

Langzeitarchivierung digitaler Kulturgüter

Konzept zur Entwicklung eines disziplinenübergreifenden Modells zum nachhaltigen, kollaborativen Umgang mit digitalen Kulturgütern

Tabea Lurk
Jürgen Enge
 September 2009

Akronym	BAK-Papier
Typ	Konzept / Vorlage
Themenbereiche	Digitale Langzeitarchivierung, Nachhaltigkeit, Kooperationsmodell
Adressat	Bundesamt für Kultur, Dr. U. Staub, Dr. A. Münch
Absender	AktiveArchive. Hochschule der Künste Bern
Autoren	Tabea Lurk M.A., Dipl. Inform. Jürgen Enge
Erstellungszeitraum	Juli - September 2009

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	3
Ausgangslage	4
Archivierungsprozesse	5
Erzeugung von Langzeitarchivobjekten.....	6
Zusammenfassung	8
To Dos	9
Anhang	10
Langzeitarchivierung.....	10
Digitale Langzeitarchivierung	10
OAIS - Open Archival Information System.....	11
Allgemeine Grundsätze zur LZA	13
Kriterien zur Nachhaltigkeit	14
Dokumentation.....	16
METS - Metadata Encoding and Transmission Standard.....	16
Unterscheidung zwischen Sammlungs- und Asset-Management Systemen	16

Einleitung

Das vorliegende Konzeptpapier reagiert auf den Bedarf, nachhaltige Umgangsformen für die Aufbewahrung des digitalisierten und digitalen, kulturellen Erbes der Schweiz zu entwickeln, wie er sich einerseits in dem Gespräch zu den Jahresaktivitäten von AktiveArchive (HKB) am 8. Mai 2009 im BAK darstellte und wie er andererseits in dem Grundlagenpapier¹ sowie dem BAK-Bericht zur Memopolitik² formuliert wird.

Ziel des Papiers ist es, die Lücken zwischen der archivarischen Praxis im Umgang mit digitalen Daten und den Forderungen bzw. dem aktuellen Stand der elektronischen Langzeitarchivierung (LZA) zu beschreiben, um daraus konstruktive Vorschläge zur Implementierung von *digitaler Nachhaltigkeit* abzuleiten. Damit begegnet das Papier einzelnen Aspekten der andernorts geschilderten Situation zum *digitalen Gedächtnis der Schweiz*.

Um das Dokument möglichst kompakt zu halten, wurden sämtliche Referenzen in den Anhang verbannt. Dort finden sich Angaben zu Teilaspekten der digitalen Langzeitarchivierung, zu Fragen der Dokumentation und Metadatenstandards in Archivsystemen und zur Einbindung digitaler Archivalien in Datenspeichersysteme. Im Hauptteil werden hingegen aktuelle Strategien und Praktiken zur digitalen (Langzeit)Archivierung überblicksartige referiert und Prozesse skizziert, welche die Nachhaltigkeit der Aufbewahrung erhöhen.

Als nächster Schritt sollten gemeinsame Interessen der unterschiedlichen betroffenen Kultureinrichtungen eruiert werden, um so Formen der synergetischen Zusammenarbeit zu entwickeln. Bedingte Kooperationen erscheinen überall dort naheliegend, wo sie (infra-)strukturelle Entlastungen bringen und die durchschnittliche Qualität der (Auf-)Bewahrung deutlich verbessern, ohne in die jeweilige Sammlungspolitik einzugreifen. Entsprechende Ansatzpunkte werden in der Zusammenfassung des Hauptteils angesprochen.

Die getroffenen Aussagen stützen sich auf die Erfahrung der Autoren im Umgang mit digitalen Kulturarchiven und werden im Anhang durch Meilensteine (z.B. OASIS) im Stand der Forschung wissenschaftlich abgesichert.

¹ <http://www.nb.admin.ch/bak/themen/kulturpolitik/02082/index.html?lang=de>.

² Bundesamt für Kultur, Eidgenössisches Departement des Innern, Memopolitik. Eine Politik des Bundes zu den Gedächtnissen der Schweiz Bericht des Bundesamtes für Kultur, Bern 2008.

Ausgangslage

Aus einem technisch-operativen Blickwinkel können grundsätzliche Gemeinsamkeiten bezüglich der Basisbegriffe sowie der zentralen Prozesse der Langzeitarchivierung (LZA) festgestellt werden.³ Während die Digitalisierungsmethoden je nach Ausgangsmaterial (Bild, Text, Ton, Bewegtbild, Datenbanken und Tabellen, dynamische Medienobjekte, etc.) variieren und zwischen Laien-, Standard- und Expertensystemen oder -operationen unterschieden werden kann, ist man sich bei den Grundzügen digitaler LZA-Prozesse (s.u.) relativ einig. Sie setzen in dem Moment an, wo die zu archivierenden Daten in digitaler Form vorliegen. Dieser Moment entspricht auch dem Ausgangspunkt des vorliegenden Textes. Er propagiert nicht Sammlungskriterien oder andere inhaltlich-kuratorische Vorgaben zur Selektion des LZA-relevanten Kulturguts,⁴ sondern präsentiert ein Konzept zur Bereitstellung einer zentralen Referenz- und Technologieinfrastruktur, welche technische Beschreibungen zu wichtigen Archivbausteinen öffentlich zugänglich, d.h. verfügbar und nutzbar⁵ macht.

Ins Zentrum rücken dabei Prinzipien der LZA wie z.B. Selbstbeschreibung, Selbstdokumentation und Selbstenthaltung, die offenbar derart abstrakt sind, dass sie zwar nahezu ausnahmslos in den Richtlinien für nachhaltige Archivformate, -technologien oder Standards gefordert, selten jedoch auch faktisch umgesetzt werden. Denn tatsächlich bedeutet „Umgang mit digitalen Daten“ häufig noch immer, die zu sichernden Dateien⁶ redundant, also auf zwei oder mehreren Festplatten zu speichern. Teilweise existieren auch Formatvorgaben⁷, so dass nur (konvertierte) Dateien in einem bestimmten Format als sog. „Archivmaster“ akzeptiert werden. Sicherlich tragen beide Aspekte (Redundanz und Verwendung dokumentierter Standards) der unmittelbaren Speichersicherheit bei, allerdings transformieren sie die LZA-relevanten Daten noch lange nicht in nachhaltig aufbewahrte Archivalien.⁸

³ Zentral ist darin das Referenzmodell OAIS-Open Archival Information System. Eine ausführlichere Studie zum Stand der digitalen LZA (in der Schweiz) wird derzeit vom ArtLab der Hochschule der Künste Bern (Tabea Lurk) erarbeitet.

⁴ Die Auswahl des LZA-relevanten Kulturgutes kann zwar zu Recht als primäre Aufgabe betrachtet werden, allerdings werden im vorliegenden Papier keine inhaltlichen sondern lediglich technische Aussagen formuliert. Kuratorische Auswahlkriterien sind gewöhnlich in den Institutionsrichtlinien festgeschrieben oder sollten es sein.

