Festplatte gespeichert. Diese Lösung bietet Skalierbarkeit – hunderte von Festplatten können integriert werden. Kostengünstige, da heterogene Hardwaresysteme können ebenso wie freie Software eingesetzt werden und zusammenarbeiten. „Lustre“ bietet Sicherheit, da variable Umweltfaktoren (Temperatur, Zustand der Festplatten) automatisch kontrolliert werden und der „Lustre“-Administrator bei anormalen Situationen sofort informiert wird. Darüber hinaus wird jede Information zusätzlich repliziert. Die Nationalbibliothek ist eine der ersten europäischen Bibliotheken, die dieses System einsetzt, das mehrere verteilte Systeme interagieren lässt.

4.3.3. Aktuelle Internet-Trends

Nach einer Periode der Stagnation Ende des 20. Jahrhunderts haben eine Reihe neuer Internetkonzepte, die den Benutzer weit stärker als bisher in ihr Angebot einbeziehen, der Entwicklung und Expansion des Webs neue Triebkraft verliehen. „Wir beobachten, wie das Netz die Entstehung neuer Arten von Informationsquellen begünstigt“ [Berrocal et al., 2003]. Verlagsinhaber Tim O’Reilly gab dem neuerlichen Boom eines dynamischer gewordenen Internets den Namen „Web 2.0“. In diesem Zusammenhang kam, in Verbindung mit der weltweiten Realisierung digitaler Bibliotheken, auch der Begriff „Bibliothek 2.0“ auf.

Die Bezeichnungen stehen für Konzepte, die den Benutzer in ihre Aktivitäten und Anwendungen einbinden. Interaktive Interfaces und in das Angebot integrierte Kommunikationsmöglichkeiten sind Merkmale dieses neuen Ansatzes. „Die bisher auf den passiven Konsum ausgerichteten Kanäle der großen Informationsanbieter werden zunehmend ergänzt und vermischt mit interaktiven Plattformen“ [Danowski, Heller, 2007; S. 1260]. Eine klare Definition des Begriffs existiert jedoch nicht – er umfasst vielmehr zahlreiche Grundgedanken zur flexiblen Gestaltung digitaler Bibliotheken und der Integrierung ihrer Besucher in Tätigkeiten und Projekte. Anwender sollen nicht nur konsumieren, sondern auch an den Funktionen – aufgrund der Zusammenführung von Benutzern auch *Social Software* genannt – der Bibliothek aktiv partizipieren und so darüber hinaus helfen, sie kontinuierlich weiterzuentwickeln. „Bibliotheken müssen die Kontrolle aufgeben und sich kollaborative Werkzeuge und Technologie zu Nutze machen, um [Wissen] zu generieren und zu teilen, anstatt es einfach bereitzustellen“, proklamiert Wan Wee Pin (2007). Service-Angebote von Bibliotheken können so um

neue Formate ergänzt werden. Benutzer können über „Kooperations- und Kollaborationswerkzeuge zum Beispiel Kommentare“ [Casarosa, 2007; S. 25] und Inhalte zum Angebot beisteuern, sich gegenseitig unterstützen und Beiträge und Dokumente untereinander rezensieren. In digitalen Bibliotheken treten diese Web-Konzepte häufig in folgenden Formen auf:

— Chats

In sogenannten Chatrooms können Benutzer in Echtzeit Textnachrichten austauschen.

— Foren

Thematisch unterteilte Listen, die Einträge der Teilnehmer speichern. Die Benutzer können sich über Themen austauschen, Fragen stellen und gemeinsam Lösungswege erarbeiten. Im Gegensatz zum Chatroom findet die Kommunikation in Diskussionsforen asynchron statt.

— Umfragen

Zum Teil werden auf Webseiten oder in Foren auch Umfragen durchgeführt, die dann tabellarisch visualisiert werden und so das Meinungsbild der Benutzer reflektieren. Dies kann den Betreibern der digitalen Bibliothek schnell und präzise Aufschluss über das Verhalten und die Interessen der Anwender geben. Auch können auf diese Weise bevorstehende Änderungen geprüft, deren Akzeptanz unter den Kunden ergründet oder bevorzugte Modelle zur Auswahl gestellt werden. Dies räumt Interessierten ein Mitspracherecht ein und entspricht der Idee einer interaktiven digitalen Bibliothek.

— Blogs

„Bloggen‘ ist eine neue Form des Publizierens im [Internet]. In Gestalt eines Tagebuchs, also als chronologische Folge von (kurzen) Mitteilungen, veröffentlichen eine oder mehrere Personen über ein bestimmtes Thema [...]. Dazu kann jeder Besucher der Seite Kommentare hinzufügen“ [„Terminosaurus Rex“, 6]. Blogs „können dabei helfen, die Bibliothekare virtuell sichtbarer und real ansprechbarer zu machen. Blogs an Bibliotheken können mehr sein als ein zusätzlicher Verlautbarungskanal für Erfolgsmeldungen in gestanzter Pressemitteilungssprache“ [Danowski, Heller, 2007; S. 1268].

—RSS *Webfeeds*, *Podcasts* und *Vodcasts*

Podcasts sind Audio- oder Videodateien (diese werden oftmals auch als *Vodcasts* bezeichnet), die abhängig vom Anbieter unterschiedlichste Bereiche behandeln. Sie dienen wie Newsletter der Anreizorientierung – der Information von Abonnenten über Themen, die für sie relevant sein könnten. Sie können nach Bedarf abgerufen, heruntergeladen oder mit Hilfe spezieller Software automatisch empfangen werden. „Erste Anwendungen von sozialer Software in Bibliotheken stellten sicherlich Weblogs und RSS-Dienste dar. Diese werden heute meistens für die Verbreitung von Neuigkeiten auf der

Startseite der Web-Präsenz benutzt. Benutzer können diese Dienste dann in speziellen Programmen und Webdiensten, den Feed-Readern, abonnieren [...]. Aktuelle Meldungen der Bibliotheken müssen dank RSS nicht mehr mühselig ‚ersurft‘ werden, sondern landen wie von selbst auf dem (virtuellen) Schreibtisch des Benutzers“ [Danowski, Heller, 2007; S. 1259].

— *Social Bookmarking*

„*Social Bookmarking* [...] ermöglicht das gemeinschaftliche Abspeichern und Wiederfinden von Web-Adressen, die von den Benutzern zudem frei verschlagwortet (‚getaggt‘) werden können [...]; inzwischen gibt es eine Reihe verschiedener *Tagging*-Dienste, unter anderem zum Taggen wissenschaftlicher Artikel und Bücher [...] oder sogar zum Hinterlassen interaktiver Anmerkungen auf der besuchten Website“ [Danowski, Heller, 2007; S. 1260]. „*Social Tagging* im Netz [verändert das Wissensmanagementkonzept digitaler Bibliotheken], da nun der Leser Wissen entsprechend eigener Interessen kategorisiert und bestimmt“ [Wee Pin, 2007].

— Wikis

Wiki-Webseiten sind Content-Managementsysteme, die jedoch unter der Prämisse der Möglichkeit des offenen Zu- und Eingriffs ihrer Besucher stehen. Sie erlauben es den Anwendern, gemeinsam Inhalte zu erstellen, zu editieren und zu verbessern. Einzelne Einträge werden untereinander verknüpft und sind zudem durch Suchfunktionen auffindbar. Allerdings bricht „das Phänomen Wikipedia [das vielen Wikis als Vorbild dient] mit [einer] goldenen Regel des Bibliothekswesens: der Inhaltsvalidierung. Wir neigen dazu, zu glauben, dass eine Information nur dann nützlich ist, wenn sie authentisch ist. Im Netz jedoch befindet sich jeder in einer Position, [Wissen] bereitzustellen und zu teilen“ [Wee Pin, 2007]. Diese Qualitätskontrolle kann in Wikis jedoch durch die „Beurteilung [und] Filterung“ durch eine Community und die daraus resultierende „Reputation“ geschehen [Castelli, Krafft, 2007; S. 107].

