

Digitale Langzeitarchivierung von Videokunst

Dipl.-Rest. Andreas Weisser

restaumedia
Reischstr. 6
D-79102 Freiburg
weisser@restaumedia.de

Abstract: Die digitale Langzeitarchivierung von audiovisuellen Daten stellt insbesondere für kleine oder mittlere Archive sowie Sammlungen und Museen eine große Herausforderung dar. Abgesehen von der Fragestellung, in welchen Formaten (Codecs) die audiovisuellen Inhalte gespeichert werden sollen, bleibt oft auch die Frage nach einem sicheren Speicherkonzept unbeantwortet. Vielfach werden externe Festplatten oder optische Datenträger zur Langzeitarchivierung verwendet – ohne die enormen Risiken zu kennen, die diese Datenträger beinhalten.

Der Vortrag stellt die Langzeitarchivierungsstrategie der Julia Stoschek Collection vor, einer der anerkanntesten Privatsammlungen im Bereich Videokunst (<http://www.julia-stoschek-collection.net/>). Exemplarisch werden die Strategie zur Langzeitarchivierung der Videokunstwerke sowie die Lösung zur Speicherung von born-digital content vorgestellt. Die mehrstufige Strategie zur Sicherung der Videokunstwerke basiert einerseits auf der physikalischen Lagerung von Medien in einem speziell designten Mediendepot und andererseits der redundanten Speicherung der Digitalisate. Diese werden z.T. vor Ort sowie in Zusammenarbeit mit einem Dienstleister zur Speicherung von audiovisuellen Inhalten in einem „deep archive“ (robotergestützte Tape-Library) mehrere Hundert Kilometer entfernt gesichert. Zusätzlich wird eine exakte Erfassung der Metadaten bei der Akquisition der Kunstwerke sowie ein permanentes Obszoleszenz-Monitoring der in der Sammlung befindlichen Medienformate und Codecs durchgeführt.

1. Die Sammlung

Die Julia Stoschek Collection ist eine internationale private Sammlung zeitgenössischer Kunst mit dem Fokus auf zeitbasierten Medien. Sie wurde 2007 in einer alten Rahmenfabrik in Düsseldorf für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Neben dem Erweitern des Sammlungsbestandes sind die Restaurierung und der Erhalt der Kunstwerke Schwerpunkte der Sammlungstätigkeit. Derzeit umfasst die wachsende Sammlung mehrere Hundert Medienkunstwerke auf Filmen, Dias, Videobändern, Optischen Datenträgern, Festplatten, USB-Sticks sowie weiteren Medien.¹

2. Risiken für audiovisuelle Archive/Sammlungen

Gerade bei heterogenen Sammlungen, die eine große Vielfalt an unterschiedlichen Medientypen beinhalten, können Erhalt und Pflege eine zeitintensive Herausforderung darstellen. Denn einerseits müssen die Inhalte dauerhaft gesichert und bei Kopier- und Abspielvorgängen möglichst unverändert transferiert werden. Andererseits gilt es, die Datenträger, bei denen es sich um optische Datenträger, Bänder, Flash-Speicher oder Festplatten handelt, physisch unversehrt zu bewahren.

Wie andere Kunstwerke auch, benötigen Medienkunstwerke konservatorische Betreuung und Aufmerksamkeit, um nicht durch vorzeitige Alterung Schaden zu nehmen. Nicht nur die Art und Weise der Lagerung entscheidet über den Bestand des Kunstwerks, auch technische Faktoren spielen eine wichtige Rolle. Durch den technischen Fortschritt werden Medienformate aber auch Codecs in immer kürzeren Abständen obsolet („Obsoleszenz von Formaten“). Bereits nach wenigen Jahren ist es häufig sehr komplex, passende Abspielgeräte für die jeweiligen Datenträger zu finden.

Selbst wenn diese vorhanden sind, muss deren einwandfreie Funktion gewährleistet sein, um einen Datenträger nicht durch technische Fehlfunktion zu beschädigen. Häufig bereitet auch die Alterung der Speichermedien Probleme. So sind beispielsweise Videobänder des Formats U-matic häufig von einer chemischen Abbaureaktion betroffen, die dazu führt, dass die Magnetschicht klebrigen Abrieb aufweist – betroffene Bänder können ohne vorherige Behandlung und Reinigung nicht problemfrei abgespielt werden. Auch VHS, das Hauptdistributionsformat der 1980er und 1990er Jahre, bleibt nicht von Alterungsreaktionen verschont.

Neben Alterung und Obsoleszenz beeinflussen weitere Faktoren den Langzeiterhalt von Medienkunstwerken. Diese sind zum Teil eng miteinander verwoben, sodass gewisse Abhängigkeiten bestehen und ein einzelner Faktor nicht für sich alleine betrachtet werden darf. Für den Erhalt wichtig sind,

- Das Klima und die Lagerung der Medien,
- der Zustand der Medien (und Abspielgeräte),
- Lebenserwartung von Formaten und Medien,
- eine Strategie zur Langzeitarchivierung – sowie deren Komplexität.

3. Vorgehensweise

Diese Rahmenbedingungen geben zwangsläufig eine Reihenfolge für die Entwicklung einer Strategie zur Langzeitarchivierung vor. Während die Abfolge der einzelnen Schritte auch auf die meisten anderen Sammlungen übertragbar ist, sind es die

Ergebnisse und Schlussfolgerungen nicht unbedingt. Denn jede Sammlung ist einzigartig, hat unterschiedliche Schwerpunkte und oft auch unterschiedliche Anforderungen. Deshalb sind die hier vorgestellten Lösungen und Handlungsempfehlungen auch nicht für jedes Archiv oder jede Sammlung gleich sinnvoll oder nützlich.

