

H. Neuroth, A. Oßwald, R. Scheffel, S. Strathmann, M. Jehn (Hrsg.)

nestor Handbuch

Eine kleine Enzyklopädie
der digitalen Langzeitarchivierung

Version 2.0

Kapitel 11
Speichersysteme mit
Langzeitarchivierungsanspruch

nestor Handbuch: Eine kleine Enzyklopädie der digitalen Langzeitarchivierung
hg. v. H. Neuroth, A. Oßwald, R. Scheffel, S. Strathmann, M. Jehn
im Rahmen des Projektes: nestor – Kompetenznetzwerk Langzeitarchivierung und
Langzeitverfügbarkeit digitaler Ressourcen für Deutschland
nestor – Network of Expertise in Long-Term Storage of Digital Resources
<http://www.langzeitarchivierung.de/>

Kontakt: editors@langzeitarchivierung.de
c/o Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen,
Dr. Heike Neuroth, Forschung und Entwicklung, Papendiek 14, 37073 Göttingen

Die Herausgeber danken Anke Herr (Korrektur), Martina Kerzel (Bildbearbeitung) und
Jörn Tietgen (Layout und Formatierung des Gesamttextes) für ihre unverzichtbare
Unterstützung bei der Fertigstellung des Handbuchs.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter
<http://www.d-nb.de/> abrufbar.

Die Inhalte dieses Buchs stehen auch als Onlineversion
(<http://nestor.sub.uni-goettingen.de/handbuch/>)
sowie über den Göttinger Universitätskatalog (<http://www.sub.uni-goettingen.de>) zur
Verfügung.

Die digitale Version 2.0 steht unter folgender Creative-Commons-Lizenz:
„Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0 Unported“
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>



Einfache Nutzungsrechte liegen beim Verlag Werner Hülsbusch, Boizenburg.
© Verlag Werner Hülsbusch, Boizenburg, 2009
www.vwh-verlag.de
In Kooperation mit dem Universitätsverlag Göttingen

Markenerklärung: Die in diesem Werk wiedergegebenen Gebrauchsnamen, Handelsnamen,
Warenzeichen usw. können auch ohne besondere Kennzeichnung geschützte Marken sein und
als solche den gesetzlichen Bestimmungen unterliegen.

Druck und Bindung: Kunsthaus Schwanheide

Printed in Germany – Als Typoskript gedruckt –

ISBN: 978-3-940317-48-3

URL für Kapitel 11 „Speichersysteme mit Langzeitarchivierungsanspruch“ (Version 2.0):
<urn:nbn:de:0008-20090811578>
<http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:de:0008-20090811578>



Gewidmet der Erinnerung an Hans Liegmann (†), der als Mitinitiator und früherer Herausgeber des Handbuchs ganz wesentlich an dessen Entstehung beteiligt war.

11 Speichersysteme mit Langzeitarchivierungsanspruch

11.1 Einführung

Heike Neuroth

Dieses Kapitel gibt eine generelle Einführung in die technischen Systeme für die Langzeitarchivierung digitaler Objekte. Dabei werden internationale Entwicklungen ebenso berücksichtigt wie nationale praktische Beispiele gegeben.

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass es nicht DIE technische Lösung gibt, sondern je nach Art der digitalen Sammlung, vorhandenem technischen Know-How, Bedarf, potentielltem Nutzungsszenarium und Budget verschiedene Möglichkeiten in Frage kommen. Es kann auch durchaus sein, dass an einer Institution zwei oder gar mehrere Archivsysteme parallel implementiert werden müssen.

Festzuhalten bleibt auch, dass mit der Diskussion um die Publikation und Nachnutzung von Forschungsdaten das Thema „technisches Archivsystem“ mehr und mehr auch in die (wissenschaftliche) Breite getragen wird. So hat sich zum Beispiel im Frühjahr 2009 zum ersten Mal eine Arbeitsgruppe im Rahmen

des Open Grid Forums (OGF¹) gegründet, die sich mit Grid und Repositorien beschäftigt. Dies ist eine Notwendigkeit, die sich aus den „data-driven sciences“ mehr und mehr ergibt, da die zum Teil sehr teuer produzierten Datenmengen im TeraByte bzw. PetaByte Bereich, denen meist eine Grid Anwendung zugrunde liegt (z.B. CERN, Teilchenphysik), nicht reproduziert werden können und für die Nachnutzung interpretierbar bereit gestellt werden sollen.