„Durch Kombination verschiedener bestehender Dienste lassen sich neue Dienste erstellen, die *Mash-ups* [...]. Auch Audio (zum Beispiel in *Podcasts*) und Video [...] spielen eine immer wichtigere Rolle in den neuartigen Webmedien“ [Danowski, Heller, 2007; S. 1261].

„Neue Technik verbessert nur die Voraussetzungen für die Weiterentwicklung der Bibliothek. Mit Hilfe des ‚Webs 2.0‘ [jedoch] können Bibliotheken dem Näherkommen, wovon seit langem die Rede ist: der konsequenten Ausrichtung der Dienste und Angebote auf die Benutzer. Und mehr noch, es kann sogar eine Bibliothek entstehen, in der der Benutzer mitarbeitet und so selbst Teil des Bibliotheksbetriebs wird. Es ergibt sich ein neues Paradigma der Bibliotheksarbeit: Die Rollenverteilung zwischen dem Spezialisten ‚Bibliothekar‘, der das Wissen aufbereitet, und dem Benutzer, der davon passiv profitieren soll, verschiebt sich. Die Bibliothek verwendet nun Plattformen, in denen Bibliothekare und andere ‚Informationsprofis‘ ge-

meinsam mit den ‚normalen Benutzern‘ das Wissen aufbereiten und sich wechselseitig unterstützen“ [Danowski, Heller, 2007; S. 1261]. Davon abgesehen können all diese Applikationen auch unabhängig von der direkten Interaktion mit dem Benutzer zur Verwaltung und Präsentation bibliothekarischen Wissens eingesetzt, mit bibliothekarischen Techniken verknüpft oder in Bibliothekssysteme und interne Anwendungen eingebunden werden.

Danowski und Heller (2007; S. 1270-1271) sind der Ansicht, dass „Bibliothekare [ihre eventuell] abwartende Haltung gegenüber den neuartigen Webmedien aufgeben [sollten]. Der größte Fehler wäre, [diese Applikationen] wegen des partizipatorischen Charakters [...] als im Kern ‚nicht-wissenschaftlich‘ zu verwerfen, sie als Gimmicks für [das] Bibliotheksmarketing zu betrachten oder sich eigentlich gar nicht zuständig zu fühlen. Ein wissenschaftlicher Bibliothekar, der seinen Benutzern Informations- und Medienkompetenz auf der Höhe der Zeit vermitteln will, sollte optimalerweise auch über die Vor- und Nachteile des Verfassens einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit in einem Weblog beraten können.“

„Ebenso wichtig wie die Vermittlung von Informationskompetenz ist jedoch die Gestaltung der virtuellen wissenschaftlichen Arbeitsumgebungen [...]. Kommerzielle Hersteller von Bibliothekssystemen und kommerzielle Webdienstleister werden fraglos brauchbare Module [...] liefern. Eingefordert werden muss von bibliothekarischer Seite jedoch die Modularität der Produkte, die Verwendung offener technischer Standards und Web-Schnittstellen, sowie beispielsweise auch die Anknüpfung an die Plattformen etablierter sozialer Netzwerke, wenn andernfalls die Bildung von ‚Insel-Netzwerken‘ droht [...]. Es gilt zukünftig, [Wissen] von der Verwaltung von Originaldaten über den Publikations- und Reviewprozess bis hin zur Langzeitarchivierung nahtlos den jeweiligen Benutzerinteressen entsprechend verfügbar zu halten. [Der Ansatz], Information nicht nur in eine Richtung [...] (vom Informationsspezialisten zum Anwender als reinem Informationskonsumenten) [zu distribuieren], sondern auch zurück in die andere Richtung, [kann der Grundstein] eines bibliothekarischen Zukunftsmodells sein, wenn [er] effektiv dabei [hilft], diesen wertvollen Informationskreislauf zu schließen“ [Danowski, Heller, 2007; S. 1271].

Die „Virtuelle Aula für Spanischunterricht“ (<http://ave.cervantes.es>) des **Instituto Cervantes** bietet viele dieser interaktiven Funktionen. Schüler können beispielsweise in Chatrooms miteinander kommunizieren oder in Foren Lösungswege zu bestimmten Aufgabenstellungen erarbeiten. „Radio Cervantes“ (<http://radiocervantes.es>) ist ein Webradio für Studierende und Spanischsprechende, das auch auditive Lehrmaterialien, Sendungen und Aufnahmen beispielsweise zu Lesungen, die an den ver-

schiedenen Niederlassungen des Instituts stattfanden, archiviert. Das Videoportal „Cervantes TV“ (<http://www.cervantestv.es>) bietet zahlreiche, in unterschiedlichen Kategorien organisierte Videodateien, die direkt auf der Website betrachtet werden können. Es ist geplant, Kommentierungsmöglichkeiten zu den einzelnen Beiträgen einzurichten. Die „Second Life“-Niederlassung des Instituts (<http://secondlife.cervantes.es>) können Benutzer, die das gleichnamige Programm installiert haben und mit diesem vertraut sind, in einer virtuellen Online-Welt mit mehreren Millionen Mitgliedern mit einer computergenerierten Figur aufsuchen und so auf spielerische Art und Weise mit anderen Interessenten und Mitarbeitern des Instituts sowie der spanischen Kultur und Sprache in Kontakt treten.

4.3.4. E-Learning-Komponenten

Bibliotheken sind Bildungseinrichtungen. „*Schools are for teaching, libraries are for learning*“ heißt es überspitzt, aber durchaus treffend.“ Sie „unterstützen nicht nur das individuelle Lernen, sondern in zunehmendem Maße auch sich selbst organisierende Lerngruppen“ – Elemente, die sich vor allem in digitalen Bibliotheken mit individuell anpassbaren Funktionen, *Social Software* und Interoperabilität über die Grenzen des eigenen Angebots hinaus gut realisieren lassen. „Ziel ist ein *flexible learning* als Paradigma einer modernen Bildung. Die Schule, in der alle das Selbe lernen, ist längst tot“ [Umstätter, 2003; S. 2, 7]. Stehen in den Regalen der Universitätsbibliotheken zahlreiche Lern- und Lehrbuchsammlungen, so ist der nachfolgende Gedankenschritt, praktische Lernhilfen direkt an der Benutzerschnittstelle digitaler Bibliotheken anzubieten, konsequent.

„Lernende haben“, so John Akeroyd, Direktor der Abteilung für Lern- und Informationsdienste des University College London (2008; S. 6-12), „den Wunsch, Ressourcen problemlos aufzufinden und sich durch die gesamten [digital gespeicherten] Texte und Bilder klicken zu können, auf in- oder externe Referenzen innerhalb des Kursinhalts zugreifen zu können und ihre eigenen Ressourcensammlungen anzulegen.“ Die „Lehrbeauftragten möchten Ressourcen für die Lernenden lokalisieren und liefern, Zitate oder extern gespeicherte Quellen in den Kursinhalt einbauen und geistiges Eigentum bewahren [...]. Daher werden Systeme benötigt, die mit externen Quellen interoperabel sind und dem Benutzer nahtlose Übergänge [ermöglichen], eine Vielzahl an Ressourcen auf das Desktop des Studenten liefern können, [gleich,] wann oder wo (etwa [durch die Anmeldung über eine] globale Authentifizierungsfunktion), und die den Prozess im Namen einer Fakultät [oder] eines Studenten lenken können.“

