

Wege zur Kooperation

REINHARD ALTENHÖNER / TOBIAS STEINKE

Kooperative Langzeitarchivierung elektronischer Pflichtexemplare

Foto privat



Reinhard Altenhöner

Foto privat



Tobias Steinke

Der zunehmende Trend zum elektronischen Publizieren im Internet insbesondere im Kontext des Austauschs und der Publikation wissenschaftlicher Information ist unübersehbar. Insofern wird die Beantwortung der Frage zunehmend bedeutsam, wie die Bibliotheken, die über das Pflichtexemplarrecht ihrer jeweiligen Region verfügen und in besonderem Maße gefordert sind, dieses Material zu sammeln, zu erschließen und zu archivieren, vorgehen wollen. Angesichts der Dimension der Aufgabe liegt es nahe, in allen Teilaufgabenbereichen kooperativ und arbeitsteilig vorzugehen. Dieser Beitrag konzentriert sich dabei ausgehend von den Aktivitäten einer von der Arbeitsgemeinschaft der Regionalbibliotheken in der Sektion 4 des Deutschen Bibliotheksverbandes (DBV) und der Deutschen Bibliothek initiierten Arbeitsgruppe auf eine wichtige Voraussetzung, nämlich die technische Abstimmung und Vorbereitung des Austauschs relevanter Metadaten und Objekte in definierter und nachnutzbarer Form.

It is impossible to ignore the increased trend toward electronic publishing in the internet, in particular within the framework of academic exchange and the publication of scientific information. Hence the question is becoming increasingly important as to how those libraries, which have the legal deposit in their respective regions and are required to collect, catalogue and preserve these items, plan to proceed. In view of the dimensions involved, it is the obvious choice to cooperate and divide up the various tasks among participating members. The article takes into account the activities of a task-group established by the Cooperative Committee of Regional Libraries within Section 4 of the German Library Association and the Deutsche Bibliothek and concentrates on an important prerequisite, namely the technical synchronisation and preliminary preparation of relevant metadata and other objects in a defined and sustainable exchange format.

AUSGANGSSITUATION

Mit der Ausdehnung des Pflichtexemplarrechts auf elektronische Publikationen auf der einen¹ und dem sich abzeichnenden Bereitstehen geeigneter technischer Verfahren zur Sicherstellung der Langzeitverfügbarkeit der gesammelten elektronischen Objekte² auf der anderen Seite stellen sich einige Fragen neu, die im Kontext bibliothekarischen Handelns der entsprechenden Sammelbibliotheken bislang klar beantwortet zu sein schienen: Für die Sammlung und Archivierung konventioneller Materialien gibt es eindeutige, in der Regel gesetzliche Regelungen, die Umfang und Inhalt der Sammel-, Erschließungs- und Archivierungstätigkeit der berechtigten Bibliotheken bestimmen und in ihrer Gesamtheit ein praktisch funktionierendes kollektives Erschließungssystem für das Publikationsschaffen der Bundesrepublik Deutschland darstellen. Für die elektronischen, netzgestützt publizierten Publikationen gelten allerdings die herkömmlichen überwiegend formal bestimmten Auswahlregeln für die Sammlung nicht mehr ohne weiteres: Weder das Kriterium der Größe einer Datei, ihr Dateiformat noch die Menge publizierter Exemplare sind angemessene

Unterscheidungsmerkmale zur Auswahl der sammelpflichtigen »Stücke«. Aber auch andere formale Aspekte, zum Beispiel die Zuordnung zu größeren bibliografischen Einheiten (Sammelbände, Zeitschriften) oder zu regionalen Zusammenhängen, greifen nicht mehr in gewohnter Weise. Hinzu kommt das Problem der unübersehbaren Menge der prinzipiell in das Sammelgebiet einer Bibliothek fallenden Objekte, die eine im Übrigen auch aus anderen Gründen problematische qualitative Sichtung erschwert.

Vor diesem Hintergrund liegt es nahe, bei der Sammlung und Erschließung elektronischer Publikationen neue, kooperative Wege zu gehen.³ Eine entscheidende Voraussetzung vor der Entwicklung einer abgestimmten nationalen Strategie zur Sammlung solcher Publikationen ist allerdings der Aufbau einer entsprechenden technischen Infrastruktur zum Austausch relevanter Informationen, die geeignet ist, die Kooperation qualifiziert zu unterstützen.

Betrachtet man die technische Struktur der heute für gedruckte Objekte gängigen Austauschbeziehungen, so ist vor allem der Weg des Datenaustauschs eine verbreitete Kooperationsform, der sich allerdings nur auf die Metadaten bezieht. Die Objekte selbst gelangen unmittelbar in die pflichtexemplarberechtigte Bibliothek und eine Abkehr von diesem Prinzip einer direkten Lieferbeziehung zugunsten einer kaskadierenden Verteilung über eine einzelne Bibliothek erscheint angesichts des damit verbundenen logistischen Aufwandes als unsinnig. Bei elektronischen Objekten hingegen sieht die Situation anders aus, da diese im Regelfall, sofern nicht spezielle Schutz- und Protokollmechanismen vorliegen, mit geringem Aufwand ununterscheidbar und nicht nachweisbar vervielfältigt bzw. ohne weiteres im Fernzugriff unmittelbar und ohne Einschränkung zugänglich gemacht werden können – immer vorausgesetzt die rechtlichen Rahmenbedingungen lassen dies zu. Unabhängig von dem gewählten Lieferverfahren Ablieferer – Bibliothek bietet sich so die Möglichkeit einer Abstimmung der Sammelbeziehungen und einer Duplizierung für Zugriffszwecke, vor allem aber auch einer gezielten Weitergabe zur Übernahme in ein langzeitarchivierungsfähiges Depot unter Nutzung der einmal gewonnenen Metadaten. Damit ist ein viel versprechender und vor allem ressourcenschonender Ansatz gegeben.

Dem Einstieg in die technische und organisatori-

Möglichkeit einer Abstimmung der Sammelbeziehungen

sche Kooperation beim Sammeln und Archivieren von elektronischen Pflichtexemplaren kommt auch insofern Bedeutung zu, als die Organisation der Lieferbeziehung zwischen Publizierendem und Bibliothek erhebliche Aufwände verursacht. Was liegt also näher, als sich Objekte und Metadaten gegenseitig zur Verfügung zu stellen und sich durch eine angemessene Aufteilung der Sammelbereiche und ein strukturiertes, abgestimmtes Vorgehen bei der Sammeltätigkeit wechselseitig zu unterstützen?