1 <http://www.ogf.org/>

11.2 Repository Systeme – Archivsoftware zum Herunterladen

Andreas Aschenbrenner

Organisationen und Institutionen arbeiten bereits länger an technischen Systemen zur Verwaltung und Publikation ihrer digitalen Informationsobjekte (z.B. Dokumente, Multimedia, Rohdaten). Diese Dienste sind zum Beispiel die Publikationsserver, die verschiedene Hochschulen in Deutschland mittlerweile bereitstellen.

Während solche Aktivitäten früher eher abteilungs- und verwendungsspezifisch und häufig ad-hoc angegangen wurden, hat sich inzwischen die Situation deutlich geändert. Eine breite Community teilt ähnliche Anforderungen an solche Systeme, tauscht ihre Erfahrungen hierzu aus und entwickelt □ häufig gemeinsam auf der Basis des Open Source-Konzeptes – entsprechende Software-systeme. Inzwischen zeichnet sich eine gewisse Konvergenz der Technologien ab und ein Trend zu Offenheit und Interoperabilität. Viele Nutzer von Publikationsservern kennen - ohne es zu wissen - die typischen Web-Präsentationen von den drei bekanntesten Open Source Repositories; vielleicht sogar von den Webseiten ihrer eigenen Universität.

Dieses Kapitel des nestor Handbuchs präsentiert einen kurzen Überblick über existierende technische Systeme und damit verbundene Aktivitäten. Im Weiteren wird nicht auf kontextspezifische Anforderungen und organisatorische Strukturen oder Konzepte wie „institutional repositories“, „trusted repositories“, „open access repositories“ eingegangen.

Diese sogenannten Repository Systeme decken je nach Fokus und Zielgruppe unterschiedliche Funktionen ab²:

- **Verwaltung von Informationsobjekten** (wo sind die Objekte wie abgespeichert, redundante Speicherung)
- **Metadatenverwaltung**, zur Identifikation, Administration und langfristigen Erhaltung von Informationsobjekten

2 Diese kurze Auflistung kann nicht vollständig sein und listet nur einige Kern-Funktionalitäten unterschiedlicher Fokusgruppen und Ziele. Für weitere technische Funktionen siehe z.B. den ISO Standard zu einem „Open Archival Information System“ (OAIS) (<http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0b1.pdf>), das DELOS Reference Model (http://www.delos.info/index.php?option=com_content&task=view&id=345&Itemid=) und andere.

Alle hier aufgeführten URLs wurden im April 2009 auf Erreichbarkeit geprüft .

- **Workflow**-Unterstützung zur Registrierung von Informationsobjekten (Ingest)
- **Zugang** durch Identifikation, Suchmechanismen etc
- **Präsentation, Einbettung** in die Nutzungsumgebung, Unterstützung von **Kollaboration**
- **Analyse** der Nutzung (Nutzungsstatistiken) und Archivinhalte
- **Vernetzung** der Objekte untereinander und mit Kontextdaten
- Unterstützung von Mechanismen zur **Langzeitarchivierung**

Entsprechende Gesamtpakete, die einige dieser Funktionen für ein bestimmtes Anwendungsgebiet umsetzen, sind bereits in den 90er Jahren aufgekommen, darunter der CERN Document Server³ oder der Hochschulschriftenserver der Universität Stuttgart OPUS⁴. Andere Institutionen haben eigene Systeme entwickelt oder bestehende Systeme aufgegriffen und für ihre Bedürfnisse angepasst, wo dies sinnvoll möglich war. Inzwischen gibt es z.B. über 200 Installationen der EPrints⁵ Software für die institutionelle Verwaltung von eprints (Dissertationen, Journale, Berichte, etc) und mehr als 300 in dem Verzeichnis OpenDOAR⁶ nachgewiesene Installationen von DSpace. DSpace⁷ - vormals eine institutionelle Repository Software des MIT⁸ - hat substantielle Interessensgruppen in China, Indien und anderen Ländern, eine entsprechend große Community („DSpace Federation“) und eine Unterstützung durch die Wirtschaft.