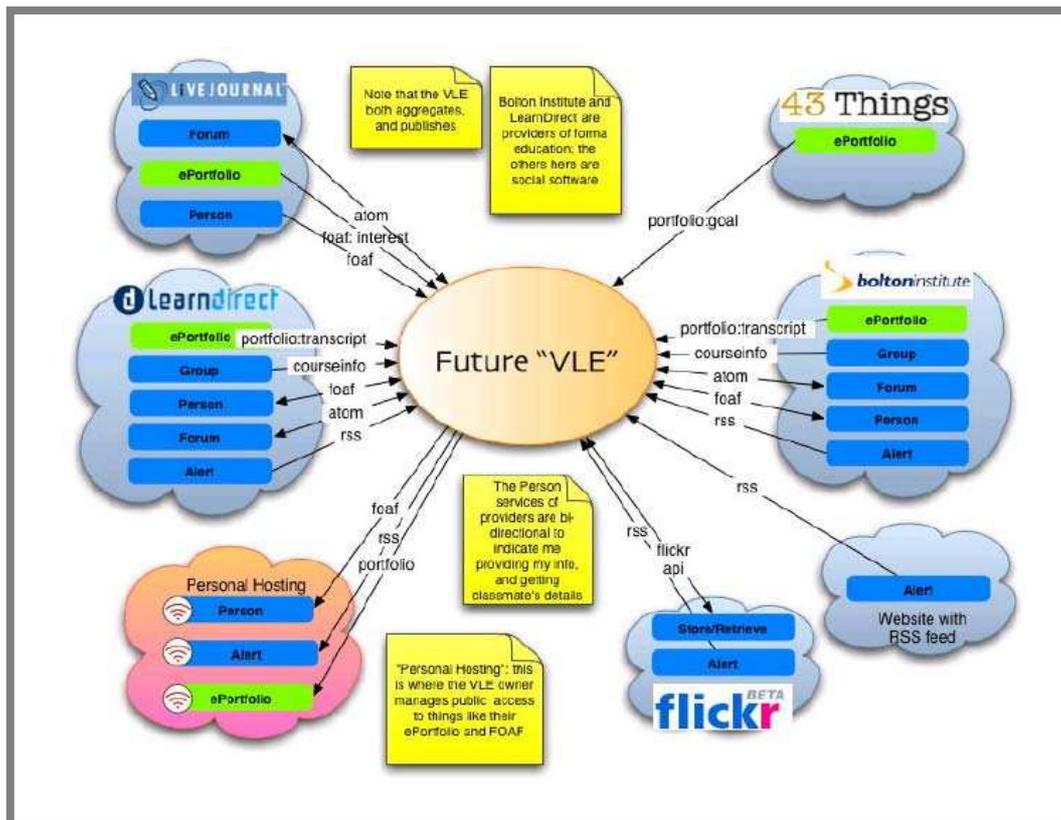


Abbildung 21: Beispiel einer zukünftigen, virtuellen Lernumgebung [Akeroyd, 2007; S. 45]

Der „E-Learning-Inhalt“ sollte demnach „akademische Inhalte, beispielsweise Notizen, Webseiten – Bilder und Ton –, lizenzierte Inhalte [wie] E-Books, elektronische Journale, Rücklagen, Textbücher [und fertig konzipierte und gepackte] Kurse“ [Akeroyd, 2007; S 13] enthalten. „Solche Hypermedia-Systeme, in denen Bild, Ton und Text beliebig gemischt eingesetzt werden können, sind insbesondere zum selbstständigen Lernen geeignet“ [Umstätter, 1991]. „Der Inhalt kann von „Lehrern entwickelt, von digitalen Repositorien in die virtuelle Lernumgebung kopiert oder in vollständigen Paketen gekauft [worden sein. Er kann ebenso aus] Links zu frei verfügbaren Web-Ressourcen, zu internen, digitalen *on site*-Repositorien, externen Wissensspeichern [oder] Links zu externen, lizenzierten Repositorien“ bestehen. Dabei spielen „wiederverwertbare Inhalte“ eine bedeutende Rolle. Sie sind ein Ansatz zur „Disaggregation von Inhalten: [die] Umkonstruktion von Inhalten zur Erstellung neuer, unterschiedlicher Lernresultate [...]. **Virtuelle Lernumgebungen** (vgl. Abbildung 21⁴⁵) managen und stellen Inhalte bereit, autorisieren [den Zugriff auf Lernangebote, unterstützen die Kom-

⁴⁵ Der Benutzer kann über eine virtuelle Lernumgebung sowohl Wissen erwerben, als auch veröffentlichen. Im Beispiel bieten das „Bolton Institute“ und „Learn Direct“ E-Learning-Kurse an. Viele der Anwendungen sind bidirektional. Der Benutzer gibt Daten über sich preis und erfährt etwa, wer seine Mitschüler sind und wie hoch ihr Lernniveau ist. „43 Things“ und „Flickr“ beispielsweise sind *Social Software*-Dienste, über die der Benutzer mit anderen Studierenden kommunizieren kann. Zudem kann er unter auch *RSS-Feeds* zu relevanten Themen abonnieren und Erkenntnisse und Lernerfahrungen im „Livejournal“ publik machen.

munikation – synchron und asynchron – von Studenten und Bibliothekaren und] organisieren Kurse, Studierenden[daten], Anmeldungen und Prüfungen. Sie werden in serienmäßig produzierten Angebotspaketen (zum Beispiel ‚Blackboard‘ alias ‚Webct‘) [und] Open Source-Paketen (wie ‚Moodle‘, ‚Sakai‘ [oder] ‚Boddington‘) [angeboten, selbstverständlich jedoch auch in] maßgeschneiderten Paketen [oder eigens programmierten] Kurs- und Webseiten“ [Akeroyd, 2008; S. 4-5].

Akeroyd (2007; S. 13) nennt verschiedene Gründe für die Verknüpfung digitaler Bibliotheken mit virtuellen Lernumgebungen. So bieten „digitale Bibliotheken“ unter Umständen „gemeinschaftliche, verteilte [Funktionen] an, während virtuelle Lernangebote ortsgebunden sind“, sich also in der Regel auf eine einzelne Web-Adresse beschränken. „Studierende bevorzugen es, innerhalb einer Domäne zu bleiben, [wie es bei] virtuellen Lernumgebungen [oft der Fall ist]; Lernen ist kontextuell. [Zudem sind] Verknüpfungen via URL einfach [herzustellen].“

Metadaten sind in E-Learning-Angeboten digitaler Bibliotheken dabei von besonderer Wichtigkeit, wie Akeroyd (2007; S. 29-34) betont. Es werden „deskriptive Metadaten [ebenso wie] Metadaten benötigt, die Inhalte einem Kontext zuordnen (pädagogische Metadaten).“ Hier können „Standards [wie] IEE LOM [, SCORM oder der] IMS⁴⁶ Learning Resource Metadata Standard“ verwandt werden. Das „Bildungssystem, [das sich] aus [unterschiedlichen] Sektoren, Institutionen, Kursen, Curricula, Modulen [...], Zertifikationen und [nicht zuletzt] massiver Regulierung [zusammensetzt, braucht moderne] Technologien und Systeme, die es stützen. [Das] informelle Lernen – gemeinschafts- und arbeitsgestützt, bedürfnis-, interessen- gesteuert [und] unreguliert – [findet] immer mehr im Web [statt]“ [Akeroyd, 2007; S. 38]. Im „Web 2.0“ (vgl. 4.3.3) sieht Akeroyd die logische Weiterentwicklung „virtueller Lernumgebungen“ in „**persönliche Lernumgebungen** [vgl. Abbildung 22]: der Benutzer erstellt seinen eigenen Lernraum und verknüpft ihn mit relevanten Werkzeugen. Eine virtuelle Lernumgebung ermöglicht den Zugriff auf [gewünschte] Funktionen. Eine persönliche Lernumgebung bietet den Zugang zu Dienstleistungen, übergibt jedoch dem Benutzer die Kontrolle der Instrumentation.“ Er wählt „die Werkzeuge, die er benutzen möchte“ aus unterschiedlichen „Diensten“ und definiert „persönliche Lernabläufe.“ Die „institutionelle“ Rolle digitaler Bib-