⁵ Unter „Nutzung“ sind hier nicht nur Leserechte gemeint, sondern auch die Bereitstellung technischer Schnittstellen, die eine Referenzierung aus externen Archiven erlauben (s.u.).

⁶ Im Unterschied zu reinen Datenfiles (Dateien) sind digitale LZArchivalien in Datenbanken eindeutig erfasst und in spezifischen Datenpaketen (AIPs) mit Beschreibungsdaten kombiniert. Zudem sollte die Wiedergabe / Sichtung jederzeit möglich sein. Genau diese langfristige Gewährleistung eines Zugriffs auf die Daten gehört zu den zentralen Herausforderungen der digitalen LZA.

⁷ Vgl. hierzu z.B. die Vorgaben der Nationalbibliothek. Sie erlaubt im Rahmen von E-Helvetica z.B. primär HTML-basierte Dokumententypen. Weiter gilt: „Zur Anmeldung von integrierten Online-Publikationen (PDF Dokumente) ist das Dateiformat PDF auszuwählen. Andere Dateiformate (z.B. .doc, .ppt oder .jpg) sind nicht zulässig.“ (Barbara Signori, Webarchiv Schweiz. Eine gemeinsame Sammlung von landeskundlich relevanten Websites der Schweizer Kantonsbibliotheken, Mai 2009, in: http://www.nb.admin.ch/slb/slb_professionnel/01693/01699/01873/01895/index.html?lang=de&download=M3wBPgDB/8ulI6Du36WenoQ1NTTjaXZnqWfVpzLhmfhnapmmc7Zi6rZnqCkkIN4f3eBbKbXrZ6lhuDZz8mMps2gpKfo).

⁸ Über die geradezu zynische Lücke zwischen den theoretischen Konzepten zur LZA und der praktischen Implementierung im Archivalltag freut sich vor allem die Industrie. Mit Sorge kann festgestellt werden, dass einige Marktführer im Archivsektor ein derart grosses Vertrauen für ihre Produkte geniessen, dass sie bei der Formulierung der

Archivierungsprozesse

Der Weg von der Digitalisierung bzw. der Annahme digitaler Daten⁹ über die Vereinnahmung (Ingest) bis ins nachhaltige, digitale LZArchiv kennt unterschiedliche Stationen (vgl. OAIS, Anhang). In der Praxis zeichnen sich bezüglich der Aufbewahrung digitaler Daten folgende Modelle ab:

- *Einfache Verzeichnisstruktur:* Die zu sichernden Dateien sind nach einer definierten Struktur im Dateiverzeichnis (Ordner / Unterordner) abgelegt und in einer Liste (Tabelle oder flache Datenbank) verzeichnet, die auf der Archivfestplatte abgespeichert ist. In der Regel sind die Inhalte darin semantisch soweit aufbereitet, dass eine eindeutige Identifizierung möglich ist.
- Klassisches *Sammlungsmanagement-System* (vgl. Abb. 1): Die zu sichernden Daten sind systematisch (d.h. semantische Metadaten + Objektdaten) in einer Datenbank erfasst und referenziert. Der Speicherort der Digitalisate / zu sichernden Dateien ist ausgewiesen und befindet sich auf einem archivtauglichen Trägermedium. Neben dem Archivmaster, der häufig nicht permanent zugänglich ist (z.B. Tape Library), existieren Sichtungskopien für den Ausstellungs- / Präsentationskontext.

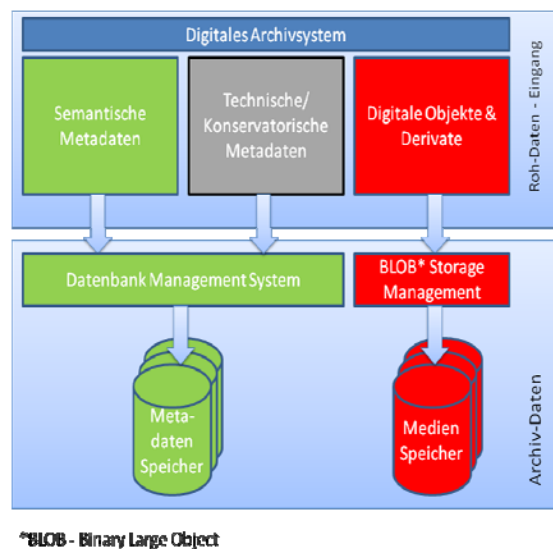


Abb. 1 Sammlungsmanagement System

(nationalen) Richtlinien entscheidende Mitspracherechte eingeräumt bekommen und so auch ihre Marktstellung ausbauen.

⁹ Gemäss den Richtlinien des Schweizerischen Bundesarchivs „Archivtaugliche Dateiformate. Standards für die Archivierung digitaler Unterlagen, Stand Juli 2007“ werden folgende, standardisierten Dateiformate empfohlen: (Plain) Text, PDF/A, CSV (für Tabellen), SIARD RDB DATA (für relationale Datenbanken), TIFF und WAVE. Vgl.: <http://www.bar.admin.ch/themen/00532/00536/index.html?lang=de&download=M3wBPgDB/8ull6Du36WenojQ1NTTjaXZnqWfVpzLhmfnapmmc7Zi6rZnqCkkIN0gn2EbKbXrZ6lhuDZz8mMps2gpKfo>, letzter Zugriff 19.08.2009.

In beiden Fällen besteht ein definierter Zusammenhang zwischen beschreibenden Informationen (Abb. 1, grün gekennzeichnet) und den Daten bzw. gesicherten Dateien (Abb. 1, rot gekennzeichnet). Während im musealen Umfeld und im Archivsektor vor allem Sammlungsmanagement-Systeme zum Einsatz kommen, lohnt in unserem Fall jedoch auch ein Blick auf sog. Asset-Management-Systeme (AMS) [vgl. Anhang]. AMS erfüllen einige der zentralen Anforderungen an LZArchive, wie etwa die Einbindung und systematische Verarbeitung von Daten. Sie werden vor allem in der Industrie sowie in der elektronischen Buchhaltung eingesetzt.

Erzeugung von Langzeitarchivobjekten

Im Unterschied zur reinen Speicherung digitaler Dateien empfehlen die Richtlinien zur LZA die Erzeugung dedizierter Langzeitarchivobjekte – AIP: Archival Information Package. Diese sind mit Zusatzinformationen, z.B. technisch-konservatorischen Metadaten (s. Anhang), ausgestattet. Abb. 2 verdeutlicht den erweiterten Vereinnahmungsprozess, innerhalb dessen beispielsweise die AIPs (sowie die DIPs – Dissemination Information Package) erzeugt werden. Die blau gekennzeichneten Elemente können gemäss LZA teilweise standardisierten Prozessen unterworfen werden.

