

Christian Keitel

**Die Archivierung elektronischer Unterlagen in der
baden-württembergischen Archivverwaltung.**

Eine Konzeption

12.6.2002

Inhalt

1. Einführung	1
2. Archivierungskonzepte	1
3. Grundlegende Strukturen	7
3.1 Bestandsaufnahme	7
3.2 Vorgeschlagene Struktur.....	9
3.2.1 Einrichtung einer elektronischen Archivierungsstelle.....	9
3.2.2 Zuständigkeiten und Standort.....	10
4. Eigenarchivierung, Auftragsarchivierung und Behördenverwahrung	11
4.1 Grundsätzliche Überlegungen.....	11
4.2 Entscheidungsrelevante Fragen	14
5. Rahmenbedingungen der Archivierung elektronischer Unterlagen.....	16
5.1 Kosten.....	16
5.2 Authentizität	20
5.3 Zugänglichkeit.....	23
5.3.1 Grundsätzliche Überlegungen: Online oder Offline	23
5.3.2 Technische Umsetzung eines archivischen Intranets.....	24
5.3.3 Einsatzmöglichkeiten.....	25
5.3.4 Realisierung	28
5.4.1 Anbieterszeitpunkt.....	29
5.5 Übernahmeformate	30
5.5.1 Migrationskosten	30
5.5.2 Hybridakten	31
6. Arbeitsfelder und Prozesse.....	32
6.1 Daten	32
6.2 Anwendungen	35
6.2.1 Einzelne Anwendungen.....	35
6.2.2 Einsatz in der baden-württembergischen Archivverwaltung	39
6.3 Geschäftsprozesse	39
6.4 Kompetenzen.....	42
6.5 Personalbedarf.....	43
7. Aufbau der elektronischen Archivierung	44
7.1 Einführungszeitpunkt.....	44
7.2 Etappen der Einführung	45
7.2.1 Aufnahme der elektronischen Archivierung	47
7.2.2 Befristete Verwahrung durch Behörden.....	49
7.2.3 Elektronische Archivierung in mittel- und langfristiger Perspektive	51
8. Zusammenfassung	52
9. Abkürzungen	56
10. Zitierte Literatur	57
11. Zitierte Websites.....	61

1. Einführung

In den nächsten Jahren wird die Archivverwaltung neben den herkömmlichen analogen Unterlagen auf Papier erstmals auch elektronische Unterlagen übernehmen.¹ Die Einführung der elektronischen Akte zeichnet sich ab, bei der Vermessungs- und Umweltverwaltung werden bereits geographische Informationssysteme eingesetzt. Ältere Anwendungen unterliegen bereits heute der Gefahr, nicht mehr gelesen werden zu können.² Die Aufgabe der elektronischen Archivierung erfordert eine eigene, langfristig angelegte Strategie, die aber erst noch entwickelt werden muss. Auf diesem Weg stellen sich verschiedene Fragen:

- Welches der international diskutierten Archivierungskonzepte ist geeignet (Kap. 2) ?
- Welche Strukturen sollten zugrunde gelegt werden (Kap. 3) ?
- Ist Eigenarchivierung, Auftragsarchivierung oder Behördenverwahrung vorzuziehen (Kap. 4) ?
- Welchen Rahmenbedingungen unterliegt die elektronische Archivierung (Kap. 5) ?
- Wie sind die Daten, Prozesse und Zuständigkeiten zu gliedern (Kap. 6) ?
- Welche Anwendungen könnten eingesetzt werden (Kap. 6.2) ?

Schließlich stellt sich vor dem Hintergrund der genannten Bereiche die Frage, wie die elektronische Archivierung bei der Archivverwaltung eingeführt werden sollte (Kap. 7).

Die vorliegende Konzeption versucht, auf die genannten Fragen erste Antworten zu geben, die dann in Kap. 8 kurz zusammengefasst werden.

2. Archivierungskonzepte

Wer ist für die Archivierung elektronischer Unterlagen zuständig? Die Antworten der archivwissenschaftlichen Literatur münden in zwei fundamental verschiedenen Archivierungskonzeptionen. Durch die theoretische Formulierung eines *records continuum* wurde vor allem in Australien die traditionelle Arbeitsteilung zwischen Behörden und Archiven in Frage gestellt. Die darauf aufbauende *postcustodial option* geht

¹ Die vorliegende Konzeption wurde im Rahmen eines Assessorenprojekts der baden-württembergischen Archivverwaltung erstellt.

² Zur Entwicklung der Computertechnologie aus archivarischer Sicht vgl. Committee on Electronic Records, Guide for Managing Electronic Records from an Archival Perspective (ICA Studies/Études CIA 8), Paris 1997, Kap. 1.

davon aus, dass die Behörden selbst eine dauerhafte Verwahrung der Unterlagen übernehmen. Es gilt daher, die Grundlagen für eine Archivierung in einer Umgebung zu legen, die durch eine Vielzahl unterschiedlicher Systeme geprägt ist. Das vom Public Record Office (PRO) der australischen Provinz Victoria vorgelegte VERS-Konzept ist daher explizit nicht system- sondern datenorientiert.³ Statt der Beschreibung technischer Systeme wurde eine XML-DTD und ein *encapsulation concept* entwickelt, das den dauerhaften Erhalt der Unterlagen bei den Behörden sicherstellen soll.

Die zweite Antwort auf die eingangs gestellte Frage belässt den Archiven ihre traditionelle Funktion als Aufbewahrungsort für die zu archivierenden Unterlagen.⁴ Auf theoretischer Ebene wurden hier grundlegende Überlegungen im Rahmen des *Open Archival Information System (OAIS) Reference Model* angestellt.⁵ Das Referenzmodell wurde von mehreren Luft- und Raumfahrtagenturen erstellt und liegt im Augenblick als *draft ISO standard* vor. Es trennt systematisch zwischen den Informationsproduzenten, dem Archivsystem und den Benutzern. Das Archivsystem nimmt somit die Funktion eines Mittlers ein. OAIS bezieht sich auf die Archivierung jeglicher Art von Information. Eine Konkretisierung von OAIS im Sinne von *records* hat die Preservation Task Force des InterPares Projekts vorgenommen.⁶ Beide Ansätze beschreiben auf abstrakter Ebene Prozeduren und Bedingungen für eine erfolgreiche elektronische Archivierung.

Aus mehreren Gründen sollte die Archivverwaltung auch die elektronischen Unterlagen übernehmen und sich gegen die postcustodial option aussprechen. Die Frage wird eingehend in Kap. 4 diskutiert. Hier soll nur auf eine damit verbundene Konsequenz hingewiesen werden: Eine auf der genannten Prämisse fußende Archivierungskonzeption sollte zunächst die grundlegenden Strukturen innerhalb der Archivverwaltung beschreiben. Sie kann nicht das datenorientierte Vorgehen des VERS-Projekts übernehmen.

Die möglichen Strategien und die damit verbundenen Probleme werden durch die spezifischen Eigenschaften der digitalen Daten bestimmt. Analoge Trägermaterialien

³ Victorian Electronic Records Strategy. Final Report, <http://www.prov.vic.gov.au/vers/final.pdf>. Bis auf zwei im folgenden angezeigte Ausnahmen waren alle im folgenden aufgeführten Links am 24.1.2002 noch existent.

⁴ Die Speicherung in einem Rechenzentrum im Auftrag der Archivverwaltung kann als Variation dieses Ansatzes angesehen werden.

⁵ Reference Model for a Open Archival Information System (OAIS). Red Book, 2001, <http://www.ccsds.org/documents/pdf/CCSDS-650.0-R-2.pdf>.

⁶ InterPares Project, Preservation Task Force Final Report, Draft on Comment, 2001, http://www.interpares.org/documents/ptf_draft_final_report.pdf.

können mit dem bloßen Auge oder unter Zuhilfenahme eines Lesegeräts (Mikrofilm) gelesen werden. Der Bitstream der computergenerierten Daten muss dagegen zunächst vom Computer entziffert und mehrfach verarbeitet werden, bevor eine für das menschliche Auge lesbare Schrift dargestellt werden kann. Für das Lesen eines digitalen Dokuments müssen u.a. gewährleistet bzw. vorhanden sein:

- die Unversehrtheit des Datenträgers
- das passende Lesegerät
- das passende Betriebssystem
- das passende Anwendungsprogramm
- Informationen zu den verwendeten Daten-, Datei- und Speicherformaten.

Die Lesbarkeit der bisher verwendeten Datenträger ist nach den vorliegenden künstlichen Alterungsversuchen nur für 2 (Disketten) bis 15 (CD-R) Jahre gewährleistet. Lesegeräte, Betriebssysteme und Anwendungsprogramme unterliegen Innovationszyklen, die sich ebenfalls nur auf einige Jahre belaufen. Die nachfolgenden Programme und Geräte sind aber zumeist nicht vollständig abwärtskompatibel, d.h. die zuvor erstellten Dateien können nicht vollständig und unverändert dargestellt werden. Ältere Formen maschinenlesbarer Datenträger wie z.B. Lochkarten können heute schon nicht mehr erfasst und bearbeitet werden. Um daher elektronische Unterlagen langfristig verfügbar zu halten, müssen bereits wenige Jahre nach ihrer Entstehung geeignete Archivierungsmaßnahmen vorgenommen werden, die anders als bei analogen Materialien (Papier) nicht hinausgeschoben werden können.

Zur Lösung des Archivierungsproblems wurden in den letzten Jahren mehrere Strategien entwickelt, die sich grundlegend voneinander unterscheiden:

1. Ausdruck: Analoge Materialien sind wesentlich einfacher zu archivieren als elektronische Datenträger. Andererseits gehen bei dem Ausdruck einer elektronischen Datei sämtliche spezifischen Eigenschaften und Funktionalitäten verloren. Beispielsweise ist dann eine Datenbankabfrage, welche die Werte aus mehreren Tabellen miteinander verknüpft, nicht mehr möglich. Mit zunehmender Komplexität der Anwendungen nimmt außerdem die Möglichkeit einer analogen Darstellung der Inhalte immer mehr ab. Die computergestützte Einbindung unterschiedlichster Präsentationsformen, auf der beispielsweise geographische Informationssysteme und viele andere multimediale Anwendungen basieren, lässt einen Ausdruck der Inhalte nicht mehr zu. Der Ausdruck eines elektronischen Datenträgers bietet sich daher nur in bestimmten Sonderfällen an. In diesen Fällen ist anstatt eines Ausdrucks auf Papier bevorzugt der Mikrofilm einzusetzen (COM – computer output on microfilm).

2. Technikmuseum: Das zuständige Archiv kauft die notwendige Hard- und Software und hält diese vor. Da binnen weniger Jahre jeweils neue Produkte gekauft werden müssen und der Support für die älteren Maschinen und Programme nicht gewährleistet werden kann, steigen die Kosten rasch und kontinuierlich an. Diese Variante eignet sich daher ausschließlich für kurz- und mittelfristige Archivierungsvorhaben.

3. Emulation: Die Originalhardware wird durch eine eigens zu erstellende Software imitiert. Künftige Computer verhalten sich dann wie die ursprünglich verwendeten und sind in der Lage, die gleichfalls archivierte Software zu lesen. Diese Archivierungsform ist theoretisch am besten geeignet, da sie nicht nur die Wiedergabe der Inhalte, sondern auch deren ursprüngliche Darstellung gewährleisten würde.

4. Migration: Die Daten werden aus ihren bestehenden Formaten in kontinuierlichen Abständen in neuere Formate migriert (konvertiert). Zumeist werden dabei die ins Archiv kommenden Daten in ein Archivformat migriert, das aufgrund seiner relativen Langlebigkeit nicht so häufig gewechselt werden muss wie das zuvor benutzte proprietäre Ausgangsformat. Anwendungsprogramme werden aufgrund der Kosten und wegen des fehlenden Supports nicht archiviert. Für eine spätere Benutzung müssen die archivierten Daten daher oft erneut in ein Benutzungsformat migriert werden.

Den Lösungen 2 bis 4 ist gemein, dass die Datenträger in kontinuierlichen Abständen auf neue Träger kopiert werden müssen (*Refreshing*). Die Erstellung einer zweiten Kopie ist aus Sicherheitsgründen erforderlich.

In der internationalen Diskussion werden gegenwärtig nur noch Migration und Emulation als gangbare Wege behandelt. Die beiden Ansätze können unter verschiedenen Aspekten miteinander verglichen werden:

- Sicherheit: Eine Emulation kann nur dann erfolgreich sein, wenn sämtliche Bestandteile problemlos funktionieren. Im Vergleich zur Migration gibt es dabei eine höhere Anzahl einzelner Komponenten und damit ein erhöhtes Risiko. Der Ausfall einer einzelnen Komponente führt anders als bei der Migration zu dem Ergebnis, dass die Daten innerhalb des Systems nicht mehr gelesen werden können. Dabei ist auch zu bedenken, dass bei einer Archivierung der Software auch deren Fehler (Bugs) archiviert werden. Die Behebung dieser Fehler dürfte mit zunehmendem Alter der Programme immer schwieriger werden, da dann immer weniger EDV-Fachleute diese Programme beherrschen. Auch liegen bislang keine konkreten praktischen Erfahrungen mit dem Einsatz

der Emulation zum Zwecke der Langzeitarchivierung vor.⁷ Dagegen wird die Migration bislang von nahezu allen Archiven, die bereits elektronische Dokumente übernommen haben, angewandt.

- Kosten: Eine vergleichende Studie zu den Kostenfaktoren der beiden Archivierungsstrategien liegt nicht vor. Bei der Emulation dürfte jedoch die Eingangsbearbeitung durch die Entwicklung der notwendigen Emulatoren erheblich teurer sein als bei der Migration. Laufende Kosten fallen bei beiden Konzeptionen an, da auch bei der Emulation die Unterlagen regelmäßig in eine neue Hardware-Umgebung emuliert werden müssen. Dabei dürften die Kosten eher steigen, da es bei zunehmender Dauer immer schwieriger werden dürfte, das nötige Fachwissen für den Support der Software sicherzustellen. Bei der Benutzung dürften die Kosten der Migrationsmethode aufgrund der häufig notwendigen Konversion in ein eigenes Benutzerformat höher sein.
- Authentizität: Sofern man wie das InterPares Projekt die Authentizität von Unterlagen an der getreuen Überlieferung der Inhalte festmacht,⁸ erscheinen beide Strategien gleichermaßen geeignet. Eine höhere Authentizität durch das Emulationskonzept scheint dann gegeben, wenn man bei diesen Erwägungen auch die ursprünglich verwendete Software mit einbezieht. Andererseits ist zu bedenken, dass in diesem Fall auch die Manipulationsmöglichkeiten der ursprünglichen Software vollständig erhalten bleiben.
- Benutzung: Welche Erwartungen hegt ein späterer Benutzer archivierter elektronischer Unterlagen? Interessieren ihn vor allem die Inhalte oder die Ansichten und Funktionalitäten oder eine Kombination von beidem? Die Befürworter eines Migrationskonzepts unterstellen ein vorrangiges Interesse an den Inhalten der Unterlagen. Hier ist auch auf die Erfahrungen der NARA zu verweisen, nach denen die Benutzer elektronische Unterlagen jeweils mit der neuesten Software auswerten möchten und nicht bereit sind, für die Lektüre älterer Unterlagen sich eigens in zeitgenössische Programmiersprachen wie FORTRAN oder COBOL einzuarbeiten.⁹ Dagegen wollen die Verfechter der Emulation auch die Präsentation und Funktionalitäten der ursprünglichen Software erhal-

⁷ Das CEDARS-Projekt hat für Dezember 2001 eine Publikation zu seiner auf Emulation basierenden technischen Strategie (<http://www.leeds.ac.uk/cedars/technical/technical.html>) sowie ein Cedars Guide to the Distributed Archive Prototype (<http://www.leeds.ac.uk/cedars/archive/archive.html>) angekündigt. Am 31.1.2002 waren die Publikationen noch nicht ins Internet eingestellt.

⁸ Authenticity Task Force Final Report, 2001, S. 28, http://www.interpares.org/documents/atf_draft_final_report.pdf.

⁹ So Kenneth Thibodeau in einer Präsentation am 22.10.2001 in der Archivschule Marburg.

ten. Gesetzt den Fall, dass sowohl die Inhalte als auch das „look and feel“ der ursprünglichen Anwendung transportiert werden sollen, ist aus Sicht der Benutzung aber keine vorschnelle Entscheidung zugunsten der Emulation zu treffen. Bei dem unmittelbaren Vergleich einer emulierten mit einer migrierten Version eines Computerkinderspiels aus den 1980er Jahren konnten keine signifikanten Unterschiede in der Benutzergunst zwischen beiden Versionen nachgewiesen werden. Ein Grund hierfür war, dass ein Teil des „look and feel“ von der ursprünglichen Hardware selbst vermittelt wurde, diese aber bei beiden Konzepten nicht mehr vorhanden ist. Hedstrom und Lampe fragen daher: „Given that it is technically impossible to preserve obsolete hardware, such as processors, screens, and keyboards, should we nevertheless attempt to emulate all aspects of the hardware environment?“¹⁰ Schließlich kann auch der Schwerpunkt auf den Erhalt des ursprünglichen Erscheinungsbildes gelegt werden. So überlegt Kevin Ashley, ob der Nachweis der bloßen Existenz eines Programms manchmal nicht wichtiger sei als die damit erfassten Inhalte.¹¹ Diesem Ansatz könnte entweder mit der Emulationsstrategie oder mit einer einfachen Beschreibung des Programms einschließlich einiger screenshots nachgekommen werden.

In den Bereichen der Authentizität und der Benutzung lässt sich keine der beiden Strategien eindeutig präferieren. Kosten, Praktikabilität und das geringere Risiko eines Totalverlusts der Daten sprechen jedoch in den meisten Fällen gegen eine Emulationsstrategie. Aus diesen Gründen sollte die elektronische Archivierung der Archivverwaltung auf das Migrationsverfahren aufbauen.

Damit sind auch die für eine Archivierung notwendigen Aufgaben vorgegeben:

1. Mitwirkung bei der Einführung neuer Software.
2. Kontrolle elektronischer Systeme auf ihre potentielle Ausmusterung (drohender Datenverlust).
3. Übernahme elektronischer Unterlagen.
4. Archivierung.
5. Ermöglichung der Benutzung.

Durch die fehlende Betreuung eines Bereiches wird das Gelingen der elektronischen Archivierung insgesamt in Frage gestellt oder unmöglich gemacht. Archivare müssen

¹⁰ Margaret Hedstrom und Clifford Lampe, Emulation vs. Migration: Do Users Care?, in: RLG DigiNews 5, 6 (2001), <http://www.rlg.org/preserv/diginews/diginews5-6.html#feature1>.

¹¹ Kevin Ashley, Digital Curation: Archives in Theory and Practice, abrufbar unter <http://www.jisc.ac.uk/dner/preservation/digitalarchives.html> (s. Kevin Ashley).

daher in sämtlichen Phasen des Lebenszyklus elektronischer Unterlagen mitwirken, um die langfristige Erhaltung dieser Dokumente zu sichern.

3. Grundlegende Strukturen

3.1 Bestandsaufnahme

Die baden-württembergische Archivverwaltung befasst sich seit dem Ende der 70er Jahre mit der Archivierung maschinenlesbarer Daten. Das Landesarchivgesetz von Baden-Württemberg von 1987 sieht ausdrücklich auch die Abgabe maschinenlesbarer Unterlagen vor. Seit 1995 beschäftigt sich ein Beamter bzw. eine Beamtin des höheren Dienstes in der Landesarchivdirektion mit einem Teil der Dienstzeit mit der Büroautomation in der Landesverwaltung und der Überlieferungssicherung aus elektronischen Unterlagen als Grundsatzaufgabe. Gemäß dem life-cycle-concept galt dabei bislang das Hauptaugenmerk der vorarchivischen Behördenbetreuung und der Lösung juristischer Probleme.¹² Für ein Aussonderungsmodul wurden grundlegende Anforderungen benannt, bei der Einführung elektronischer Registratursysteme sowie des elektronischen Grundbuchs wurden entsprechende Schnittstellen definiert. Neben dem genannten Referenten in der Landesarchivdirektion waren dabei auch Archivare aus den Staatsarchiven beteiligt. Eine intensivere technische Vorbereitung der elektronischen Archivierung stand in diesen Jahren nicht im Vordergrund,¹³ sie konnte mit den bestehenden Personalkapazitäten auch nicht geleistet werden. Mit fortschreitendem Einsatz der IUK-Technik in der Verwaltung ist es aber heute notwendig, die Archivierung elektronischer Unterlagen durch die Entwicklung geeigneter Organisationsstrukturen und den Aufbau von Kompetenzen zu ermöglichen. Im Rahmen eines so genannten Assessorenprojektes ist daher die vorliegende Konzeption erarbeitet worden. Sie führt Optionen für die Umsetzung der Aufgaben 3 bis 5 – Strategien für die Übernahme elektronischer Unterlagen, ihre Archivierung und Benutzung - auf und stellt damit einen weiteren Baustein innerhalb der Bemühungen der Archivverwaltung um die elektronische Archivierung dar.