Heute gibt es eine Vielzahl von Repository Systemen, wie z.B. die Überblicksarbeiten von OSI und nestor zeigen.⁹ Besonders gefragt sind zurzeit vor allem folgende drei Repository Systeme, die auch auf der internationalen Repository Konferenz, der OpenRepositories¹⁰, jeweils eigene Sessions haben:

- DSpace. <http://www.dspace.org/>
- Fedora. <http://www.fedora-commons.org>
- ePrints. <http://www.eprints.org/>

3 CERN Document Server (CDS). <http://cds.cern.ch/>, CERN - European Organization for Nuclear Research, <http://www.cern.ch>

4 OPUS Hochschulschriftenserver der Universität Stuttgart. <http://elib.uni-stuttgart.de/opus/>

5 EPrints. <http://www.eprints.org/>

6 OpenDOAR - Directory of Open Access Repositories. <http://www.opendoar.org/>

7 DSpace. <http://www.dspace.org/>

8 Massachusetts Institute of Technology. <http://web.mit.edu/>

9 siehe die entsprechenden Literaturverweise unten

10 OpenRepositories. <http://www.openrepositories.org/>

Trotz der voneinander unabhängigen Entwicklung einzelner Repository Systeme und deren spezifischen Anwendungsgebiete ist eine klare Tendenz zu Offenheit und Interoperabilität in der Community zu erkennen. Der Austausch wird allein schon dadurch gefördert, dass manche Institutionen mehrere Installationen von unterschiedlichen Systemen bei sich führen, um unterschiedlichen Anforderungen in ihrer Organisation gerecht zu werden. Aber auch die Sichtbarkeit der Open Access Bewegung¹¹ und aufkommende e-Science Mechanismen zur Vernetzung unterschiedlichster Daten und Dienste untereinander¹² fördern die Offenheit und Interoperabilität von Repository Systemen. Projekte wie Driver¹³ und OAI-ORE¹⁴ arbeiten auf eine internationale Föderation von Repositories hin. CRIG¹⁵ widmet sich vor allem der Standardisierung von Schnittstellen. Trotz ihres kurzen Bestehens hat die internationale Repository Community bereits eine bedeutende Entwicklung hinter sich und die aktuellen Trends und Potenziale deuten auf eine Ausweitung und die verstärkte Relevanz des Themas.

Literatur

Sample, Najla (2006). *Digital Repositories*. Digital Curation Centre. 5 April 2006.

<http://www.dcc.ac.uk/resource/briefing-papers/digital-repositories/>

Heery, Rachel & Anderson, Sheila, *Digital Repositories Review*. 2005. http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/digital-repositories-review-2005.pdf

Vergleich bestehender Archivierungssysteme / Uwe M. Borghoff u. Mitarb. Univ. d. Bundeswehr München, Fak. f. Informatik, Inst. f. Softwaretechnologie. - Frankfurt am Main : nestor c/o Die Deutsche Bibliothek, 2005. <http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:de:0008-20050117016>

reUSE *White Paper on Digital Repositories*. March 2005. http://www2.uibk.ac.at/reuse/docs/reuse-d11_whitepaper_10.pdf

JISC *Digital Repositories Programme*. http://www.jisc.ac.uk/index.cfm?name=programme_digital_repositories

11 Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities. 2003. <http://oa.mpg.de/openaccess-berlin/berlindeclaration.html>

12 Zum Beispiel die Verknüpfung von Publikationen mit den zugrunde liegenden wissenschaftlichen Rohdaten und Diensten zur Analyse, siehe auch Kapitel 15.5.

13 Driver - Digital Repository Infrastructure Vision for European Research. European Project IST-2.5.6.3. <http://www.driver-repository.eu/>

14 Open Archives: Object Reuse and Exchange (ORE). <http://www.openarchives.org/ore/>

15 JISC Common Repository Interfaces Group (CRIG). <http://www.ukoln.ac.uk/repositories/digirep/index/CRIG>

Open Repositories 2007 : 2nd International Conference on Open Repositories, 23-26 January 2007. Marriott Rivercenter, San Antonio, Texas, US. <http://openrepositories.org/>

OSI Guide to Institutional Repository Software. http://www.soros.org/openaccess/pdf/OSI_Guide_to_IR_Software_v3.pdf

11.3 Speichersysteme mit Langzeitarchivierungsanspruch

Karsten Huth, Kathrin Schroeder und Natascha Schumann

Einführung

Dieser Beitrag gibt einen Überblick über Speichersysteme mit Archivierungsanspruch. Dabei stehen weniger die technischen Ausprägungen im Mittelpunkt, als vielmehr die allgemeinen Bedingungen, beispielsweise die Entstehungsgeschichte, denn oftmals sind diese Systeme aus Projekten zu konkreten Anwendungsszenarien heraus entstanden. Außerdem soll die generelle Strategie der Langzeitarchivierung dargestellt werden. Die Auswahl ist nicht vollständig, es wurde versucht, die gängigsten Systeme zu berücksichtigen.