AG REGIONALBIBLIOTHEKEN – UNTER-AG TECHNIK

Vor dem Hintergrund dieser Fragestellungen hat sich die AG Regionalbibliotheken der Sektion IV des DBV im Sommer 2003 mit der Frage der kooperativen Langzeitarchivierung elektronischer Pflichtexemplare beschäftigt und dabei besonders auf den Bedarf für neue Pflichtexemplarregelungen auf Landes- und Bundesebene unter Einbeziehung elektronischer Publikationen abgehoben. Die Diskussion möglicher Konsequenzen solcher Regelungen in organisatorischer und funktionaler Hinsicht, die schiere Menge des erwarteten Materials und die mit der Langzeitarchivierung verbundenen technischen Herausforderungen ließen es auch der Gruppe als sinnvoll erscheinen, die Aufgabe kooperativ in enger Zusammenarbeit der Institutionen anzugehen. Erst durch die Anwendung arbeitsteiliger Verfahren könne im Interesse von Wissenschaft und Forschung die umfassende Sammlung und Bewahrung der deutschen Netzpublikationen auf Dauer gewährleistet werden.

Im Rahmen dieser Diskussionen stellte sich schnell die Frage, wie denn der angestrebte Austausch von Metadaten und digitalen Objekten konkret organisiert und technisch realisiert werden könne. Hierzu wurde ein eher technisch-fachlich ausgerichteter Expertenkreis von potenziellen Tauschpartnern berufen, bestehend aus Vertretern der regionalen Pflichtexemplarbibliotheken, Verbundzentralen und Der Deutschen Bibliothek, der diese Fragen behandeln sollte.⁴ Die Aufgabe der Gruppe bestand explizit darin, einen prototypischen Austausch für Objekte und deren Metadaten vorzubereiten. Dabei sollte ein nachnutzbarer Lösungsansatz entwickelt werden, auf dem später eine konkrete Planung und die Integration in die bestehenden Geschäftsgänge der beteiligten Bibliotheken aufgebaut werden könne.

RAHMENBEDINGUNGEN

In der Diskussion der ab September 2003 arbeitenden Gruppe ergaben sich schnell Aspekte, die zu Rahmenbedingungen für die Arbeit der Gruppe wurden und

den zum 15.6.2004 vorgelegten Arbeitsbericht⁵ mit bestimmten:

Alle Beteiligten in der Arbeitsgruppe gingen davon aus, dass alle Partner über nach »gleichwertigen« Kriterien gesammelte und erschlossene Objekte verfügen, blendeten also das Problem unterschiedlicher Sammelinteressen und Erschließungsqualitäten zunächst aus. Diese Problemlage wurde durchaus betrachtet und diskutiert, in ihrem Inhalt aber nicht konkret übernommen; allerdings beeinflusste sie am Ende auch die Diskussion der zugrunde liegenden Standards.

So weit als möglich sollte auf bestehenden und im deutschen Bibliothekswesen bewährten Standards aufgesetzt werden, um einerseits die Integration der neuen Arbeitsabläufe in die Bibliotheken zu erleichtern und andererseits eine Abkoppelung von Such- und Nutzungsprozessen für die neuen Materialien von den bestehenden Mechanismen zu verhindern. Allerdings sollten moderne Kommunikationstechnologien (XML-basierte Datenstrukturen, OAI-Protokoll als Transferweg) und Ergebnisse aus internationalen Anstrengungen im Kontext der Langzeitarchivierung weitgehend Berücksichtigung finden, z.B. der METS-Standard.

Eine besonders schwierige Frage stellt die konkrete Durchführung der langzeiterhaltenden (Vorhalte-) Maßnahmen dar: Wer soll im einzelnen die Garantie zur Langzeiterhaltung gegenüber den Bibliotheken abgeben? Dieser Aspekt wurde in der Gruppe offen diskutiert, aber nicht abschließend entschieden. Allerdings wurde wiederholt festgehalten, dass es aus Sicht vieler Beteiligter einen durchaus vertretbaren bzw. empfohlenen Ansatz darstellt, elektronische Publikationen mehrmals an verschiedenen Orten in eine Systemumgebung zu überführen, die die Langzeitarchivierung eingelagerter Objekte mit großer Sicherheit garantieren kann: Die Summe solcher Depots schaffe erst die größtmögliche Sicherheit zum Erhalt relevanter Publikationen über einen sehr langen Zeitraum. Allerdings entstehen bei diesem Vorgehen auch erhebliche Abstimmungsprobleme sowohl für die Sammlung als auch für den technischen Zugang zu den Publikationen sowie in besonderem Maße für die Durchführung zukünftiger Migrations- oder Refreshing-Strategien für die eingelagerten Objekte. Die Deutsche Bibliothek hat vor dem Hintergrund dieser Diskussion festgestellt, dass sie zumindest für die in ihren Sammelbereich fallenden Objekte Anstrengungen zur Sicherung ihrer Langzeitverfügbarkeit übernehmen und mit allen an einer Kooperation interessierten Einrichtungen bzw. »Gedächtnisorganisationen« zusammenarbeiten wird.

**kooperative Langzeit-
archivierung elektroni-
scher Pflichtexemplare**

**prototypischer Austausch
für Objekte und deren
Metadaten**

ORGANISATIONSMODELLE

Folgende organisatorische Modelle wurden in der Gruppe konkret diskutiert:

- Regionale Pflichtexemplarbibliotheken lösen die Aufgabe jeweils selbstständig und ohne Kooperation mit Der Deutschen Bibliothek
- Regionale Pflichtexemplarbibliotheken kooperieren bilateral mit Der Deutschen Bibliothek
- Regionale Pflichtexemplarbibliotheken bauen zusammen mit dem jeweiligen regionalen Verbundsystem ein Depot- und ggf. auch ein Archivsystem auf (beabsichtigt u.a. in Baden-Württemberg und in Rheinland-Pfalz), über das ein gegenseitiger Datenaustausch mit Der Deutschen Bibliothek angestrebt wird. In diesem Sinne fungieren die Verbundsysteme als selbstständig agierende Aggregatoren von sammlungsrelevantem Material gegenüber ihren Bibliotheken.