⁴⁶ Bei IMS handelt es sich um ein „weltweites Konsortium“, dessen Mitglieder sich unter anderem aus „Lernanbietern, Regierungsagenturen, Inhaltsanbietern, Technologieverkäufern, Forschern und Laboratorien“ zusammensetzen. IMS „entwickelt E-Learning-Vorgaben, [optimiert] Verfahren [in diesem Bereich] und motiviert die „Zusammenarbeit zwischen E-Learning-Kundenkreisen, die sich [jeweils] auf spezielle Segmente des Marktes konzentrieren.“ Die Organisation „stellt Möglichkeiten zur Verfügung, Lerninformation und Metadaten zu packen [und] gibt grundlegende Interface-Empfehlungen, die Operationen [wie] gemeinsame Datenbank-Architekturen, Suchen, Retrieval und Update[s]“ [Akeroyd, 2007; S. 30] erlauben.

liotheken wechselt dabei „von der [reinen, umfangreichen] Versorgung zur Unterstützung [flexibler Benutzer]. Studierende gehören nicht länger zu Institutionen – diese [sind nur noch] ein Teil ihres Lernwegs. [Der] Schwerpunkt [verschiebt sich] von der Lieferung hin zum Design von Lernhilfen.“ Aus „pädagogischer“ Sicht ermöglichen diese neuen Ansätze einen „nahtlosen Lernraum quer durch [unterschiedliche] Themengebiete. Der Student wird dazu motiviert, das Lernen zusammenhängend zu betrachten. Die Entwicklung von Fertigkeiten in der Lernorganisation, der Wahrnehmung von Zielen und Fortschritt sowie Kommunikations- und Teamarbeitsfähigkeiten werden gefördert. Dieser einzelne Lernraum erstreckt sich dabei über formales und informales Lernen, lebenslang und weltweit“ [Akeroyd, 2007; S. 39-44].

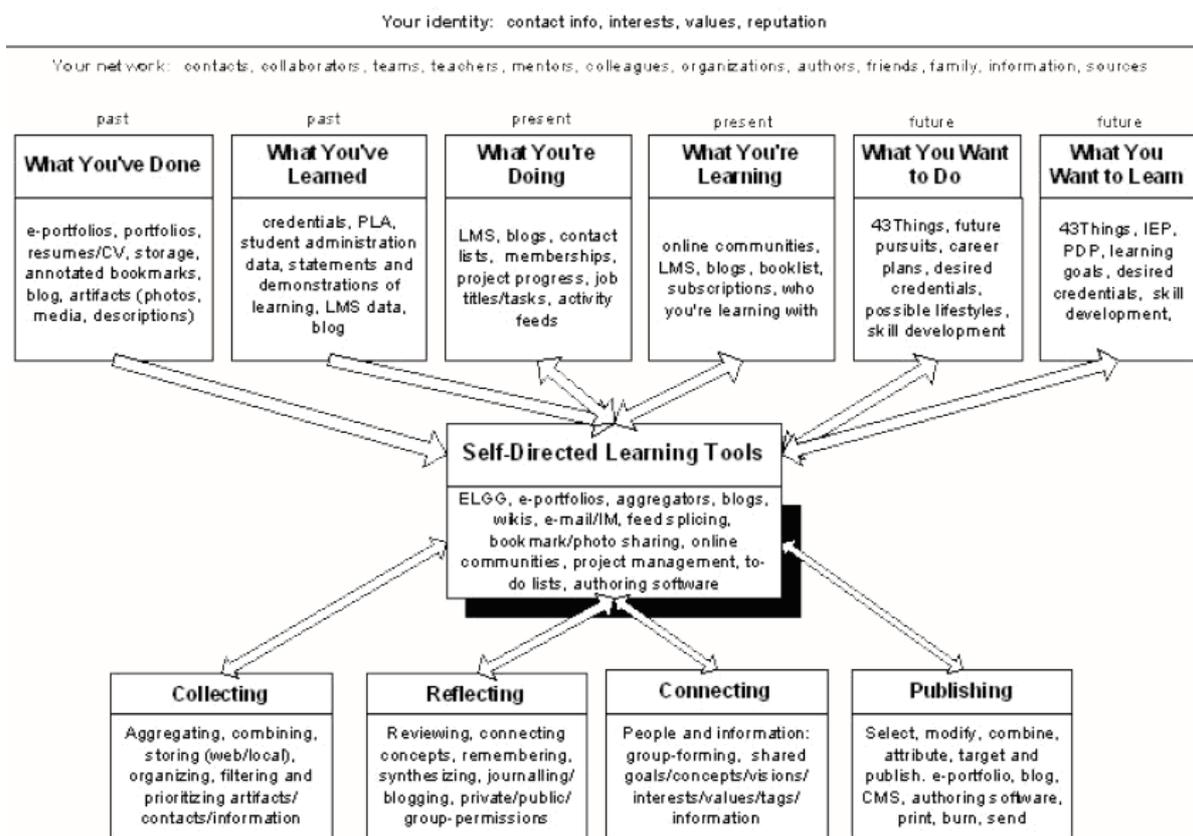


Abbildung 22: Konzept einer persönlichen, digitalen Lernumgebung [Akeroyd, 2007; S. 47]

Benötigt [werden auf Seiten digitaler Bibliotheken hierfür] Änderungen der institutionellen Technologien“ [Akeroyd, 2007; S. 44]. Digitale Bibliotheken „fördern damit nicht nur [individuell konfigurierbare Lernmethoden und] das Lesen als Basiskompetenz jeden Wissens, sondern auch die Computer-, Informations- und Medienkompetenz.“ „Der Trend vom Hauslehrer, über Schulklassen mit Schulbüchern, zum interaktiven multimedialen Selbstlernkon-

zept ist klar vorgezeichnet. Dass dabei zwischenmenschliche Kontakte nicht zu kurz kommen dürfen, ist selbstverständlich“ [Umstätter, 2003; S. 3, 6].

Die „Lernenden können ihre Geschwindigkeit und Zeiteinteilung selbst bestimmen.“ Das Internet bietet ihnen zudem „neue Wege, [ihre] Mitwirkung [an E-Learning-Angeboten] auszuweiten. Das Konzept des „lebenslangen Lernens“ wird durch die Flexibilität der Anwendungen, die „neue Methoden und Kursstrukturen“ ermöglicht, unterstützt. „Neue Kurse [lassen] sich schnell entwickeln“ und im Netz verfügbar machen. Es gibt „keine geografischen Grenzen. [Dies] unterstützt das Lernen auf Distanz. Lernangebote werden auf den Lernenden zugeschnitten, die Erwartungen der Studierenden [, die Möglichkeiten der] Informationstechnologie [für die Verbesserung der Angebote zu nutzen], werden erfüllt, technische Innovationen können die [E-Learning-Komponenten in digitalen Bibliotheken kontinuierlich verbessern und die] Bereitstellung [der Lernwerkzeuge ist] ökonomischer [als bei Angeboten, die nicht über das Internet abrufbar sind].“ Nachteile des E-Learning auf der Plattform digitaler Bibliotheken sind der „unbewiesene pädagogische Nutzen, die Voraussetzung informationstechnologischen Wissens [des Anwenders, die] Erfordernis erweiterter Unterstützung [– bis zu] 24 [Stunden an allen Wochentagen –, Implementierungskosten und] die [Notwendigkeit der] Fortbildung der Mitarbeiter [, um auf Anfragen der Benutzer reagieren zu können]“ [Akeroyd, 2007; S. 2-3].