Als Beispiele für Lösungen aus Projekten bzw. für konkrete Anwendungsfelder werden DIMAG (Digitales Magazin des Landesarchivs Baden-Württemberg), BABS (Bibliothekarisches Archivierungs- und Bereitstellungssystem der Bayerischen Staatsbibliothek), das Digitale Archiv des Bundesarchiv und PANDORA (Preserving and Accessing Networked Documentary Resources in Australia) vorgestellt. Aus dem Bereich der Institutional Repositories Software werden DigiTool von Ex Libris und Fedora (Flexible Extensible Digital Object and Repository Architecture) erläutert und abschließend Portico, kopal (Kooperativer Aufbau eines Langzeitarchivs digitaler Informationen) und LOCKSS (Lots of Copies Keep Stuff Save) dargestellt.

DIMAG

DIMAG steht für das Digitale Magazin des Landesarchivs Baden Württemberg¹⁶. Es wurde konzipiert für verschiedene Formen von digitalen Archivalien, seien es elektronische Akten aus Behördensystemen, Statistiken aus Behörden oder Datenbanken. Die Software des DIMAG wurde vom Landesarchiv in Eigenregie entwickelt. Das System setzt auf offene Softwareprodukte (LINUX, PHP, MySQL und Apache), so dass die Architektur weitestgehend unabhän-

16 Keitel; Lang; Naumann: Konzeption und Aufbau eines digitalen Archivs: Von der Skizze zum Prototypen In: Erfahrungen mit der Übernahme digitaler Daten. Bewertung, Übernahme, Aufbereitung, Speicherung, Datenmanagement – Veröffentlichungen des Archivs der Stadt Stuttgart Bd. 99 Im Internet unter http://www.landesarchiv-bw.de/sixcms/media.php/25/aufsatz_labw_aufbau.pdf

gig von kommerziellen Anbietern ist. Gesichert werden die Daten auf einem RAID-Festplattensystem. Durch die Offenheit des RAID für einen Datentransfer auf andere Medien erhält sich das Archiv die Möglichkeit, den Speicher um eine Tapelibrary zu erweitern. Auch eine Konversion ausgewählter Datenobjekte für eine Belichtung auf Mikrofilm ist denkbar.

Das Produktivsystem steht in Ludwigsburg, Sicherheitskopien gehen an das Hauptstaatsarchiv in Stuttgart und das Generallandesarchiv in Karlsruhe. Das Speichersystem prüft stetig die Integrität und Authentizität der Daten anhand von gespeicherten Hashwertdateien. Abgelegt werden die Daten innerhalb des DIMAG in einem speziell geordneten Filesystem. Dieses Filesystem ist auch dann verfügbar, wenn das Archiv die Kontrolle über die laufende DIMAG-Software verlieren sollte. In dem Filesystem werden sowohl alle Metadaten als auch alle Inhaltsdaten gespeichert. Damit sind die Metadaten für den Fall eines Datenbankverlustes gesichert. Natürlich werden die für eine Recherche relevanten Teile der Metadatensätze in eine Datenbank importiert.

Das Filesystem des DIMAG baut sich aus festgelegten Knoten auf. Unter der Tektonik (= hierarchische Ordnungssystematik der Bestände eines Archivs) des Landesarchivs befindet sich der Knoten „digitales Objekt“, der wiederum mehrere Unterknoten enthalten kann. Diese Unterknoten werden Repräsentationen genannt. Jede Repräsentation enthält dieselbe Information, ist aber technisch verschieden (z.B. eine Repräsentation als Microsoft Office Format und die zweite Repräsentation als PDF/A Format). Repräsentation Nummer eins ist immer das Format, in dem das digitale Objekt an das Archiv übergeben wurde. Auf der Ebene „digitales Objekt“ protokolliert eine XML-Datei die technische Übernahme und die weitere Bearbeitung im Archiv. Unter einem Knoten „Repräsentation“ werden die primären Dateien abgelegt. Die Metadaten zu jedem Knoten und jeder Primärdatei werden jeweils in einer eigenen XML-Datei abgelegt. Alle Metadaten- und Primärdateien werden durch errechnete Hashwerte in eigenen MD5-Dateien gesichert.