Ausklammerung rechtlicher Fragen

Rechtliche Fragen wurden bei der Arbeit der Gruppe weitgehend ausgeklammert. Die beteiligten bibliothekarischen Kooperationspartner arbeiten unabhängig voneinander auf die Schaffung der rechtlichen Grundlagen für die Wahrnehmung ihrer Aufgaben auf Bundes- bzw. Landesebene hin. Dies betreffe vor allem die Verfahrensweise gegenüber den Inhabern der Verwertungsrechte für die als Pflichtexemplare abzuliefernden Netzpublikationen. Auf einer sicheren Rechtsgrundlage stehe es den pflichtexemplarberechtigten Kooperationspartnern frei, in Absprache mit den Inhabern der Verwertungsrechte Vereinbarungen abzuschließen, die der ökonomischen Gestaltung von Lieferverfahren dienen. Da dies auch den Ablieferern zugute komme (ein Transferweg sollte nur zu einer Archivbibliothek und nicht zu mehreren eingerichtet werden müssen), sollte ein Widerstand von dieser Seite unwahrscheinlich sein.

ABSICHTEN DER PARTNER

Gerade wegen der unterschiedlichen Voraussetzungen bei den Partnern erscheint es nützlich, die konkrete Ausgangssituation und die jeweiligen Anforderungen bzw. Absichten im folgenden kurz zu skizzieren, weil die Summe der unterschiedlichen Positionen auch als beispielhaft für andere Bibliotheken verstanden werden kann.

Die Deutsche Bibliothek

Im Kontext der Kooperation mit den Regionalbibliotheken und Verbundsystemen beabsichtigte Die Deutsche Bibliothek, einen Prototypen für die Gestaltung eines arbeitsteiligen kooperativen Archivierungnetzwerkes mit folgenden Eigenschaften zu entwerfen:

- Gewährleistung einer umfassenden Sammlung von Netzpublikationen innerhalb und außerhalb des Buchhandels durch arbeitsteilige Verfahren
 - Entlastung der Kooperationspartner sowie der Verlage und der verlegenden Stellen in Deutschland durch die Aufgabe unnötiger paralleler Transferwege zwischen Produzenten und Archivbibliotheken
 - Sicherstellung der Erschließungsqualität für Netzpublikationen (vor allem im Hinblick auf technische Metadaten) durch arbeitsteilige Verfahren mit regionalen und nationalen Schwerpunktsetzungen, die einander ergänzen
 - Sicherstellung der Konsistenz der zu archivierenden Objekte, da durch arbeitsteiliges Vorgehen ein höherer Anteil qualitativ hochwertiger Archivobjekte erreicht werden kann und die bestehenden Nachteile automatischer Harvesting-Verfahren für Publikationen von langfristiger Bedeutung vermieden werden können
 - Verringerung des Verlustrisikos für digitale Ressourcen durch redundante Speicherung ohne die Nachteile doppelter Bearbeitung.
- Angesichts der Heterogenität der Objekttypen und der Transferwege von Netzpublikationen sowie des Bedarfs an spezialisierten Metadaten zur Langzeiterhaltung sollten die Erfahrungen berücksichtigt werden, die Die Deutsche Bibliothek seit 1998 mit folgenden Dokumenttypen gemacht hat und die an verschiedenen Orten leicht zugänglich dokumentiert sind:
- kooperative Sammlung von Online-Hochschulschriften inkl. Metadaten (Koordinierungsstelle Diss-Online)
 - Anmeldeschnittstelle für Netzpublikationen (inkl. Websites)
 - Archivierung von E-Mail-Newslettern
 - Archivierung von Verlagserzeugnissen (z.B. SpringerLINK)
 - Migration von Daten von physikalisch gefährdeten Trägermedien aus der frühen Zeit der elektronischen Publikation und Transfer in einen stabilen Speicherzustand.

Südwestdeutscher Bibliotheksverbund (SWB)

Im Bereich des SWB besteht die Übereinkunft, dass in enger Kooperation der pflichtexemplarberechtigten Landesbibliotheken und des Bibliotheksservice-Zentrums (BSZ) ein Depot- und Archivsystem zur langfristigen Verfügbarkeit und Archivierung von Online-Publikationen aufgebaut werden soll. Dabei sollen technische Metadaten entstehen, die die Grundlage für die Haltung, den Austausch sowie die langfristige Sicherung und Benutzbarkeit der Publikationen bilden. Dar-

über hinaus sollen Strategien für die zukünftige Migration und Emulation der Objekte entwickelt werden. Die Auswahl und Beschreibung der zu archivierenden Publikationen liegt in der Zuständigkeit der Bibliotheken, die dafür Sammelrichtlinien erarbeiten werden. Das BSZ baut die technische Infrastruktur auf und betreibt sie dauerhaft.

Pilotanwender in diesem Kontext sind die Badische Landesbibliothek Karlsruhe und die Württembergische Landesbibliothek Stuttgart, mittelbar am Projekt beteiligt sind auch die SLUB Dresden, die SULB Saarbrücken sowie die Landesarchivdirektion Baden-Württemberg. Eine Novellierung der das Pflichtexemplar betreffenden Gesetze unter Berücksichtigung der Netzpublikationen ist geplant.

Eine u.U. redundante Archivierung zu Der Deutschen Bibliothek ist für den Bereich des BSZ durchaus beabsichtigt: sie erhöhe die Sicherheit und verbessere die Zugänglichkeit der archivierten Publikationen. Durch geeignete Kooperationen solle jedoch – auch bei einer doppelt gehaltenen Archivkopie – der für die Sammlung, Erschließung und die eigentliche Langzeitarchivierung zu erbringende Aufwand möglichst nur einmal geleistet werden. Die notwendigen Arbeitsschritte, Verfahren und technischen Installationen werden in enger Kooperation mit den nationalen Initiativen zur Langzeitarchivierung (z. B. nestor, kopal) realisiert.

Unter der URL <http://boa-bw.de> wird das »Baden-Württembergische Online-Archiv« (BOA) als Archivierungsplattform betrieben.⁶ Das BOA fügt sich in den Bearbeitungsgeschäftsgang der Bibliotheken ein:

- Die zur Archivierung bestimmten Publikationen werden im SWB bzw. in der Zeitschriftendatenbank (ZDB) nach den einschlägigen Regelwerken erschlossen.
- Die Publikationen werden mit Hilfe eines Offline-Browsers (»httrack«) in der Archivierungsplattform eingespielt, dabei werden technische und strukturelle Metadaten weitgehend automatisch erhoben und persistente Identifikatoren (URN) erzeugt. Hierarchische Strukturen können vollständig, flexibel und in beliebiger Tiefe verwaltet und wiedergegeben werden.
- Die Publikationen sind im BOA, in den lokalen OPACs, der Verbunddatenbank und im Falle von Zeitschriften auch in der ZDB auffindbar.