Nach einer für die Research Library Group angefertigten Studie von Margret Hedstrom und Sheon Montgomery besteht ein grundsätzlicher Zusammenhang zwischen der Qualifikation des Personals und der Archivierung elektronischer Unterla-

¹² Udo Schäfer, Büroautomation in der Landesverwaltung Baden-Württemberg – Strategisches und operatives archivarisches Handeln am Beispiel der Justiz, in: Archivierung von Unterlagen aus digitalen Systemen, hrsg. v. Frank M. Bischoff, Münster 1997, S. 31-48, s.v.a. S. 44 f.

¹³ Ebd., S. 31.

gen. Unterscheidet man zwischen drei Kenntnisebenen, so finden sich sämtliche „experts“ in Institutionen mit praktischer Erfahrung in der Archivierung elektronischer Unterlagen. 80% der Personen mit mittleren Kenntnissen sind gleichfalls in solchen Institutionen angesiedelt.¹⁴ Ohne die praktische Durchführung elektronischer Archivierung können demzufolge kaum die notwendigen Kenntnisse in diesem Bereich aufgebaut werden.

Erfahrungen mit der Archivierung maschinenlesbarer Daten (Aufgaben 3 bis 5) haben bislang vor allem die Nationalarchive gemacht: National Archives in Washington/DC (seit dem 19. Jahrhundert), Frankreich (1983), Bundesarchiv (1973/1990¹⁵). Im dänischen Nationalarchiv besteht seit 1972, im schwedischen seit den 1970er Jahren eine Stelle für elektronische Aufzeichnungen.¹⁶ Alle diese Archive besitzen heute über jahrelange Erfahrung mit der Archivierung elektronischer Unterlagen, die sich in präzise ausgearbeiteten Methoden, Richtlinien und Artikeln ausdrücken. Auch in Deutschland stammen, ausgehend von den Erfahrungen mit der Übernahme der DDR-Altdaten und der Entwicklung des DOMEA-Konzepts, die meisten substantiellen Beiträge zur Archivierung elektronischer Unterlagen vom Bundesarchiv, und hier vor allem von Michael Wettengel. Im Unterschied dazu kreisen die meisten Beiträge aus den anderen Archiven um theoretische Fragen im Vorfeld der Archivierung. Erst durch die Aufnahme der elektronischen Archivierung können daher die Kompetenzen aufgebaut werden, die für die weitere Bewältigung dieser Aufgabe notwendig sind. Auf theoretischem Wege können diese Kenntnisse nicht entwickelt werden.

Im Vergleich mit angelsächsischen und skandinavischen Nationalarchiven haben die Archivverwaltungen der Länder und mit ihnen die baden-württembergische Archivverwaltung einen Rückstand von mehreren Jahrzehnten. In Deutschland hat bislang nur das Bundesarchiv Erfahrungen mit der elektronischen Archivierung gesammelt. Ihm kommt daher eine Vorbildfunktion gegenüber den Archivverwaltungen der Länder zu. Einige Archivverwaltungen treffen konkrete Vorbereitungen zur Übernahme elektronischer Unterlagen. 1996 schloss die niedersächsische Archivverwaltung mit dem staatlichen Rechenzentrum einen entsprechenden Kooperationsvertrag. Sach-

¹⁴ Margaret Hedstrom und Sheon Montgomery, Digital Preservation Needs and Requirements in RLG Member Institutions, 1998, <http://www.rlg.ac.uk/preserv/digpres.html>.

¹⁵ Das Bundesarchiv übernahm bereits 1973 maschinenlesbare Daten aus der Bundesverwaltung, im größeren Maßstab setzte die elektronische Archivierung aber erst 1990 nach dem Zusammenbruch der DDR ein.

¹⁶ Ken Hannigan, Zusammenfassende Betrachtung der Verwaltung elektronischen Archivguts in den Mitgliedsstaaten der EU: Beziehungen zwischen öffentlichen Verwaltungen und Archivdiensten, in: Vorträge und Ergebnisse des DLM-Forums über elektronische Aufzeichnungen, Luxemburg 1997, S. 227 – 237. Michael Wettengel, Archivierung maschinenlesbarer Daten im amerikanischen Nationalarchiv, in: Mitteilungen aus dem Bundesarchiv 4, 1996, S. 13-19.

sen hat seit 1996 eine Datenbank zum Nachweis der bei den ablieferungspflichtigen Stellen betriebenen EDV-Anwendungen aufgebaut¹⁷ und bereitet nun die elektronische Archivierung unmittelbar vor. Bei der bayerischen Archivverwaltung soll im Rahmen eines DFG-Projekts der Einsatz von XML als Metaformat für die Archivierung erprobt werden.

Die ersten praktischen Erfahrungen können nach der obigen Reihenfolge nur mit der Bewertung und Eingangsbearbeitung gemacht werden. Erst in einem zweiten Schritt können Erfahrungen im Bereich der innerarchivischen Migration und der Zugänglichmachung aufgebaut werden. Die Einführung der elektronischen Archivierung hat daher sukzessive in einzelnen Etappen mit jeweils unterschiedlichen Arbeitsschwerpunkten zu erfolgen.

3.2 Vorgeschlagene Struktur

3.2.1 Einrichtung einer elektronischen Archivierungsstelle

Die Aufgabe der elektronischen Archivierung steht grundsätzlich in allen sechs Staatsarchiven der Archivverwaltung an. Für ihre Umsetzung in den einzelnen Archiven wären pro Standort erhebliche Sachkosten im fünf- bis sechsstelligen Bereich und auch entsprechende Personalkosten und Knowhow erforderlich. Die Mitarbeiter der einzelnen Archive müssten dazu intensiv geschult werden. Diese Kosten können zum jetzigen Zeitpunkt von der Archivverwaltung nicht getragen werden. Ein weiteres Problem ergäbe sich durch den Umstand, dass für die elektronische Archivierung ein hoher Grad der Spezialisierung erforderlich ist. Aus Gründen der Effizienz und der Wirtschaftlichkeit scheint es daher nicht geboten, die erforderlichen Ressourcen in allen Archiven parallel zueinander aufzubauen. Vielmehr ist es sinnvoll, die elektronische Archivierung von einer Stelle zentral bearbeiten zu lassen. Vergleichbar wäre dieses Vorgehen mit den strategischen Entscheidungen der Archivverwaltung im audiovisuellen Bereich. Auch hier wurde ein zentrales Archiv im Hauptstaatsarchiv Stuttgart eingerichtet, das für die audiovisuelle Überlieferung der ganzen Archivverwaltung zuständig ist. Bei der elektronischen Archivierung wird derzeit von der Arbeitsgruppe „Archivierung elektronischer Akten“ des Vereins Schweizerischer Archivarinnen und Archivare (VSA) im Auftrag der Konferenz der leitenden Archivarinnen und Archivare auf Kantons- und Bundesebene sowie des Fürstentums Lichtenstein

¹⁷ Angela Ullmann, Maschinenlesbare Daten in staatlichen Behörden und Archiven in Sachsen, in: Brandenburgische Archive 13 (1999), S. 4 f.

ein ähnlicher Vorschlag gemacht. Die Strategiestudie sieht kurzfristig den Aufbau einer Koordinierungs- und Beratungsstelle, mittelfristig deren Ausbau und die Einrichtung eines Service Centers Migration und langfristig den Aufbau eines umfassenden Dienstleistungszentrums zur elektronischen Archivierung vor.¹⁸ Auch in dem föderal und dezentral organisierten Archivwesen der Schweiz sollen also die entscheidenden Einrichtungen zur elektronischen Archivierung zentral angelegt werden.

Aufgrund der entstehenden Kosten und der notwendigen Spezialisierung sowie im Vergleich mit ähnlichen Vorhaben wird daher vorgeschlagen, die Archivierung elektronischer Unterlagen von einer Stelle zentral bearbeiten zu lassen und somit in der Archivverwaltung eine elektronische Archivierungsstelle einzurichten.

3.2.2 Zuständigkeiten und Standort

Die mit einer elektronischen Archivierungsstelle verbundenen Aufgaben fallen sowohl in die Zuständigkeit der Landesarchivdirektion (LArchG § 2 Abs. 1: Grundsatzfragen) als auch in die Zuständigkeit der Staatsarchive (LArchG § 2 Abs. 2: Alle anderen Aufgaben). Die Einrichtung einer elektronischen Archivierungsstelle bei der Landesarchivdirektion erscheint nur in dem Fall einer Auftragsarchivierung bei einem Rechenzentrum während der Aufbauphase denkbar. Die Wahrnehmung der elektronischen Archivierung durch die Landesarchivdirektion widerspräche allerdings dem Grundsatz des Archivgesetzes. Die elektronische Archivierungsstelle sollte daher von Anfang an bei einem Staatsarchiv angesiedelt sein. Dagegen ist die Landesarchivdirektion weiterhin für die im vorarchivischen Bereich gelegenen Aufgaben sowie die Grundsatzfragen der elektronischen Archivierung zuständig. Eine enge Zusammenarbeit und gegenseitige Abstimmung zwischen der elektronischen Archivierungsstelle und dem zuständigen Referat bei der Landesarchivdirektion ist vorauszusetzen.

Die möglichen Standorte für die elektronische Archivierungsstelle ergeben sich aus ihrem Aufgabenprofil. Aufgrund ihrer Zentralfunktion werden etliche Entscheidungen dieser Stelle in die Nähe von Grundsatzentscheidungen rücken. Sie hat daher eng mit der Landesarchivdirektion zu kooperieren. Zum zweiten müssen Bewertungsentscheidungen bei elektronischen Unterlagen in Zusammenarbeit zwischen dem zuständigen Staatsarchiv, das die notwendige sachliche Kompetenz sowie die Zuständigkeit für seinen Sprengel mitbringt, und der elektronischen Archivierungsstelle,

¹⁸ Gesamtschweizerische Strategie zur dauerhaften Archivierung von Unterlagen aus elektronischen Systemen“. Strategiestudie, Thomas Schärli u.a., Basel 2002.

welche die technische Seite der Bewertung abzudecken hat, erfolgen. Aus praktischen Gründen muss daher die elektronische Archivierungsstelle für alle Staatsarchive relativ leicht erreichbar und zentral gelegen sein. Bei einer Auftragsarchivierung wäre zudem die räumliche Nähe zu dem beauftragten Rechenzentrum wünschenswert, bei einer elektronischen Übermittlung der Archivalien aber nicht unbedingt erforderlich.

4. Eigenarchivierung, Auftragsarchivierung und Behördenverwahrung

4.1 Grundsätzliche Überlegungen

Für die Speicherung der übernommenen Daten existieren in Deutschland zwei unterschiedliche Modelle. Das Bundesarchiv holt die Daten physisch (also auf ihrem Datenträger) ins Haus und verwahrt sie dort selbst. Speicherung, Kopier- und Migrationen werden vom Bundesarchiv vollzogen (Eigenarchivierung).¹⁹ In Niedersachsen wurde dagegen festgelegt, dass die von der Archivverwaltung übernommenen elektronischen Unterlagen vom Informatikzentrum Niedersachsen verwahrt werden.²⁰ Bislang wurde dieses Vorhaben aber noch nicht umgesetzt.

Die Eigenarchivierung geht davon aus, dass die Archivverwaltung für die Speicherung, Erhaltung und Nutzung der Daten zuständig ist. Auch bei der Auftragsarchivierung ist die Archivverwaltung letztlich selbst für die Archivierung zuständig. Im Unterschied dazu sieht das in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre entwickelte Konzept der *postcustodial option* eine dauerhafte Aufbewahrung der Unterlagen bei den Behörden vor, in denen sie entstanden sind. Das australische Nationalarchiv beschloss 1995, diesen Ansatz für die elektronischen Unterlagen umzusetzen.²¹ Entscheidend waren die Überlegungen, dass auf diesem Weg die Zugänglichkeit (*accessibility*) besser gewährleistet sei sowie die wesentlichen Eigenschaften der Unterlagen erhalten werden könnten. Auch wären die Behörden am ehesten in der Lage, die Systeme

¹⁹ Michael Wettengel, Technische Infrastruktur für die Archivierung von digitalen Datenbeständen - Anforderungen und Verfahrensweisen, in: INSAR Beilage II (1997) (Vorträge und Ergebnisse des DLM-Forums über elektronische Aufzeichnungen) S. 190 - 198.

²⁰ Gudrun Fiedler, Effektives Management für elektronische Unterlagen am Aufbau einer praktikablen und kostengünstigen Infrastruktur, in: INSAR Beilage II (1997) (Vorträge und Ergebnisse des DLM-Forums über elektronische Aufzeichnungen) S. 199 - 203.

²¹ Keeping electronic records, http://www.naa.gov.au/recordkeeping/er/keeping_er/contents.html.
Managing electronic records, http://www.naa.gov.au/recordkeeping/er/manage_er/strategy.html.

zu migrieren. Die Aufgabe der Archive läge danach vor allem in der Erarbeitung von Richtlinien sowie der Unterstützung der Behörden bei deren Archivierungsbemühungen. Nur in Ausnahmefällen (z.B. bei Erlöschen einer Behörde) sollten elektronische Unterlagen vom Nationalarchiv übernommen werden. Dieser Ansatz erfordert den Aufbau eines umfassenden elektronischen Verzeichnisses, in dem sämtliche elektronischen Unterlagen der australischen Behörden eindeutig nachgewiesen werden. Der vom australischen Nationalarchiv betriebene Australian Government Locator Service (AGLS) soll diese Leistung erbringen und auch den Zugang zu den Unterlagen ermöglichen.²² Im März 2000 wurde diese Strategie grundlegend revidiert. Das australische Nationalarchiv möchte in nächster Zeit eigene Möglichkeiten zur Archivierung elektronischer Unterlagen aufbauen und die für archivwürdig erachteten Unterlagen („national archives“) ins eigene Haus holen.²³

Das Konzept der Behördenverwahrung hat Ivar Fønnes zu Recht als naiv und gefährlich bezeichnet: „Naiv, weil es von der Bereitschaft der öffentlichen Stellen abhängt, den Anforderungen der Erhaltung Priorität einzuräumen, Geld für die Migration von Aufzeichnungen auszugeben, die für die öffentlichen Stellen selbst keinen Wert mehr besitzen, und ihre Systeme an Standards anzupassen, die von Archivaren im Hinblick auf die Erhaltung und die Dienstleistungen gegenüber den Benutzern aufgestellt worden sind. Dies scheint nicht realistisch zu sein. Gefährlich, weil es den Archivaren eine neue Entschuldigung bietet, die Herausforderung der Erhaltung elektronischer Aufzeichnungen nicht anzunehmen.“²⁴

Die Ablehnung der Behördenarchivierung wird auch durch rechtliche Erwägungen gestützt. Eine dauerhafte Behördenverwahrung ist mit LArchG § 3, nach dem die Unterlagen in einem Archiv aufzubewahren sind, nicht vereinbar. Auch widerspricht sie dem Prinzip einer Trennung von Archiv und Verwaltung.²⁵ Als befristete Maßnahme kann dieser Weg allerdings durchaus in Betracht gezogen werden (vgl. 7.2.2).

²² http://www.naa.gov.au/recordkeeping/gov_online/agls/summary.html. Michael Wettengel, Australische Metadaten-Standards: Ein Thema für Archive ?, in: Ulrich Nieß (Hrsg.), Auf der Suche nach archivischen Lösungsstrategien im digitalen Zeitalter (Sonderveröffentlichungen des Stadtarchivs Mannheim Nr. 26), Mannheim 2001, S. 95 - 103.

²³ „Because of the importance of archival records to the Australian community, the National Archives expects to take custody of **all** Commonwealth records that have been selected as national archives from agencies after their immediate business need for the record has ended.“ Hervorhebung im Original; in: Custody Policy for Commonwealth Records, <http://www.naa.gov.au/recordkeeping/custody/policy.html> .

²⁴ Ivar Fønnes, Methoden zur Langzeiterhaltung elektronischer Informationen, in: Udo Schäfer und Nicole Bickhoff (Hrsg.), Archivierung elektronischer Unterlagen (Werkhefte der Staatlichen Archivverwaltung Baden-Württemberg: Serie A, Landesarchivdirektion, H. 13), Stuttgart 1999, S. 213 - 222, hier S. 218.

²⁵ Udo Schäfer, Elektronische Systeme, digitale Speichermedien und archivische Optionen, in: Archivmitteilungen der Evangelischen Kirche im Rheinland, 6/7 (1996/1997) S. 56ff., hier S. 64.

Als realistische Möglichkeiten für die elektronische Langzeitarchivierung verbleiben die Eigen- und die Auftragsarchivierung. Nach dem Landesarchivgesetz sind die Staatsarchive für die Verwahrung der als Archivgut übernommenen Unterlagen zuständig. Eine Verwahrung durch andere Stellen ist daher nur im Auftrag denkbar. Dabei müssten die Mitarbeiter des Rechenzentrums im Sinne von § 11 Abs. 1 Nr. 4 StGB und Verpflichtungsgesetz vom 2.3.1974, BGBl I 547 auf die einschlägigen Bestimmungen besonders verpflichtet werden. Angesichts der hohen Sicherheitsanforderungen kommen von Privaten getragene Rechenzentren nicht in Frage. Über diese grundlegenden Bedingungen hinaus wurden hinsichtlich einer Auftragsarchivierung bislang folgende Argumente aufgeführt:

- Ausgelagert werden können v.a. die relativ unproblematischen Bereiche der Hardware und mit ihr der Kopiervorgänge. Die schwierigen Fragen zu Software und Formaten könnten aber nur von Personen getroffen werden, die auch eine inhaltliche Zuständigkeit in der Sache besitzen.
- Da nach Berechnungen des Bundesarchivs die nichtauslagerbaren Personalkosten für den gehobenen und höheren Dienst, insbesondere die Behördenberatung und die Bewretungsentscheidungen, mit großem Abstand die meisten Kosten verursachen, stellt sich die Frage, ob ein Outsourcing auch in finanzieller Hinsicht überhaupt sinnvoll ist.²⁶
- Die empfangene Leistung müsste mit Hilfe von technischem Gerät kontrollierbar sein. Dieses würde aber nach erfolgtem Outsourcing im Archiv fehlen.
- Die durch ein Outsourcing ausgelagerte technische Kompetenz tangiert in mehrfacher Hinsicht die archivfachliche Kompetenz. Es kann sich kein Problembewusstsein für die praktische Gewährleistung von Authentizität herausbilden, Erschließung, Überlieferungsbildung und Nutzerberatung können nur eingeschränkt geleistet werden. Die Gesamtüberlieferung einer Behörde würde daher in einen aus Papier bestehenden und einen elektronischen Teil zerfallen.
- Eine Auslagerung einzelner Bereiche in ein Rechenzentrum könnte zu einer nachlassenden Wertschätzung durch die Behörden führen. Zudem würden die Behörden von den Archivaren auch Technikkompetenzen erwarten.

²⁶ Wettengel, Technische Infrastruktur, S. 197 f. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt auch Kevin Ashley, Digital archive costs: Facts and fallacies, in: DLM-Forum 1999. S. 121 – 128, v.a. S. 126, vgl. auch Kap. 5.1.

- Der Aufgaben- und Kompetenzverlust könnte letztlich die Daseinsberechtigung der Archive in Frage stellen.

Auf der anderen Seite werden die möglicherweise geringeren Kosten sowie die Nutzung des an den Rechenzentren vorhandenen technischen Fachwissens als Argumente für eine Auftragsarchivierung genannt. Die Frage *Eigen- oder Auftragsarchivierung* kann auf theoretischem Wege nicht eindeutig aufgelöst und a priori entschieden werden. Sie sollte vielmehr erweitert werden. Zum einen bietet sich von der gelegentlichen Beauftragung eines Dienstleisters über eine festere Kooperation bis hin zum Outsourcing ganzer Bereiche eine breite Palette von Möglichkeiten an, mit einem externen Partner zusammenzuarbeiten. Zum anderen erfordern die einzelnen Bereiche der elektronischen Archivierung unterschiedliche Lösungen. Auftragsarchivierung kann daher kaum pauschal befürwortet oder abgelehnt werden. Eher sollte gefragt werden, wo und wie die Hilfe von Dienstleistern in Anspruch genommen werden kann.

4.2 Entscheidungsrelevante Fragen

Grundsätzliche Überlegungen

- Sollen einzelne IT-Dienstleistungen oder ganze Bereiche der elektronischen Archivierung ausgelagert werden?
- Soll der Service-Provider die Rolle eines Partners oder diejenige eines Lieferanten übernehmen?
- Welche Leistungen könnten bzw. sollten ausgelagert werden?