Alle Rechte an der DIMAG-Software liegen beim Landesarchiv Baden-Württemberg. Bislang wird das System nur vom Landesarchiv betrieben.

BABS

Das Akronym BABS steht für das Bibliothekarische Archivierungs- und Bereitstellungssystem der Bayerischen Staatsbibliothek (BSB). Unter dem Namen wurde 2005 ein kooperatives Projekt zwischen der Bayerischen Staatsbibliothek und dem Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) begonnen, das zum Ziel hatte,

eine organisatorisch-technische Infrastruktur für die Langzeitarchivierung von Netzpublikationen aufzubauen¹⁷. In BABS werden Retrodigitalisate aus der Produktion des Münchner Digitalisierungszentrums (MDZ) und seit 2008 auch die Bibliothekskopien aus der Public-Private-Partnership der BSB mit Google archiviert sowie auch elektronische Publikationen weiterer Produzenten – amtliche Veröffentlichungen, wissenschaftlich relevante Websites, freiwillige Ablieferungen kommerzieller Verlage etc.

Die Funktionalitäten Ingest, Data Management und Access werden einerseits von dem am MDZ entwickelten Electronic Publishing System ZEND (Zentrale Erfassungs- und Nachweisdatenbank) für die Retrodigitalisate, andererseits von dem Digital Asset Managementsystem DigiTool (siehe auch weiter unten) der Firma Ex Libris für elektronische Publikationen bereitgestellt.

Die Aufgabe des Archival Storage übernimmt das robotergesteuerte Archiv- und Backupsystem mit dem Softwarepaket Tivoli Storage Manager der Firma IBM am Leibniz-Rechenzentrum.

Derzeit (Stand: Januar 2009) wird in BABS ein Datenvolumen von 99,2 TB archiviert.

In einem weiteren Projekt (BABS2) soll die bestehende Infrastruktur nun zu einem vertrauenswürdigen und skalierbaren digitalen Langzeitarchiv ausgebaut werden, um den Herausforderungen rasch wachsender Datenmengen sowie gesetzlicher Verpflichtungen (Erlass über die Abgabe Amtlicher Veröffentlichungen an Bibliotheken, Pflichtstückegesetz) gewachsen zu sein.

Digitales Archiv

Das Digitale Archiv¹⁸ ist die Archivierungslösung des Bundesarchivs. Potenzielle Nachnutzer sind alle Bundesbehörden.

Mit dem Digitalen Archiv können Daten und Metadaten aus disparaten Systemen der Behörden kontrolliert, fehlerfrei und effizient archivtauglich aufbereitet sowie in das Bundesarchiv überführt werden. Eine Pilotanwendung ist erfolgreich getestet worden, der Produktivbetrieb wurde im Oktober 2008 aufgenommen. Die Lösung wurde mit Hewlett Packard (HP) als Generalunternehmer und dem Partner SER geschaffen.

Der Gesamtprozess von der abgebenden Stelle bis in das Storage-System orientiert sich strikt an dem Standard DIN ISO 14721:2003 (Open Archival Information System - OAIS¹⁹). Technisch nutzt der Prozess zwei Komponenten,

17 BABS-Website: www.babs-muenchen.de

18 <http://www.bundesarchiv.de/aktuelles/fachinformation/00054/index.html>

19 <http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0b1.pdf>

eine Workflowkomponente für die weitgehend automatisierte Eingangsbearbeitung (Standard-Archivierungsmodul - SAM) und eine Archivierungskomponente mit einer skalierbaren Storage-Lösung für die revisions sichere Speicherung des elektronischen Archivguts.

Kosten und Nutzen:

- Entlastung der Behörden von nicht mehr laufend benötigten Unterlagen
- Aufbau einer zentralen IT-Infrastruktur für die langfristige Speicherung
- komfortable Rückgriffsmöglichkeiten auf archivierte Unterlagen

PANDORA

PANDORA²⁰, das australische Web-Archiv, wurde 1996 von der Australischen Nationalbibliothek ins Leben gerufen und wird inzwischen von neun weiteren Bibliotheken bzw. Gedenkstätten getragen. Es beinhaltet eine Sammlung von Kopien von Online Publikationen, die in Bezug zu Australien stehen. Dabei stehen v.a. Regierungsdokumente, wissenschaftliche Zeitschriften sowie Proceeding-Bände im Fokus. In der Regel sind die archivierten Publikationen frei zugänglich. Allen Ressourcen wird automatisch ein Persistent Identifier zugewiesen.