E-Learning-Systeme sind oft komplexe Applikationen, die der Organisation von Lerninhalten dienen, von der Registrierung über Kurse bis hin zu Prüfungen. In der „Virtuellen Aula für Spanischunterricht“ des **Instituto Cervantes** (<http://ave.cervantes.es>) können sich Schüler aus aller Welt vom heimischen PC aus gegen ein Entgelt von geschultem Lehrpersonal in dieser Sprache unterrichten lassen. Es handelt sich um autonomes und flexibles Lernen – der Schüler bestimmt Arbeitsrhythmus und Zeiteinteilung selbst. Der Lernprozess ist dynamisch und wird durch multimediale Funktionen unterstützt. Die Unterrichtsmaterialien kombinieren Audio-, Video- und Textmaterial, das in digitalen Repositorien dauerhaft verfügbar ist. Ein selbstständiges System informiert den Studierenden über seine Fortschritte, Zielsetzungen, oder Hausaufgaben. Aufsätze und andere kreative Leistungen werden von Lehrpersonal begutachtet und korrigiert. Die Schüler werden außerdem mit populären spanischen Internetseiten und digitalen Bibliotheken vertraut gemacht. In einem virtuellen „Studiensaal“, einem „Kommunikationsraum“ für Studierende vergleichbaren Niveaus und einem nur Lehrenden zugänglichen „Lehrerzimmer“ können die unterschiedlichen Anwender miteinander kommunizieren. Dies geschieht über Chats, E-Mails, Foren und Audio- und Videokonferenzen. Für die Nutzung all dieser Funktionen muss ein vom Instituto Cervantes zur Verfügung gestelltes Hilfsprogramm installiert werden.

Das Portal „Spanisch-Diplome“ (<http://diplomas.cervantes.es>) richtet sich in erster Linie an Studierende, die eine Sprachprüfung absolvieren möchten. Sie erhalten dort Informationen zu den einzelnen Prüfungsteilen und können Übungsmaterial, darunter Beispielfragen, Aufgabenstellungen oder Hörverstehensaufgaben vergangener Tests als Audiodateien aus einem Online-Archiv erhalten.

5. Fazit und Ausblick

„Die Digitalisierung von Büchern wird kommen“, prophezeite Umstätter noch vor zwei Jahren dem „Tagesspiegel“. Im Grunde genommen hat sie bereits vor einem halben Jahrzehnt „zum Schutz vor Zerfall und zur Vereinfachung des globalen Zugriffs auf Wissen“ begonnen. „Wenn sich heute Verlagshäuser gegen die Digitalisierung der Buchbestände wehren, erinnert das an die Auseinandersetzung zwischen Old und New Economy“ [Umstätter, 2006]. Hinzu kommen all die Veröffentlichungen, die den direkten elektronischen Weg gehen und nur im Internet verfügbar sind. All diese Wissensobjekte kann keine Institution besser archivieren, warten und organisieren als die digitale Bibliothek.

„Es gehört zu den tiefgreifenden Fehleinschätzungen politische[r] und wirtschaftliche[r] Entscheidungsträger [...], die fundamental wichtige Bedeutung der modernen digitalen Bibliothek als Informations-, Lern-, Medien- und Wissenszentrum über Jahre hinweg unterschätzt zu haben. Der Glaube, dass das Internet die Bibliotheken obsolet machen könnte, ist eine Verkennung dessen was Bibliotheken sind, leisten und welche Rolle Internet und Multimediaangebote in der digitalen Bibliothek längst spielen“ [Umstätter, 2003; S. 2]. Das Netz bietet unzählige Informationsmöglichkeiten. Die benötigte Information ist meist vorhanden, muss jedoch auch gefunden werden. Und man muss ihr vertrauen können. Es ist ein wenig „Alexandria“ nötig – Ordnung, Sorgfalt, Langzeitsicherung und Qualitätskontrollen – um Wissen professionell zu verzeichnen, bevor es im „digitalen Ozean versinkt“ [Drösser, 2008].

In einer digitalen Welt übernimmt die digitale Bibliothek eine Vielzahl von Funktionen. Gesellschaftspolitisch kann sie als Masseninformativmedium die Publikumsinformation ökonomisieren. „Die historisch immer wiederkehrende Einsicht, dass wir eine [...] in sich abgerundete Bildung brauchen, ist [...] nicht neu. Sie muss aber immer neu erworben werden, wie

es bei Goethe als Fazit im Faust heißt: „Das ist der Weisheit letzter Schluss: Nur der verdient sich Freiheit wie das Leben, der täglich sie erobern muss“ [Umstätter, 2003; S. 1]. Dem entsprechen digitale Bibliotheken, die mit dauerhaft verfügbaren, flexiblen Angeboten dem Konzept des lebenslangen Lernens und der schnellen Vermittlung benötigter Information entgegenkommen. Zudem kann die gesamte Volkswirtschaft langfristig von der Renovierung der Informationsabläufe profitieren. „Rund 15 Prozent der Schüler aus [Australien, Kanada, Finnland, Neuseeland und Großbritannien] erreichten in der PISA-Studie⁴⁷ [...] Spitzenwerte [und] bewiesen die höchste Lesekompetenz. [Sie] wachsen nicht zufällig in Ländern mit hervorragenden Bibliothekssystemen auf [...]. Das hat sehr viel mit einem *Total Quality Management* in der Lehre zu tun“ [Umstätter, 2003; S. 4]. Digitale Bibliotheken hegen das Potential, den Zugang zu verschiedenstem Wissen für jedermann wesentlich zu verbessern.

Aus wissenschaftlicher Sicht kann die digitale Bibliothek Fachinformationswege erneuern, vernetzen und beschleunigen und viel schneller als traditionelle Einrichtungen auf Veränderungen und sich wandelnde Anforderungen reagieren. „Es zeichnet sich [...] immer deutlicher ab, dass die wissenschaftlich Tätigen dieser Welt in Zukunft gemeinsam und damit auch gleichzeitig an großen Wissensbanken und Modellen arbeiten werden. Das World Wide Web, die Entwicklungen an den Markup Languages SGML, HTML beziehungsweise XML und das *Workgroup Computing*⁴⁸ sind eindeutige Signale in dieser Richtung“ [Umstätter, 2001; S. 19]. Zum Teil ist dieser Wandel schon eingeleitet. „Wir arbeiten daher schon heute im Internet mit Präpublikationen. Wir diskutieren Ergebnisse auf Tagungen, bevor sie gedruckt erscheinen und wir erörtern eine Reihe von Fragen in elektronischen Diskussionsforen“, so Umstätter (2001; S. 18). Er mahnt jedoch weiterhin ein universelles, moderneres Denken an, da viele Experten und Bibliotheken „noch immer [das] Ziel [haben], dass Wissenschaftler Einzelergebnisse erzielen, diese publizieren, damit sie dann in Bibliotheken allgemein verfügbar gemacht werden können. Die Wissenschaftler bauen heute in gewisser Hinsicht am babylonischen Bücherturm unserer Zeit“ [Umstätter, 2001; S. 18].

„Bibliotheken verändern sich. Sie können nicht von institutionellen Zielen isoliert werden [und] werden sich im Lichte vermehrten Wettbewerbs expliziter [als bisher] an den Bedürfnissen der Benutzer orientieren müssen. Universitäten müssen die sich wandelnden Ansichten

⁴⁷ Die Studie ermittelt in Abständen von je drei Jahren schulische Bildungsergebnisse der teilnehmenden Staaten. Sie konzentriert sich dabei auf die Schwerpunkte Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften.