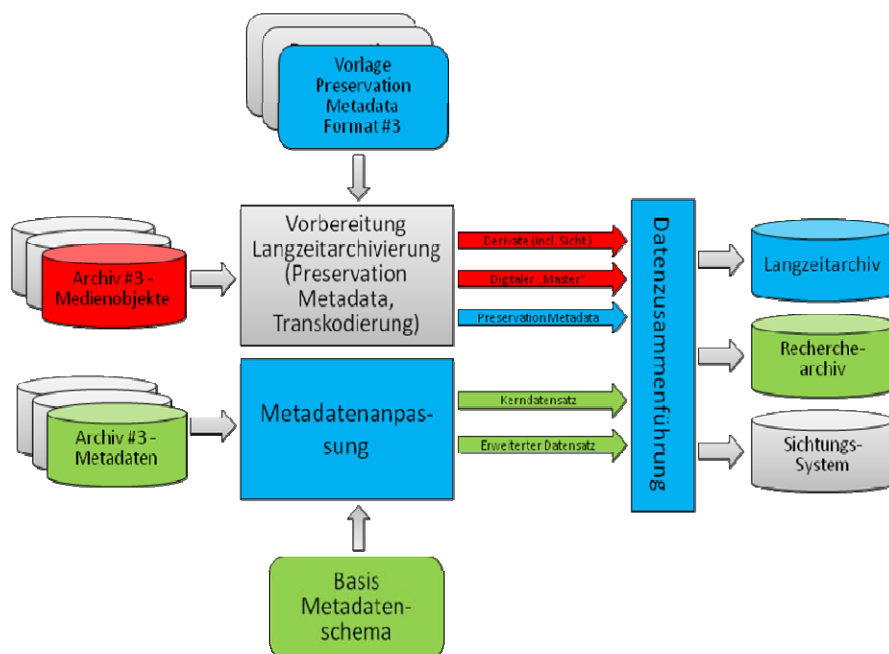


Abb. 2 Erweiterung eines digitalen Archivsystems

Um die Datensicherheit im LZArchiv tatsächlich zu gewährleisten, genügt die Anreicherung der

digitalen Archivalien mit Metadaten allerdings nicht. Es müssen Kontrollmechanismen hinzu kommen (vgl. Abb. 3), die kontinuierlich oder regelmässig die Konsistenz, Persistenz und Integrität der Daten sowie ihre Zugänglichkeit, Lesbarkeit und ihre Verbundenheit mit dem Kontext (fixity) überprüfen. Einige der Kontrolloperationen sind in Abb. 3 gelb markiert. In einigen Fällen, wie z.B. bei der Wiedergabe browserbasierter Inhalte, ist die Korrektheit der Wiedergabe durch den Menschen zu erbringen, d.h. die audio-visuelle Überprüfung durch den Augenschein (das Ohr und evtl. die Taktilität – Look & Feel).

Bisher mangelt es diversen Archivsystemen vor allem an den Wiedergabeoptionen, so dass zwar die Persistenz, die Konsistenz und die Integrität der Objekte auf technischer Ebene überprüft werden kann (Bit-Flipping-Detector, Migrationsfehler auf Referenzebene etc.), nicht jedoch die Lesbarkeit der Inhalte alternder Dateiformate. Das bedeutet, dass primär die Daten- nicht jedoch die Informationsebene gesichert wird.

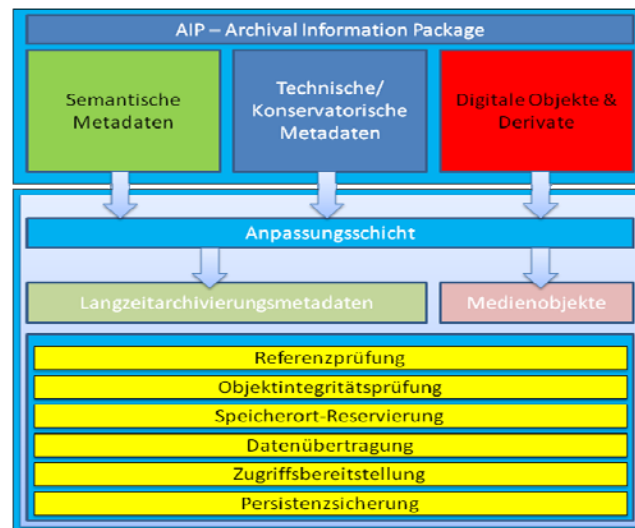


Abb. 3 Sicherungsmechanismen im LZA

Während OAIS die Ausstattung jedes AIPs mit dedizierten Metadaten sowie archivarischen Referenzobjekten empfiehlt, sind qualitative Abstufungen denkbar, welche beispielsweise einzelne konservatorische sowie archivarische Referenzobjekte wie z.B. Formatbeschreibungen nach Datentypen strukturiert und lediglich einmal pro Speichermedium oder im Archiv vorhält, statt in jedem einzelnen AIP. Damit ergeben sich zumindest drei Qualitätsstufen:

- Vollständige konservatorische Metadaten und archivarische Referenzobjekte pro AIP
- Vollständige konservatorische Metadaten und archivarische Referenzobjekte pro Datenträger
- Vollständige konservatorische Metadaten und archivarische Referenzobjekte pro Archiv

Bildlich gesprochen, kann der Obere Kasten in Abb. 3, der mit AIP überschrieben ist, auch für Datenträger oder ganze Archive übertragen werden. Die Sicherheit der internen Datenüberprüfung gilt jedoch immer auch für jedes einzelnen Archivobjekt / AIP.

Bezüglich der Referenzprüfung gilt zudem zu unterscheiden zwischen den internen Referenzen und jenen, die auf externe Objekte (z.B. Formatbeschreibungen) verweisen.

Zusammenfassung

Im LZArchiv sollten nicht nur die *rohen* Dateien sicher aufbewahrt werden, sondern spezifische LZArchivobjekte (AIPs und DIPs) erzeugt werden, deren Integrität, Konsistenz, Persistenz, kontinuierliche Zugänglichkeit, Lesbarkeit und Verbundenheit mit dem Kontext dauerhaft sichergestellt und in regelmässigen Zeiträumen oder situationsbedingt (z.B. beim Aufkommen neuer Wiedergabeinstrumente wie Player, Browserversionen etc.) überprüft wird. Dabei steigt der Dokumentations- und Verwaltungsaufwand, da neben den Archivalien und den sie beschreibenden Metadaten spezifische, archivarisches Referenzdokumente, wie z.B. Formatbeschreibungen, oder Wiedergabesoftware (Browser, Player etc.), vorgehalten werden müssen. Es erscheint evident, dass bestimmte Anforderungen, welche z.B. lediglich bestimmte Datentypen betreffen, nicht unbedingt von jedem einzelnen Archiv überprüft werden müssen, sondern teilweise von zentralen, unabhängigen Serviceeinrichtungen durchgeführt werden können, welche die betroffenen Archive rechtzeitig über potentiell wirkmächtige Änderungen informieren.

Die Nachhaltigkeit der Aufbewahrung kann durch definierte Ordnungsstrukturen (Mapping auf ein einheitliches Metadatenschema)¹⁰, durch die Vorhaltung von technischer Formatdefinitionen (Archiv / Formatbibliothek)¹¹ und konservatorischer Informationen, durch Sicherungsroutinen wie etwa die Überprüfung der Zugänglichkeit einzelner Daten und bestimmter Datenformate, sowie durch die Art der Speicherung¹² (z.B. Redundanz durch lokale Verteilung) verbessert werden.