Archiviert wird nicht nur der Inhalt, sondern auch das „Look and Feel“, sofern das möglich ist.

Die Architektur von PANDORA besteht aus dem Archivierungssystem PANDAS, dem Speichersystem DOSS, einem Bereitstellungssystem sowie einer Suchmaschine. Die Strategien zur Langzeitarchivierung beinhalten sowohl die technische Erhaltung durch Hardware und Software als auch, je nach Format, Migration und Emulation.

DigiTool

DigiTool²¹ von Ex Libris ist ein Digital Asset Management Tool zur Verwaltung von digitalen Inhalten. Es wird von etlichen Institutional Repositories genutzt. Neben der Verwaltung von digitalen Objekten kann es auch zur Archivierung genutzt werden. Grundlage bildet das OAIS-Referenzmodell. Unterstützt werden Persistent Identifier und die Erstellung von Metadaten unter Verwendung

20 <http://pandora.nla.gov.au/>

21 <http://www.exlibrisgroup.com/category/DigiToolOverview>

des Metadatenstandards METS²². Mit DigiTool können unterschiedliche Dokumentenarten und Formate verwaltet werden sowie der Ingest-Prozess nach OAIS durchgeführt werden. DigiTool ermöglicht die Integration unterschiedlicher Sammlungen und bietet verschiedene Suchmöglichkeiten.

Im Januar 2009 wurde mit Rosetta²³ von Ex Libris ein eigenes Archivierungssystem gelauncht. Dieses ist direkt als Angebot für Nationalbibliotheken, Museen und weitere Gedächtnisorganisationen als Archivierungssystem gedacht. Das System wurde zusammen mit der Nationalbibliothek von Neuseeland entwickelt. Es hat eine verteilte Architektur und ist skalierbar. Kopien zum Gebrauch und die Dokumente für die Langzeitarchivierung werden getrennt gehalten. Es ist OAIS konform und orientiert sich an Richtlinien für vertrauenswürdige Archive.

FEDORA

Fedora²⁴ steht für Flexible Extensible Digital Object and Repository Architecture. Entwickelt wurde es an der Cornell University und an der University of Virginia Library. Zunächst als Projekt gefördert, wird Fedora seit 2007 als Non-Profit-Organisation geführt und ist als Open Source Software lizenziert. In erster Linie ist Fedora eine Repository Anwendung, die auch für Archivierungszwecke genutzt werden kann. Es bietet eine Metadatenbasierte Verwaltung der Daten und Unterstützung beim Ingestprozess.

Neben beschreibenden Metadaten werden auch technische Metadaten erfasst, die mittels JHOVE²⁵ und aus der Formatregistry PRONOM²⁶ gewonnen werden. PREMIS²⁷ und weitere LZA relevanten Metadaten können integriert werden. Fedora ist OAIS-konform und unterstützt die Migration. Alle Objekte erhalten Persistent Identifier und es erfolgt eine automatische Versionierung.

22 <http://www.loc.gov/standards/mets/>

23 <http://www.exlibrisgroup.com/category/ExLibrisRosettaOverview>

24 <http://www.fedora.info/>

25 <http://hul.harvard.edu/jhove/>

26 <http://www.nationalarchives.gov.uk/pronom/>

27 <http://www.oclc.org/research/projects/pmwg/>

PORTICO

PORTICO²⁸ kommt ursprünglich aus dem wissenschaftlichen Bereich und hat sich zum Ziel gesetzt, wissenschaftliche e-Journale in Zusammenarbeit mit Verlagen und Bibliotheken dauerhaft zu archivieren. Gespeichert wird der Inhalt in der Form, in der er veröffentlicht wurde, nicht aber veränderte oder korrigierte Fassungen. Ebenso wenig werden Kontextinformationen, z.B. das „Look and Feel“ gespeichert. In den Quelldateien können Grafiken, Text oder andere Ressourcen enthalten sein, die den Artikel ausmachen.

Nach Lieferung der Originaldatei wird diese in ein eigenes Format migriert. Dieses Format basiert auf dem „Journal Publishing Tag Set“. Die Archivierungsmethode von PORTICO basiert in erster Linie auf Migration, das heißt, die Dateien werden, wenn nötig, in ein aktuelleres Format umkopiert. Zusätzliche Dienste werden nicht angeboten.