⁴⁸ *Workgroup Computing* meint die Informationsverarbeitung innerhalb einer durch bestimmte Zielsetzungen definierten sozialen Gruppe über Computernetzwerke.

einer verteilten Nutzergemeinschaft reflektieren; Informationssuche werden mannigfaltig sein, was Formate und Anwendungsbereiche anbetrifft, jedoch auf genaue Ergebnisse konzentriert. [Die Bibliotheken] werden in Partnerschaft mit Anderen arbeiten müssen, um Studierenden ganzheitliche Unterstützung zur Verfügung stellen zu können.“

Bibliotheken müssen auf die veränderten Anforderungen reagieren, ihre „Zuständigkeit für digitale Güter [anerkennen und] ausbauen, Dienste auf neuen Wegen realisieren, sich um die Wünsche der Anwender sorgen und auf externe Faktoren achten“ – das Angebot soll sich nicht an internen Strukturen orientieren, sondern auf die Benutzer und die Interoperabilität mit anderen Bibliotheken ausgerichtet sein. Neue Rollen kommen digitalen Bibliotheken auch in der „Klärung elektronischer Copyright“-Fragen und dem im Netz allgegenwärtigen Problem des Diebstahls elektronischer Daten und geistigen Eigentums zu. „Sie müssen sich, was Fachgebietsstandards innerhalb der Handhabung von Metadaten betrifft, annähern. Zuletzt müssen digitale Bibliotheken Informationskompetenzen und IT-Fertigkeiten fördern“ [Akeroyd, 2007; S. 35-36], damit sich ihre Besucher unter veränderten Vorzeichen zurechtfinden und die Funktionalität dieser neuen Bibliotheksform komplikationslos und effektiv nutzen können.

Die technischen Funktionen digitaler Bibliotheken erweitern die Möglichkeiten anderer Bibliotheksmodelle, und ihre Werkzeuge und Systemroutinen sind bei durchdachter Implementierung zugleich in der Lage, den individuellen Wissenserwerb in vielen Punkten – Zeit- und Ortsunabhängigkeit, Effektivität – zu optimieren. „Im Zusammenhang mit der digitalen Bibliothek haben wir nun auch eine völlig neue Form der Wissensdarstellung, in der über die klassische buchzentrierte Bibliothek hinaus auch die virtuelle Bibliothek wirksam wird. Wir sind nicht mehr allein an das Papier gebunden, können Texte, Bilder und Tonaufzeichnungen hypermedial im World Wide Web vernetzen, können komplexe Modelle und Simulationen erzeugen und Expertensysteme mit Wissensbanken ausrüsten, wir können sie sozusagen simultan und interaktiv gestalten“ [Umstätter, 2001; S. 15]. „Digitale Bibliotheken bergen das Potential, universelle Wissensrepositorien und Kommunikationskanäle der Zukunft zu werden, ein alltägliches Vehikel, über das ein jeder auf [Wissen] jedweder Form zugreifen, [darüber] diskutieren, [es] evaluieren und verbessern wird“ [Castelli, Krafft, 2007; S. 146].

Problematisch ist, dass sich nicht allein traditionelle Bibliotheksformen wandeln und erweitern. Auch der Wissenbesitz verlagert sich. Brewster Kahle (2008), der Gründer und Direktor des Internet Archive in San Francisco, hält „die Vorstellung, dass man das Bibliothekswesen

privaten Unternehmen überlassen könnte“ für den „größte[n] Irrtum in der Geschichte der Wissensarchivierung [...]. Bibliotheken stehen am Scheideweg, und die öffentliche Seite steckt nicht genügend Energie in den Übergang zum digitalen Zeitalter. Der Zugang zu wissenschaftlicher Literatur wird schon von wenigen Verlagen monopolisiert, ebenso juristische Veröffentlichungen. In den USA sind nur noch die medizinischen Datenbanken in öffentlicher Hand.“ Publiziertes Wissen ist ein Allgemeingut, kein Firmenbesitz, und sollte es bleiben.

Bibliotheken müssen sich weiterentwickeln, um den Anforderungen und Problemen einer vernetzten Welt begegnen zu können. Digitale Bibliotheken sind ein wichtiger Schritt in diese Richtung, müssen jedoch zur gleichen Zeit eigene, neue Wege einschlagen. Die Inhaltsorientierung klassischer Modelle muss der Orientierung an den Benutzern weichen, die Auslegung auf statische Speicherung aktiver Kommunikation und Zusammenarbeit. Isolierte Systeme müssen sich in global verteilte, interagierende Netzwerke eingliedern. Umgebungsspezifische Lösungen mit geringer Flexibilität weichen generischen, digitalen Bibliotheksmanagementsystemen, die kostengünstige Fundamente liefern, auf die aufgebaut werden kann. An die Stelle stark limitierter Anwendungen treten in digitalen Bibliotheken immer mehr multiple Funktionen, die versuchen, die Komplexität weltweit verfügbarer Dokumente und Optionen auf für die Anwender maßgeschneiderte, schnelle und ergiebige Informationsprozesse zu konzentrieren. Der Ausbau von Kooperationen – vor allem auf internationaler Ebene, wie dies in zahlreichen Projekten wie der gemeinsamen Plattform der europäischen Nationalbibliotheken bereits geschieht – wird ebenso bedeutend sein wie die zukunftsorientierte Zusammenarbeit von Staat, Wirtschaft und Wissenschaft. Auch Crossover-Suchen, die elektronische Medien einer speziellen digitalen Bibliothek, aber auch Volltexte externer Anbieter und OPACs relevanter Präsenzbibliotheken in die Suche einbeziehen, werden an Bedeutung gewinnen, um die Informationsakquise für die Anwender zu vereinfachen und zu beschleunigen.

Die in der Arbeit zitierten und in der Literatur genannten Internetseiten wurden ab dem 15. März 2008 nicht mehr eingesehen.

Die in der Arbeit angeführten englisch-, spanisch- und portugiesischsprachigen Zitate wurden sinngemäß und nach Möglichkeit wortgetreu ins Deutsche übersetzt. Die deutschsprachigen Zitate wurden den geltenden Rechtschreiberegeln angepasst.

6. Quellenverzeichnis

Adam, Nabil R. (1996): Digital Libraries. Research and Technology Advances; ADL 1995 Forum, McLean, Virginia, USA, 15.-17. Mai 1995, Berlin, Heidelberg: Springer.

Akeroyd, John, University College London (2007): Digital Libraries and E-Learning. DELOS-NDSL Summer School, Settignano.

Akscyn, Robert; Witten, Ian (1999): Second Summit on International Cooperation in Digital Libraries. In: Proceedings of the fourth ACM Conference on Digital Libraries, New York: ACM Press.

Arms, William Y (2000): Digital Libraries, Cambridge, London: MIT Press.

Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) (2005): Catálogo de Normas UNE (2005), Madrid: AENOR.

Bengochea, Luis; Patricio, Miguel Ángel (2005): Sistemas de Visualización para Bibliotecas Digitales. In: Revista de Documentación Científica, Vol. 28, Nummer 3, S. 273-292, Madrid: CINDOC – Centro de Información y Documentación Científica.

Berrocal, José; Figuerola, Carlos; Zazo, Ángel; Rodríguez, Emilio (2003): Agentes inteligentes: Recuperación autónoma de Información en la Web. In: Revista de Documentación Científica, Vol. 26, Nummer 1, S. 11-20, Madrid: CINDOC – Centro de Información y Documentación Científica.

Bibliotheken: Bücher, die die Welt erklären (2008).

In: Hamburger Abendblatt, Hamburg: Springer.

<http://www.abendblatt.de/daten/2006/05/03/558737.html>

BibSpider, Info-Networking for Libraries (2005): Wissenschaftskommunikation im Netzwerk der Bibliotheken, Berlin: BibSpider.

Borges, Jorge Luis (1971): La Biblioteca de Babel. In: Ficciones, Madrid: Alianza.