Hochschulbibliothekszentrum (HBZ) Köln

Im Spätsommer 2002 wurde zwischen dem HBZ Köln und der Rheinischen Landesbibliothek Koblenz unter dem Namen »edoweb – Rheinland-pfälzischer Archivserver für elektronische Dokumente und Websites« ein gemeinsames Projekt zur Sammlung, Bereit-

stellung und Langzeitarchivierung von landeskundlich relevanten Websites und elektronischen Pflichtexemplaren vereinbart.⁷ Auf der Basis des Dokumentenverwaltungssystems OPUS wurden dazu zwei Server aufgebaut:

- ein Server, der mit Hilfe eines Offline-Browsers (»httrack«) WWW-Seiten einsammelt, und
- ein Dokumentenserver, der mit elektronischem Material bestückt wird, das formal weitgehend den konventionellen Publikationsformen entspricht.

Während die Medien im Dokumentenserver RAK-konform erfasst werden, wird bei den durch den Offline-Browser eingesammelten Websites auf eine möglichst automatisierte Erfassung hingearbeitet, indem die den Websites mitgegebenen (Meta-) Daten genutzt werden. Nur die wichtigsten bibliografischen Kategorien werden manuell nacherfasst.

Vor der Veröffentlichung des Objekts muss aufgrund des derzeit noch geltenden Urheberrechts von jedem Rechteinhaber eine Genehmigung dazu eingeholt werden, die betreffenden Dateien auf den Servern zu spiegeln. Mittels einer kurzen Formmail wird die Einverständniserklärung verschickt und der Rechteinhaber um Einverständnis gebeten, seine Website zu archivieren und weltweit in Datennetzen zur Verfügung zu stellen.

Als erste Landesbibliothek hat die Rheinische Landesbibliothek Koblenz den offiziellen Amtsdruckschriftenserver eines Bundeslandes organisiert: eine in Kürze in Kraft tretende Verwaltungsverordnung sieht die Abgabe von Medienwerken in unkörperlicher Form vor, die von Behörden und Dienststellen des Landes Rheinland-Pfalz herausgegeben werden.

DAS TECHNISCHE MODELL VON LZA-REGBIB – ZWEISTUFIGES VERFAHREN

In der Arbeitsgruppe der AG Regionalbibliotheken wurden konkrete Festlegungen für Metadatenformate, Objektaustausch und Datenfluss getroffen, die im Folgenden vorgestellt werden. Die Aktivitäten der Arbeitsgruppe werden mit LZA-RegBib bezeichnet (LZA für Langzeitarchivierung und RegBib für Regionalbibliotheken), um damit die besondere Perspektive der Langzeitarchivierung zu betonen. Ziel von LZA-RegBib ist der Austausch von elektronischen Dokumenten inklusive bibliografischer und technischer Metadaten. Der Austausch erfolgt in zwei Schritten. Zuerst werden die Metadaten über eine OAI-Schnittstelle⁸ geholt, d.h. der jeweils anbietende Kooperationspartner fungiert als Data Provider und der empfangende Kooperationspartner als Service Provider. Der Service Provider kann sich selbst jederzeit an der OAI-Schnittstelle des Data Providers die Daten abholen (harvesten). In den

gewollte redundante Archivierung

Ziel: Austausch von elektronischen Dokumenten

übermittelten Metadaten findet sich jeweils eine sog. Transfer-URL, welche auf eine transferfähige Version des zugehörigen Dokuments zeigt. Ein solches Dokument (im Folgenden als Objekt bezeichnet) kann aus mehreren Dateien bestehen. Damit das Objekt transferfähig wird, muss daraus eine einzige Datei werden, was durch das Packen als ZIP-Datei erreicht wird. Dieses Objekt holt sich der Empfänger von der durch die Transfer-URL benannten Adresse.

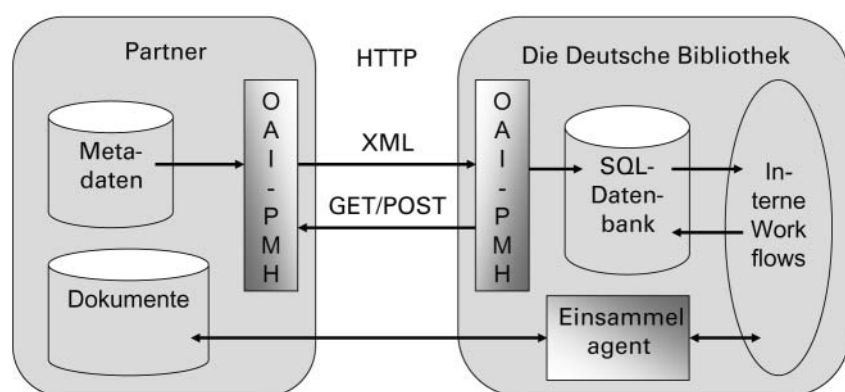


Abb. 1

METADATENAUSTAUSCH

Über eine OAI-Schnittstelle wird für jedes Objekt ein Metadatensatz angeboten. Ein solcher XML-Metadatensatz ist ein METS⁹-kompatibler Container, welcher zwei Abschnitte enthält. Der erste beinhaltet die bibliografischen Metadaten, welche durch einen oder mehrere MABxml¹⁰-Datensätze ausgedrückt werden. Der zweite Abschnitt enthält technische, für die Langzeitarchivierung relevante Metadaten, die in jeweils einem LMER¹¹-Datensatz formuliert sind. Teil der LMER-Daten ist auch die für den Objektaustausch nötige Transfer-URL.

METS

ANWENDUNGSPROFIL DES TRANSFERPROTOKOLLS OAI-PMH IM KONTEXT VON LZA-REG BIB

Das Transferprotokoll OAI-PMH 2.0 sieht die Übertragung beliebiger XML-Metadaten vor. Über den Parameter `metadataPrefix` gibt der anfordernde Service Provider an, von welcher Art die gewünschten Metadaten sein sollen. Laut den OAI-Spezifikationen soll jeder Data Provider mindestens »oai_dc« bedienen können. Damit wird das Format Dublin Core Simple¹² adressiert. Im Kontext von LZA-RegBib soll zusätzlich die Anforderung »oai_mets_lmer« unterstützt werden. Erwartet wird als Antwort ein gültiges METS-Objekt als Container, welches MABxml- und LMER-Daten enthält.