Portico dient als Sicherheitsnetz, das heißt, die Ressourcen werden nur im Notfall herausgegeben und sind nicht für den täglichen Gebrauch gedacht. Die Kosten werden einerseits von den Autoren und andererseits von den Bibliotheken getragen.

kopal

Im Rahmen des Projekts kopal²⁹ (Kooperativer Aufbau eines Langzeitarchivs digitaler Informationen), an dem die Deutsche Nationalbibliothek, die SUB Göttingen, die GWDG Göttingen und IBM Deutschland beteiligt waren, wurde ein digitales Langzeitarchiv auf Basis des DIAS-Systems von IBM entwickelt. Die im kopal-Projekt entwickelte Open Source Software koLibRI³⁰ (kopal Library for Retrieval and Ingest) ermöglicht das Erstellen, Einspielen und Abfragen von Archivpaketen (Objekt und zusätzliche Metadaten). Da die Arbeitsabläufe je nach Einrichtung variieren, erlaubt koLibRI, diese je nach Bedarf zu konfigurieren. Das Modell ist flexibel und bietet unterschiedliche Nutzungsmodelle. Da das kopal-System mandantenfähig ist, bietet es sich als zentrale Lösung für unterschiedliche Institutionen an. Der Kern, das DIAS-System, ist beim Dienstleister GWDG gehostet und wird mit Hilfe der koLibRI-Software von den Mandanten im Fernzugriff angesprochen. Zur Gewährung der Langzeitverfügbarkeit unterstützt das kopal-System durch entsprechende Metadaten

28 <http://www.portico.org/>

29 <http://kopal.langzeitarchivierung.de/index.php.de>

30 http://kopal.langzeitarchivierung.de/index_koLibRI.php.de

und einen Migrationsmanager die Dateiformatmigration.

Für das kopal-System bestehen drei verschiedene Nutzungsoptionen. 1. Als „kopal-Mandant“ erhält eine Einrichtung einen eigenen Bereich des Archivsystems, den sie selbstständig verwaltet. Der Serverbetrieb bleibt allerdings ausgelagert. 2. Eine Institution lässt ihre digitalen Daten durch einen „kopal-Mandanten“ archivieren. 3. Eine Einrichtung installiert und konfiguriert ihr eigenes kopal-basiertes Archivsystem.

LOCKSS

LOCKSS³¹ steht für Lots of Copies Keep Stuff Save. LOCKSS ist eine Kooperation mehrerer Bibliotheken. Initiiert wurde das Projekt von der Stanford University. Inzwischen sind mehr als 150 Bibliotheken beteiligt, das heisst, sie haben eine LOCKSS-Box in Gebrauch. Das ist ein Rechner, der mit der (Open Source) LOCKSS- Archivierungssoftware ausgestattet wird. Die zu archivierenden Ressourcen werden über einen Webcrawler geharvestet. Die Inhalte werden regelmäßig mit denen der anderen Boxen abgeglichen. LOCKSS bietet Zugang zu den Daten und auch zu den Metadaten. Außerdem bietet es eine Verwaltungsebene, die die Mitarbeiter zur Erfassung und zum Abgleich nutzen können. Nachdem der Herausgeber dem Harvesten zugestimmt hat, gibt er die exakte Harvesting-Adresse an.

Die Boxen kommunizieren miteinander und im Falle eines Datenverlustes bei einer Bibliothek springen die anderen ein, um ein nutzbares Exemplar zur Verfügung zu stellen.

Der Zugriff auf die Ressourcen kann auf zwei Arten erfolgen: Entweder wird im Falle der Nichterreichbarkeit auf der Ursprungsseite auf eine archivierte Kopie weitergeleitet oder es wird eine Infrastruktur implementiert, die einen Zugang via SFX erlaubt.

LOCKSS ist format-unabhängig und für alle Arten von Webinhalten nutzbar. Neben dem Inhalt wird ebenso das „Look and Feel“ gespeichert. Als Strategie zur Sicherung der Verfügbarkeit der Objekte wird Formatmigration genutzt.

Eine Erweiterung gibt es mit dem Projekt CLOCKSS³² (Controlled LOCKSS), das als „Dark Archive“ nur im Notfall Zugriff auf die archivierten Objekte erlaubt.

31 <http://www.lockss.org/lockss/Home>

32 <http://www.clockss.org/clockss/Home>