- Buder, Marianne; Rehfeld, Werner; Seeger, Thomas; Strauch, Dietmar** (Hrsg.)
(1990): Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation:
Ein Handbuch zur Einführung in die fachliche Informationsarbeit, München: Saur.
- Carpenter, Leona** (1998): Towards the Digital Library. The British Library's
Initiatives for Access Programme, London: British Library.
- Casarosa, Vittore**, ISTI-CRN, Pisa (2007): Digital Library Technologies.
DELOS-NDSL Summer School, Settignano.
- Castelli, Donatella**, ISTI-CRN, Pisa; **Krafft, Dean**, Information Science,
Cornell University, New York (2007): Organizing the Digital Library.
DELOS-NDSL Summer School, Settignano.
- Cleveland, Gary** (1998): Digital Libraries: Definition, Issues and Challenges,
Den Haag: IFLA – International Federation of Library Associations and Institutions;
Vandoeuvre-lès-Nancy: IFLANET, Institut de l'Information Scientifique et Technique.
<http://www.ifla.org/udt/op/udtop8/udt-op8.pdf>
- Curhalek, Tanja; Jeric, Brina; Kerec, Martina; Lesnik, Blaz** (2008):
Digital Library on the Sunny Side of the Alps, Ljubljana:
University of Ljubljana, Faculty of Arts, Department of Libarianship.
- Danowski, Patrick; Heller, Lambert** (2007): Bibliothek 2.0: Die Zukunft der Bibliothek?
Bibliotheksdienst 40 (11), S. 1259-1271, Berlin: Zentral- und Landesbibliothek Berlin.
http://eprints.rclis.org/archive/00007618/01/Heller_Danowski_Bibliothek_2.pdf
- Darnbeck, Holger** (2007): Neues Urheberrecht. Deutschen Forschern blüht Zukunft mit
Fax und Papierkopien. In: Spiegel Online (6.7.2007), Hamburg: SPIEGELnet GmbH.
<http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,492954,00.html>

- Day, Michael** (1999): The Metadata Challenge for Libraries: a View from Europe. Preprints of the Metadiversity Conference Proceedings, Philadelphia: National Federation of Abstracting and Information Services.
http://www.nfais.org/publications/metadiversity_preprints22.html
- Drösser, Christoph** (2008): Das digitale Alexandria.
In: Die Zeit, Nr. 4 vom 17.1.2008, Hamburg: Zeitverlag.
- Echeverría, Javier** (2003): Escritura electrónica y Telebibliotecas en Red.
In: Jarauta, Francisco (Hrsg.): De Alejandria a la Biblioteca Virtual, Santander: Fundación Marcelino Botín.
- Endres, Albert; Fellner, Dieter W.** (2000): Digitale Bibliotheken: Informatik-Lösungen für globale Wissensmärkte, Heidelberg: dPunkt.
- Ewert, Gisela; Umstätter, Walther** (1999): Die Definition der Bibliothek.
Bibliotheksdienst 33 (6), S. 957-971, Berlin: Zentral- und Landesbibliothek Berlin.
- Glaser, Peter** (2007): Datenspeicher – Digitale Bücherverbrennung. In: Focus Online, München, Offenburg, Berlin, Hamburg: Hubert Burda Media.
http://www.focus.de/digital/multimedia/glasers_modernste_zeiten/datenspeicher_aid_28622.html
- Groothuis, Rainer** (2002): Wie kommen die Bücher auf die Erde? Köln: Dumont.
- Grube, Henner** (Red.) (1998): Trends für Großstadtbibliotheken, Zukunft wissenschaftlicher Bibliotheken, Multi-Media und Internet, Reutlingen: EKZ.
- Gysling, Corinne** (Hrsg.) (2005): Auf dem Weg zur digitalen Bibliothek. Strategien für die ETH-Bibliothek im 21. Jahrhundert, Zürich: ETH-Bibliothek.
- Hacker, Rupert** (2000): Bibliothekarisches Grundwissen, München: Saur.
- Herb, Ulrich** (2007): Ohne Web 2.0 keine Bibliothek 2.0. In: Telepolis. Heise.
<http://scidok.sulb.uni-saarland.de/volltexte/2007/1291/>

Heuer, Andreas (2003): Digitale Bibliotheken und Content Management (Vorlesungsunterlagen), Rostock: Institut für Informatik der Universität Rostock.

Heuer, Andreas (2007): „Evaluierung existierender Frameworks für digitale Bibliothekssysteme auf die Integration und Anpassbarkeit von Workflow-Management-Systemen“: Beschreibung der zu vergebenden Studienarbeit, Rostock: Institut für Informatik der Universität Rostock.
http://dbis.informatik.uni-rostock.de/Studium/Studienarbeiten/1177312590.54_0

Hochschulrektorenkonferenz (2001): Verlautbarungen.
Empfehlung des 193. Plenums vom 19. und 20. Februar 2001.
Reduzierung der Etatkrise wissenschaftlicher Bibliotheken durch Konsortialverträge.
<http://archiv.ub.uni-marburg.de/hrk/2001-01.html>

IMARK. Information Management Resource Kit. Digitization and Digital Libraries Module (2005); Management of electronic Documents Module (2003); Building electronic Communities and Networks Module (2006) (CD-ROM), Rom: FAO (Unesco).

Kahle, Brewster (Interview) (2008): Bibliotheken stehen am Scheideweg.
In: Die Zeit, Nr. 4 vom 17.1.2008, Hamburg: Zeitverlag.

Kantonsschule Sursee. Der Kalte Krieg – Sputnik-Schock und Wettrüsten.
<http://www.kssursee.ch/schuelerweb/kalter-krieg/kk/sputnik.htm>

Kimmerle, Inge. Bibliotheken.

Projekt „Identität und Geschichte der Informationswissenschaft“,
Saarbrücken: Fachrichtung Informationswissenschaft, Universität des Saarlandes.

<http://server02.is.uni-sb.de/courses/ident/themen/bibliotheken/>

[1]: Die Bibliothek heute – Begriffe, Aufgaben, Bedeutung.

<http://server02.is.uni-sb.de/courses/ident/themen/bibliotheken/bibliothekheute.php#info>

Nach: Hacker, Rupert (1992): Bibliothekarisches Grundwissen, München: Saur.

[2]: Bibliothek im historischen Wandel.

<http://server02.is.uni-sb.de/courses/ident/themen/bibliotheken/bibliothekhistorisch.php>

Nach: Bieberstein, Johannes Rogalla von (1975): Archiv, Bibliothek und Museum

als Dokumentationsbereich. In: Bibliothekspraxis, Band 16, S. 26-34,

München: Verlag Dokumentation.

[3]: Die virtuelle und die digitale Bibliothek.

<http://server02.is.uni-sb.de/courses/ident/themen/bibliotheken/digitalbib.php>

Lagoze, Karl; Krafft, Dean; Payette, Sandy; Warner, Simeon, Information Science,
Cornell University, New York; **Van de Sompel, Herbert,** Research Library, National
Laboratory, Los Alamos (2007): Scholarly Communication – Evolution and Revolution.
DELOS-NDSL Summer School, Settignano.

Library of Congress (2008): National Digital Library Program (Overview; Vision;
Digital Library Users; Educational Outreach), Washington: The Library of Congress.
<http://memory.loc.gov/ammem/dli2/html/lcndlp.html>

Marcum, Deanne (2005): La Biblioteca Digital: Requisitos. In: Boletín de la Asociación
Andaluza de Bibliotecarios, Nummer 79, S. 59-66, Malaga: AAB.

Meghini, Carlo, ISTI-CRN, Pisa (2007): Information Access in Digital Libraries.
DELOS-NDSL Summer School, Settignano.

Millman, David, NSDL Core Integration, Columbia University (2007):
Distributed Service and Identity Management.
DELOS-NDSL Summer School, Settignano.

Moralejo Álvarez, Remedios et al. (2005): Del Texto al Hipertexto:
las Bibliotecas Universitarias ante el Reto de la Digitalización.
In: Revista de Documentación Científica, Vol. 28, Nummer 3, S. 242-244,
Madrid: CINDOC – Centro de Información y Documentación Científica.