Das Rechenzentrum und sein Umfeld

- Was sind die bisherigen Hauptaufgaben des Rechenzentrums?
- Ist der Bestand des Rechenzentrums langfristig gesichert?
- Wer sind die Hauptkunden des Rechenzentrums? Welche Form und Laufzeit besitzen die Verträge?
- Wann greift das Rechenzentrum auf andere Dienstleister zurück?
- Welche Leistungen kann und will das Rechenzentrum anbieten?

Faktor Kosten

- Kann das Rechenzentrum aus politischen Erwägungen heraus (Auslastung erhöhen; neue Aufgabengebiete erschließen etc.) seine Leistungen ohne Deckung der Unkosten anbieten?
- Bei Anwendung der Kosten-Leistungsrechnung: Können die Kostenerwägungen der Privatwirtschaft auf die Archivverwaltung und das Rechenzentrum übertragen werden? Wenn ja ist zu fragen:
 - Kann das Rechenzentrum Hard- und Software zu Konditionen zur Verfügung stellen, die günstiger sind als die Eigenbeschaffung?
 - Kann das Rechenzentrum die Aufträge der Archivverwaltung zusammen mit anderen Aufträgen abarbeiten, so dass der Einsparungseffekt der economies of scale erreicht wird?
 - Kann die Alternative Festkosten versus flexible Kosten auf die Archivverwaltung übertragen werden? Können also Eigenarchivierung mit Festkosten sowie Auftragsarchivierung mit flexiblen Kosten gleichgesetzt werden?
 - Kann das Rechenzentrum günstiger Expertenwissen (insbes. im Bereich der EDV) anbieten?

Faktor Spezialisierung

- Wo liegen die Know-How-Schwerpunkte, wo lagen sie in den letzten Jahren und wie haben sie sich entwickelt/werden sich entwickeln?
- Hat sich das Rechenzentrum bereits durch bisherige Aufgaben Expertenwissen erworben, das der Archivverwaltung zugute kommen würde? In welchen Bereichen?
- Könnte die Archivverwaltung auch nach Abschluss eines Outsourcing-Vertrags ihre verbliebenen Aufgaben im Bereich der elektronischen Archivierung noch mit dem dafür notwendigen Wissen ausüben?

Faktor Sicherheit

- Kann das Rechenzentrum die erhöhten archivischen Sicherheitsforderungen vertraglich garantieren?

- Genügt eine logische Trennung der Archivverwaltungsdaten von den übrigen Daten des Rechenzentrums oder müssen die Daten physisch separiert werden?

Fazit

Eine Entscheidung über eine mittel- und längerfristige Zusammenarbeit mit einem Rechenzentrum oder sogar ein Outsourcing kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht getroffen werden, da eine Reihe der oben skizzierten Fragen noch nicht beantwortet werden können. Insbesondere können weder die Kosten von Eigenerstellung und Outsourcing verglichen noch Verträge in detail konkretisiert und später überwacht werden. In der Outsourcing-Literatur wird daher davor gewarnt, ohne konkrete und auf eigenen Erfahrungen aufbauende Kenntnisse IT auszulagern, da die spätere Rückgewinnung der nun beim Service-Provider vorhandenen Kenntnisse schwierig und manchmal unmöglich ist.²⁷ Über Outsourcing sollte daher in diesem Zusammenhang erst nach einer vorhergehenden Phase praktischer elektronischer Archivierung entschieden werden.

5. Rahmenbedingungen der Archivierung elektronischer Unterlagen

In dem nachfolgenden Kapitel werden einige grundlegende Probleme der elektronischen Archivierung erörtert und mögliche Lösungen angedeutet. Wann diese Lösungen dann innerhalb des später vorgeschlagenen zeitlichen Stufenmodells umgesetzt werden können, kann in diesem Abschnitt nicht diskutiert werden.²⁸

5.1 Kosten

Michèle V. Cloonan und Shelby Sanett befragten im Rahmen des InterPares-Projekts sechs Archive, sechs Forschungsprogramme und eine Bibliothek, wie hoch sie ihre Kosten für die elektronische Archivierung veranschlagen würden. Die Interviews fanden im Jahr 2000 statt. Zu diesem Zeitpunkt konnte keiner der Befragten die Archivierungskosten beziffern oder Kostenmodelle aufstellen. Eine Minderheit der Befrag-

²⁷ Preservation Management of Digital Materials, Workbook, Pre-Publication Draft, October 2000, Kap. 3.3: "A major learning experience from preservation microfilming which is directly applicable to the digital environment is the critical importance of having sufficient knowledge of the technology to be able to prepare effective specifications. " ... "Without some practical experience and expertise, it will be difficult to develop and monitor effective contracts. Without practical experience it will also be difficult to effectively communicate the requirements of the organisation (or to assess whether they are technically feasible or not)."

²⁸ Zur Umsetzung vgl. Kap. 7.

ten äußerte sich zu den jährlichen Kosten, wobei dann Beträge zwischen 10.000 und 2.600.000 \$ genannt wurden.²⁹

Das Ergebnis dieser Interviews spiegelt den derzeitigen Stand der elektronischen Archivierung wieder. Der zu betreibende Aufwand lässt sich in vielen Bereichen der elektronischen Archivierung nur schwer und wenn überhaupt nur nach eingehenden praktischen Erfahrungen beziffern. Werden dann schließlich doch Angaben zu den Kosten gemacht, dann lassen sich diese oft nicht auf die Situation der Archivverwaltung übertragen. Dennoch sollen im folgenden mangels eigener praktischer Erfahrungen in der elektronischen Archivierung jene Publikationen aufgeführt werden, die Ausführungen zu den anfallenden Kosten machen. Zumeist werden den Berechnungen dabei einzelne *datasets* (Datengruppe, Datei) zugrundegelegt.

- Kevin Ashley, Digital archive costs: Facts and fallacies³⁰ berichtet über die Erfahrungen des University of London Computer Centre (ULCC) bei der elektronischen Archivierung. Danach stellt das Personal 70% und mehr der durchschnittlichen Gesamtkosten eines elektronischen Archivs. Zweitgrößter Kostenfaktor ist Soft- und Hardware für *access* (nicht *preservation*), der durch die Anzahl der Benutzer und die Häufigkeit der Benutzung bestimmt wird. Das reine Datenvolumen dagegen ist ein unbedeutender Faktor. Wichtiger ist die Zahl der übernommenen Einheiten, da diese jeweils eine Bearbeitung und Erstellung der Findmittel erfordern.
- Michael Wettengel, Technische Infrastruktur für die Archivierung von digitalen Datenbeständen – Anforderungen und Verfahrensweisen³¹ kalkuliert für den Zeitraum von 1993 – 2002 für die elektronische Archivierung im Bundesarchiv die Gesamtkosten auf 4,77 Mio. DM. Unterstellt wurden die Personalstärke von 3½ Mitarbeitern, eine Erstsicherung (Eingangsbearbeitung) von 3.000 und eine Bewertung von 35.000 Datenträgern. Die Sachkosten, d.h. Hard- und Software, Bewirtschaftung des Magazinraumes, Wartung, Verbrauchsmaterial und Datenträger, liegen bei 14% (= 676.000 DM). Die Personalmittel stehen

²⁹ Michèle V. Cloonan und Shelby Sanett, Survey of Preservation Practices and Plans. Draft Appendix, Appendix zu InterPares Project, Preservation Task Force Final Report. Draft for Comment, http://www.interpares.org/documents/ptf_draft_final_report.pdf; Zusammenfassung auch in Michèle V. Cloonan und Shelby Sanett, Comparing Preservation Strategies and Practices for Electronic Records <http://www.rlg.org/events/pres-2000/cloonan.html>. "We surveyed projects and institutions that are developing, evaluating and/or implementing digital preservation strategies."

³⁰ Kevin Ashley, Digital archive costs: Facts and fallacies, in: DLM-Forum 1999. S. 121 – 128, v.a. S. 126.

³¹ Michael Wettengel, Technische Infrastruktur für die Archivierung von digitalen Datenbeständen - Anforderungen und Verfahrensweisen, in: INSAR Beilage II (1997) (Vorträge und Ergebnisse des DLM-Forums über elektronische Aufzeichnungen) S. 190 – 198, hier S. 197 f.

daher im Verhältnis 6:1 zu den Sachmitteln und der Infrastruktur. Betrachtet man ausschließlich die Kosten für eine dauerhafte Aufbewahrung, so entstehen nach Wettengel Sachkosten von 616.000 DM und Personalkosten von 1.175.360 DM. Die reinen Hardware und Softwarekosten für die elektronisch Archivierung insgesamt lagen zum damaligen Zeitpunkt für diesen Zehnjahreszeitraum bei 5,2%, d.h. bei knapp 250.000 DM. Heute kostet die Einrichtung eines elektronischen Archivs nach neueren Angaben Wettengels 60-80.000 DM.³²

- Charles Dollar, Electronic Records Preservation Cost Estimates from the U.S. National Archives and Records Administration³³ beziffert auf der Grundlage eines von Bruce Ambacher (NARA) erarbeiteten Papers die Kosten für die elektronische Archivierung. Bis auf den ersten genannten Punkt (Akzessionskosten) wird dabei stets die Verwendung des Archival Preservation System (APS, s. Kap. 6.2.1) vorausgesetzt.

- Akzessionskosten pro dataset: 185,91 \$
- Kosten für 10 Jahre Speicherung und Refreshing pro dataset: 19,82 \$ (für 2 Kopien also 39,64 \$)
- Archivierungskosten der NARA insgesamt für 10 Jahre bei insgesamt 23.000 datasets: 13.594.306 \$, wovon 10.786.260 \$ auf das *initial preservation copying* entfallen.

Dollar und Ambacher benennen auch die Kosten für ein relativ klein angelegtes elektronisches Archivierungsprogramm:

- 34 - 70.000 \$ für ein APS (6.500 \$ für Computer; 20.000 \$ für externe Laufwerke; 7.500-50.000 \$ für APS-Software).
- Archivierungskosten insgesamt für 10 Jahre bei jährlich 50 zugehenden datasets: 329.235 \$.

- Die „Gesamtschweizerische Strategie zur Langzeitarchivierung von Unterlagen aus elektronischen Systemen“ wurde kürzlich von der „Arbeitsgruppe Archivierung elektronischer Akten“ des Vereins Schweizerischer Archivarinnen und Archivare (VSA) fertiggestellt.³⁴ Wie bereits aus dem Titel hervorgeht, be-

³² Die Zahl bezieht sich auf die Grundausstattung, zitiert nach: Frank M. Bischoff, Archivierung digitaler Unterlagen - Neue Anforderungen an die Archive, <http://www.archive.nrw.de/dok/bischoff01/> Anm. 37.

³³ Appendix 4 in Charles Dollar, *Authentic Electronic Records: Strategies for Long-Term Access*, Chicago, Illinois 2000, S. 207-213.

³⁴ *Gesamtschweizerische Strategie zur dauerhaften Archivierung von Unterlagen aus elektronischen Systemen*, Thomas Schärli u.a., Basel 2002. Zum folgenden s. S. 151 ff.

zieht sich diese Strategie auf das gesamte Archivwesen der Schweiz. Sie sieht kurzfristig (2002-2003) den Aufbau einer Koordinierungs- und Beratungsstelle (1 Mio. SFr), mittelfristig (2004-2005) deren Ausbau zu einem Kompetenz- und Dienstleistungszentrum (4 Mio. SFr) und die Einrichtung eines Service Centers „Datenmigration in Archivsysteme“ (1,0 Mio. SFr) und langfristig (2006-2010) den Aufbau eines gesamtschweizerischen Dienstleistungszentrums für Electronic Records Preservation (7 Mio. SFr) sowie den noch nicht zu beziffernden Aufbau einer Infrastruktur für ein langfristiges elektronisches Archiv vor. Insgesamt wird für den Zeitraum 2003-2010 ein Bedarf von 25 Mio. SFr geschätzt, der etwa 10 % der Archivetats beanspruchen würde.

- Tony Hendley, Comparison of Methods & Costs of Digital Preservation³⁵ benennt zunächst die nach seinem Konzept anfallenden Kostenstellen, kann diese dann aber nur eingeschränkt bei den untersuchten Einrichtungen beziffern. Aus Sicht der Archivverwaltung erscheinen folgende Zahlen interessant:
 - Kosten pro dataset im Data Archive, Essex (es werden Daten aus sozial- und geisteswissenschaftlichen Forschungsprojekten archiviert): 1.882 £. für Aquisition, Katalogisierung und processing. 16 £ laufende Archivierungskosten/Jahr
Die Kosten für eine zehnjährige Archivierung belaufen sich damit auf $1.882 \text{ £} + 10 \times 16 \text{ £} = 2.042 \text{ £}$ pro dataset.
 - Kosten für eine reine Offline-Speicherung bei kommerziellen Rechenzentren: 6-7 £ pro Magnetbandkassette (DLT tape). Bei 40 GB liegen damit die reinen Speicherkosten bei 240 £, bei 36 TB bei 50.400 £.
- Mary Feeney, The Digital Culture: Maximising the Nation's Investment³⁶ gibt die von Hendley erarbeiteten Kostenstellen wieder, nennt aber keine Beträge.
- Kelly Russell und Ellis Weinberger: Cost elements of digital preservation³⁷ stellen ein eigenes Kostenstellenmodell vor, beziffern dieses aber ebenfalls nicht. Das Konzept ist bibliothekarisch geprägt und kaum auf die Archivverwaltung übertragbar.

³⁵ <http://www.ukoln.ac.uk/services/elib/papers/tavistock/hendley/hendley.html>.

³⁶ <http://www.ukoln.ac.uk/services/elib/papers/other/jisc-npo-dig/dig5.pdf> (ein Kapitel von <http://www.ukoln.ac.uk/services/elib/papers/other/jisc-npo-dig/intro.html>).

³⁷ <http://www.leeds.ac.uk/cedars/documents/CIW01r.html>.

- Der von der Research Library Group (RLG) vorgelegte Bericht Preserving Digital Information: Final Report and Recommendations³⁸ beziffert Kosten durch einen Verweis auf das Project Open Book der Universitätsbibliothek Yale. Dort wurden 2000 digitale Texte in TIFF CCITT Group IV Kompression gespeichert. Die Speicher- und Migrationskosten sinken in einem 10-Jahreszeitraum pro Band von 2.58 \$ auf 0.82 \$, die Kosten für den Zugang bzw. die Benutzung pro Band sinken von 6.72 \$ auf 2.79 \$. Unterstellt wurde für diesen Zeitraum die Benutzung von 20% der Texte. Die Bereiche Bewertung, Eingangsbearbeitung und Metadatenarchivierung wurden nicht in die Kalkulation einbezogen.

Die Aufstellung zeigt, wie heterogen und wenig vergleichbar diese Daten sind. Die Gesamtkosten für die elektronische Archivierung werden auf 25 Mio. SFr (Gesamt-schweizerische Strategie, 8 Jahre), 4,77 Mio. DM (Bundesarchiv, 1993-2002), 13,5 Mio. \$ (NARA nach Dollar/Ambacher, 10 Jahre) oder 329.000 \$ (kleineres System nach Dollar/Ambacher, 10 Jahre) beziffert. Die beiden erstgenannten Zahlen schließen dabei die vorarchivische Arbeit mit ein, während die beiden letzteren darauf verzichten. Hervorgehoben werden sollte, dass die Personalkosten nach Wettengel und Ashley erheblich höher zu veranschlagen sind als die Kosten für Sachmittel und Infrastruktur.

5.2 Authentizität

Die von der Archivverwaltung zu übernehmenden Unterlagen können im engen Wortsinn nicht erhalten werden, da sie auf einen neuen Träger kopiert und in regelmäßigen Abständen in ein neues Format migriert werden müssen. Nach den Ergebnissen des InterPares Projekts kann daher nur die Fähigkeit erhalten werden, die Unterlagen als Kopien zu reproduzieren.³⁹ Diese Kopien können in einem unterschiedlichen Grad mit den originalen Unterlagen (*original record*) übereinstimmen. Sie können von letzteren ununterscheidbar sein, ihren Inhalt und Form oder auch nur ihren Inhalt wiedergeben. Jede dieser Kopien gilt als authentisch, sofern ihr dies durch den Bewahrer (*preserver*) dieser Kopie offiziell bescheinigt wurde.⁴⁰ An dieser Stelle sei darauf verwiesen, dass auch bei herkömmlichen Unterlagen auf Papier o-

³⁸ <http://www.rlg.org/ArchTF/tfadi.randr.htm#costs>.

³⁹ InterPares Project, Preservation Task Force Final Report, Draft for Comment, S. 9, http://www.interpares.org/documents/ptf_draft_final_report.pdf.

⁴⁰ "By virtue of this attestation, the copy is deemed to conform to the record it reproduces until proof to the contrary is shown." Authenticity Task Force Final Report, S. 32 f., http://www.interpares.org/documents/atf_draft_final_report.pdf.

der Pergament kein vollständiger Erhalt der ursprünglichen Unterlagen möglich ist. Die Tinte verblasst, Blätter werden am Rand abgestoßen und eingerissen etc.

Im Zentrum der Empfehlungen des InterPares Projekts steht neben den definierten Prozeduren und deren Dokumentation die *unbroken custody*.⁴¹ Udo Schäfer hat hier bereits 1998 auf das *ius archivi* aufmerksam gemacht.⁴² Öffentlichen Glauben kann das *ius archivi* nur dann beanspruchen, wenn es gelingt, die inhaltliche Übereinstimmung⁴³ der archivierten Kopien mit dem Original und die im Zuge der Reproduktion unvermeidlichen Veränderungen plausibel nachzuweisen. Dabei können drei sich ergänzende Vorgehensweisen benannt werden:

1. Dokumentation sämtlicher an den Unterlagen vorgenommenen Veränderungen.
2. Beglaubigung größerer Veränderungen der Unterlagen selbst oder ihres Aufenthaltsortes wie z.B. Migration in ein anderes Format oder Übergabe der Unterlagen an das Archiv (Authentifizierung).
3. Verteilung der Zugriffsrechte auf die Erstkopie, die Zweitkopie sowie eine inhaltliche und technische Beschreibung der Unterlagen auf unterschiedliche Personen.

Bereits vor der Übernahme solcher Daten besteht aus archivischer Sicht Handlungsbedarf. Durch die Mitarbeit der Archivverwaltung bei der Einführung elektronischer Systeme sollte gewährleistet sein, dass sämtliche Bearbeitungsschritte nachvollzogen und ihrem Urheber zugewiesen werden können.⁴⁴ Für die Übernahme und Archivierung digitaler Daten sind dann weitere Maßnahmen zu treffen:

- Die abgebende Stelle sollte die Daten durch einen hinreichenden Satz an Metadaten beschreiben.

⁴¹ Requirements For Assessing And Maintaining The Authenticity Of Electronic Records, Appendix zu Authenticity Task Force Final Report, S. 8,

http://www.interpares.org/documents/atf_draft_final_report.pdf.

⁴² Udo Schäfer, Authentizität. Vom Siegel zur digitalen Signatur, in: Udo Schäfer und Nicole Bickhoff (Hrsg.), Archivierung elektronischer Unterlagen (Werkhefte der Staatlichen Archivverwaltung Baden-Württemberg: Serie A, Landesarchivdirektion, H. 13), Stuttgart 1999, S. 165 – 181.

⁴³ Die Authentizität von Aufzeichnungen wird durch ihre Identität (d.h. durch die Attribute, welche die Aufzeichnungen charakterisieren und von anderen Aufzeichnungen unterscheiden) und Integrität (d.h. ihre Vollständigkeit und Unversehrtheit) gewährleistet, Requirements For Assessing And Maintaining The Authenticity Of Electronic Records, Appendix zu Authenticity Task Force Final Report, S. 28, http://www.interpares.org/documents/atf_draft_final_report.pdf.

⁴⁴ Vgl. Requirements For Assessing And Maintaining The Authenticity Of Electronic Records, Appendix zu Authenticity Task Force Final Report, S. 8, http://www.interpares.org/documents/atf_draft_final_report.pdf. David Bearman, Functional Requirements for Evidence in Recordkeeping, <http://www.lis.pitt.edu/~nhprc/>, Abruf 23.11.2000; ein erneuter Abruf am 10.1.2002 war nicht möglich. The Preservation of the Integrity of Electronic Records, <http://www.interpares.org/UBCProject/>.