Die Prozesse, die für den Umbau der vorhandenen Systeme in nachhaltige LZArchive nötig wären, können in inhaltliche und technische Aufgaben unterteilt werden. Während die archivarisches-kuratorische Fragen, die einen semantischen Bezug zum Inhalt der Daten (Informationsebene)

¹⁰ Als Referenzmodell könnten das Bibliothekssystem MARC21, OPAC-Einträge, EDA-Findbücher, METS- oder andere (XML-basierte) Elemente verwendet werden, die zudem auf den Dublin Core abgebildet (mapping) werden sollten. Einige Vorgehensweisen, Technologien oder Verfahren können aus diversen international vernetzten Archivprojekten abgeleitet werden.

¹¹ Die Errichtung einer Formatbibliothek mit ISO-Normen und Formatdefinitionen der verwendeten Dateiformate wird empfohlen.

¹² Neben qualitativen Faktoren zur Bestimmung der Datensicherheit (vgl. Firmengarantien und Angaben der Industrie), die teilweise durch unabhängige Eigenschaften wie die Zugriffsmöglichkeiten, die Transaktionsgeschwindigkeit, spezifische Alterungsparameter etc. errechnet werden können, tragen quantitative Aspekte zur Qualitätssteigerung bei. Zur Bestimmung der Alterungsparameter für digitale Speichersysteme soll ein HKB-Forschungsprojekt eingereicht werden, dessen erste Skizze vorliegt und der BFH-IT vorgelegt wurde.

haben, von den Archiven vor Ort geklärt werden müssen, können einige formale Arbeitsschritte, wie die Überprüfung der Halbwertzeiten der einzelnen Versionen von Dateiformaten oder die Bestimmung spezifischer technischer Alterungsprozesse von einer zentralen Stelle aus bereitgestellt werden. Die Automatisierung derartiger Prozesse sollte zumindest den Richtlinien von Premis¹³ und OAIS folgen.

To Dos

Als unmittelbar nächsten Schritt empfehlen wir die Entwicklung eines LZA-tauglichen Referenzsystems, das auf die übereinstimmenden Anforderungen der unterschiedlichen Schweizerischen Kultureinrichtungen und Archive abgestimmt ist. Dabei soll die Heterogenität der jeweiligen Institutionen, Fachverbände und Arbeitsgruppen berücksichtigt werden.

Im Referenzsystem werden übereinkommende Metadatenschemata inkl. der Schnittstellen zum Mapping, Formatbeschreibungen, Referenzdatensätze sowie die zu erforschenden Halbwertzeiten (Zugänglichkeit und Systemkompatibilität auf Dateiformatebene) der in den Archiven gesicherten Datentypen hinterlegt. Hinzu kommen Angaben zur technischen Alterung, welche z.B. einzelne Parameter des Zerfalls für Speichersysteme aktualisiert vorhalten. Gleichzeitig soll eine prototypische Archivzwischenschicht entwickelt werden, welche automatisierte Aktualisierungen der Informationen des Referenzsystems empfangen und diese mit den im Archiv verfügbaren Datentypen vergleichen kann. Liegen die Operationen / Funktionalitäten der Archivzwischenschicht in Software eingekapselt vor, könnten interessierte Archive diese in ihre eigenen Systeme integrieren und so künftig z.B. beim Auslaufen des Supports bestimmter Dateiformate oder Datentypen alarmiert werden und ggf. einen Migrationszyklus starten.

Um die entsprechenden Anforderungen für das skizzierte Referenzsystem zu definieren, bedarf es der Bildung eines Expertengremiums. Dieses soll zunächst über den geplanten Aufbau eines Metaarchivs zur digitalen LZA informiert und dann insofern in die Entwicklung konkreter Lösungsvorschläge eingebunden werden, als die Experten des Gremiums Beispiele für Referenzdatensätze bereitstellen und anschliessend das Funktionieren und die Vollständigkeit überprüfen. Das Expertengremium sollte Vertreter unterschiedlicher Gattungen und Kontexte beinhalten. Die Bestimmung der Dialogpartner wird dem Bundesamt für Kultur überlassen.

¹³ PREMIS-PREservation Metadata: Implementation Strategies, Data Dictionary for Preservation Metadata. Vgl. hierzu: <http://www.loc.gov/standards/premis/v2/premis-2-0.pdf>.

Anhang

Langzeitarchivierung

Die Langzeitarchivierung (LZA) regelt die *geordnete und dauerhafte* Aufbewahrung der ihr anvertrauten Objektgruppen. Die aufzubewahrenden Dokumente haben in der Regel den Status von Archivalien, d.h. ihr *aktiver Lebenszyklus* ist abgeschlossen und sie müssen *unverändert* aufbewahrt werden. Der rechtliche Rahmen der LZA wird in der Schweiz durch das „Bundesgesetz über die Archivierung“¹⁴ sowie handels- und steuerrechtlichen Vorschriften (z.B.: Geschäftsbücherverordnung GeBüV¹⁵ oder die Verordnung des EFD über elektronische Daten und Informationen¹⁶) definiert.¹⁷ Hinzu kommen diverse Sammlungs- und Archivierungsaufträge, die von Institution zu Institution variieren und teilweise vom Bund, vor allem jedoch von den Kantonen festgelegt werden. Im günstigsten Fall münden all diese Vorschriften und weitere Teilaspekte in einer sog. *Policy*, die von der beherbergenden Institution verabschiedet wurde und einen *Preservation Plan* enthält.

Digitale Langzeitarchivierung

An und für sich gelten für die elektronische bzw. digitale LZA die gleichen Aufbewahrungsprinzipien wie für klassische LZArchive. Dennoch zeigt eine genauere Betrachtung signifikante Unterschiede. Denn bereits die schlichte aber evidente Forderung nach Sicherstellung eines künftigen *Zugangs* zu den archivierten Gütern bedeutet, dass mitunter technische Kompromisse eingegangen werden müssen, wie etwa die Umcodierung oder Migration.¹⁸

Die Problemfelder der digitalen LZA gliedern sich in unterschiedliche Bereiche, von denen die beiden folgenden hier besonders relevant scheinen:

¹⁴ http://www.admin.ch/ch/d/sr/152_1/index.html. Das BGA basiert seinerseits auf der „Bundesverfassung“ Artikel 85 Ziffer 1 (<http://www.admin.ch/ch/d/sr/c101.html>).

¹⁵ Verordnung vom 24. April 2002 über die Führung und Aufbewahrung der Geschäftsbücher SR 221.431 (<http://www.admin.ch/ch/d/sr/2/221.431.de.pdf>).

¹⁶ Verordnung vom 30. Januar 2002 des EFD über elektronische Daten und Informationen – EIDI-V SR 641.201.1 (<http://www.admin.ch/ch/d/sr/6/641.201.1.de.pdf>).

¹⁷ Angaben zur Rechtsgrundlage für handels- und steuerrechtliche Vorschriften vgl. Maria Winkler, Gesetzliche Grundlagen, in: DMS. Dokumentationsmanagement & Elektronische Archivierung für Unternehmen und öffentliche Verwaltung, 2. Überarbeitete Auflage, Hrsg.: Knut Hinkelmann et.al, Rheinfelden 2009, S. 12.