Alle weiteren Anforderungen an Data Provider und Service Provider gelten entsprechend den Spezifikatio-

nen des Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH) 2.0. Demnach bleibt es dem Data Provider freigestellt, geeignete Klassifizierungen seiner Daten vorzunehmen, die über den Parameter `setSpec` gezielt vom Service Provider angefordert werden können. Für die praktische Handhabung wäre eine Unterstützung gemäß der DINI-Empfehlungen¹³ wünschenswert. Zeitliche Einschränkungen der angeforderten Daten über die Parameter `from` und `until` sowie die Verwendung von Resumption Tokens müssen implementiert sein.

CONTAINER-MODELL

Aus Effizienzgründen soll es für jedes Objekt nur genau einen Metadatensatz geben, der über die OAI-Schnittstelle übertragen wird. Dieser Metadatensatz enthält alle zum Objekt gehörigen Metadaten. Es ist sinnvoll, inhaltliche, also bibliografische, und technische Daten getrennt zu betrachten, da die technischen Metadaten in einem Depotsystem zur Langzeitarchivierung die Veränderungen des Objekts widerspiegeln müssen (z.B. durch Migration), während die inhaltlichen unveränderlich bleiben sollten. Die Zusammenführung der beiden unterschiedlichen Teile zu einem Datensatz geschieht über einen Container, in den die Daten eingebunden sind. Dafür bietet sich METS an.

METS ist ein Metadatenstandard, welcher unter Führung der US-amerikanischen Library of Congress entstand und weiterentwickelt wird. Die Ursprünge liegen im Einsatz für Digitalisate und hier finden sich derzeit auch die meisten produktiven Anwendungen. Dennoch ist METS für alle Arten von digitalen Objekten konzipiert. Bei METS handelt es sich um ein XML-Format zur Codierung beschreibender, administrativer und struktureller Metadaten für Objekte einer digitalen Bibliothek. Dafür definiert METS bestimmte Abschnitte, deren Inhalt größtenteils variabel ist, d.h. es werden keine Vorgaben über die konkret zu verwendenden Metadaten in den jeweiligen Abschnitten gemacht. Diese variablen Metadaten können direkt im METS-Dokument eingefügt oder dort nur per Link referenziert sein.

Ein METS-Dokument kann aus folgenden Abschnitten bestehen:

- METS Header: Rahmendaten zu dem vorliegenden METS-Objekt
- Descriptive Metadata: Beschreibende Metadaten eines beliebigen XML-Schemas, z.B. MODS oder Dublin Core
- Administrative Metadata: Dieser Abschnitt beinhaltet die Unterabschnitte Technical Metadata (technische Informationen), Intellectual Property Rights Metadata (rechtliche Bedingungen), Source Metadata

(Informationen zu vorhandenen analogen Originalen) und Digital Provenance Metadata (Veränderungshistorie des vorliegenden digitalen Objekts). In jedem Unterabschnitt können Metadaten eines beliebigen XML-Schemas stehen.

- File Section: Auflistung aller zum Objekt gehörenden Dateien und einiger Basisdaten (Dateigrößen, MIME-Types etc.)
- Structural Map: Logische Struktur der in der File Section aufgelisteten Dateien
- Structural Links: Auflistung aller Verlinkungen zwischen den in der File Section aufgeführten Dateien
- Behavior: Interface-Beschreibungen für ausführbare Elemente im METS-Objekt.

Die Vielseitigkeit von METS ist zugleich Vor- und Nachteil. Einerseits ist dieses Modell für viele Einsatzgebiete geeignet, andererseits kann ein kompatibler Austausch nur mit weiteren Absprachen über die konkreten Inhalte erfolgen. Die Library of Congress selbst geht dieses Problem mit der Definition von sog. METS Profiles an, allerdings handelt es sich dabei derzeit nur um eine beschreibende, für Menschen lesbare und keine technische Lösung, welche zur automatischen Validierung genutzt werden könnte.

Für das Vorhaben LZA-RegBib, nämlich Festlegungen für Metadatenformate, Objektaustausch und Datenfluss zu treffen, wurde als Rahmen bewusst eine sehr rudimentäre Verwendung von METS vereinbart, die einen Großteil der Möglichkeiten dieses Formates nicht nutzt. Der Grund für diese Entscheidung liegt zum einen in der ständigen Weiterentwicklung von METS, andererseits soll hier nur eine erste Grundlage beschrieben werden, die später erweitert und ergänzt werden kann. Ein METS-Objekt soll beim Einsatz in LZA-RegBib folgenden Richtlinien genügen:

- Das METS-Objekt enthält einen oder mehrere Abschnitte mit beschreibenden Metadaten und einen Abschnitt mit administrativen Metadaten.
- Ein Abschnitt mit beschreibenden Metadaten enthält gültiges MABxml.
- Ein Abschnitt mit administrativen Metadaten enthält gültiges LMER 1.0. Die Metadaten nach LMER 1.0 werden dabei komplett in dem Unterabschnitt der technischen Metadaten eingeordnet, obwohl diese inhaltlich auch den Unterabschnitt der Digital Provenance Metadata betreffen. Diese Entscheidung wurde aus Gründen der praktischen Implementierbarkeit getroffen.
- Die Metadaten befinden sich stets selbst in den jeweiligen Sektionen, Links zu externen Metadatenbeschreibungen sind nicht erlaubt.
- Das METS-Objekt enthält keine File Section, da LMER 1.0 die referenzierten Dateien bereits aufführt.

- Eine Structural Map wird verwendet, wenn eine logische Navigationsstruktur für eine Ressource, die aus mehr als einer Datei besteht, beschrieben werden soll. Da die Structural Map in METS verpflichtend ist, muss auch im Falle nur einer Datei ein gültiger Eintrag erstellt werden. Die verwendeten Kennungen, welche die jeweiligen Dateien eindeutig benennen, müssen bei der Verwendung einer Structural Map in der LMER-Beschreibung der Dateien im Feld *fileIdentifier* auftauchen (in METS sonst in der File Section).

- Das METS-Objekt enthält keine Behavior Section.
- Das METS-Objekt enthält keine Structural Links.
- Das Ausfüllen des METS-Headers ist optional.
- Das METS-Objekt muss ungeachtet der vorgenannten Einschränkungen ein gültiges METS-Dokument bleiben, d.h. es muss dem XML-Schema von METS entsprechen.

SCHEMA FÜR BIBLIOGRAFISCHE METADATEN

Im deutschsprachigen Raum ist das »Maschinelle Austauschformat für Bibliotheken« MAB2 das bisherige Standardformat für den Austausch von bibliografischen Metadaten. Da für den Kontext von LZA-RegBib XML-konforme Daten benötigt werden, findet hier MABxml Verwendung. MABxml ersetzt die durch die MAB-Steuerzeichen definierte Struktur aus Datensätzen, Feldern, Unterfeldern usw. durch eine hierarchische XML-Struktur. Für die Zeichenkodierung wird UTF-8 und UTF-16 empfohlen. Die vorliegende Umsetzung stellt sicher, dass in der Übertragung kein Informationsverlust auftritt. Für die Verwendung von MABxml im Kontext von LZA-RegBib wird festgelegt, dass der volle Umfang von MAB2 in der Verarbeitung unterstützt werden muss. Es gibt keine gesonderten Pflichtfelder.