- Die abgebende Stelle sollte erklären, dass sie die für archivwürdig erklärten Daten vollständig und inhaltlich unverändert an das Archiv übergibt (Authentifizierung).⁴⁵
- Die von der abgebenden Stelle oder der Archivverwaltung zu vollziehende Migration in ein archivtaugliches Format sollte ebenso wie alle späteren Veränderungen dieser Unterlagen dokumentiert und beglaubigt werden (Authentifizierung).
- Die Daten sollten an zwei unterschiedlichen Orten als Erst- und Zweitkopie abgelegt werden. Eine Benutzung greift dann ausschließlich auf die Zweit- oder eine eigens erstellte Drittkopie zu.⁴⁶ Dabei ist nur ein Lesezugriff möglich.
- Die Erstkopie (Authentikum) sollte auf einem nur einfach beschreibbaren Datenträger gespeichert werden.⁴⁷
- Zentrale Metadaten sollten zusammen mit Kontrollalgorithmen (CRC, Hash) und den Authentifizierungsdokumenten an einem Ort abgelegt werden, der nur für wenige Personen und nicht für das Personal der elektronischen Archivierungsstelle zugänglich ist. Diese Daten werden nur für den Fall herangezogen, wenn die Authentizität der Unterlagen belegt werden muss. Sie sind nicht mit den zur Verwaltung und Recherche gepflegten Metadaten identisch.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen sollen gewährleisten, dass

1. der Weg der Daten möglichst lückenlos bis zu ihrer in der abgebenden Stelle bestehenden Form zurückverfolgt werden kann.
2. Die Erstkopie (Authentikum) mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht unbefugt geändert werden kann.⁴⁸
3. Eine illegitime Änderung an Zweit- oder Drittkopie nachgewiesen werden kann.
4. Eine illegitime Änderung an Zweit- oder Drittkopie dank der Erstkopie rückgängig gemacht werden kann.

Die bislang für notwendig erachtete ausschließliche Offline-Speicherung mit beschränktem Zugriff auf die Daten wird im folgenden Kapitel diskutiert.⁴⁹ Die Archiv-

⁴⁵ Konzept zur Aussonderung elektronischer Akten (Schriftenreihe der KBSt Bd. 40), Bonn 1998, S. 30

⁴⁶ Als Drittkopie können eine an einen Benutzer abzugebende Kopie sowie eine auf einem eigenen Server für das Internet bereitgestellte Kopie gelten.

⁴⁷ Vgl. Frank M. Bischoff, Empfehlungen für die elektronische Archivierung. Ein Normentwurf der *Association Française de Normalisation*, nicht publiziert. Jan Danielsen, Prüfung von elektronischen Unterlagen im Dänischen Nationalarchiv, in: INSAR. Europäische Archivnachrichten 9 (2001), S. 2.

⁴⁸ Als befugte Änderungen können die Kopierung der Daten auf einen anderen Träger und ihre Migration in ein neues Format gelten.

verwaltung ist aus rechtlichen Gründen dazu verpflichtet, die bereits bisher bei analogen Unterlagen gepflegte Form der Nutzerregistrierung auch auf digitale Unterlagen anzuwenden. Weitergehende Formen der Protokollierung⁵⁰ müssen eventuell mit dem Landesbeauftragten für Datenschutz abgestimmt werden und sollten auch vor dem Hintergrund des anfallenden Administrationsaufwands gesehen werden.

5.3 Zugänglichkeit

5.3.1 Grundsätzliche Überlegungen: Online oder Offline

Elektronische Unterlagen sind nicht an ihren Datenträger gebunden. Speicherort und Bearbeitungs- bzw. Betrachtungsort müssen räumlich nicht zusammenfallen. Diese Eigenschaften begründeten die Entwicklung der Netzwerktechnologien, deren bekanntestes Produkt das Internet darstellt. Nach dessen Siegeszug ist zu überlegen, ob diese Technologien nicht auch für die elektronische Archivierung eingebracht werden können oder sollten.

In Deutschland spielt das Thema „Netzwerktechnologien“ bislang in den Diskursen über elektronische Archivierung nur eine marginale Rolle. Als Gefahren einer Übermittlung von Daten über das Netz werden Abhören, Beschädigung der Daten durch Viren und technische Defekte sowie beabsichtigtes Löschen genannt. Die Authentizität und Integrität der Daten müssen daher gegeben, eine Abhörsicherheit gewährleistet sein.

Die Archivverwaltung besitzt mehrere, räumlich weit voneinander entfernt liegende Standorte. Diese dezentrale Struktur legt einen Einsatz von Netzwerktechnologien nahe, da andernfalls bei einer ausschließlichen Offline-Benutzung die Daten nur an ihrem Speicherort gelesen oder als Kopie an den Benutzer ausgegeben werden können. Bei einer zentralen Archivierung wären die elektronischen Unterlagen an einem anderen Ort zu lesen als ihre papiernen Vorgängerunterlagen. Bei Hybridakten wäre es dann sogar notwendig, für die Lektüre einer Akte zwei unterschiedliche Orte aufzusuchen.⁵¹ Aus diesen Gründen erscheint eine Übernahme der im Bundesarchiv Koblenz praktizierten Archivierungslösung einer ausschließlichen Offline-

⁴⁹ Udo Schäfer, Authentizität. Vom Siegel zur digitalen Signatur, in: Udo Schäfer und Nicole Bickhoff (Hrsg.), Archivierung elektronischer Unterlagen (Werkhefte der Staatlichen Archivverwaltung Baden-Württemberg: Serie A, Landesarchivdirektion, H. 13), Stuttgart 1999, S. 165 – 181, hier S. 179.

⁵⁰ Ebd. Ein einfacher Online-Zertifizierungsmechanismus für die Benutzer wird gegenwärtig beim NDAD praktiziert. <http://ndad.ulcc.ac.uk/>.

⁵¹ Die Übernahme von Hybridakten wird von der Landesarchivdirektion abgelehnt. Es kann aber nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden, dass in bestimmten Fällen nur Hybridakten übernommen werden können.

Speicherung und –nutzung für die baden-württembergische Archivverwaltung nicht empfehlenswert. Andererseits ist es nicht notwendig, alle Kopien gleichermaßen online zugänglich zu machen. Es bietet sich daher in Bezug auf die Langzeitarchivierung und Nutzung an, die Online- und Offline-Ansätze miteinander zu verbinden. Zuvor sollen aber noch die technischen Möglichkeiten erläutert sowie weitere mögliche Einsatzbereiche aufgeführt werden.

5.3.2 Technische Umsetzung eines archivischen Intranets

Bislang wurden für vergleichbare Aufgaben vor allem Wide Area Networks (WAN) eingesetzt. Über angemietete feste Telekommunikationsleitungen werden alle Niederlassungen eines Unternehmens miteinander verbunden. Geringe Einstandskosten stehen hier relativ hohen Betriebskosten gegenüber. Zudem muss bereits bei der Einführung die Bandbreite des Netzes definiert werden, die dann entweder überdimensioniert (mangelnde Auslastung) oder unterdimensioniert sein kann. Als Alternative stehen nun seit einiger Zeit auch so genannte Virtual Private Networks (VPN) zur Verfügung. Dabei wird für eine bestimmte Benutzergruppe ein logisches und nach außen abgeschlossenes Netz aufgebaut. Ein Ausgangsrouter verschlüsselt die Daten und schickt sie mithilfe eines Tunneling-Verfahrens über das Internet an den Empfänger, dessen Entschlüsselungsrouter die Daten dann dekodiert. Hierbei sind zwar die Einstandskosten durch Sicherheits- und Verschlüsselungsmechanismen sowie Router-Kosten höher als bei einem WAN, der laufende Betrieb gestaltet sich dagegen meist erheblich günstiger. Auch richtet sich die benötigte Bandbreite jeweils nach dem benötigten Volumen.

Ein entsprechendes VPN-Verfahren steht der Landesverwaltung mittlerweile zur Verfügung. Mit seiner Hilfe werden das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst und alle nachgeordneten Dienststellen (angestrebter Termin: 31.3.2001) nur über das Internet Zugang zum Landesverwaltungsnetz (LVN) haben. Die Stabsstelle für Verwaltungsreform hat dieses Verfahren als sicher eingestuft. Auch bei der Übermittlung hochsensibler Daten zwischen baden-württembergischen Museen und dem Bibliotheksservice-Zentrum in Konstanz wird auf ein VPN zurückgegriffen. Bei der elektronischen Archivierung können daher Daten für einen begrenzten und eindeutig definierten Benutzerkreis sowohl über das Internet als auch über das Landesverwaltungsnetz oder ein eigenes Archivintranet sicher übermittelt werden.

5.3.3 Einsatzmöglichkeiten

Für mehrere Bereiche der elektronischen Archivierung eröffnen sich damit neue Möglichkeiten:

Bewertung elektronischer Unterlagen: Nach dem DOMEA-Aussonderungskonzept kann bei der Bewertung über das Bundesbehördennetz auf die Akten zugegriffen werden.⁵² Analog hierzu sollte es auch für die Archivverwaltung möglich sein, zu bewertende Unterlagen über das Landesverwaltungsnetz einzusehen.

Übernahme elektronischer Unterlagen: Einer Übernahme elektronischer Unterlagen durch das Landesverwaltungsnetz stehen keine grundsätzlichen Sicherheitsbedenken im Wege. Da aber die Erstkopie Offline gespeichert werden sollte (s. folgender Abschnitt), fragt es sich, wo sie auf ihren Datenträger übertragen wird⁵³. Es ergeben sich daher grundsätzlich zwei Möglichkeiten. Entweder die Behörde überspielt die Daten auf einen Datenträger, der dann im Archiv als solcher auch archiviert wird, oder die elektronische Archivierungsstelle speichert die auf diesem Datenträger enthaltenen bzw. die Online eingegangenen Daten auf einem eigenen Datenträger ab, der dann für die Langzeitarchivierung verwendet wird. Für eine Herstellung durch die abgebende Stelle spricht, dass sie in diesem Fall für eine fehlerhafte Herstellung haftbar gemacht werden kann. Andererseits kann eine einwandfreie Herstellung bei diesem Vorgehen kaum kontrolliert werden. Die Beachtung einheitlicher Standards sowie der Vorteil, den gesamten Herstellungsprozess im eigenen Haus bzw. im beauftragten Rechenzentrum nachvollziehen und kontrollieren zu können, sprechen daher dafür, die Daten in der elektronischen Archivierungsstelle auf einem archiveigenen Datenträger zu speichern. Dabei kann gleichzeitig eine Zugangskontrolle ausgeführt werden.⁵⁴

Langzeitarchivierung: Aus Gründen der Datensicherung ist es empfehlenswert, die beiden Archivierungskopien an unterschiedlichen Orten zu lagern. Selbst die vollständige Zerstörung der Daten an einem Ort würde dann zu keinen größeren Datenverlusten führen.⁵⁵ Udo Schäfer trifft eine Unterscheidung zwischen einer Benutzer-

⁵² Konzept zur Aussonderung elektronischer Akten, Bonn 1998, S. 42.

⁵³ Die Ausführungen beziehen sich hier ausschließlich auf die Erstellung des Datenträgers. Weitergehende Kosten bzw. Verarbeitungsschritte (Migration, Refreshing) bleiben hiervon unberührt, s. hierzu Kap. 5.5.1.

⁵⁴ Das Bundesarchiv kopiert sämtliche eingehenden Daten auf einen archiveigenen Datenträger, Michael Wettengel, Technische Infrastruktur für die Archivierung von digitalen Datenbeständen - Anforderungen und Verfahrensweisen, in: INSAR Beilage II (1997) (Vorträge und Ergebnisse des DLM-Forums über elektronische Aufzeichnungen) S. 190 – 198, hier S. 192

⁵⁵ Kleinere Verluste könnten dann entstehen, wenn einer der verbliebenen Datenträger nicht mehr gelesen werden kann. In diesem Fall kann dann nicht auf einen zweiten Ersatz-Datenträger ausgewichen werden.

kopie und den beiden als eigentliche Archivalien zu behandelnden Kopien. Letztere sollen Offline gespeichert werden.⁵⁶ Berücksichtigt man zudem die anzustrebende Speicherlösung an zwei unterschiedlichen Orten, dann sollte zwischen Erstkopie, Zweitkopie und Drittkopie unterschieden werden. Unter Drittkopie werden dabei die außerhalb der eigentlichen Archivierung stehenden Kopien aufgefasst. Hierzu zählen die Benutzerkopie im Sinne Udo Schäfers und eine auf einem eigenen Server abgelegte Kopie für den Zugang über das Internet.

Erstkopie: Die Erstkopie sollte als Authentikum verstanden werden, da an die Integrität und Authentizität ihrer Daten die höchsten Anforderungen gestellt werden. Sie sollte Offline an der Stelle gespeichert werden, an der auch die Eingangsbearbeitung erfolgte. Damit sollen sowohl ein unberechtigter Zugriff (Offline) als auch die bei einer Überstellung an eine andere Stelle entstehenden Risiken vermieden werden. Die Erstkopie sollte dabei auf einen nur einmal beschreibbaren Datenträger kopiert werden.⁵⁷ Da die Erstkopie das Authentikum darstellt, sollte sie auch den Ausgangspunkt für die notwendigen Kopier- und Migrationsgänge darstellen.

Zweitkopie: Die Daten der Erstkopie werden auf die Zweitkopie übertragen. Dieser Kopie kommen zwei Funktionen zu: Zum einen dient sie als Sicherung für die Erstkopie. Zum anderen kann über sie ein Zugang via Intranet angeboten werden. Eine Kombination beider Aufgaben erscheint aus mehreren Gründen naheliegend: Erstens können die Daten innerhalb eines VPS sehr gut vor Manipulation und Veränderung geschützt werden. Zweitens wäre die Zuweisung der beiden Aufgaben auf zwei unterschiedliche Kopien mit erheblichen Mehrkosten verbunden. Drittens sollte es ein Anliegen der Archivverwaltung sein, den Benutzern möglichst authentische Kopien vorzulegen. Mit jeder über die Zweitkopie hinaus erstellten weiteren Kopie wird es aber immer schwerer, die gegenseitige Übereinstimmung der wachsenden Zahl von Kopien zu belegen. Oder anders formuliert: Auch die für die Benutzung freigegebenen Kopien bedürfen strenger Sicherheitsvorkehrungen, um den Benutzern authentisches Archivgut vorlegen zu können. Sowohl bei der Benutzung als auch bei der Langzeitarchivierung sind daher erhöhten Sicherheitsanforderungen zu beachten. Diesen Bedingungen kann durch die skizzierte Verwendung der Zweitkopie innerhalb eines archivischen VPS Rechnung getragen werden.

⁵⁶ Udo Schäfer, Authentizität. Vom Siegel zur digitalen Signatur, in Udo Schäfer und Nicole Bickhoff (Hrsg.), Archivierung elektronischer Unterlagen (Werkhefte der Staatlichen Archivverwaltung Baden-Württemberg: Serie A, Landesarchivdirektion, H. 13), Stuttgart 1999, S. 165 – 181, hier S. 179.

⁵⁷ Vgl. Frank M. Bischoff, Kommentar zum französischen Normentwurf NF Z 42-013, nicht publiziert.

Drittkopie: Auf diese Form erfolgen die Zugriffe externer Benutzer außerhalb des archivistischen Intranets.

Nutzung: An welchen Orten sollen welche Personengruppen auf welche Kopien (Zweit- oder Drittkopie) zugreifen können? Zur Beantwortung dieser Frage ist zwischen den unterschiedlichen Zugriffsformen auf Archivalien zu unterscheiden. Genutzt werden können elektronische Unterlagen

1. vom Archivar im Archiv (v.a. zur Erschließung),
2. vom Benutzer im Archiv,
3. vom Benutzer zu Hause über das Internet,
4. vom Benutzer zu Hause anhand eines vom Archiv ausgelieferten Wechseldatenträgers.

Zu 1. und 2.: Zwischen der elektronischen Archivierungsstelle, (Rechenzentrum) und Archiv besteht nach dieser Konzeption ein Virtual Private Network. Problematische Stellen sind dabei die Rechner der Archivare und der Nutzer. Die Rechner im Benutzersaal können durch technische Maßnahmen (Versiegelung bzw. Verlotung der Schnittstellen) abgesichert werden. Archivare hatten auch bisher schon unbeschränkten Zugang zu konventionellem Schriftgut. Es besteht keine Notwendigkeit, dies für elektronische Unterlagen anders handzuhaben. Für die Fälle 1 und 2 sind daher keine eigenen Drittkopien anzufertigen.

Zu 3.: Der internationale Trend geht eindeutig zur Online-Benutzung über das Internet. Ein französischer Normentwurf geht von der unmittelbaren Verknüpfung von Speicherung und Online-Nutzung aus.⁵⁸ Die National Archives and Records Administration, Washington (NARA) registriert eine wachsende Erwartung, dass Information kostenlos und über das Internet abgegeben wird.⁵⁹ Das National Digital Archive of Datasets (NDAD) in Großbritannien ist bereits jetzt vollständig webbasiert.⁶⁰ Sämtliche Hilfsmittel sind frei über das Internet zugänglich, die elektronischen Unterlagen können nach einer einfachen Zertifizierung ebenfalls über das Netz eingesehen werden. Der NDAD ist daher bereits jetzt für die kommenden Aufgaben gerüstet: Als Folge des Freedom of Information Act sollen ab dem Jahr 2004 im Vereinigten Königreich sämtliche öffentlichen Unterlagen elektronisch erzeugt und zugänglich ge-

⁵⁸ Vgl. Frank M. Bischoff, Kommentar zum französischen Normentwurf NF Z 42-013, nicht publiziert, S. 3. Bischoff lehnt dieses Vorgehen aufgrund der niedrigen Nutzungsfrequenz ab.

⁵⁹ Kenneth Thibodeau, La communication des archives électroniques, Vortrag, gehalten auf den Journées Internationales Archivage des Documents Électroniques, Paris 8.3.2001.

⁶⁰ <http://ndad.ulcc.ac.uk/>.

macht werden.⁶¹ Eine vergleichbare Entwicklung könnte auch den deutschen Archiven ins Haus stehen, wenn sich die Gesetzesvorhaben auf ein Recht auf freie Akteneinsicht allgemein durchsetzen sollten. Derzeit besteht ein solches Recht bereits in einigen Bundesländern (Brandenburg, Schleswig-Holstein), in anderen Bundesländern sowie von der Bundesregierung wird ein entsprechendes Gesetz vorbereitet. Ob sich die in der Archivgesetzen vorgesehenen Sperrfristen auch nach Inkrafttreten dieser Gesetze ihre Gültigkeit noch behalten werden, ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht abzusehen. Im negativen Fall könnte die Archivverwaltung mit der Forderung nach einem allgemeinen virtuellen Zugang zu den elektronischen Archivalien konfrontiert werden.

Ein Zugriff über das Internet könnte unter Umständen auch auf die Zweitkopie ermöglicht werden. In diesem Fall wären allerdings sehr hohe Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Es erscheint daher sicherer und günstiger, die Daten als Drittkopie auf einem eigenen Server bereitzustellen.

zu 4.: Dem Benutzer sollte eine eigene Kopie angefertigt werden.

5.3.4 Realisierung

Eine mögliche Alternative zur Online-Speicherung auf einem Server bietet die Nearline-Speicherung. Hierunter ist die Verwendung eines Robots zu verstehen, der automatisch auf Wechselträger zugreifen kann. Im Unterschied zum Offline-Gebrauch erfolgt keine manuelle Eingabe des Datenträgers. Allerdings verlängern sich die Antwortzeiten im Vergleich zu einer Online-Speicherung.

Bei einer Auftragsarchivierung kann ein Zugriff auf die Daten durch die Archivverwaltung nur Online oder Nearline erfolgen. Es liegt dann an dem beauftragten Rechenzentrum, die günstigere Variante zu ermitteln. Im Falle der Eigenarchivierung stehen jedoch alle drei Speichermöglichkeiten zur Auswahl an. Neben den bereits oben ausgeführten Überlegungen zur Sicherheit und Zugänglichkeit der Daten sind hier vor allem die auftretenden Kosten zu beachten. Berücksichtigt man nur die Hardware-Kosten, dann ist die Offline-Speicherung die günstigste Möglichkeit.⁶² Nach der

⁶¹ Ian MacFarlane, How do we deal with the records of the Information Society? Vortrag, gehalten aus den Journées Internationales Archivage des Documents Électroniques, Paris 8.3.2001.

⁶² Nach Charles Dollar, Authentic Electronic Records. Strategies for Long-Term Access, Chicago, Illinois 2000, S. 57 f. verhalten sich die Zugriffszeiten umgekehrt proportional zu den Kosten. Online ist demnach teurer als Nearline, dieses wiederum teurer als Offline. Diese nicht weiter begründete Behauptung kann hier nicht überzeugen.

Victorian Electronic Records Strategy (VERS) sprechen jedoch zahlreiche Gründe gegen eine Offline- und für eine Nearline-Speicherung⁶³:

- Verringerte Betriebskosten (manuelles Laden und Entladen entfällt).
- Niedrigere Kopier- und Migrationskosten.
- Geringere Chance einer fehlerhaften Etikettierung bzw. Reponierung der Medien.
- Kürzere Reaktionszeit auf Nachfrage nach Daten.
- Durchgehende Betriebsbereitschaft.
- Größere Zuverlässigkeit.
- Möglichkeit umfangreichere Lösungen wie z.B. Hierarchical Storage Management Systems zu implementieren.