¹⁸ Zu den üblichen Procederen gehören:

- Refreshment, d.h. die Wiederauffrischung der Lesbarkeit und der Datenträger
- Replication, d.h. die Kontextüberprüfung der verschiedenen Informationssysteme und die Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der Verknüpfungen
- Repacking, d.h. das digitale Umbetten der Informationen, wenn das Refreshment nicht erfolgreich verlief
- Transformation, d.h. die Übertragung auf neue Speichermedien und -systeme.

- *Gewährleistung der Verfügbarkeit:* Neben dem Zugang (Erschliessung durch semantische Metadaten) muss die Lesbarkeit bzw. Abspielbarkeit der archivierten Datentypen und Dateiformate (inkl. Metadaten) dauerhaft sichergestellt werden.
- *Gewährleistung der Datensicherheit:* Integrität und Authentizität der digitalen Archivalien (s.u.) müssen dauerhaft sichergestellt werden.

Während materielle Archivgüter unverändert aufbewahrt werden müssen, führt die Forderung nach dauerhafter Verfügbar- und Lesbarkeit dazu, dass die Dokumente evtl. diversen Migrationszyklen unterworfen werden.¹⁹ Zudem weist der Aspekt der Datensicherheit auf synthetische Vervielfältigung (Redundanz) hin.²⁰ Im Unterschied zur Archivierung materieller Datenträger werden im digitalen LZArchiv nach aktuellem Stand der Forschung zudem nicht nur die *rohen* Archivalien verwahrt und später *vollständig* zugänglich gemacht, sondern *Informationspakete*, welche die Archivalien in einer nutzbaren Form aufbereiten (s.u.) und gegebenenfalls Informationssegmente unzugänglich halten.

OAIS - Open Archival Information System

Das OAIS - Open Archival Information System unterscheidet daher drei Erscheinungsformen eines im LZArchiv eingelagerten, digitalen Objektes²¹:

- *SIP – Submission Information Package:* Das SIP entspricht den digitalen Unterlagen, welche dem Archiv übergeben werden (Ausgangslage).
- *AIP – Archival Information Package:* Das AIP fügt dem SIP Metadaten aus dem Archivsystem (Processing-, Ingest- und Preservation Metadata) zu und bearbeitet im sog. *Ingest* oder *Vereinnahmungsprozess* das SIP für die langfristige Aufbewahrung.
- *DIP – Dissemination Information Package:* Das DIP regelt den Zugang bestimmter Nutzergruppen zum AIP und kann als Sichtungskopie betrachtet werden. Es entspricht dem Produkt, welches später vom Nutzer eingesehen werden kann.

¹⁹ Das Basler imaging and media lab hat in den Forschungsprojekten Peviar – Permanent Visual Archive (<http://www.peviar.ch/>) und Monolith Archival Storage System (<http://www.peviar.ch/monolith/>) zwar Konzepte für permanente, d.h. migrationsunabhängige Trägermedien (Fotofilm) vorgestellt, allerdings wird zu prüfen sein, inwiefern die binäre Rekonstruktion der gespeicherten Daten (in Form von dreilagigen Barecodes auf Farbfilm) tatsächlich funktioniert. Vor allem die Wiedergabe der Inhalte wird dort komplex werden, wo zumindest ein Player oder weine Wiedergabesoftware zum Lesen der Inhalte nötig wird und nicht einfach Bild- oder Textinformationen aufbewahrt wurden.

²⁰ Da hierbei die Unterscheidbarkeit zwischen Original und Kopie faktisch aufgehoben wird, müssen alle Bearbeitungsschritte genau dokumentiert werden.

²¹ Consultative Committee for Space Data Systems, Reference Model for an. Open Archival Information System (OAIS), Januar 2002, in: <http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0b1.pdf>.

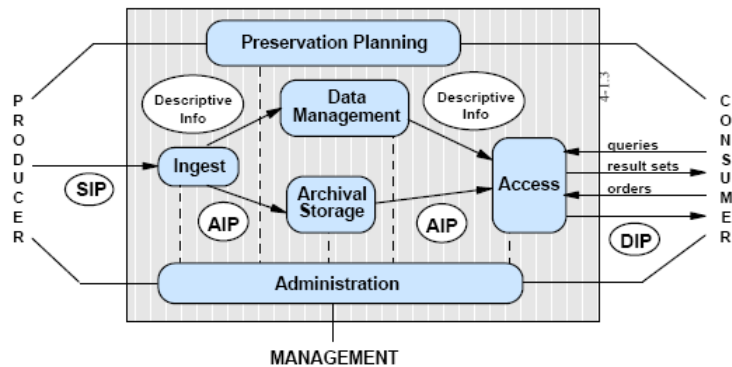


Abb. 4 OAIS Modell zur Beschreibung der funktionalen Entitäten eines LZArchivs

Wie der Begriff *Informationspaket* suggeriert, gibt es streng genommen im LZArchiv keine einzelnen Dateien sondern immer nur Medienobjekte, die in einem Archivsystem (Datenbank) referenziert oder eingebunden sind und die zusammen mit diversen Metadaten und archivarischen Referenzobjekten in einem sog. Informationspaket eingekapselt vorgehalten werden. Ob die systemischen Metadaten, die z.B. beim Einbringungsprozess generiert werden, schalenförmig um das vorherige Paket herum gebaut werden, oder ob sie als weitere Referenz hinzu kommen, wird von OAIS ebensowenig festgelegt, wie die Frage, ob das DIP ein eigenes *Wiedergabederivat* der Archivalie ist, *on the flow* beim Ansehen vom System generiert oder an alternativem Ort vorgehalten wird.²²

OAIS regelt lediglich die Rahmenbedingungen eines LZArchivs und charakterisiert die darin üblichen Prozesse. Die sechs Basisoperationen des OAIS sind die Datenübernahme (*Ingest*),²³ die Planung zur LZA (Preservation Planing inkl. Konservierungskonzept),²⁴ die Datenaufbewahrung (Archival Storage),²⁵ das Datenmanagement,²⁶ die Systemverwaltung²⁷ und schliesslich der Zu-

²² Während z.B. bei der Archivierung von Videokunstwerken das Archivmaster (AIP) in der Regel in einem lossless-Format vorliegt, genügt für die Wiedergabe (DIP) im Ausstellungskontext häufig MPEG2/H.264 Qualität ab DVD/Blue-ray.

²³ Dabei werden die Lesbarkeit, Verständlichkeit und Korrektheit der Information sowie der Kontext geprüft und das SIP zum AIP verarbeitet. Die übernommenen und die systemisch während der Einbringungsgenerierten Informationen fließen in die Erschliessungsmetadaten ein, die im AIP enthalten sein werden. In der Regel enthält das AIP zudem sog. *Preservation Metadata* (s.u.), die gemäss PDI (Preservation Description Information, d.h. Referenz-Informationen, Kontextinformationen, Herkunft und Eingebundenheit (fixity)).