MABxml

SCHEMA FÜR METADATEN ZUR LANGZEITARCHIVIERUNG

Zur Beschreibung der technischen Metadaten und insbesondere der für die Langzeitarchivierung relevanten Aspekte hat sich noch kein Standardformat durchgesetzt. Auf der Basis eines viel versprechenden Ansatzes der Nationalbibliothek von Neuseeland¹⁴ wurde daher von Der Deutschen Bibliothek das Metadatenformat LMER entwickelt. LMER stellt ein Austauschformat für die Übertragung eines Kerns von technischen Metadaten von einem Archivsystem zu einem anderen dar. Neben genauen Informationen zum Dateiformat können darin auch die technischen Veränderungen im Zuge von Migrationen festgehalten werden.

LMER

Für die Arbeit der technischen Unterarbeitsgruppe für LZA-RegBib war LMER 1.0 die Grundlage der

Betrachtungen. Inzwischen ist aufgrund weiterer Erkenntnisse aus dem Projekt kopal¹⁵ die neue Version 1.2 von LMER verfügbar. In dieser erfolgte eine Modularisierung von LMER, die den Einsatz im Zusammenspiel mit METS deutlich verbessert.

Die Grundkonzepte von LMER sind:

- LMER**
- Ein Archivierungsobjekt besteht aus einer oder mehreren Dateien. Es werden technische Metadaten sowohl für das gesamte Objekt als auch für jede Datei benötigt.
 - LMER definiert für jede Datei einen Kern von Metadaten, die unabhängig von der Dateiart bestimmt werden können und nach praktischer Relevanz ausgewählt wurden. Zusätzlich können zu jeder Datei in einem variablen Teil technische Metadaten in einem beliebigen XML-Schema ergänzt werden, die nur für bestimmte Dateiformate definiert sind (z.B. die Bildauflösung).
 - Für jedes Dateiformat soll eine eindeutige, möglichst präzise Kennung vergeben werden, die als Schlüssel für eine Datenbank mit ausführlichen Beschreibungen zu dem jeweiligen Format dienen kann.
 - Neben den Abschnitten Objekt und Datei gibt es die Abschnitte Prozess und Metadaten-Modifizierung, in denen jede Veränderung an den Dateien bzw. an den Metadaten selbst aufgeführt werden kann.

Für das Vorhaben LZA-RegBib soll ein LMER 1.0-Datensatz folgenden Richtlinien genügen:

- Es gibt genau einen Abschnitt Objekt. Im Abschnitt Objekt sind folgende Felder Pflichtfelder (zusätzlich zu den in den Spezifikationen von LMER 1.0 benannten): *Persistent Identifier*, *Transfer-URL*, *Transferformat*, *Entstehungsdatum des Archivobjekts*, *Einstiegsdatei*. Die Felder *Transferchecksumme* und *Typ der Transferchecksumme* sind je nach Absprache Pflichtfelder.
- Im Feld *Persistent Identifier* wird immer eine gültige URN¹⁶ erwartet.
- Es kann einen oder mehrere Prozess-Abschnitte geben.
- Es gibt genau so viele Datei-Abschnitte, wie das Feld *Anzahl der Dateien* im Abschnitt Objekt angibt, mindestens aber einen. Im Abschnitt Datei sind folgende Felder Pflichtfelder (zusätzlich zu den in den Spezifikationen benannten): *Verzeichnis* (mindestens »/«), *Dateigröße*, *Dateidatum*, *MIME-Format*, *Format*. Die Felder *Dateichecksumme* und *Typ der Dateichecksumme* sind je nach Absprache Pflichtfelder.
- Spezifische technische Metadaten für die jeweilige Kategorie werden vorerst weggelassen. Hier sind weitere Absprachen nötig.
- Die Kennungen für das Feld *Format* werden abgesprochen. Richtlinie dafür: Gängige Dateiformatab-

kürzung in Großbuchstaben, Leerzeichen, Versionsnummer (z.B. »PDF 1.2«). Angestrebt wird die Nachnutzung der angekündigten Kennungen des Projekts PRONOM¹⁷ oder anderer internationaler Bestrebungen zum Aufbau von sog. File Format Registries.

- Es kann einen oder mehrere Abschnitte mit Metadaten-Modifizierungen geben.

UNTERBRINGUNG STRUKTURELLER METADATEN

Unter strukturellen Metadaten werden Informationen verstanden, die das dazugehörige Objekt in einen übergeordneten Kontext stellen. Ein Beispiel dafür ist ein Artikel, der Teil eines Heftes ist, welches zu einer bestimmten Zeitschrift gehört. Jede der benötigten Ebenen lässt sich mit einem eigenen MABxml-Datensatz beschreiben. Für jeden dieser MABxml-Datensätze gibt es einen eigenen Abschnitt Descriptive Metadata im METS-Objekt. Die Reihenfolge ist dabei unerheblich. Es werden immer alle benötigten MABxml-Sätze für jedes Objekt geliefert. Im Rahmen der technischen Unterarbeitsgruppe für LZA-RegBib wurden genaue Festlegungen für die verschiedenen Objekttypen vorgenommen. Gemeinsam ist allen, dass jede Ebene jeweils eine eigene URN haben muss, die sich in den MABxml-Daten findet.

UNIFORM RESOURCE NAMES (URN)

Das Konzept der Persistenten Identifikatoren ermöglicht zitierbare Referenzen auf Ressourcen im Internet. Anders als bei direkten URLs, die sich in Abhängigkeit des adressierten Speicherorts ändern können, wird einem Persistenten Identifikatoren durch einen sog. Resolver immer eine gültige URL zugeordnet. Die Deutsche Bibliothek bietet einen solchen Resolver-Dienst für Persistente Identifikatoren nach dem Schema des Uniform Resource Name (URN) an.

URNs (MAB-Feld 552b) sind ein obligatorisches Element beim Datenaustausch in LZA-RegBib, d.h. Pflichtfeld für Monografie, Gesamtzeitschrift, Heft- und Artikel-ebene, einzelne Zeitschnitte (Versionen) von Webschnitten sowie eine Website. Die URN, die sich innerhalb der technischen Metadaten befindet (formuliert im Objekt-Abschnitt von LMER), entspricht immer der untersten mitgelieferten Ebene.