VERS kommt daher zum Ergebnis, dass Robots einen weitaus besseren Service und nach Berücksichtigung der Personalmittel auch niedrigere laufende Kosten bieten würden. Für Archive mit sehr kleinen Datenbeständen könnte alternativ eine Offline-Speicherung erwogen werden.⁶⁴

5.4.1 Anbieterszeitpunkt

Nach LArchG § 3 sind die Behörden, Gerichte und sonstigen Stellen des Landes verpflichtet, alle Unterlagen, die sie zur Erfüllung ihrer Aufgaben nicht mehr benötigen, dem Staatsarchiv anzubieten. Die Anbietung erfolgt daher zeitnah auf den innerbehördlichen Gebrauch dieser Unterlagen. Da der Gebrauch der Unterlagen ihre Lesbarkeit sowie die Darstellung in ihrer ursprünglichen Form bedingt, sollten diese Eigenschaften auch zum Zeitpunkt der Anbietung noch vorhanden sein. Allerdings sind sie von den eingesetzten Programmen abhängig und können angesichts des raschen Versionenwechsels in wenigen Jahren verloren gehen. Die Archivverwaltung sollte daher die abgabepflichtigen Stellen an eine rechtzeitige Abgabe der elektronischen Unterlagen erinnern.⁶⁵ Wenn die Unterlagen nicht mehr lesbar sind, hat die

⁶³ VERS Standard Electronic Record Format Specification 3, PROS 99/007 Standard for the Management of Electronic Records, Appendix Four: Digital Storage Media for VERS S. 8.
<http://www.prov.vic.gov.au/vers/standard/99-7-3.pdf>.

⁶⁴ Zu Beginn der elektronischen Archivierung bei der baden-württembergischen Archivverwaltung sollten die Archivalien offline gespeichert werden. Zu einem geeigneten Zeitpunkt sollte dann ein Online-Zugang realisiert werden. Da dieser Zeitpunkt von dem Vorhandensein eines archivischen Intranets, den archivierten Mengen und anderen Faktoren abhängt, kann er momentan nicht vorausblickend näher bestimmt werden.

⁶⁵ Eine vergleichbare Passage besitzt auch das australische Nationalarchiv in seinem Internetangebot: "It must be stressed that agencies remain responsible for managing electronic records of archival value until they are transferred to the Archives custody. This involves maintaining the records and their

Behörde den gesetzlich vorgeschriebenen Übergabezeitpunkt verpasst. Die Kosten für eine Wiederherstellung der ursprünglichen Informationen (digitale Archäologie) wären dann bei der abgebenden Stelle anzusetzen.⁶⁶

Besonders problematisch erscheint der im Landesarchivgesetz vorgesehene Angebotszeitraum bei modernen Datenbanken. Zum einen existieren Datenbanken, die (a) das zentrale und unverzichtbare Hilfsmittel ihrer Behörden geworden sind und deren Datenbestand (b) abgesehen von hinzukommenden Daten keinen Änderungen unterworfen ist. Als Beispiel sind hier die mit Bodenuntersuchungen gefütterten Datenbanken des Landesamts für Geologie, Bergbau und Rohstoffe zu nennen. Eine vollständige Übernahme dieser Datenbanken ohne gleichzeitiger Hinterlassung einer Kopie im Landesamt könnte die Aufgabenwahrnehmung des Amtes erheblich erschweren. Zum anderen kann die Festlegung des Landesarchivgesetzes, nach der Unterlagen spätestens 30 Jahre nach ihrer Entstehung den Staatsarchiven anzubieten seien, kaum auf Datenbanken übertragen werden, die einer beständigen Überarbeitung unterzogen sind. Die in dem Konzept der geplanten Verwaltungsvorschrift „Aussonderung“⁶⁷ vorgesehenen Regelungen sollten daher rechtskräftig umgesetzt werden. Mittel- und langfristig könnte es auch ein Beitrag zur Lösung dieser Probleme sein, wenn die Datenbanken oder -sätze die Daten ihrer Entstehung, Modifikation und Migration und bei der Übernahme eines älteren Systems zusätzlich dessen Daten enthalten würden.⁶⁸

5.5 Übernahmeformate

5.5.1 Migrationskosten

Nach dem Migrationskonzept werden die ursprünglichen proprietären Formate vor ihrer Langzeitarchivierung in ein Archivformat migriert. Diese Kosten sind abhängig von den bei der abgebenden Behörde verwendeten Programmen. Aus diesem Grund müssten sie von der abgebenden Behörde getragen werden. LArchG § 3 Abs. 2 Satz 2 sieht nun vor, dass die Übernahmeform maschinenlesbar gespeicherter Informati-

associated metadata in an accessible form through successive migrations of hardware and software.”
<http://www.naa.gov.au/recordkeeping/er/summary.html#preservation>.

⁶⁶ Der Gebrauch der Unterlagen bedingt bei der abgebenden Stelle, dass diese auch gelesen werden können. Man kann davon ausgehen, dass das ursprünglich eingesetzte Programm noch vorhanden ist, wenn sie außer Gebrauch kommen. Wenn sie daher nicht mehr gelesen werden können, ist davon auszugehen, dass die Unterlagen bereits längere Zeit nicht mehr benötigt wurden und die abgebende Stelle also ihrer Anbieterspflicht nicht nachkam.

⁶⁷ Gemeinsame Verwaltungsvorschrift der Ministerien über die Aussonderung von Unterlagen der Behörden und sonstigen Stellen des Landes (VwVAussonderung).

⁶⁸ Vgl. das Kapitel “What is a 30 year old electronic record?” in: Keeping Electronic Records, http://www.naa.gov.au/recordkeeping/er/keeping_er/access.html.

onen vom Staatsarchiv mit der anbietenden Stelle vereinbart wird. Diese Formulierung genügt vermutlich nicht, um eine abgebende Stelle zur Übernahme der anfallenden Migrationskosten zu bewegen. Die Landesarchivdirektion hat daher in der geplanten Verwaltungsvorschrift „Aussonderung“ eine Konkretisierung dieses Sachverhalts vorbereitet.⁶⁹ Um eine elektronische Archivierung in Baden-Württemberg zu ermöglichen, sollte diese Verwaltungsvorschrift umgesetzt oder durch eine andere Rechtsvorschrift bestimmt werden, dass die abgebende Stelle die Daten in einem von der Archivverwaltung definierten Format übergibt.

5.5.2 Hybridakten

Hybridakten entstehen, wenn eine Verwaltung ihre Akten sowohl in elektronischer Form als auch auf Papier führt. Die einzelnen Akten bestehen aus einem digitalen und einem analogen Teil. Nach dem Authenticity Task Force Final Report des InterPares Projekts sind gegenwärtig die meisten *record systems* hybrider Natur.⁷⁰ Wenn Hybridakten als solche übernommen werden, verdoppelt sich der vom Archiv zu betreibende Aufwand. Statt einer Einheit sind nun zwei Einheiten zu bearbeiten:

Es müssen jeweils zwei Einheiten einer Eingangsbearbeitung unterzogen, bei der Verzeichnung analysiert, archiviert und bereitgestellt werden. Zudem müssen in sämtlichen Phasen der Archivierung die Bezüge zwischen diesen beiden Teilen gewahrt werden. In besonderem Maße gilt dies für die stark differierenden Strategien zur physischen Erhaltung. Da schließlich die beiden Aktenteile an verschiedenen Orten lagern, kann ihre Benutzung an einem Ort nicht a priori gewährleistet werden. Die Archivierung einer Hybridakte führt daher über die bloße Zahl der zu archivierenden Einheiten und die notwendige Koordination zu einem erheblichen Mehraufwand, der zudem von eingeschränkten Benutzungsmöglichkeiten begleitet wird.

Die Übernahme von Hybridakten ist deshalb abzulehnen. Bei Hybridakten sollten entweder die digitalen Teile ausgedruckt und folglich nur eine Papierakte oder die analogen Teile eingescannt und dann nur eine digitale Akte übernommen werden. Letztere Variante ist auch im DOMEA-Konzept vorgesehen.⁷¹ Dennoch kann es nicht

⁶⁹ Gemeinsame Verwaltungsvorschrift der Ministerien über die Aussonderung von Unterlagen der Behörden und sonstigen Stellen des Landes (VwVAussonderung).

⁷⁰ Authenticity Task Force Final Report, http://www.interpares.org/documents/atf_draft_final_report.pdf S. V.

⁷¹ „Für die Aussonderung muss eine vollständige Ausgabe elektronischer und hybrider Akten auf nur einem Medium gewährleistet sein. Aus diesem Grund sind gegebenenfalls bis zur Aussonderung noch in analoger Form aufbewahrte Schriftstücke aus Hybridakten zum Zweck der Aussonderung in ein elektronisches Format zu übertragen.“ Konzept zur Aussonderung elektronischer Akten (Schriftenreihe der KBSt Bd. 40), Bonn 1998, S. 41 (Unterstreichung im Original).

ausgeschlossen werden, dass die Archivverwaltung in einzelnen Fällen gezwungen sein wird, Hybridakten zu übernehmen. Nach Kenneth Thibodeau geht auch in den USA die Bereitschaft der Behörden zurück, ihre Akten der NARA in nichthybrider Form zu übergeben.⁷² In diesen Fällen würde der Einsatz eines archivischen Intranets es den Benutzern ermöglichen, vor Ort im Staatsarchiv neben den Papierteilen auch die elektronischen Teile der jeweiligen Akte zu lesen.

6. Arbeitsfelder und Prozesse

6.1 Daten

Die elektronischen Unterlagen sind die Objekte der elektronischen Archivierung. Ohne zusätzliche Informationen⁷³ kann ihre Lesbarkeit, Verständlichkeit und Authentizität aber nicht gewährleistet werden. Damit fallen verschiedenartige Daten an, die unterschiedlich gegliedert werden können.

Einen relativ frühen Versuch einer solchen Gliederung unternahm David Bearman mit seinem Projekt „Functional Requirements for Evidence in Recordkeeping“.⁷⁴ Er unterscheidet sechs Layer:

- Handle Layer: Erklärt die Unterlagen zu records, Angaben zu Provenienz und Inhalt
- Terms & Conditions Layer: Angaben zu Zugang, Gebrauch und Kassation der Unterlagen.
- Structural Layer: Angaben zur Struktur der Unterlagen
- Contextual Layer: Angaben zum Kontext
- Content Layer: Enthält den eigentlichen Inhalt der records (die Unterlagen)
- Use History Layer: Enthält die seit der Entstehung der records „evidentially significant uses“ und optional auch andere Formen der Nutzung (reiner Lesezugriff).

Bearman bezeichnet den Inhalt sämtlicher Layer als Metadaten, obwohl der Content Layer ausdrücklich auch den eigentlichen Inhalt der Unterlagen enthält. Diese begriff-

⁷² Mündliche Mitteilung auf den Journées Internationales Archivage des Documents Électroniques, Paris 8.-9.3.2001.

⁷³ Die deutschsprachige Literatur spricht hier zumeist von Kontextinformationen sowie in letzter Zeit auch von Metadaten.

⁷⁴ David Bearman, Functional Requirements for Evidence in Recordkeeping, <http://www.lis.pitt.edu/~nhprc/meta96.html>, Abruf 23.11.2000; ein erneuter Abruf am 10.1.2002 war nicht möglich.

liche Unschärfe ist symptomatisch für die ausufernde Diskussion über Metadaten, welche sich in den folgenden Jahren entwickelt hat.

Einen erneuten Anlauf hat nun die NARA zusammen mit SDSC (San Diego Super Computer Centre) unternommen. Für die Methode der *Persistent Object Preservation* wird auf theoretischer Ebene zwischen *data*, *information* und *knowledge* unterschieden. *Data* bezeichnet das digitale Objekt (die Unterlagen) bzw. dessen Bestandteile, *information* die durch Eigenschaften näher charakterisierten *data* (=Attribute) und *knowledge* die Beziehungen zwischen den Attributen.

Ein Beispiel anhand einer e-mail:

Knowledge informiert darüber, dass *records* vorliegen und enthält Angaben zu Herkunft, Provenienz und Authentizität der Unterlagen.

Information beinhaltet Angaben zu Form (header, body, attachments) und Bearbeitung (report).

Data enthält die unmittelbaren Bestandteile der e-mail selbst, also Datum, Adressat, CC, Betreff etc.

Die Persistent Object Preservation zeichnet sich durch die Zielsetzung aus, in der konkreten elektronischen Archivierung der NARA zu münden. Ein erster Versuch anhand von einer Million e-mails wurde bereits erfolgreich abgeschlossen. Zur Erstellung eines *self-describing object* wurden dabei zunächst die signifikanten Elemente und Eigenschaften der zu archivierenden Unterlagen (= *data*) definiert und in Schemata, DTDs, Regeln etc. dargestellt (= *information*). Diese beschreibenden Metadaten wurden dann mit den Unterlagen selbst eingekapselt. Gespeichert werden auch die Informationen, die nötig sind, um die Unterlagen in authentischer Form wieder zugänglich zu machen (= *knowledge*). Sie werden über XML-Topic-Maps mit der *information* verknüpft.

In Anlehnung an die Persistent Object Preservation sollen auch hier drei Arten von Daten unterschieden werden: die Unterlagen selbst (*data*), die Metadaten (*information*) und die Dokumentation (*knowledge*).

- **Unterlagen:** die eigentlich interessierende Aufzeichnungen
 - **Unterlagen (Behörde):** Aufzeichnungen liegen in Formaten proprietärer Software vor.
 - **Unterlagen (Langzeitarchivierung):** Entstehen im Rahmen der Übergabe durch Migration des Behördenschriftguts in möglichst nicht-

proprietären Formaten. Sind mit den Recherchedaten verlinkt oder werden mit diesen zusammen eingekapselt.

- **Unterlagen (Benutzung):** Werden durch die Migration der archivierten Unterlagen in benutzerfreundliche, evtl. proprietäre Formate gebildet. Sind teilweise identisch mit Unterlagen (Langzeitarchivierung).
- **Metadaten:** Daten über die Unterlagen
 - a) **inhaltliche Gliederung:** Metadaten werden bereits während der Erstellung der Unterlagen weitgehend automatisch aufgezeichnet und enthalten Informationen zu Inhalt, Struktur und Kontext der Unterlagen. Im Zuge der Erschließung entstehen weitere Metadaten. Die genannten Metadaten beziehen sich auf inhaltliche Aspekte der Unterlagen. Von ihnen sind die technischen Metadaten zu unterscheiden, welche die verwendeten Datenträger, formale Aspekte der einzelnen Dateien (z.B. Feldlänge und –format) sowie den Verarbeitungsprozess (Migrationen, Refreshing) dokumentieren. Da sich diese Metadaten durch die Kopier- und Migrationsgänge verändern können, ist zu überlegen, ob sie von den inhaltlichen Metadaten getrennt werden sollten.
 - b) **funktionale Gliederung**
 - **Technische Metadaten:** Werden zur Darstellung der Unterlagen sowie zu Kopier- und Migrationsgängen benötigt.⁷⁵
 - **Recherchedaten:** Ermöglichen die Suche und die Interpretation der Unterlagen und stehen daher abgesehen von den Sperrfristen prinzipiell der Benutzung offen. Recherchedaten sind entweder mit den zugehörigen Unterlagen verlinkt oder werden mit den Unterlagen zusammen eingekapselt. In letzterem Fall ist eventuell eine Kopie der eingekapselten Metadaten in eine recherchefähige Datenbank notwendig.
 - **Authentifizierungsdaten:** Bestehen sowohl aus inhaltlichen wie auch aus technischen Metadaten. Ermöglichen die Authentifizierung der Unterlagen und sind daher nur für diesen Fall für die zuständigen Archivare freizugeben.

⁷⁵ Nach Jan Danielsen sollten die Daten für die Datenträger separat von den sonstigen Metadaten verwaltet werden, um eine Migration zu erleichtern, Jan Danielsen Prüfung von elektronischen Unterlagen im Dänischen Nationalarchiv, in: INSAR. Europäische Archivnachrichten 9 (2001), S. 2 und auch das ERA-Projekt.

- **Dokumentation:** Wird durch die abgebende Behörde erstellt, im Rahmen der Eingangsbearbeitung erweitert und gibt das ursprüngliche Aussehen der Unterlagen (screenshots), die Funktionalitäten der in der Behörde verwendeten Software und über die Metadaten hinausgehende Informationen zu den Unterlagen wieder.

6.2 Anwendungen

Für die Archivierung elektronischer Unterlagen wurden bereits verschiedene Anwendungen entwickelt. Im folgenden sollen einige dieser Anwendungen kurz vorgestellt und danach nach einem möglichen Einsatz in der baden-württembergischen Archivverwaltung gefragt werden.

6.2.1 Einzelne Anwendungen

Anwendungen der NARA (APS und AERIC)

Die NARA verfolgt die Strategie, elektronische Unterlagen zum einen in einem nicht-proprietären Format zu archivieren, zugleich aber so umfangreiche Beschreibungen und Metadaten zu erfassen, dass die ursprünglichen Inhalte und Zusammenhänge möglichst vollständig wieder rekonstruiert werden können. Auf die Methode der Persistent Object Preservation wurde bereits in Kap. 6.1 eingegangen. Datenbanken archiviert die NARA bereits seit einigen Jahren mit den Anwendungen APS und AERIC.

APS⁷⁶

Die NARA kaufte das Archival Preservation System (APS) 1992 für einen PC für 129.500 \$ von Muller Media Conversions. Damit konnte die NARA die Umkopierarbeiten in die eigene Hand nehmen, während diese zuvor durch das Rechenzentrum des National Institute of Health durchgeführt wurden. 1996 wurden von Muller mehrere Systeme ausgerüstet, die nun auf Windows 95 laufen und eine Schnittstelle zu Oracle haben. 1998 wurde ein Supportvertrag auf 5 Jahre geschlossen. Der Preis für die APS-Software rangiert je nach Zahl der Funktionen und Laufwerke zwischen

⁷⁶ Zum folgenden vgl. Michael Wettengel, Archivierung maschinenlesbarer Daten im amerikanischen Nationalarchiv, in: Mitteilungen aus dem Bundesarchiv 4 (1996), S. 13-19, hier S. 16 f., Charles M. Dollar, Authentic Electronic Records: Strategies for Long-Term Access, Chicago, Illinois 2000, Appendix 4, S. 207-213 und Appendix 6, S. 223-229, Kenneth Thibodeau, Grenzen und Transformationen – eine objektorientierte Strategie für die Konservierung elektronischen Archivguts, in: Vorträge und Ergebnisse des DLM-Forums über elektronische Aufzeichnungen, INSAR Beilage II (1997), Luxemburg 1997, S. 161-167, hier S. 166 f. und <http://www.mullermedia.com>.

7.500 und 50.000 \$. Ein APS inkl. Hard- und Software kostet zwischen 34.000 und 70.000 \$ (kleinere Archivierungsprogramme). Die Anschaffungskosten können bis 100.000 \$ (NARA) gehen.

Das APS kann folgende Funktionen besitzen:

- Kopieren der auf unterschiedlichen Trägern angelieferten Daten auf IBM 3480-Magnetbänder und regelmäßiges Umkopieren.
- Umwandlung von EBCDIC in ASCII.
- Vergleich der input- und output-Kopien auf Übereinstimmung.
- Wiederherstellung von beschädigten Dateien.⁷⁷
- Katalog aller archivierten Daten inkl. Nachweis der erstellten Kopien und der technischen Beschreibung jeder Datei.
- Erstellung von Kopien (auf Nachfrage)

*AERIC*⁷⁸

- AERIC (Archival Electronic Records Inspection and Control System) wurde von der NARA entwickelt und kann nach Aussage von Kenneth Thibodeau evtl. kostenlos an die Archivverwaltung abgegeben werden.⁷⁹
- Das Programm verifiziert die übernommenen Daten durch einen Vergleich zwischen den Daten und der Dokumentation.
- AERIC bearbeitet sog. Rechtecktabellen (logische Dateien, in denen jeder Datensatz das gleiche Layout hat, z.B. relationale und hierarchische Datenbanken) und e-mails.
- Anhand der mitgelieferten Dokumentation wird eine Layout-Datei erstellt, in die dann die Daten eingelesen und anhand von Verifikationsparametern und hinterlegten Codelisten überprüft werden können. Statt einer Gesamtprüfung ist auch die Auswahl eines Samples (ca. 20%) möglich.