²⁴ Das Preservation Planning regelt den reibungslosen Informationszugang und definiert z.B. die (Lebens-) Zeitzyklen, innerhalb derer Updates, Migrationen sowie die Überwachung und Veränderungen im technologischen Fortschritt berücksichtigt werden müssen.

²⁵ Der Archival Storage bewahrt die Archivalien nicht nur auf, sondern regelt auch die kontinuierliche und systematische Sicherstellung der Lesbarkeit (auf Bitebene) des digitalen Archivguts.

²⁶ Das Datenmanagement führt die Wartungsroutinen durch und überprüft die Zugänglichkeit. Darunter fallen z.B. die Konsistenzprüfung der Verzeichnisinformationen, die Verwaltung der Archivdatenbank sowie die Überprüfung der Lesbarkeit, Verständlichkeit und Nutzbarkeit.

²⁷ Die Systemverwaltung definiert die Prozesse, die sowohl innerhalb des Systems nötig werden als auch menschliche Kontrollroutinen betreffen.

gang (Access).

Als weitere Richtlinie gilt, dass digitale LZArchive ihrer Natur gemäss offen sein sollten, Wachstum ermöglichen und sich *wandelnde Datenformate* und Datenstrukturen zulassen sollten. Daher vermeidet das OAIS die z.B. Festlegung spezifischer Archivformate.

OAIS ist heute vor allem im Bereich von Meta-Archiven weit verbreitet, die sich auf den Zugang zu Beschreibungsdaten in einem Verbundsystem (z.B. Online-Bibliothekskataloge oder andere Referenzsysteme) spezialisiert haben.²⁸ Selten sind die darin referenzierten Objekte (analoge Objekte, digitalisierte Bücher, Bilder, Videos etc.) selbst im Verbund präsent. Zudem beziehen sich die meisten Vorgaben der LZA auf statische Datenobjekte (Text, Bild, Ton, Bewegtbild, Datenbanken) – dynamischen Medienobjekte wie bestimmte Anwendungen oder Betriebssysteme sind ausgeschlossen. Ein weiteres, unterrepräsentiertes Gebiet der Forschung ist bisher die Zugänglichkeit der Archivalien. Viele Wiedergabesysteme werden erst implementiert, nachdem die ersten Daten bereits angenommen und archiviert wurden. Es stellt sich dabei die Frage, wie hier die Konsistenzprüfung aussieht, wenn die Daten gar nicht (mehr) eingesehen werden können.

Allgemeine Grundsätze zur LZA

Mit Blick auf die zu archivierenden, digitalen Kulturgüter können folgende Aspekte der LZA festgehalten werden:

- Digitale Archivalien müssen systematisch erfasst (Typ, Inhalt, Aufbewahrungsort) und beschrieben (semantische, technische, administrative und konservatorische Metadaten) sein, um Einzug ins LZArchiv zu finden.
- Beschreibende Informationen müssen beim archivierten Objekt in einem Informationspaket aufbewahrt werden, da nur so auch künftig die technischen Grundlagen für die Wiedergabe der Archivalien und ihrer Inhalte rekonstruiert werden können.
- Die Zugänglichkeit und Lesbarkeit der digitalen Archivalien muss regelmässig überprüft werden. Neben systeminternen, technischen Routinen bedarf es der menschlichen Kontrolle (stichprobenartige Sichtung).
- Speicher- und Sicherungsroutinen sowie die Zuständigkeiten bei Fragen der langfristigen Aufbewahrung müssen geregelt sein.

²⁸ Als Beispiel könnte Europeana (<http://www.europeana.eu/portal/partners.html>) genannt werden.

Kriterien zur Nachhaltigkeit

Abgeleitet aus diversen Reglementen zur Evaluierung von Dateiformaten²⁹ sowie der Selbstevaluierung für Archive³⁰ können folgende Aspekte als etablierte Nachhaltigkeitskriterien betrachtet werden:

- *Offenheit* (Openness): Offenheit bezieht sich auf das Dateiformat und lässt sich z.B. nach den drei Parametern der Verwendung eines Standards³¹, dem Auftreten von Einschränkungen³² und der Verfügbarkeit eines Readers³³ für das entsprechende Datenformat klassifizieren.
- *Verbreitung* (Adoption): Als softer, da sozialer Faktor gelten die *Verbreitung* und *Anerkennung* des verwendeten Formats – als Beispiel wäre das Bildformat TIFF zu erwähnen. Die Verbreitung kann variieren zwischen: allgemein verbreitet, weithin verwendet oder lediglich in kleineren Expertenkreisen anzutreffen / kaum verwendet.
- *Komplexität*: Die Komplexität richtet sich nach der Lesbarkeit³⁴, der Verwendung von Kompressionsalgorithmen³⁵ und der Menge der verwendeten Features³⁶.
- *Protection & Digital Rights Management*: Die *technischen Schutzmechanismen* von Datenformaten (DRM) beziehen sich auf Passwörterchutz, Copyrights, verwendete Signaturen, Druckschutz und den Schutz vor der Extraktion von Inhalten.
- *Selbstdokumentation*: Die Selbstdokumentation und -beschreibung benennt die Möglichkeiten zur Integration von (benutzer-)definierten Metadaten sowie die (vollständige) Einbindung der Formatbeschreibung.
- *Robustheit*: Die Resistenz gegen Single Point Failures, die Möglichkeit zur Verwendung von Software zur Erkennung von Datenkorruption, die Stabilität des Fileformats aufgrund

²⁹ Steen S. Christensen, Archival Data Format Requirements, The Royal Library, Copenhagen, Denmark 2004 (http://netarchive.dk/publikationer/Archival_format_requirements-2004.pdf), Mike Folk, Bruce R. Barkstrom, Attributes of File Formats for Long-Term Preservation of Scientific and Engineering Data in Digital Libraries (http://www.hdfgroup.org/projects/nara/Sci_Formats_and_Archiving.pdf).

³⁰ Judith Rog, Caroline van Wijk, Evaluating File Formats for Long-term Preservation, National Library of the Netherlands; The Hague, The Netherlands (http://www.kb.nl/hrd/dd/dd_links_en_publicaties/publicaties/KB_file_format_evaluation_method_27022008.pdf).

³¹ Verwendung von Standards: De jure Standard; de facto Standard A (Spezifikationen durch eine unabhängige Organisation zugänglich gemacht); de facto Standard B (Spezifikationen nur durch den Hersteller zugänglich gemacht); De facto Standard C (Spezifikationen nicht zugänglich gemacht); keinem Standard folgend.

³² Es gibt keine, partiell oder umfassende Einschränkungen.

³³ Ein Reader ist frei, frei aber ohne Quellcode oder gar nicht verfügbar.

³⁴ Die Frage ist, ob Struktur und Inhalt des Dokuments lesbar ist, nur die Struktur oder gar nichts.

³⁵ Keine Kompression, verlustfreie oder verlustbehaftete Kompression.

³⁶ Dateiformate mit wenig zusätzlichen Features gelten als stabiler / robuster / nachhaltiger als jene mit vielen Zusatzfunktionen.

der Verfügbarkeit von aktualisierten Versionen der Wiedergabesoftware sowie die Auf- und Abwärtskompatibilität zwischen unterschiedlichen Dateiformate (= known longevity) bestimmen das Merkmal der Robustheit.