Deutsche Nationalbibliothek (2006): Pressemitteilung vom 29.6.2006.
<http://www.d-nb.de/aktuell/presse/pressemittdnbgneu.htm>

Ohst, Daniel (2006): Einsatz elektronischer Signaturen und Zeitstempel für die
Sicherung digitaler Dokumente, Berlin: Institut für Informatik, Humboldt-Universität.
<http://edoc.hu-berlin.de/master/ohst-daniel-2004-04-20/HTML/front.html>

Payette, Sandy, Information Science, Cornell University, New York (2007):
Rethinking the Role of Repositories. DELOS-NDSL Summer School, Settignano.

Pérez Arranz, Fernando (2005): Bibliotecas Digitales Comerciales.
In: Revista de Documentación Científica, Vol. 28, Nummer 3, S. 81-84,
Madrid: CINDOC – Centro de Información y Documentación Científica.

Schmidt, Joachim; Schröder, Gerald; Niederee, Claudia; Matthes, Florian (1996):
Linguistic and architectural Requirements for personalized Digital Libraries.
In: International Journal on Digital Libraries, 1 (1), Berlin: Springer.

Schneider, Johannes Ulrich; Meiner, Manfred; Saal, Agnès;
Lee-Peuker, Mi-Yong; Mittler, Elmar (2006): Wer hat Angst vor Google?
In: Die Zeit, Nummer 46 vom 9.11.2006, Hamburg: Zeitverlag.

Schwarz, Iris; Umstätter, Walther (1997): Zum Prinzip der Objektdarstellung in SGML.
Vortrag auf der 5. Tagung der Deutschen Sektion der Internationalen Gesellschaft für
Wissensorganisation (ISKO) vom 7. bis 10. Oktober 1997, Berlin:
Institut für Bibliothekswissenschaft, Humboldt-Universität.

Sorli Rojo, Ángela (Crítica) (2003): Méndez Rodríguez, Eva María. Metadatos y Recuperación de Información: Estándares, Problemas y Aplicabilidad en Bibliotecas Digitales. In: Revista de Documentación Científica, Vol. 26, Nummer 3, S. 371-372, Madrid: CINDOC – Centro de Información y Documentación Científica.

Tedd, Lucy A; Large, Andrew (2005): Digital Libraries. Principles and practice in a global environment, München: Saur.

„**Terminosaurus Rex**“ – Die Informationswissenschaft in Begriffen (2000-2005), Saarbrücken: Fachrichtung Informationswissenschaft, Universität des Saarlandes.

<http://server02.is.uni-sb.de/trex/>

[1]: Bibliothek. <http://server02.is.uni-sb.de/trex/index.php?query=bibliothek&id=2.5.2.1.1.&suche=Y>

[2]: Elektronische Bibliothek. <http://server02.is.uni-sb.de/trex/index.php?query=elektronische+Bibliothek&id=2.5.2.1.1.6.&suche=Y>

[3]: Virtuelle Bibliothek. <http://server02.is.uni-sb.de/trex/index.php?query=virtuelle+bibliothek&id=2.5.2.1.1.4.&suche=Y>

[4]: Recall. <http://server02.is.uni-sb.de/trex/index.php?query=precision&id=2.3.2.3.2.&suche=Y>

[5]: Precision. <http://server02.is.uni-sb.de/trex/index.php?query=precision&id=2.3.2.3.1.&suche=Y>

[6]: Wiki. <http://server02.is.uni-sb.de/trex/index.php?query=Wiki&id=2.1.6.3.1.10.&suche=Y>

Umstätter, Walther (2006): Alle Bücher ins Netz. Ein Plädoyer für die Digitalisierung der Bibliotheksbestände. In: Der Tagesspiegel vom 6.4.2006, Berlin: Der Tagesspiegel.
<http://www.tagesspiegel.de/meinung/kommentare/;art141,1971376>

Umstätter, Walther (2003): Die digitale Bibliothek – Basis einer modernen Bildung. In: Busch, Rolf (Hrsg.). Nach PISA: Teamarbeit, Schule und Bibliothek; S. 24-33, Bad Honnef: Bock und Herchen.
<http://www.ib.hu-berlin.de/~wumsta/infopub/pub2001f/pisa03.pdf>

Umstätter, Walther (2001): Die Nutzung des Internets zur Fließbandproduktion von Wissen. In: Fuchs-Kittowski, Klaus (Hrsg.); Parthey, Heinrich (Hrsg.); Umstätter, Walther (Hrsg.); Wagner-Döbler, Roland (Hrsg.). Organisationsinformatik und Digitale Bibliothek in der Wissenschaft: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2000, S. 179-199, Berlin: GeWiF.
http://www.ib.hu-berlin.de/~wumsta/infopub/pub2001f/JB00_179-200.pdf

Umstätter, Walther (2000): Die Rolle der digitalen Bibliothek in der modernen Wissenschaft. In: Fuchs-Kittowski, Klaus (Hrsg.); Laitko, Hubert (Hrsg.); Parthey, Heinrich (Hrsg.); Umstätter, Walther (Hrsg.); Wissenschaft und Digitale Bibliothek: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 1998, S. 279-316, Berlin: GeWiF.
http://www.ib.hu-berlin.de/~wumsta/infopub/pub2001f/JB98_297-316.pdf

Umstätter, Walther (1995): Die Rolle der Dokumentation bei der Entstehung der digitalen Bibliothek und ihre Konsequenzen für die Bibliothekswissenschaft. In: Nachrichten für Dokumentare, 46 (1); S. 33-42.
<http://www.ib.hu-berlin.de/~wumsta/pub83.html>

Umstätter, Walther (1991): Probleme, Möglichkeiten und Konsequenzen des Einsatzes von Scannern in Bibliotheken. In: Strelb, Magda (Hrsg.). Der Österreichische Bibliothekartag 1990. Biblos-Schriften, Band 154, S. 132-143, Wien: Böhlau.
<http://www.ib.hu-berlin.de/~wumsta/infopub/pub1991f/pub58.html>

National Information Standards Organization (2004): Understanding Metadata, Bethesda: NISO Press.
<http://www.niso.org/standards/resources/UnderstandingMetadata.pdf>

Waters, Donald (1998): The Digital Library Federation – Program Agenda, Washington: Council on Library and Information Resources.

Weber, Hartmut (2000): Digitale Archive und Bibliotheken. Neue Zugangsmöglichkeiten und Nutzungsqualitäten, Stuttgart: Kohlhammer.

Wee Pin, Wan (2007): Library 2.0 – The New E-World Order.

Elsevier Library Conect Newsletter, Band 4, Nummer 5, London, Amsterdam,

New York: Reed Elsevier; San Diego: Library Connect Editorial Office.

http://libraryconnect.elsevier.com/LCN/0504/lcn050402.html?utm_source=ECU001

Werner, Hendrik (2008): Harvard bietet offenen Zugang.

In: Welt Online, Berlin: Springer.

http://www.welt.de/welt_print/article1759209/Harvard_bietet_offenen_Zugang.html

Weston, Paul Gabriele, Università degli Studi di Pavia (2007): Describing Information.

DELOS-NDSL Summer School, Settignano.

Wiesenmüller, Heidrun (2000): Das Konzept der „virtuellen Bibliothek“

im deutschen Bibliotheksweesen der 1990er Jahre, Köln: Greven.

Wikipedia.de (2008): Frankfurt am Main: Wikimedia Deutschland.

<http://www.wikipedia.de>

Bibliothek, <http://de.wikipedia.org/wiki/Bibliotheken#Geschichte> [Stand: 1.2.2008]

[1]: Scanner, [http://de.wikipedia.org/wiki/Scanner_\(Datenerfassung\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Scanner_(Datenerfassung)) [Stand: 1.2.2008]

Wolf, Sebastian (1999): Virtuelle Bibliothek – Einführung:

Was ist eine virtuelle Bibliothek? Hannover: Fachhochschule Hannover.

http://bibliothek.fh-hannover.de/vb/einf_was.htm