⁷⁷ Nach einer Präsentation des Electronic Records Assessment Team vom 7.7.1999 können z.B. schlecht lesbare Bänder in unterschiedlichen Laufwerken eingelesen und so die größtmögliche Datenmenge ermittelt werden. Muller conversions hat auch eine Methode entwickelt, mit der „tape image files“ von Band auf CD kopiert werden. Ein tape image erhält die ursprünglichen Strukturen „byte-for-byte, block-for-block, and filemark-for-filemark“ <http://www.mullermedia.com/pdf/tapetocd.pdf>.

⁷⁸ Zum folgenden vgl. Archival Electronic Records Inspection and Control (AERIC) System. User's Manual. FINAL: October 26, 2001, Michael Wettengel, Archivierung maschinenlesbarer Daten im amerikanischen Nationalarchiv, in: Mitteilungen aus dem Bundesarchiv 4 (1996), S. 13-19, hier S. 16 f. und Kenneth Thibodeau, Grenzen und Transformationen – eine objektorientierte Strategie für die Konservierung elektronischen Archivguts, in: Vorträge und Ergebnisse des DLM-Forums über elektronische Aufzeichnungen, INSAR Beilage II (1997), Luxemburg 1997, S. 161-167, hier S. 166 f.

⁷⁹ Mündliche Angabe gegenüber Christian Keitel, Marburg 22.10.2001.

- Die Layout-Dateien sind Bestandteil einer Metadatenbank, die auch einen Nachweis von Veränderungen der Datensatzstruktur zwischen verschiedenen Versionen einer Anwendung zulässt.
- Tabellen können in data groups zusammengefasst und miteinander verknüpft werden. Verknüpfungsoptionen: join (Verknüpfung von Schlüsselfeldern), minus (Auswahl der Datensätze, die in zwei oder mehr Tabellen identisch sind) und union (Anhängen der Datensätze von Tabellen mit identischen Feldern).

Anwendungen des SDSC (SRB, MCAT, HPSS)

Das San Diego Supercomputer Center (SDSC) arbeitet (unter anderem im Rahmen der Persistent Object Preservation) an einem System, das einen langfristigen Zugang zu einer Vielzahl unterschiedlicher Datenquellen ermöglichen soll. Im Zentrum stehen dabei drei Anwendungen:

Ein Storage Resource Broker (SRB), der als client-server-basierte Middleware eine einheitliche Oberfläche für den über ein Netz realisierten Zugang zu unterschiedlichen Datenquellen (data resources) ermöglicht⁸⁰, einen Metadata Catalog (MCAT) zur Verwahrung der Metadaten⁸¹ und ein High Performance Storage System (HPSS) als zentrales Dateimanagement- und Speichersystem im SCSC⁸². Die *data sets* werden durch SRB nicht über den Pfad (Verzeichnisse und Dateinamen) angesprochen, sondern die logische Zuordnung erfolgt unmittelbar auf den physischen Speicher und wird in MCAT abgelegt. Deshalb können die *data sets* einer *collection* an unterschiedlichen Orten abgelegt werden.

*TEA*⁸³

TEA (Testing Electronic Archives) wurde Ende der 1990er vom Dänischen Nationalarchiv entwickelt und enthält folgende Teile:

1. Metadatenparser: überprüft, ob die Metadaten der vom Nationalarchiv vorgeschriebenen Struktur entsprechen.
2. Datenstrukturvisualisierung anhand eines Entity-Relationship-Diagramms.
3. Datenprüfung: aus den in den Metadaten enthaltenen Feldbeschreibungen wird ein Muster erstellt, anhand dessen die Datensätze auf Fehler gesichtet werden.

⁸⁰ <http://www.npaci.edu/DICE/srb/>.

⁸¹ <http://www.npaci.edu/DICE/SRB/mcat.html>.

⁸² <http://www.npaci.edu/online/v5.13/hpss.html>.

⁸³ Zum folgenden vgl. Jan Danielsen, Prüfung von elektronischen Unterlagen im Dänischen Nationalarchiv, in: INSAR. Europäische Archivnachrichten 9 (2001), S. 2.

4. Dokumentenprüfung: Die Dokumente werden dem Prüfer angezeigt, der sie dann bewertet.

In TEA 2 sollen möglichst viele Prozesse automatisiert werden.

Das System steht und fällt mit der Möglichkeit des Nationalarchivs, den Behörden Struktur und Metadaten der zu übergebenden Unterlagen genau vorzuschreiben.

TEAM⁸⁴

Team ist ein gemeinsames Projekt von Dänemark, Schweden, Norwegen, Finnland und Island. Es wurde eine Software entwickelt, die eine Wiederherstellung einer SQL-Datenbank aus flat files heraus ermöglicht. Bei der Archivierung wurden zuvor nicht nur die Unterlagen selbst, sondern auch die relationalen Informationen in diesen flat files abgelegt. TEAM wird dem Vernehmen nach nicht mehr weiter entwickelt.

scopeArchiv

Das Modul "Übernahmen" sieht eine automatisierte Übernahme elektronisch verfügbarer Dokumente und Daten vor. Eine Evaluierung ist im Zuge der im April 2002 begonnenen Testinstallation des Programms im Rahmen des Projekts MIDOSA 21 der baden-württembergischen Archivverwaltung vorgesehen.

ELAN

Das ELAN-Projekt (**E**lektronische **A**rchivierung und **N**utzung) wurde als Kooperation zwischen Bundesarchiv, Universität Koblenz-Landau und anderen Partnern gestartet. Als Vorstudie hierfür erstellte Björn Dehms in seiner Diplomarbeit⁸⁵ ein Programm, mit dessen Hilfe relationale Datenbanken, die nur aus einer Tabelle bestehen, einschließlich ihrer Schlüsselverzeichnisse in das XML-Dateiformat migriert werden können. Gerade die Umsetzung des Schlüsselverzeichnisses erfordert einen erheblichen Arbeitsaufwand. Während sich die hergestellten XML-Dateien gut zur Langzeitarchivierung eignen, erscheint ihre Präsentation problematisch, da der Hauptspeicherbedarf des XML-Parsers bei der Verarbeitung der XML-Dokumente sehr groß ist. Problematisch ist außerdem die Beschränkung des Programms auf eine Tabelle, da relationale Datenbanken in der Praxis zumeist aus einer Vielzahl miteinander verknüpfter Tabellen bestehen.

⁸⁴ Ivar Fønnes, Methoden zur Langzeiterhaltung elektronischer Informationen, in: Udo Schäfer und Nicole Bickhoff (Hrsg.), Archivierung elektronischer Unterlagen (Werkhefte der Staatlichen Archivverwaltung Baden-Württemberg: Serie A, Landesarchivdirektion, H. 13), Stuttgart 1999, S. 213 - 222., hier S. 220.

⁸⁵ Björn Dehms, Langzeitarchivierung einfacher, relationaler Datenbanken. Entwicklung eines Prototypen zur Migration nach XML, masch.schriftl. Diplomarbeit, Koblenz 2000.

TOM⁸⁶

Das Typed Object Model (TOM) soll mittels Internet die Migration einer beliebigen Anzahl von Formaten in neue Zielformate ermöglichen. Es besteht aus zwei Teilen: Das Typed Object Model selbst beschreibt die abstrakte Struktur von Formaten und reduziert deren Komplexität insofern, als es die Objekte (Dateien) eher als unveränderbare Werte denn als Variable behandelt⁸⁷. Daneben soll ein Netzwerk aus verteilten Mediatoren (*type brokers*) Typen und Formatinformationen sammeln und verbreiten. John Mark Ockerbloom sieht daher in seinem Modell einen wegweisenden Ansatz für digitale Bibliotheken und Archive.⁸⁸ Ein erster Prototyp steht bereits im Internet.⁸⁹

6.2.2 Einsatz in der baden-württembergischen Archivverwaltung

Aus Sicht der Archivverwaltung ist an erster Stelle zu fragen, ob die genannten Anwendungen selbst oder analoge Systeme bei der elektronischen Archivierung in Baden-Württemberg zum Einsatz gebracht werden können. Die vom SDSC entwickelten Anwendungen erscheinen abgesehen vom HPSS zum jetzigen Zeitpunkt zu umfangreich und komplex, um in der jetzigen Phase bereits eingesetzt werden zu können. Für die Magazinierung der Datenträger kommen APS, HPSS, scopeArchiv oder speziell konfigurierte kommerzielle Standardprodukte in Frage. Bei der Eingangsbearbeitung ist zu bedenken, dass in der nächsten Zeit zumeist relationale Datenbanken zu übernehmen sind. Die damit verbundenen Aufgaben könnten mit AERIC, dem von Herrn Dehms entwickelten ELAN-Tool und scopeArchiv erprobt werden. TEA scheint aufgrund der Festlegung auf eine von der dänischen Archivverwaltung vorgegebene Struktur weniger geeignet zu sein. TOM könnte eventuell bei Migrationen eingesetzt werden.

6.3 Geschäftsprozesse

Die mit der elektronischen Archivierung verbundenen Aufgaben können in sechs Arbeitsfelder unterteilt werden: Vorarchivischer Bereich, Eingangsbearbeitung, Erschließung, Archivierung, Benutzung und technische Aufgaben. Jedes Arbeitsfeld besteht aus einem oder mehreren Geschäftsprozessen. In diesen werden eine oder

⁸⁶ <http://tom.cs.cmu.edu/>.

⁸⁷ Die Langzeitarchivierung elektronischer Unterlagen zielt ebenfalls weniger auf die während der Bearbeitung vorhandenen Funktionalitäten der Originalsoftware als auf die durch den Bearbeiter eingegebenen Werte bzw. Daten.

⁸⁸ CNI-Präsentation im April 1999, abrufbar unter <http://www-2.cs.cmu.edu/People/spok/thesis.html> Other Papers and Presentations.

⁸⁹ <http://wheel.compose.cs.cmu.edu:8001/cgi-bin/browse/objweb>.

mehrere gleichartige Aktivitäten zusammengefasst, die zu einem gemeinsamen Ergebnis führen. Die nachfolgende Liste gestaltet sich daher wie folgt:

- **[Arbeitsfeld]**
 - [Geschäftsprozess]
 - [Aktivität]

- **Lösung der rechtlichen Probleme⁹⁰**
 - Rechtliche Probleme im vorarchivischen Bereich klären
 - Beteiligung der Archivverwaltung bei der Einführung elektronischer Systeme sicherstellen
 - Rechtliche Probleme bei der Übernahme klären
 - Anbietungszeitpunkt klären
 - Übernahme der Kosten für eine Migration in ein zur Langzeitar-
chivierung geeignetes Format durch die Behörde sicherstellen

- **Vorarchivischer Bereich**
 - Archivische Anforderungen bei der Einführung elektronischer Systeme einbringen
 - Schnittstellen definieren
 - Authentizität des Schriftguts sicherstellen
 - Archivtaugliches Übergabeformat gewährleisten
 - Elektronische Systeme erfassen
 - Zentrale Datenbank für Nachweise elektronischer Systeme in der Landesverwaltung aufbauen
 - Dringliche Bewertungsverfahren anstoßen
 - Archivreife und –würdigkeit feststellen
 - Elektronische Unterlagen bewerten
 - Bei der Bewertung technisch assistieren

- **Eingangsbearbeitung**
 - Archivgut übernehmen
 - Ablieferung akzessionieren
 - Daten auf Vollständigkeit überprüfen
 - Fehler bereinigen
 - Archivgut sichern

⁹⁰ Die hier aufgezählten Aktivitäten geben nur eine vorläufige und exemplarische Auswahl der rechtlichen Probleme wieder. Bei voranschreitender elektronischer Archivierung ist mit weiteren Rechtsfragen zu rechnen.

- Migration in archivische Formate konzipieren
 - Übernommene Unterlagen migrieren (sofern dies von der abgebenden Behörde nicht geleistet werden kann)
 - Metadaten und Dokumentation erstellen
 - Daten auf archivische Datenträger kopieren
 - Archivische Datenträger magazinieren
 - die für eine Authentifizierung nötigen Daten gesondert ablegen.
- **Erschließung**⁹¹
 - Archivgut erschließen
 - Archivgut logisch ordnen
 - Archivgut beschreiben
 - Archivgut klassifizieren
 - Index erstellen
 - Archivgut und Metadaten einkapseln oder verlinken
 - Konzeption für Einkapselung bzw. Verlinkung erstellen
 - Einkapselung bzw. Verlinkung durchführen
 - Metadatenbank verwalten
 - Konzeption der Metadatenbank erstellen
 - Metadaten in Datenbank einspeisen
 - **Archivierung**
 - Reguläre Archivierungsmaßnahmen vornehmen
 - Bestandserhaltungsstrategien konzipieren (Migration, Kopiergänge)
 - Kopiergänge durchführen (Refreshment)
 - Migrationsgänge durchführen (einschl. Anpassung der Metadaten, Links und Authentifizierungsdaten)
 - Zweitkopien an ihren Speicherort übermitteln
 - Stichproben auf Lesbarkeit und Integrität der Daten nehmen
 - Notfallmaßnahmen vornehmen
 - Bei unlesbarer Erstkopie: Zweitkopie authentifizieren, nach ihrer Umwandlung in Erstkopie neue Zweitkopie anlegen

⁹¹ Möglicherweise kann in Zukunft auf Erschließungsmaßnahmen weitgehend verzichtet werden, sofern die zur Erstellung der Findmittel notwendigen Metadaten unmittelbar von der abgebenden Behörde generiert werden. Der Bereich der Erschließung kann dann im Bereich der Eingangsbearbeitung aufgehen.

- Bei unlesbarer Erst- und Zweitkopie: Archivgut durch digitale Archäologie lesbar machen
- **Benutzung**
 - Archivgut internen Benutzern zur Verfügung stellen
 - Zugangsrechte verwalten
 - Archivgut externen Benutzern zur Verfügung stellen
 - Benutzung im Lesesaal ermöglichen
 - Auskünfte erteilen und Benutzer beraten
 - Archivgut in benutzungsfreundliche Formate migrieren (nur wenn erforderlich)
 - Archivgut online in Intra- und/oder Internet zur Verfügung stellen
 - Archivgut auf Wechseldatenträger kopieren und offline zur Verfügung stellen
- **Technische Aufgaben**
 - Hard- und Software betreuen
 - Netzwerk administrieren

6.4 Kompetenzen

Die dargestellten Prozesse und Aufgaben müssen den Archiven, der Landesarchivdirektion, der elektronischen Archivierungsstelle oder einem externen Provider zugeordnet werden. Folgende Zuständigkeiten erscheinen sinnvoll:

Die Archive sind für die Bewertung⁹², Erschließung und Benutzung der elektronischen Unterlagen zuständig. Sie ermöglichen eine Online-Benutzung über ein archivisches Intranet in ihren Lesesälen.

Die Landesarchivdirektion ist für Grundsatzfragen der Archivierung und damit für die Klärung der rechtlichen Probleme und maßgeblich für den vorarchivischen Bereich, d.h. die Mitarbeit bei der Einführung neuer Systeme und die Erfassung elektronischer Systeme, zuständig.

Die elektronische Archivierungsstelle assistiert den Archiven bei technischen Aspekten der Bewertung. Sie ist für die Bereiche Eingangsbearbeitung und Archivierung zuständig. Im Bereich der Erschließung übernimmt sie die Einkapselung bzw. Verlin-

⁹² Inhaltliche Gründe sprechen dafür, die analogen und digitalen Unterlagen zusammen und durch eine Stelle, also das zuständige Staatsarchiv, zu bewerten. Bei der National Archives and Records Administration (NARA) in Washington ist allerdings die Zusammenlegung der analogen und digitalen Bewertungsaktivitäten nach drei Jahren gescheitert. Während dieser Zeit wurde von den zuvor nur für die Bewertung von Papierunterlagen zuständigen Abteilungen keine einzige digitale Unterlage für archivwürdig erklärt. Mündl. Auskunft von Kenneth Thibodeau am 22.10.2001 in Marburg.

kung der Metadaten sowie die Führung einer Metadatenbank. Die Konzeption von Migrationen, Bestandserhaltungsstrategien und der Einkaspelung bzw. Verlinkung von Metadaten könnten zwar als Grundsatzangelegenheiten auch von der Landesarchivdirektion geleistet werden. Die Ausarbeitung solcher Konzeptionen erscheint allerdings ohne die im Zuge der Archivierung in der elektronischen Archivierungsstelle entwickelten technischen und praktischen Kompetenzen wenig sinnvoll. Aus diesem Grund sollten die Konzeptionen in der elektronischen Archivierungsstelle in Abstimmung mit der Landesarchivdirektion entwickelt werden.

Externe Provider können zur physischen Speicherung der Daten und für die technischen Aufgaben herangezogen werden.

6.5 Personalbedarf

Bei den Archiven und in der Landesarchivdirektion fallen genuin archivische Aufgaben an, die von Archivaren wahrgenommen werden sollten. Etwas anders stellt sich die Lage in der elektronischen Archivierungsstelle dar. Hier sind sowohl archivische als auch edv-technische Kompetenzen erforderlich.

Die Tätigkeiten im archivischen Arbeitsfeld erfordern unterschiedliche Qualifikationen. Im Bundesarchiv arbeitet daher in der elektronischen Archivierung je eine Vollzeiterkraft des höheren, gehobenen und mittleren bzw. einfachen Dienstes. Angesichts der bislang unbekanntenen Anzahl und Qualität der zu übernehmenden Unterlagen kann zum momentanen Zeitpunkt keine Aussage über die Zahl der in der Archivverwaltung notwendigen Stellen gemacht werden. Es ist aber zu erwarten, dass der Personalbedarf nach Einsetzen der elektronischen Archivierung rasch ansteigt.⁹³

Bei der Auswahl der Mitarbeiter ist neben der laufbahnrechtlichen Qualifikation auch zu berücksichtigen, ob die in Frage kommenden Personen über die notwendigen IT-Kenntnisse verfügen. Diese Kenntnisse werden in der bisherigen Ausbildung nur in geringem Maße vermittelt. Mittel- und langfristig könnten hier entweder eine Spezialausbildung zum Informationsmanager nach niederländischem Vorbild, spezielle Schulungsmaßnahmen oder ein *training on the job* Abhilfe schaffen.⁹⁴

⁹³ Die National Archives and Record Administration (NARA) hat beispielsweise ihre Kapazitäten bei der Archivierung elektronischer Unterlagen in den 1990er Jahren um 500% erhöht, Kenneth Thibodeau, Reagan Moore, Chaitanya Baru, Persistent object preservation: Advanced computing infrastructure for digital preservation, in: Proceedings of the DLM-Forum on electronic records. European citizens and electronic information: the memory of the information society, Luxemburg 2000, S. 113-120, hier S. 113.

⁹⁴ Vgl. die von der *working group on training matters* of the European Monitoring Committee formulierten Kompetenzen, in: Michael Wettengel, Core Competences for Electronic Record-Keeping, in: Electronic Access: Archives in the New Millennium, S. 112-118,

Über die von Archivaren erworbenen IT-Kenntnisse hinaus ist es notwendig, bei der elektronischen Archivierung auf das Wissen von IT-Fachleuten zurückzugreifen. Als IT-Fachleute kommen externe Dienstleister, Rechenzentren oder eigens eingestellte IT-Techniker bzw. Informatiker in Frage. Ein IT-Fachmann bzw. eine IT-Fachfrau hätte folgende Aufgaben:

- Unterstützung der Archivare bei technischen Bewertungsdetails.
- Entwicklung von technischen Archivierungskonzepten.
- Entwicklung von Konzepten zur Zugänglichmachung von elektronischem Archivgut.

Diese Aufgaben greifen in nahezu alle archivischen Aufgabenfelder ein. Sie können folglich nur durch eine dauerhaft enge Zusammenarbeit zwischen IT-Techniker bzw. Informatiker und Archivar gelöst werden. Während der IT-Fachmann bzw. die IT-Fachfrau sich in die Denkweise des Archivars einarbeiten muss, bedarf der Archivar für diesen Dialog zusätzlicher Informatikkenntnisse. Angesichts dieser Ausgangslage wird ohne eine personelle Kontinuität auf beiden Seiten eine effiziente Zusammenarbeit bei der elektronischen Archivierung kaum möglich sein. Daher dürfte die dauerhafte Präsenz eines IT-Fachmanns/einer IT-Fachfrau in der elektronischen Archivierungsstelle die insgesamt wirtschaftlichste Lösung darstellen. Insofern sprechen die zu erwartenden Kosten und der notwendige Informationsfluss für die Einstellung eines IT-Fachmanns/einer IT-Fachfrau.