Wenn für ein Objekt noch keine URN existiert, wird sie neu vergeben. Wurde bereits eine URN vom Verleger vergeben, so wird diese weiter verwendet. Ein Objekt, für das eine URN vergeben wurde, wird durch Metadaten erschlossen und ist im Internet adressierbar (URL). Die Metabeschreibung bzw. der Einstieg zu dem Objekt selbst im Internet muss eindeutig sein. Sofern diese Voraussetzung nicht erfüllt ist, wie z.B. für den

Fall, dass mehrere Zeitschriften auf dieselbe URL verweisen, wird vom Liefersystem eine eigene Frontpage für die Archivversion erstellt. Für diese neu erstellte Frontpage wird eine URN vergeben. URNs werden nur für Objekte vergeben, die im Internet adressierbar sind. Es erfolgt keine URN-Vergabe für Metadaten.

OBJEKTAUSTAUSCH

Der eigentliche Objektaustausch erfolgt, nachdem sich der Empfänger die Metadaten über die OAI-Schnittstelle geholt hat. Die Objekte des Anbieters müssen zu dem Zeitpunkt in im Format ZIP gepackter Form an einer dem Empfänger zugänglichen Adresse bereitliegen. Die URL zu dieser transferfähigen Version des Objekts steht in den übermittelten Metadaten und zwar im Feld *Transfer-URL* der LMER-Daten. Ein transferfähiges Objekt ist also eine ZIP-Datei, die alle Dateien eines Objekts enthält. Die Metadaten gehören nicht zum Objekt selbst und finden sich auch nicht noch einmal in der ZIP-Datei. Sie wurden separat über die OAI-Schnittstelle übertragen. Der Empfänger kann sich das transferfähige Objekt über die Transfer-URL manuell oder automatisch abholen.

OBJEKT-SCHNITTSTELLE ZU DEN INSTITUTIONSSPEZIFISCHEN VERARBEITUNGSSYSTEMEN

Ziel für jede beteiligte Institution ist es, die erhaltenen Objekte in das eigene Archivsystem zu übernehmen. Im beschriebenen Objektaustausch werden über einen OAI-Harvester zuerst alle Metadaten eingesammelt, sowohl bibliografische als auch technische, und danach kann erst das eigentliche Holen der Objekte erfolgen. Für jede Institution ergeben sich daraus folgende Aufgaben zur Anbindung an ihre Verarbeitungssysteme:

- Integration der geholten bibliografischen Daten und evtl. auch der technischen Metadaten in das eigene Katalogsystem
- Auswertung der Transfer-URL in den technischen Metadaten und Holen des Transferobjekts
- Auspacken bzw. Konvertieren des Transferobjekts unter Berücksichtigung der technischen Metadaten, so dass ein geeignetes Archivobjekt für den eigenen Server entsteht
- Verknüpfung des neuen Archivobjekts mit den Metadaten im Katalogsystem.

Für die Bereitstellung der Objekte gilt das Gleiche in umgekehrter Form, d. h. aus dem eigenen Archivsystem muss ein transferfähiges Objekt erzeugt werden und aus dem Katalogsystem müssen die Metadaten in entsprechender Form aufbereitet an der OAI-Schnittstelle bereitliegen. In den Metadaten muss als Transfer-

URL eine gültige Adresse des transferfähigen Objekts stehen.

AUSBLICK

Der beschriebene Weg zur Kooperation stellt den ersten Schritt zu einer gemeinsamen Übereinkunft für einen Datenaustausch dar. Konkrete Verfeinerungen und Anpassungen hängen davon ab, welche Archiv- und Dokumentserver zukünftig Verwendung finden. Ziel ist dabei, Importe und Exporte solcher Archiv- und Dokumentsysteme direkt in einem gemeinsamen Austauschformat nutzen zu können. Die Basis für solche Überlegungen ist das OAIS-Modell¹⁸, das als Importformat für Archivierungssysteme sog. Submission Information Packages (SIP) und als Exportformat sog. Dissemination Information Packages (DIP) vorsieht. Diese abstrakte Sicht auf logische Komponenten sollte beim Aufbau künftiger Archivsysteme zur Langzeitarchivierung Berücksichtigung finden, um zu einem einfacheren Austausch von notwendigen Informationen zur Unterstützung von Langzeitarchivierungsstrategien zu gelangen. Die vereinbarte technische Infrastruktur von LZA-RegBib versteht sich als erster Schritt in diese Richtung.

Mit Vorlage dieses auch durch andere nachnutzbaren, absprachebasierten Modells, das bibliografische und technische Gesichtspunkte sowie Transferverfahren berücksichtigt und eindeutige Festlegungen trifft, rücken wieder stärker rechtlich-organisatorische Aspekte ins Blickfeld: Solange die Ausbildung der Pflichtexemplarregelungen auf Bundes- und Landesebene noch nicht endgültig abgeschlossen ist, bedarf es konkreter Absprachen mit potenziellen Datenlieferanten insbesondere auch aus dem Bereich des kommerziellen Publizierens, um in Tauschbeziehungen zu treten. Doch auch nach Verabschiedung entsprechender gesetzlicher Regelungen wird es vermutlich erforderlich sein, mit den Rechteinhabern insbesondere über die Organisation des Zugriffs auf elektronische Objekte zu verhandeln. Es bedarf beispielsweise einer gesonderten Zustimmung des Rechteinhabers, wenn eine berechnete Bibliothek von einer anderen berechtigten Bibliothek eine Kopie eines Pflichtexemplars übernehmen möchte. Darüber hinaus sind weitere Schritte zur Intensivierung der Arbeiten in den beteiligten Bibliotheken zur Sammlung und Verzeichnung von relevanten Objekten und zur Integration der neuen Verfahren in die Arbeitsabläufe erforderlich.