- *Dependency*: Die *Abhängigkeit vom Systemumfeld* schliesst Hard- und Softwarekomponenten sowie die Verfügbarkeit von alternativen Wiedergabewerkzeugen mit ein.
- Bezüglich dynamischer Medienobjekte sollte die Offenlegung und Dokumentation der Systemschnittstellen (*APIs*) sowie die Abhängigkeit von Systemkomponenten (*Infrastructural Independence*) hinzukommen.

Für digitale LZArchivalien erscheint zudem der Aspekt der *Selbstenthaltung* relevant, wie er bei der Erstellung der AIPs und DIPs von OAIS (s.o.) gefordert wird. Was digitale LZArchive in ihrer Gesamtheit betrifft, können zudem die ACID-Features (Atomicity, Consistency, Isolation und Duration) als technische Voraussetzungen angeführt werden, welche die Speichersicherheit der archivierten Objekte (und Datenpakete) erhöhen. Diese aus der Datenbankprogrammierung entwickelten Prinzipien sind vor allem während des Einbringungsprozesses (Ingest) relevant, müssen im Hinblick auf umfassende Archivalienbündel allerdings relativiert werden.

Zu den klassischen Kontrollmechanismen im LZArchiv gehören:

- *Authentizität*: Herkunft und Ersteller der Daten, der Datenpakete und die Geschichte der Veränderungen müssen dokumentiert und bekannt sein.
- *Integrität*: Die Integrität bezieht sich auf die Stimmigkeit der gesicherten Files nach Struktur und Inhalt.
- *Überlebensfähigkeit* (viability): Die Überlebensfähigkeit charakterisiert die Unabhängigkeit der Daten oder Anwendungen von bestimmten Systemanforderungen oder einem spezifischen technologischen Umfeld.
- *Persistenz*: Die Persistenzprüfung untersucht, wie „flüchtig“ das zu speichernde Objekt ist und ob die digitale Archivalie sicher abgespeichert wurde. Sie tritt während des Upload-Prozess in Kraft und informiert das Speichersystem, sobald Prozesse abgeschlossen oder fehlerhaft sind.
- *Konsistenz*: Die Konsistenzprüfung eruiert, ob das gesicherte Objekt in sich schlüssig ist. Beispielsweise darf es bei Datenbankobjekten keine offenen Referenzen geben.

Dokumentation

Bei der digitalen LZA kommen zur bisherigen Erfassung semantischer Metadaten³⁷ weitere Metadatatypen hinzu, die für den Unterhalt der digitalen Objekte relevant sind: technische, konservatorische und administrative Metadaten. Während die sog. Preservation Metadata vor allem den Unterhalt (maintenance) regeln,³⁸ dienen die administrativen Metadaten der Sicherheit der Archivalien im Sinne der Datenverwaltung.

METS - Metadata Encoding and Transmission Standard

Eine leicht verständliche Einführung zu diesem Sachverhalt liefert der international anerkannte Metadata Encoding and Transmission Standard (METS),³⁹ der aus sieben Kernelementen besteht und im XML-Format exportiert werden kann.

METS enthält einen Kopfteil (*METS Header*), der die Archivalie semantisch beschreibt und die Autorenschaft bzw. Herkunft des Dokuments klärt. Es folgen Erschliessungsangaben (*Descriptive Metadata*), welche z.B. auf die jeweiligen MARC-Datensätze, OPAC-Einträge, EDA-Findbücher oder weitere METS-Elemente verweisen, in denen das Metadatenschema vorgehalten wird. Anschliessend werden Verwaltungsangaben (*Administrative Metadata*), die Informationen zur Herstellung, der Quelle bzw. dem Ausgangsmaterial für das Digitalisat, die Speicherung, die Urheberrechte und ggf. auch die Regelungen zur späteren Nutzung (Zugangsrechte) enthalten, hinzugefügt. Es folgt ein Datenabschnitt (*File Section*), welcher die im Informationspaket enthaltenen Dateien auflistet. Anschliessend werden eine Strukturbeschreibung (*Structural Map*), die den inneren Aufbau des Dokumentes darlegt, und Strukturverknüpfungen (*Structural Links*), die z.B. bei Websites oder genuin digitalen Inhalten die internen und externen Verknüpfungen offen legen, präsentiert. Abschliessend erfolgt die Beschreibung des Verhaltens (*Behavior*), das für die spätere Wiedergabe und Lesbarkeit besonders relevant ist. Es definiert, wie mit dem Datenobjekt zu verfahren ist.

Unterscheidung zwischen Sammlungs- und Asset-Management Systemen

Bezüglich der Einbindung digitaler Archivalien in Datensysteme kann folgende Unterscheidung getroffen werden: *Sammlungsmanagement-Systeme* wie z.B. MuseumPlus⁴⁰, das in der Schweiz

³⁷ Was die Datenmodelle von Archivsystemen mit unterschiedlichen Datenformaten betrifft, haben sich einerseits Modelle etabliert, welche die Beschreibungsdaten in hierarchischen Ebenen erfassen (z.B. bei IFLA: Work, Expression, Manifestation und Item, sowie Entity), andererseits werden in der Regel 3-5 Datentypen definiert (z.B. bei Gama: Person, Work, Event, File – ähnliches findet sich auch im Canadianischen Modell sowie bei METS etc.).

³⁸ Vgl. PREMIS Data Dictionary for Preservation Metadata. Version 2.0, March 2008, Ed.: PREMIS Editorial Committee, <http://www.loc.gov/standards/premis/v2/premis-2-0.pdf>.

³⁹ http://www.loc.gov/standards/mets/METSOverview.v2_de.html.

⁴⁰ <http://www.zetcom.ch/>.

nahezu flächendeckend verbreitet ist,⁴¹ TMS – The Museum System⁴², selbst zusammengestellte Filemaker© Datenbanken oder Eigenproduktionen (MySQL-Datenbanken, etc.) referenzieren in der Regel die physischen Objekte einer Sammlung oder Dateien und verwalten primär ihre Metadaten.⁴³ *Asset-Management-Systeme*⁴⁴ binden die zu archivierenden digitalen Daten hingegen direkt in ihr System mit ein. Ihre Kernfunktionalitäten sind der Import und Export von Dateien, wobei gegebenenfalls Formatkonvertierungen vorgenommen werden, die Anreicherung von Binärdaten mit Meta-Informationen (zu Recherchezwecken), qualifizierte Suchfunktionalitäten, die Wiedergabe der Daten bzw. Dateien (Anzeigen, Browsen), die Kombination von Dateien zu Datenpaketen sowie die Archivierung, d.h. die systematische Ablage und Versionierung der Dateien. Die grundlegend modulare Struktur von AMS ermöglicht zudem die Integration weiterer Spezialmodule – beispielsweise zur medienneutralen Datenhaltung (Wiedergabe bzw. Aufbewahrung in unterschiedlichen Formaten) oder zum sog. Life-Cycle-Management. Zudem kann die automatische Verwaltung von Signaturen integriert werden, welche die Überprüfung der Authentizität der Daten/Dokumente ermöglicht.