7. Aufbau der elektronischen Archivierung

7.1 Einführungszeitpunkt

Für eine rasche Aufnahme der elektronischen Archivierung sprechen mehrere Gründe:

1. *Übernahme und archivische Sicherung elektronischer Unterlagen.*

In der Landesverwaltung werden elektronische Systeme bereits seit über 30 Jahren eingesetzt. Ein Beispiel hierfür stellt die im Statistischen Landesamt erstellte Datei zur Volkszählung 1970 dar. Diese alten Anwendungen lassen sich heutzutage oft nur schwer lesen und bedürfen daher einer baldigen Bewertung und eventuellen Übernahme. Andere Dateien wie z.B. die von der Arbeitsverwaltung geführte CoArb-Datenbank wurden bislang als Ausdruck übernommen. Nur in elektronischer Form ist

<http://www.pro.gov.uk/news/europroceedings.pdf>, Abruf 22.12.2000, ein erneuter Abruf am 25.1.2002 konnte nicht durchgeführt werden.

eine solche Datenbank aber voll recherchierbar. Erst eine wenigstens rudimentäre Ausstattung zur elektronischen Archivierung macht daher die Archivverwaltung bei der Bewertung solcher Systeme handlungsfähig.

2. Aufbau eigener Kompetenzen, Richtlinien und Methoden.

Wie in Kap. 3.1 ausgeführt wurde, können eigene Kompetenzen am ehesten über die praktisch durchgeführte elektronische Archivierung aufgebaut werden. Ohne diese Kompetenzen kann der zu erwartende starke Anstieg der zu übernehmenden elektronischen Unterlagen kaum bewältigt werden.⁹⁵

3. Aufbau von Erfahrungen, die eine Entscheidung über Outsourcing sowie eine Spezifizierung der bei der Archivverwaltung notwendigen Mittel ermöglichen.

Elektronische Archivierung kann bei der Archivverwaltung mittel- und langfristig nur dann erfolgreich sein, wenn entweder angemessene Systeme aufgebaut oder einzelne Aufgaben an Dienstleister vergeben werden. Die hierzu notwendigen Kenntnisse können nur durch eigene Erfahrungen in der elektronischen Archivierung aufgebaut werden.⁹⁶

7.2 Etappen der Einführung

Die Einführung der elektronischen Archivierung kommt der Quadratur eines Kreises nahe. Vor der Einführung sollten Kosten und Verfahren weitestgehend geklärt sein. Diese Faktoren können jedoch erst durch praktische Erfahrungen mit der elektronischen Archivierung ermittelt werden. Das Dilemma spiegelt das folgende Zitat treffend wider:

„Because costs for both technical and organisational infrastructure are still not well defined organisations are confronted with the requirement to commit to the principle to safeguard digital assets, without a clear idea of the associated costs over time. This makes forward planning a somewhat more hazardous activity and one in which organisations need to begin to take ac-

⁹⁵ Angaben zur Zahl der zu bewertenden und zu übernehmenden elektronischen Unterlagen wurden in der deutschsprachigen Literatur bislang nicht gemacht. Die von der NARA publizierten Zahlen lassen jedoch einen starken Anstieg erwarten, Kenneth Thibodeau, *L'Art de Construire les Archives Informatiques*, in :

<http://www.archivesdefrance.culture.gouv.fr/fr/archivistique/thibodeauarchivagecourrierelectronique.pdf>.

⁹⁶ Preservation Management of Digital Materials, Workbook, Pre-Publication Draft, October 2000, Kap. 3.3: “A major learning experience from preservation microfilming which is directly applicable to the digital environment is the critical importance of having sufficient knowledge of the technology to be able to prepare effective specifications. “ ...“Without some practical experience and expertise, it will be difficult to develop and monitor effective contracts. Without practical experience it will also be difficult to effectively communicate the requirements of the organisation (or to assess whether they are technically feasible or not).”

tion but may be unwilling to do so without more concrete assurances of costs...An approach which builds incrementally on practice within the institution and collaboration with others who are confronting the same challenges will reduce risk and help develop effective strategies and practices.”⁹⁷

Als möglicher Lösungsweg wird hier eine evolutionäre schrittweise Einführung der elektronischen Archivierung vorgeschlagen. Einen vergleichbaren Weg sehen sowohl die „Gesamtschweizerische Strategie zur dauerhaften Archivierung von Unterlagen aus elektronischen Systemen“ (s. Kap. 5.1) und die „Strategische Informatik-Planung ‚Archivierung elektronischer Daten und Akten im Schweizerischen Bundesarchiv‘ ARELDA“ des Schweizerischen Bundesarchivs vor.⁹⁸ Letztere unterteilt das Vorhaben in drei aufeinander folgende Etappen, in deren Verlauf immer komplexere Formate übernommen und zusätzliche Methoden erarbeitet werden sollen:

Etappe 1 (1-2 Jahre, bis 2002): Übernahme „einfacherer“ Formate (SQL-Datenbanken, flat files, gleichförmige Massendaten (z.B. Statistiken), Metadaten und Primärdokumente aus Geschäftsverwaltungssystemen)

Aufbau eines Kurzzeitspeichers. Dieser Kurzzeitspeicher dient als Pilotanlage für einen Langzeitspeicher und soll die Sicherheit der Daten für mindestens 5 Jahre gewährleisten.

Schwerpunkt „Übernahme und Erschließung“, d.h. Erarbeiten von Konzepten für Übernahme- und Erschließungsprozeduren, Wahl und Definition von Standardformaten und Schnittstellen, Entwicklung und Einführung von Migrations- und Konversionstools, Entwicklung und Einführung von Qualitätssicherungstools, Definition und technische Kodierung eines Metadatenmodells, Realisierung einer Schnittstelle zur innerarchivischen Software des BAR.

Etappe 2 (2-5 Jahre, 2002-2005): Übernahme digitaler Bild- und Videodokumente, Aufbau des Subsystems Benutzung.

Etappe 3 (> 5 Jahre, 2006-2008): Übernahme weiterer Formate (z.B. GIS)
Migration des Kurzzeitspeichers in einen Langzeitspeicher.

Zum momentanen Zeitpunkt sind in der Archivverwaltung weder Mittel noch Erfahrungen vorhanden, um ein umfassendes System zur elektronischen Archivierung zu realisieren. Mittel- und langfristig ist ein solches System angesichts der zu erwartenden Datenmengen für eine erfolgreiche elektronische Archivierung jedoch unabdingbar. Es ist daher notwendig, zunächst die Archivierung elektronischer Unterlagen aufzunehmen, um so die für die nächsten Schritte nötigen Erfahrungen zu gewinnen und gleichzeitig Mittel für ein Archivierungssystem zu beantragen. Dieses Verfahren bringt es mit sich, dass manche komplexe Anwendungen momentan aus technischen

⁹⁷ Preservation Management of Digital Materials. Workbook, Pre-Publication Draft October 2000, S. 33 f.

⁹⁸ Strategische Informatik-Planung „Archivierung elektronischer Daten und Akten im Schweizerischen Bundesarchiv“ ARELDA, Version 1.0 vom 20.7.2000, nicht publiziert.

Gründen nicht von der Archivverwaltung archiviert werden können. Sie sollten vorübergehend und als Zwischenlösung bei den Behörden selbst verwahrt werden.

Es wird daher folgendes Verfahren vorgeschlagen:

1. Rascher Beginn der elektronischen Archivierung mit Eigenmitteln und Beantragung der notwendigen Personal- und Sachmittel für Schritt 3.
2. Befristete Verwahrung durch Behörden bei komplexen Systemen.
3. Aufbau eines Systems, das die elektronische Archivierung in einem mittel- und langfristigen Zeitraum bewältigen kann (Eigenarchivierung und/oder Heranziehen von Dienstleistern).

Das skizzierte Vorgehen greift sowohl die Empfehlungen des BSZ (s. Kap. 4.3) und des zitierten Workbooks als auch die Planungen der „Gesamtschweizerischen Strategie zur dauerhaften Archivierung von Unterlagen aus elektronischen Systemen“ und des Schweizerischen Bundesarchivs auf.

7.2.1 Aufnahme der elektronischen Archivierung

In der ersten Phase der elektronischen Archivierung sollten elektronische Unterlagen übernommen und erste praktische Erfahrungen aufgebaut werden. Als Ziele können die Sicherung der Unterlagen und die Erarbeitung einer Grundlage für die nächsten erforderlichen Schritte benannt werden. Da zum jetzigen Zeitpunkt noch keine Entscheidung über Outsourcing getroffen werden kann, sollten die Unterlagen in dieser Phase bei der Archivverwaltung archiviert werden. Hierzu sollte zunächst die elektronische Archivierungsstelle eingerichtet, d.h. der Standort zumindest provisorisch festgelegt und mit Personal und Sachmitteln (s.u.) ausgestattet werden.

Während dieser ersten Phase stehen bei der elektronischen Archivierungsstelle folgende Aufgaben an:

- Unterstützung der Aussonderungsreferenten der Staatsarchive sowie der Projektgruppen zur horizontalen und vertikalen Bewertung bei der archivischen Bewertung elektronischer Unterlagen.
- Übernahme archivwürdiger elektronischer Unterlagen und darauf aufbauend Entwicklung von Übernahmefethoden und -standards.
- Eingangsbearbeitung der elektronischen Unterlagen. Es kommt diesem frühen Stadium und den geringen vorhandenen praktischen Erfahrungen entgegen, dass die meisten zur Übernahme anstehenden Archivalien relationale Datenbanken sein dürften, zu deren Archivierung bereits Erfahrungen in anderen Archiven vorliegen. Die gängigen Archivierungsstrategien sollten daher mit-

einander verglichen und die mit ihnen verbundenen Softwaretools getestet werden:

- Ablage als flatfile mit einfacher Dokumentation auf Papier (z.B. Deutsches und Schweizerisches Bundesarchiv)
- Ablage in XML (s.o. Kap. 6.2.1 ELAN-Projekt)
- strukturierte IT-gestützte Erfassung der Metadaten (s.o. Kap. 6.2.1 AERIC, TEAM, TEA).

Folgende Ziele sollten dabei erreicht werden:

- Ermittlung einer Strategie zur Archivierung von relationalen Datenbanken unter den Gesichtspunkten Sicherheit, Authentizität und Kosten.
- Einrichtung der geeigneten Softwaretools.
- Aufbau der nötigen Datenbanken.
- Regelung des physischen Verbleibs der einzelnen Datenträger.

Die erste Phase der elektronischen Archivierung muss voraussichtlich mit Eigenmitteln finanziert werden. Die notwendigen technischen und personellen Mittel sind daher erheblichen Restriktionen ausgesetzt. Die folgenden Angaben sind daher als Minimalausstattung zu verstehen, die zudem einer Zunahme der zu übernehmenden Unterlagen nur bedingt gerecht werden kann.

Hardware

- Ein PC (Pentium 4 oder gleichwertig) mit großem Arbeitsspeicher, hoher Takt rate, zwei großen Festplatten und einem CD-Brenner.
- Laufwerke für folgende Datenträger:
 - Magnetbandkassette (DAT 4 mm DDS 1-4 und/oder DLT 8000)
 - 3,5"-Diskette
 - 5 ¼" Diskette
 - CD
 - evtl. DVD (Problem der fehlenden Standardisierung)
- Ein Laserdrucker

Kosten: Es sind etwa 10.000 € zu veranschlagen.

Software

- Kopier-, Dump- und Analyseprogramme (Standardprodukte) – die Dateien sollten unabhängig von spezieller (Backup-)Software lesbar sein.
- Konvertierungssoftware.
- Datenbankprogramme für Metadaten und Dokumentation.

- *(Test-)Versionen von IT-Anwendungen zur Langzeitarchivierung.*
- *Bei zunehmendem Arbeitsanfall ist der Erwerb eines APS zu erwägen.*
- MS-Office.
- Virenschanner.
- Software zum Erstellen und Bedrucken von Etiketten.

Kosten: Ohne die kursiv gesetzten Programme sind etwa 5.000 € zu veranschlagen.

Personalmittel

In der elektronischen Archivierungsstelle sollten in der Anfangszeit jeweils ein Mitarbeiter des höheren und des gehobenen Dienstes mit einem festzulegenden Anteil ihrer Arbeitszeit tätig werden. Da bislang keine Erfahrungen über die für die elektronische Archivierung benötigte Zeit vorhanden sind und auch die Menge der zu übernehmenden elektronischen Unterlagen noch unbekannt ist, kann über den tatsächlichen Arbeitsanfall wenig ausgesagt werden. Statt dessen sollten in dieser Anfangsphase die jeweiligen Werte erst ermittelt werden.

Räume

Die Datenträger sollten in einem staubfreien Raum aufbewahrt werden. Die Raumtemperatur sollte bei 17 – 20 °C, die Luftfeuchtigkeit bei etwa 40% liegen. Die Datenträger sollten in geerdeten Metallregalen oder –schränken aufbewahrt werden, die mindestens 70 cm von einer elektronischen Leitung entfernt sind.⁹⁹ Der Zugang zu dem Raum sollte auf wenige Schlüsselinhaber beschränkt sein. Die Authentifizierungsdaten sollten in einem anderen Raum aufbewahrt werden, zu dem die Mitarbeiter mit Zugangsberechtigung zu den Datenträgern keinen Zugang haben. Alternativ könnten die Authentifizierungsdaten auch virtuell, d.h. durch Zugangsberechtigungen zu bestimmten Bereichen auf dem Server, geschützt werden.

Laufende Kosten

- Archivische Datenträger: Zum momentanen Zeitpunkt sind wie im Bundesarchiv DAT (Erstkopie) und CD-R (Zweitkopie) einzusetzen. Eventuell kann DAT durch DLT ersetzt werden.
- Reisekosten für die Mitarbeit bei Aussonderungsaktivitäten der Staatsarchive.

7.2.2 Befristete Verwahrung durch Behörden

In Kap. 4.1 wurde bereits ausgeführt, dass eine dauerhafte Verwahrung von Unterlagen von bleibendem Wert bei der schriftguterzeugenden Behörde nicht mit dem Ar-

⁹⁹ Michael Wettengel, Technische Infrastruktur für die Archivierung von digitalen Datenbeständen - Anforderungen und Verfahrensweisen, in: INSAR Beilage II (1997) (Vorträge und Ergebnisse des DLM-Forums über elektronische Aufzeichnungen) S. 190 - 198.

chivgesetz zu vereinbaren ist. Allerdings kann es in nächster Zeit bei komplexen Anwendungen sein, dass zumindest für einen befristeten Zeitraum die Sicherung solcher Unterlagen aus technischen Gründen eher von der Behörde als von der Archivverwaltung geleistet werden kann. Oberste Priorität der Archivverwaltung muss dem Schutz und der Sicherung der Unterlagen zukommen. Daher sollten komplexe Unterlagen befristet bei der Behörde belassen werden, wenn ihre Sicherung anderweitig momentan nicht möglich ist.

Das Mittel einer befristeten Behördenverwahrung wird im Unterschied zu ihrer dauerhaften Umsetzung von mehreren Archivverwaltungen eingesetzt. Für das Schweizerische Bundesarchiv gilt: „Können archivwürdige Unterlagen aus technischen Gründen nicht oder nur unter erheblichen Datenverlusten dem Bundesarchiv abgeliefert werden, muss die anbietende Stelle die Unterlagen solange selber aufbewahren, bis eine Archivierung im Bundesarchiv möglich ist.“¹⁰⁰ Eine solche dezentrale Lösung soll den Ansatz des Zentralarchivs ergänzen.¹⁰¹ Eine ähnliche Strategie verfolgt das Staatsarchiv des Kantons Zürich.¹⁰² Die „Gesamtschweizerische Strategie zur dauerhaften Archivierung von Unterlagen aus elektronischen Systemen“ zeigt nun, dass das Vorgehen dieser beiden Archive Vorbildcharakter für die ganze Schweiz haben könnte: „Überhaupt dürften sich die beiden Standpunkte in Zukunft komplementär zueinander verhalten: In gewissen Fällen, wo operative Daten während einer unbeschränkt oder zumindest sehr langen Zeitspanne in hoher Qualität (Authentizität, Richtigkeit, Vollständigkeit usw.) aufbewahrt bleiben müssen, erübrigt sich bis auf weiteres eine Übernahme in spezifische Archivsysteme, sondern reicht ein Zugang von demselben auf die betreffenden Daten aus. In anderen Situationen kann es hingegen sogar sinnvoll sein, archivwürdige Daten zum frühestmöglichen Zeitpunkt in ein Archivsystem zu replizieren.“¹⁰³ Neben der Schweiz werden auch in Kanada komplexe Systeme, die von der Archivverwaltung selbst zur Zeit nicht archiviert werden können, von dieser für archivwürdig erklärt und müssen dann von der Behörde weiter betrieben werden.¹⁰⁴

¹⁰⁰ Weisungen über die Anbietepflicht und die Ablieferung von Unterlagen an das Schweizerische Bundesarchiv“ vom 28.9.1999 Art. 11 Abs. 1.

¹⁰¹ Strategische Informatik-Planung „Archivierung elektronischer Daten und Akten im Schweizerischen Bundesarchiv“ ARELDA, Version 1.0 vom 20.7.2000, S. 8.

¹⁰² Gesamtschweizerische Strategie zur Langzeitarchivierung von Unterlagen aus elektronischen Systemen“, Entwurf, Kap. 4.5.1.

¹⁰³ Ebd. Kap. 3.1.6.1.

¹⁰⁴ Gabrielle Blais, L'expérience des Archives nationales du Canada, Vortrag auf den Journées Internationales d'Archivage des Documents Électroniques, Paris 8.-9-3-2001.

Bedingung für eine solche Lösung ist, dass die Behörden über die nötigen technischen und fachlichen Mittel verfügen, um eine sichere Aufbewahrung der Unterlagen zu gewährleisten und sie sich gegenüber der Archivverwaltung auch verpflichten, dieses sicherzustellen. Möglich erscheint die befristete Behördenverwahrung zum Beispiel bei statistischen Großanwendungen¹⁰⁵ wie der SRDB und auch bei geographischen Informationssystemen.

7.2.3 Elektronische Archivierung in mittel- und langfristiger Perspektive

Die Gesamtkosten für die elektronische Archivierung wurden von der einschlägigen Literatur für einen Zeitraum von 8 – 10 Jahren auf Beträge zwischen 329.000 \$ und 20 Mio. SFr beziffert. Die Personalkosten sind dabei wesentlich höher als die Kosten für Sachmittel und Infrastruktur (s.o. Kap. 5.1). „Versuche zur Kostenreduzierung müssten daher in erster Linie bei den Personalkosten ansetzen. Hierbei wäre im Bereich der dauerhaften Bewahrung der Datenbestände durch den Einsatz von Robotern, automatisierter Verfahren und Speichermedien mit höherer Speicherkapazität ein großes Potential für Personaleinsparungen vorhanden.“¹⁰⁶ Auch erscheint es wahrscheinlich, dass die zu erwartenden großen Mengen an elektronischen Unterlagen nur durch den Einsatz geeigneter Systeme rationell bearbeitet werden können. Bei einer Eigenarchivierung sollten daher verfügbar sein:

Sachmittel

System zur effektiven Magazinierung und Auffindung der Dateien (HPSS, APS).

System zur Überspielung auf andere Datenträger (Refreshing; Benutzung).

System zur effektiven Verwaltung der Recherchedaten.

System zur effektiven Verwaltung der Authentifizierungsdaten.

Tools zur Migration der Daten.

Geeignete Hardware.

Geeignete Netzinfrastruktur (vorausgesetzt man setzt nicht auf eine reine Offline-Lösung).

¹⁰⁵ Vgl. Ivar Fonnes, Methoden zur Langzeiterhaltung elektronischer Informationen, in: Udo Schäfer und Nicole Bickhoff (Hrsg.), Archivierung elektronischer Unterlagen (Werkhefte der Staatlichen Archivverwaltung Baden-Württemberg: Serie A, Landesarchivdirektion, H. 13), Stuttgart 1999, S. 213 – 222, hier S. 218.

¹⁰⁶ Michael Wettengel, Technische Infrastruktur für die Archivierung von digitalen Datenbeständen - Anforderungen und Verfahrensweisen, in: INSAR Beilage II (1997) (Vorträge und Ergebnisse des DLM-Forums über elektronische Aufzeichnungen) S. 190 - 198, hier S. 197.

Personalmittel

Stelle für mindestens einen IT-Techniker oder Informatiker.

Mehrere Stellen für Archivare.

Mehrere Stellen für Hilfskräfte.

Eine nähere Bestimmung der nötigen Systeme und Personalmittel sowie der mit ihnen verbundenen Kosten hängt von mehreren Grundsatzentscheidungen und der anfallenden Menge zu archivierender Unterlagen ab und kann daher erst nach Ablauf der ersten Phase der elektronischen Archivierung vorgenommen werden. Ob die anfallenden Kosten durch die Übertragung einzelner Aufgaben an externe Dienstleister reduziert werden können, sollte dann anhand der in Kap. 4.2 formulierten Fragen geprüft werden.