Die absehbaren großen Aufgaben bieten die Chance, frühzeitig zu einer abgestimmten und kooperativ durchgeführten nationalen Strategie zur Sicherung der Langzeitverfügbarkeit zumindest eines großen Teils der elektronischen Publikationswelt zu gelangen;

OAIS-Modell als Basis für gemeinsames Austauschformat

Absprachen mit Rechteinhabern

dafür hat die Gruppe und mit ihr die AG Regionalbibliotheken des DBV zusammen mit den Verbundsystemen und Der Deutschen Bibliothek eine erste Grundlage geschaffen. Allerdings hat die partikular-föderale Struktur des Bibliothekswesens der Bundesrepublik in der Vergangenheit immer wieder dazu geführt, dass nur auf lokale oder regionale Bedürfnisse bezogene Eigenentwicklungen entstanden, die anderswo nicht nachgenutzt wurden, auch auf dem Gebiet der Langzeitarchivierung sind solche Ansätze zu Eigenentwicklungen zu beobachten. Umso wichtiger ist es, dass nun ein ausbaufähiges und modifizierbares funktional-technisch lauffähiges Modell vorliegt, das die technische Realisierung einer überregionalen Kooperation ermöglicht. Bleibt im Rahmen einer nationalen Strategieentwicklung die Entwicklung bzw. Verhandlung eines geeigneten, rechtlich für alle Seiten (Pflichtablieferer wie Pflichtexemplarberechtigte) akzeptablen Verfahrens.

¹ Vgl. zur Gesetzesinitiative Fernau, Michael: Gesetz über die Deutsche Bibliothek. In: Dialog mit Bibliotheken 16 (2004), H. 1, S. 14–22. Zu generellen Fragen in Zusammenhang mit dem elektronischen Pflichtexemplar Jockel, Stephan; Schwens, Ute: Elektronisches Pflichtexemplar. In: Dialog mit Bibliotheken 16 (2004), H. 3, S. 12–16.

² Vgl. auch nestor – Kompetenznetzwerk Langzeitarchivierung und Langzeitverfügbarkeit Digitaler Ressourcen für Deutschland: www.langzeitarchivierung.de/. Siehe auch Tiedau, Ulrich: nestor. In: Dialog mit Bibliotheken 16 (2004), H. 2, S. 4–10 und www.kopal.langzeitarchivierung.de. Vgl. auch Altenhöner, Reinhard; Steinke, Tobias: Langzeitarchivierung digitaler Publikationen – das Projekt KOPAL. In: Information macht Bildung: Zweiter gemeinsamer Kongress der BDB und der DGI; Leipzig 23.–26. März 2004, Wiesbaden 2004, S. 221–225. Altenhöner, Reinhard: Das KOPAL-Projekt des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. In: Dialog mit Bibliotheken 17 (2005), 1, S. 21–34.

³ Hierzu fand am 1.–2.6.2004 unter dem Titel »Aspekte einer bundesdeutschen Strategie zur digitalen Langzeitarchivierung« ein Workshop in Göttingen statt, vgl. www.langzeitarchivierung.de/modules.php?op=modload&name=downloads&file=index&req=viewdownload&sid=4. Für die internationale Perspektive hat nestor eine gesonderte Expertise zu den nationalen strategischen Anstrengungen in Auftrag gegeben, die allerdings noch nicht publiziert wurde.

⁴ Teilnehmer der Arbeitsgruppe waren ab September 2003 unter Federführung Der Deutschen Bibliothek Herr Dr. Höck, Herr Dr. Syré (Badische Landesbibliothek Karlsruhe), Herr Jendral, Herr Schackmann (Rheinische Landesbibliothek Koblenz), Frau Hoffmann, Frau Wiesenmüller (Württembergische Landesbibliothek Stuttgart), Herr Wolf, Herr Schack (Bibliotheksservicezentrum Baden-Württemberg in Kon-

stanz), Frau Dr. Schomburg, Frau Seiler (Hochschulbibliothekszentrum Köln), Herr Altenhöner, Herr Steinke, Herr Liegmann, Frau Frodl, Frau Weber (Deutsche Bibliothek Frankfurt am Main) sowie punktuell weitere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der beteiligten Institutionen.

⁵ Dieser Beitrag basiert in Teilen auf dem kollektiv erstellten Bericht der Arbeitsgruppe. Insofern danken wir insbesondere hinsichtlich der Passagen zu den Aktivitäten der Landesbibliotheken und der Verbundzentralen den beteiligten Kolleginnen und Kollegen. Auf der anderen Seite gibt unser Beitrag nicht eine einhellig abgestimmte Auffassung der Arbeitsgruppe wieder und greift auch nur zum Teil die dort geführten Diskussionen auf.

⁶ Wiesenmüller, Heidrun: Langzeitarchivierung von Online-Publikationen an Regionalbibliotheken: Das Projekt »Baden-Württembergisches Online-Archiv« (BOA). In: Bibliotheksdienst, 38 (2004), H. 4, S. 471–479.

⁷ Jendral, Lars; Schackmann, Elmar (RLB); Schomburg, Silke; Seiler, Annette (HBZ): Archivierung von landeskundlichen Netzpublikationen. Ein Projekt der Rheinischen Landesbibliothek und des Hochschulbibliothekszentrums Köln. In: ProLibris 8 (2003), H. 4, S. 199–203.

⁸ Open Archives Initiative: www.openarchives.org/

⁹ Metadata Encoding & Transmission Standard: www.loc.gov/standards/mets/

¹⁰ XML-Version von MAB2: www.ddb.de/professionell/mabxml.htm

¹¹ Langzeitarchivierungsmetadaten für elektronische Ressourcen: www.ddb.de/standards/lmer/

¹² Dublin Core Initiative: www.dublincore.org/

¹³ DINI-Empfehlungen zur inhaltliche Gestaltung der OAI-Schnittstelle: www.dini.de/documents/OAI-Empfehlungen-Okt2003-de.pdf

¹⁴ Modell von Metadaten zur Langzeitarchivierung der neuseeländischen Nationalbibliothek: www.natlib.govt.nz/en/whatsnew/4initiatives.html#meta

¹⁵ wie Anmerkung 2, vgl. www.kopal.langzeitarchivierung.de/

¹⁶ URN: www.persistent-identifier.de/

¹⁷ PRONOM: www.nationalarchives.gov.uk/pronom/

¹⁸ Reference Model for an Open Archival Information System: <http://ssdoo.gsfc.nasa.gov/nost/wwwclassic/documents/pdf/CCSDS-650.0-B-1.pdf>

DIE VERFASSER

Reinhard Altenhöner ist Leiter der Abteilung Informationstechnik Der Deutschen Bibliothek, Adickesallee 1, 60322 Frankfurt a. M., altenhoener@dbf.ddb.de

Dipl.-Inform. Tobias Steinke ist als wissenschaftlicher Mitarbeiter Der Deutschen Bibliothek mit Fragen der Langzeitarchivierung elektronischer Publikationen befasst und leitet das Projekt kopal für Die Deutsche Bibliothek, Adickesallee 1, 60322 Frankfurt a. M., steinke@dbf.ddb.de