Was die digitale Langzeitarchivierung im kulturellen Sektor betrifft, wo grössere Datenmengen in heterogenen Datenformaten und -typen anfallen als im Verwaltungssektor, der in der Regel AMS

⁴¹ Folgende Häuser verwenden in der Schweiz MuseumPlus: Archives de la ville de Fribourg; Archivkommission, Deitingen; Art Centre Basel; ArtCare GmbH, Bern; Bärswil Andreas Kistler; Basler Versicherung, Basel; Basler Versicherung, Solothurn; Bernische Stiftung für angewandte Kunst und Gestaltung, Bern; Bestattungsamt der Stadt Zürich; Bündner Kunstmuseum, Chur; Bürgergemeinde Unterägeri; Burghalde Museum, Lenzburg; Centro di dialettologia e di etnografia, Bellinzona; Collections Baur, Genève; Daros Latin America AG, Zürich; Daros Services AG, Zürich; Dorfmuseum Brittnau; F. Ch. Flick Collection, Zürich; Fondation Beyeler, Riehen; Fondation Leschet, Bern; Fotomuseum, Winterthur; Francisca Saegesser, Thun; Fricktaler Museum, Rheinfelden; Galerie Henze & Ketterer, Wichtrach; Gesellschaft für die Geschichte der Geodäsie in der Schweiz, Aarau; Grafische Sammlung der ETHZ, Zürich; Hans Obrecht-Stiftung, Häggingen; Haus Konstruktiv, Zürich; Haus zum Dolder, Beromünster; Heimatmuseum, Aesch; Helvetia Patria Versicherungen, Basel; Hess Art Collection, Bern; Historisches Museum Aargau, Lenzburg; Historisches Museum Blumenstein, Solothurn; Historisches Museum, Luzern; Historisches Museum, Murten; Hochschule der Künste, Bern; Kantonale Kunstsammlung, Luzern; Kantonales Kunstarchiv, Bern; Kirchner Museum, Davos; Kulturverein Chaernehus Einsiedeln; Kunsthaus Zug; Kunstmuseum Basel; Kunstmuseum Bern; Kunstmuseum Luzern; Kunstmuseum Solothurn; Kunstmuseum Thun; Kunstverwaltung Baudirektion Zürich; Markus Rätz, Bern; migros museum für gegenwartskunst, Zürich; Musée d'Art et d'Histoire de Fribourg; Musée de l'Hôtel-Dieu, Porrentruy; Musée gruérien, Bulle; Musée International de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge, Genève; Musée Jurassien d'Art et d'Histoire, Delémont; Musée Jurassien des Arts, Moutier; Museo cantonale d'arte di Lugano; Museo d'arte Mendrisio; Museo Villa dei Cedri, Bellinzona; Museum Franz Gertsch, Burgdorf; Museum für Kommunikation, Bern; Museum im Bellpark, Kriens; Museum in der Burg, Zug; Museum Jean Tinguely, Basel; Museum Neuhaus, Biel; Museum Rietberg, Zürich; Museum zu Allerheiligen, Schaffhausen; Napoleonmuseum Arenenberg, Salenstein; Ortsmuseum Dottikon; Ortsmuseum Horgen; Ortsmuseum Oberrieden; Privatsammlung Graber, Bern; Sammlung Dornier, Zürich; Sammlung E.G. Bührle, Zürich; Sammlung Franz Wassmer, Ennetbaden; Sammlung Hauser + Wirth, St. Gallen; Sammlung Koerfer, Zürich; Sankturbanhof Sursee; Schaulager, Münchenstein; Schloss Hallwyl, Seengen; Schloss Heidegg, Gelfingen; Schule für Holzbildhauerei, Brienz; Schweizer Kindermuseum Baden; Schweizerische Mobiliar, Bern; Seedamm Kulturzentrum Performance-Archiv, Pfäffikon; Segantini Museum, St. Moritz; Service des biens culturels, Fribourg; Stadtarchiv Sempach; Stadtmuseum Aarau; Stadtverwaltung Luzern; Stiftung für Kunst des 19. Jahrhunderts, Olten; Stiftung für Kunst, Kultur und Geschichte, Winterthur; Stiftung Willy Reber, Lenzerheide; Textilmuseum, St. Gallen; Verband Aargauer Museen und Sammlungen VAMUS; Verband der Museen der Schweiz; Verkehrshaus der Schweiz, Luzern; videokunst.ch, Bern; Winterthur Versicherungen, Winterthur; Zellweger Luwa AG, Uster; Zentrum Paul Klee, Bern.

⁴² <http://www.gallerysystems.com/products/tms.html>.

⁴³ D.h. die Kulturgüter semantisch beschreiben (Registrierung, inhaltlich-wissenschaftliche Erschliessung/Kategorisierung, Referenzierung, Bibliographie, etc.), ihre Handhabung im Sammlungsalltag dokumentieren (Verzeichnung des Ausstellungsortes, Leihverkehrs, konservatorische Anforderungen, restauratorische Massnahmen), evtl. Abbildungen erlauben und Adressdatenbanken sowie teilweise auch sammlungsinterne Angaben (Kaufpreis etc.) verwalten.

⁴⁴ Beispiele wären DSpace (<http://www.dspace.org/>), FEDORA - Flexible Extensible Digital Object and Repository Architecture (<http://www.cs.cornell.edu/payette/papers/ECDL98/FEDORA.html>), Canto Cumulus (<http://www.canto.com/de/>). Vgl. auch Jürgen Kuri, In Bits gemeißelt. Digitales Langzeitarchiv-System für die Bundesrepublik (Deutschland): <http://www.heise.de/kiosk/archiv/ct/06/17/088/>.

einsetzt, wäre zu prüfen, welche Funktionalitäten beider Systeme wie kombiniert werden könnten, um die Vorteile der jeweiligen Systeme zu kombinieren. Bei Sammlungsmanagement-Systemen ist sicherlich die optionale Vielgliedrigkeit moderner Metadatenmodelle gemäss IFLA (International Federation of Library Associations and Institutions⁴⁵) von Vorteil, beim AMS hingegen die routinierte Verarbeitung der Daten, wie sie OAIS im Ingest mit der Erstellung der Informationspakete nahelegt.

Zu weitere Fragen bezüglich der erläuterten oder auch der hier nicht erwähnter Aspekte stehen wir gerne jederzeit zur Verfügung. Die dargelegten Inhalte unterliegen einem momentanen Querschnitt eines umfassenderen Forschungsgebietes, das sich work in progress befindet und kontinuierlich ändert.

*Tabea Lurk / Jürgen Enge
Bern, 14. 09.2009*

⁴⁵ Das IFLA-Modell unterscheidet vier hierarchische Ebenen von Einträgen: das Werk als abstrakte Einheit (Überbegriff), Expression als Ausdruck, Manifestation als Aufführung / Realisation und Item als konkretes Resultat / Produkt. Gerade bei der Erfassung von Video- oder Installationskunst ist ein derartiges Schema von grossem Vorteil.