8. Zusammenfassung

Die elektronische Archivierung kann als ein Prozess beschrieben werden, der bestimmte Abläufe nahelegt, um zentrale Entscheidungen fällen und entsprechende Strukturen aufbauen zu können. Es werden folgende Schritte vorgeschlagen:

1. Rascher Beginn der elektronischen Archivierung mit Eigenmitteln und Beantragung der notwendigen Personal- und Sachmittel für Phase 3.
2. Befristete Archivierung durch Behörden bei komplexen Systemen.
3. Aufbau eines Systems, das die elektronische Archivierung in einem mittel- und langfristigen Zeitraum bewältigen kann (Eigenarchivierung und/oder Heranziehen von Dienstleistern).

Zu 1: Mehrere Gründe sprechen dafür, die elektronische Archivierung rasch aufzunehmen und den Prozess somit anzustoßen:

- Archivische Sicherung elektronischer Unterlagen.
- Aufbau zentraler Kompetenzen, die für die weitere Bewältigung dieser Aufgabe notwendig sind und auf theoretischem Wege nicht gewonnen werden können.
- Aufbau von Erfahrungen, die eine Entscheidung über Outsourcing sowie eine Spezifizierung der bei der Archivverwaltung notwendigen Mittel ermöglichen.
- Vermeiden einer Abhängigkeit von anderen Archivverwaltungen oder von kommerziellen Anbietern.

Die anfallenden Kosten und der zu erwartende Grad an Spezialisierung sprechen dafür, die elektronische Archivierung zentral in einer elektronischen Archivierungs-

stelle durchzuführen. Diese Stelle sollte bei einem Staatsarchiv angesiedelt und neben Archivaren und Hilfskräften mit mindestens einem IT-Techniker oder Informatiker ausgestattet werden. Eine erfolgreiche elektronische Archivierung bedarf einer engen Kooperation von Archiven, Landesarchivdirektion und elektronischer Archivierungsstelle.

Eine ausführliche Beschreibung der anfallenden Aufgaben in Bereiche, Geschäftsprozesse und Aktivitäten wurde in Kap. 6.3 vorgenommen. Folgende Aufteilung der Zuständigkeiten bietet sich dabei an:

- Die Archive sind für die Bewertung, Erschließung und Benutzung der elektronischen Unterlagen zuständig.
- Die Landesarchivdirektion ist für Grundsatzfragen der Archivierung und damit für die Klärung der rechtlichen Probleme und maßgeblich für den vorarchivischen Bereich, d.h. die Mitarbeit bei der Einführung neuer Systeme und die Erfassung elektronischer Systeme, zuständig.
- Die elektronische Archivierungsstelle ist für die Bereiche Eingangsbearbeitung und Archivierung sowie die technischen Aspekte der Bewertung und Erschließung zuständig.

In der ersten Phase sollte die elektronische Archivierungsstelle die mit der Bewertung befassten Projektgruppen und Aussonderungsreferenten unterstützen, erste elektronische Unterlagen übernehmen und diese einer Eingangsbearbeitung unterziehen. Darauf aufbauend sollten entsprechende Methoden und Standards erarbeitet werden. Es kommt dieser frühen Phase entgegen, dass in nächster Zeit vor allem relationale Datenbanken zur Übernahme anstehen.

Am Ende der ersten Phase sollte entschieden werden, in welchem Umfang die Archivverwaltung auf externe Dienstleister zurückgreift (Outsourcing). Die hierzu relevanten Fragen wurden in Kap. 4.2 formuliert.

Zu 2: Momentan und auch während der ersten Phase der elektronischen Archivierung dürfte die Archivverwaltung nicht in der Lage sein, komplexe elektronische Systeme bzw. deren Daten zu übernehmen. Eine Sicherung kann daher vorerst nur bei den Behörden selbst erfolgen. Andererseits ist eine Übernahme archivwürdiger Daten langfristig erforderlich, da nur die Archivverwaltung ein Interesse an der Sicherung älterer Daten hat. Eine Behördenverwahrung erscheint daher nur für einen befristeten Zeitraum sinnvoll.

Zu 3: In Kap. 6.2 wurden verschiedene Anwendungen beschrieben, die zur elektronischen Archivierung eingesetzt werden können. Die konkreten Anforderungen an ein

umfassendes System zur elektronischen Archivierung können jedoch erst nach Abschluss der Phase 1 präzisiert werden. Ähnlich verhält es sich mit den zu erwartenden Kosten:

- Die Parameter zur Bezifferung der Kosten sind entweder noch unbekannt (z.B. die Zahl der zu bewertenden und zu übernehmenden Unterlagen sowie deren Formate) oder können nur anhand der Erfahrungen mit der elektronischen Archivierung (z.B. erforderlicher Aufwand) ermittelt werden.
- Die Personalkosten dürften wesentlich höher als die Kosten für Sachmittel und Infrastruktur sein.
- In anderen Projekten und Archiven werden die Gesamtkosten für einen Zehnjahreszeitraum auf 329.000 \$ bis 20 Mio. SFr geschätzt.

Im Laufe des beschriebenen Prozesses müssen verschiedene Grundsatzentscheidungen getroffen werden. In diesem Zusammenhang wurden folgende Thesen entwickelt:

- Archivierungsstrategie: Kosten, Praktikabilität und das geringere Risiko eines Totalverlusts der Daten sprechen für eine Migrations- und gegen eine Emulationsstrategie.
- Datenstrukturierung: Die anfallenden Daten können in Unterlagen (Behörde; Langzeitarchivierung; Benutzung), Metadaten (technische Metadaten; Recherchedaten; Authentifizierungsdaten) und Dokumentation gegliedert werden.
- Die Authentizität der Unterlagen kann über das *ius archivi* gewährleistet werden. Folgende Maßnahmen sind erforderlich:
 - Dokumentation sämtlicher an den Unterlagen vorgenommenen Veränderungen.
 - Beglaubigung größerer Veränderungen der Unterlagen selbst oder ihres Aufenthaltsortes.
 - Verteilung der Zugriffsrechte auf die unterschiedlichen Kopien und die Authentifizierungsdaten auf unterschiedliche Personen.
- Benutzung und Sicherheit: Die Archivverwaltung besitzt mehrere, räumlich weit voneinander entfernt liegende Standorte. Diese dezentrale Struktur legt einen Einsatz von Netzwerktechnologien nahe. Ein archivisches Intranet ließe sich mittels eines Virtual Private Networks (VPN) oder eines Wide Area Networks (WAN) realisieren. Es wird empfohlen, eine Erstkopie offline zu spei-

chern und eine Zweitkopie über ein archivisches Intranet zugänglich zu machen. Für die Bereitstellung im Internet oder eine Offline-Benutzung sollten weitere Kopien angefertigt werden.

- Anbietung und Übernahme elektronischen Archivguts:
 - Die Behörden haben dafür zu sorgen, dass die Unterlagen zum Zeitpunkt der Anbietung noch lesbar sind.
 - Rechtliche Unklarheiten sollten schnellstmöglich durch die Verwaltungsvorschrift „Aussonderung“ geklärt werden.
 - Durch diese Verwaltungsvorschrift sollte auch bestimmt werden, dass die abgebenden Behörden die Kosten für eine Migration in ein langzeitarchivierungsfähiges Format zu tragen haben.
 - Eine Übernahme von Hybridakten ist abzulehnen.

9. Abkürzungen

AERIC	Archival Electronic Records Inspection and Control System
AGLS	Australian Government Locator Service
APS	Archival Preservation System
BSZ	Bibliotheksservice-Zentrum Baden-Württemberg
CD-R	CD-Recordable
CoArb	(Fachverfahren der Arbeitsverwaltung)
COM	computer output on microfilm
DAT	Digital Audio Tape
DLT	Digital Linear Tape
DDS	Digital Data Storage (Speicherformat für Magnetbandkassetten)
DOMEA	Dokumentenmanagement und elektronische Archivierung im IT-gestützten Geschäftsgang
DTD	document type definition (in XML)
ELAN	Elektronische Archivierung und Nutzung
GB	Gigabyte = 2^{30} Byte
HPSS	High Performance Storage System
InterPares	International Research on Permanent Authentic Records in Electronic Systems
ISO	International Standard Organization
KB	Kilobyte = 2^{10} Byte
LVN	Landesverwaltungsnetz
MB	Megabyte = 2^{20} Byte
MCAT	Metadata Catalog
NARA	National Archives and Records Administration (USA)
NDAD	National Digital Archive of Datasets
OAIS	Open Archival Information System
PRO	Public Record Office (hier: Großbritannien oder australische Provinz Victoria)
SDSC	San Diego Supercomputer Center
SQL	structured query language (Abfragesprache für relationale Datenbanken)
SRB	Storage Resource Broker
SRDB	Struktur- und Regionaldatenbank (im Statistischen Landesamt)

TB	Tera byte = 2 ⁴⁰ Byte
TEA	Testing Electronic Archives
TOM	Typed Object Model
ULCC	University of London Computer Centre
VERS	Victorian Electronic Records Strategy
VPN	Virtual Private Network
VSA	Verein Schweizerischer Archivarinnen und Archivare
WAN	Wide Area Network
XML	eXtended markup language
Zfi	Zentrum für Informationsverarbeitung
ZKD	Zentrum für Kommunikation und Datenverarbeitung

10. Zitierte Literatur

- Archival Electronic Records Inspection and Control (AERIC) System. User's Manual. FINAL: October 26, 2001
- Ashley, Kevin, Digital archive costs: Facts and fallacies, in: DLM-Forum 1999. S. 121 – 128
- Ashley, Kevin, Digital Curation: Archives in Theory and Practice, abrufbar unter <http://www.jisc.ac.uk/dner/preservation/digitalarchives.html>¹⁰⁷ (s. u. Kevin Ashley)
- Authenticity Task Force Final Report, 2001, http://www.interpares.org/documents/atf_draft_final_report.pdf
- Authenticity Task Force Final Report, http://www.interpares.org/documents/atf_draft_final_report.pdf
- Bearman, David, Functional Requirements for Evidence in Recordkeeping, <http://www.lis.pitt.edu/~nhprc/>, Abruf 23.11.2000; ein erneuter Abruf am 10.1.2002 war nicht möglich.
- Bischoff, Frank M., Archivierung digitaler Unterlagen - Neue Anforderungen an die Archive, <http://www.archive.nrw.de/dok/bischoff01>
- Bischoff, Frank M., Empfehlungen für die elektronische Archivierung. Ein Normentwurf der *Association Française de Normalisation*, nicht publiziert.
- Bischoff, Frank M., Kommentar zum französischen Normentwurf NF Z 42-013, nicht publiziert.

¹⁰⁷ Bis auf zwei angezeigte Ausnahmen waren alle Links am 24.1.2002 noch existent.

- Blais, Gabrielle, L'expérience des Archives nationales du Canada, Vortrag auf den Journées Internationales Archivage des Documents Électroniques, Paris 8.-9-3-2001.
- Cloonan, Michèle V. und Shelby Sanett, Comparing Preservation Strategies and Practices for Electronic Records <http://www.rlg.org/events/pres-2000/cloonan.html>
- Cloonan, Michèle V. und Shelby Sanett, Survey of Preservation Practices and Plans. Draft Appendix, Appendix zu InterPares Project, Preservation Task Force Final Report. Draft for Comment, http://www.interpares.org/documents/ptf_draft_final_report.pdf
- Committee on Electronic Records, Guide for Managing Electronic Records from an Archival Perspective (ICA Studies/Études CIA 8), Paris 1997, Kap. 1
- Custody Policy for Commonwealth Records, <http://www.naa.gov.au/recordkeeping/custody/policy.html>
- Danielsen, Jan, Prüfung von elektronischen Unterlagen im Dänischen Nationalarchiv, in: INSAR. Europäische Archivnachrichten 9 (2001), S. 2.
- Dehms, Björn, Langzeitarchivierung einfacher, relationaler Datenbanken. Entwicklung eines Prototypen zur Migration nach XML, masch.schrftl. Diplomarbeit, Koblenz 2000.
- Dollar, Charles, Authentic Electronic Records: Strategies for Long-Term Access, Chicago, Illinois 2000
- Feeney, Mary, The Digital Culture: Maximising the Nation's Investment, <http://www.ukoln.ac.uk/services/elib/papers/other/jisc-npo-dig/intro.html>
- Fiedler, Gudrun, Effektives Management für elektronische Unterlagen am Aufbau einer praktikablen und kostengünstigen Infrastruktur, in: INSAR Beilage II (1997) (Vorträge und Ergebnisse des DLM-Forums über elektronische Aufzeichnungen) S. 199 – 203.
- Fonnes, Ivar, Methoden zur Langzeiterhaltung elektronischer Informationen, in: Udo Schäfer und Nicole Bickhoff (Hrsg.), Archivierung elektronischer Unterlagen (Werkhefte der Staatlichen Archivverwaltung Baden-Württemberg: Serie A, Landesarchivdirektion, H. 13), Stuttgart 1999, S. 213 - 222.
- Gemeinsame Verwaltungsvorschrift der Ministerien über die Aussonderung von Unterlagen der Behörden und sonstigen Stellen des Landes (VwVAussonderung), nicht publiziert

- Gesamtschweizerische Strategie zur dauerhaften Archivierung von Unterlagen aus elektronischen Systemen“, Thomas Schärli u.a, Basel 2002.
- Hannigan, Ken, Zusammenfassende Betrachtung der Verwaltung elektronischen Archivguts in den Mitgliedsstaaten der EU: Beziehungen zwischen öffentlichen Verwaltungen und Archivdiensten, in: Vorträge und Ergebnisse des DLM-Forums über elektronische Aufzeichnungen, Luxemburg 1997, S. 227 – 237.
- Hedstrom, Margaret und Clifford Lampe, Emulation vs. Migration: Do Users Care?, in: RLG DigiNews 5, 6 (2001),
<http://www.rlg.org/preserv/diginews/diginews5-6.html#feature1>
- Hedstrom, Margaret und Sheon Montgomery, Digital Preservation Needs and Requirements in RLG Member Institutions, 1998,
<http://www.rlg.ac.uk/preserv/digpres.html>
- Hendley, Tony, Comparison of Methods & Costs of Digital Preservation,
<http://www.ukoln.ac.uk/services/elib/papers/tavistock/hendley/hendley.html>
- InterPares Project, Preservation Task Force Final Report, Draft for Comment,
http://www.interpares.org/documents/ptf_draft_final_report.pdf
- Keeping electronic records,
http://www.naa.gov.au/recordkeeping/er/keeping_er/contents.html
- Kenneth Thibodeau, L'Art de Construire les Archives Informatiques, in :
<http://www.archivesdefrance.culture.gouv.fr/fr/archivistique/thibodeauarchivag/ecourrierelectronique.ppt>
- Konzept zur Aussonderung elektronischer Akten (Schriftenreihe der KBSt Bd. 40), Bonn 1998
- MacFarlane, Ian, How do we deal with the records of the Information Society? Vortrag, gehalten aus den Journées Internationales Archivage des Documents Électroniques, Paris 8.3.2001.
- Managing electronic records,
http://www.naa.gov.au/recordkeeping/er/manage_er/strategy.html
- Preservation Management of Digital Materials, Workbook, Pre-Publication Draft, October 2000
- Preserving Digital Information: Final Report and Recommendations,
<http://www.rlg.org/ArchTF/tfadi.randr.htm>

- Reference Model for a Open Archival Information System (OAIS). Red Book, 2001, <http://www.ccsds.org/documents/pdf/CCSDS-650.0-R-2.pdf>
- Russell, Kelly und Ellis Weinberger: Cost elements of digital preservation, <http://www.leeds.ac.uk/cedars/documents/CIW01r.html>
- Schäfer, Udo und Nicole Bickhoff (Hrsg.), Archivierung elektronischer Unterlagen (Werkhefte der Staatlichen Archivverwaltung Baden-Württemberg: Serie A, Landesarchivdirektion, H. 13), Stuttgart 1999
- Schäfer, Udo, Authentizität. Vom Siegel zur digitalen Signatur, in: , in: Udo Schäfer und Nicole Bickhoff (Hrsg.), Archivierung elektronischer Unterlagen (Werkhefte der Staatlichen Archivverwaltung Baden-Württemberg: Serie A, Landesarchivdirektion, H. 13), Stuttgart 1999, S. 165 – 181.
- Schäfer, Udo, Büroautomation in der Landesverwaltung Baden-Württemberg – Strategisches und operatives archivarisches Handeln am Beispiel der Justiz, in: Archivierung von Unterlagen aus digitalen Systemen, hrsg. v. Frank M. Bischoff, Münster 1997, S. 31-48
- Schäfer, Udo, Elektronische Systeme, digitale Speichermedien und archivische Optionen, in: Archivmitteilungen der Evangelischen Kirche im Rheinland, 6/7 (1996/1997) S. 56ff.
- Strategische Informatik-Planung „Archivierung elektronischer Daten und Akten im Schweizerischen Bundesarchiv“ ARELDA, Version 1.0 vom 20.7.2000, nicht publiziert.
- The Preservation of the Integrity of Electronic Records, <http://www.interpares.org/UBCProject/>
- Thibodeau, Kenneth, Grenzen und Transformationen – eine objektorientierte Strategie für die Konservierung elektronischen Archivguts, in: Vorträge und Ergebnisse des DLM-Forums über elektronische Aufzeichnungen, INSAR Beilage II (1997), Luxemburg 1997, S. 161-167
- Thibodeau, Kenneth, La communication des archives électroniques, Vortrag, gehalten auf den Journées Internationales Archivage des Documents Électroniques, Paris 8.3.2001.
- Thibodeau, Kenneth, Reagan Moore, Chaitanya Baru, Persistent object preservation: Advanced computing infrastructure for digital preservation, in: Proceedings of the DLM-Forum on electronic records. European citizens and electronic information: the memory of the information society, Luxemburg 2000, S. 113-120

- Ullmann, Angela, Maschinenlesbare Daten in staatlichen Behörden und Archiven in Sachsen, in: Brandenburgische Archive 13 (1999), S. 4 f.
- VERS Standard Electronic Record Format Specification 3, PROS 99/007 Standard for the Management of Electronic Records
<http://www.prov.vic.gov.au/vers/standard/99-7-3.pdf>
- Victorian Electronic Records Strategy. Final Report,
<http://www.prov.vic.gov.au/vers/final.pdf>
- Weisungen über die Anbietepflicht und die Ablieferung von Unterlagen an das Schweizerische Bundesarchiv“ vom 28.9.1999
- Wettengel, Michael, Archivierung maschinenlesbarer Daten im amerikanischen Nationalarchiv, in: Mitteilungen aus dem Bundesarchiv 4, 1996, S. 13-19.
- Wettengel, Michael, Australische Metadaten-Standards: Ein Thema für Archive ?, in: Ulrich Nieß (Hrsg.), Auf der Suche nach archivischen Lösungsstrategien im digitalen Zeitalter (Sonderveröffentlichungen des Stadtarchivs Mannheim Nr. 26), Mannheim 2001, S. 95 - 103.
- Wettengel, Michael, Core Competences for Electronic Record-Keeping, in: Electronic Access: Archives in the New Millenium, S. 112-118,
<http://www.pro.gov.uk/news/europroceedings.pdf>, Abruf 22.12.2000, ein erneuter Abruf am 25.1.2002 konnte nicht durchgeführt werden.
- Wettengel, Michael, Technische Infrastruktur für die Archivierung von digitalen Datenbeständen - Anforderungen und Verfahrensweisen, in: INSAR Beilage II (1997) (Vorträge und Ergebnisse des DLM-Forums über elektronische Aufzeichnungen) S. 190 - 198.

11. Zitierte Websites

Aufgenommen wurden nur jene Websites, die nicht in der obigen Literaturliste erscheinen.¹⁰⁸

- <http://ndad.ulcc.ac.uk/>
- <http://tom.cs.cmu.edu/>
- <http://wheel.compose.cs.cmu.edu:8001/cgi-bin/browse/objweb>
- <http://www.leeds.ac.uk/cedars/archive/archive.html>
- <http://www.leeds.ac.uk/cedars/technical/technical.html>

¹⁰⁸ Alle nachfolgend aufgeführten Links waren am 24.1.2002 noch existent.

- <http://www.mullermedia.com>
- <http://www.mullermedia.com/pdf/tapetocd.pdf>
- http://www.naa.gov.au/recordkeeping/er/keeping_er/access.html
- <http://www.naa.gov.au/recordkeeping/er/summary.html>
- <http://www.naa.gov.au/recordkeeping/er/summary.html#preservation>
- http://www.naa.gov.au/recordkeeping/gov_online/agls/summary.html
- <http://www.npaci.edu/DICE/srb/>
- <http://www.npaci.edu/DICE/SRB/mcat.html>
- <http://www.npaci.edu/online/v5.13/hpss.html>
- http://www.staluzern.ch/vsa/ag_aea/home_d.html
- <http://www-2.cs.cmu.edu/People/spok/thesis.html>