4. Bestandsanalyse

Vor der Entwicklung einer Strategie zur Langzeitarchivierung sollte eine Bestandsanalyse durchgeführt werden, bei der auch darüber nachgedacht werden sollte, wie sich der Medienbestand in der Zukunft verändern wird. Diese Maßnahme bildet die Grundlage aller folgenden Planungen: denn nur wenn bekannt ist, welche Formate sich in welchem Zustand in der Sammlung befinden, können weitere Schritte geplant werden. Insbesondere bei älteren Medientypen, die über einen längeren Zeitraum nicht mehr abgespielt wurden, ist Vorsicht geboten. Um Komplikationen auszuschließen, müssen die Bänder vor dem ersten Abspielen auf Alterungsschäden und ihren Zustand untersucht werden.

5. Strategie zur Langzeitarchivierung

Audiovisuelle Datenträger bestehen immer aus zwei Komponenten: der gespeicherten Information und dem eigentlichen Trägermedium. Deshalb muss eine Strategie zur Langzeitarchivierung immer beide Faktoren berücksichtigen. Oberste Priorität hat dabei jedoch der unverfälschte Erhalt des Inhalts.

Das Trägermedium sollte trotzdem nicht unbeachtet bleiben, denn es gehört zum Gesamtkunstwerk – insbesondere dann, wenn es künstlerisch gestaltet ist. Einige Medien in der Stoschek Collection tragen beispielsweise die Künstler/innen-Signatur oder wurden in aufwändigen Verpackungen erworben. Doch selbst wenn dies nicht der Fall ist, so handelt es sich immerhin um das Ankaufsmedium, welches das vom Künstler autorisierte Kunstwerk trägt.

Bereits 2005 wurde für die Julia Stoschek Collection eine Archivierungsstrategie entwickelt, die einerseits dem originalen Träger ein optimiertes Umfeld garantiert und gleichzeitig den Inhalt dauerhaft bewahrt. Diese Strategie musste allerdings – bedingt durch den schnellen technischen Fortschritt – immer wieder den aktuellen Bedürfnissen angepasst werden. Erstmals geschah dies beim Wechsel von Standard-Definition (SD) zu High-Definition (HD) und auch das allmähliche Verschwinden von proprietären Videomedien wurde bereits implementiert.

Während der Entwicklungsphase der Strategie wurden unterschiedliche Möglichkeiten zur Langzeitarchivierung skizziert und erörtert. Sie basierten jedoch alle auf der Grundannahme, dass der Erhalt der audiovisuellen Medienkunstwerke langfristig nur auf der digitalen Ebene zu gewährleisten sein wird, da analoge Lösungen zukünftig nicht mehr zur Verfügung stehen. Um einer unüberschaubaren Format-Vielfalt zu begegnen

wird bereits vor dem Ankauf einer Arbeit mit der Galerie oder der Künstlerin bzw. dem Künstler festgelegt, in welchem Format die Master geliefert werden sollen.

Dadurch gelingt es, die heterogene Sammlung auf der digitalen Ebene auf wenige, etablierte und einheitliche Zielformate zusammenzufassen. Hierdurch wird der Aufwand zur Pflege reduziert, da lediglich eine überschaubare Anzahl von Formaten regelmäßig überprüft und durch Obsoleszenz-Monitoring abgesichert werden muss. Gleichzeitig wird die gesamte Betreuung vereinfacht. Denn häufig führen komplexe Pläne dazu, dass sie aus Zeit- oder Ressourcenmangel nicht umgesetzt werden (können).

So bildeten die beiden Sätze „Eine Kopie ist keine Kopie“ und „Keep it simple“ die Grundlage für die Entwicklung für das „Drei-Säulen-Modell“. Denn das Vorhandensein einer einzigen Kopie setzt das Kunstwerk einem zu großen Verlustrisiko durch Alterung, technischen Defekten, Diebstahl, Bedienungsfehler oder Format-Obsoleszenz aus.

Um diesen Bedrohungen zu entgehen, wird die Fortdauer des Werkes auf drei unabhängige Säulen verteilt, die auch beim Ausfall einer einzelnen Säule noch eine tragfähige Basis bilden. Deshalb werden neben dem Original noch zwei Kopien auf verschiedenen Trägern und in unterschiedlichen digitalen Formaten erstellt.



Abbildung 1: Die schematische Darstellung des „Drei-Säulen-Modells“ veranschaulicht die mehrgliedrige Sicherung der audiovisuellen Inhalte. Während die beiden roten Säulen für die Nutzung gesperrt sind, dient die grüne Säule der Benutzung.

Die erste Säule besteht aus den von der Julia Stoschek Collection angekauften Datenträgern, den „Originalen“. Diese werden in einem klimatisierten und gesondert gesicherten Mediendepot gelagert. Als zweite Säule fungiert eine digitale 1:1 Kopie (Datenträger und/oder File), das als Backup (Sicherheitskopie) dient. Mit der dritten Säule werden alle Benutzungen abgedeckt. In Form eines gebräuchlichen Medientyps (z.B. DVD, Blu-ray, File) dient die dritte Säule zum Beispiel als Ausstellungskopie. Dadurch werden die Verwendung des Originalträgers und des Backups verhindert.

6. Mediendepot

Basis und „Schatzkammer“ der Sammlung ist jedoch das Medienkunstdepot. Weil schwankende sowie hohe Temperatur- und Luftfeuchtigkeitswerte für Bänder und Filme schädlich sind, war dies bei der Planung einer der wichtigsten Aspekte. Insbesondere auf niedrige und stabile Feuchtigkeitswerte wurden angestrebt, da dies einer der wichtigsten Faktoren bei der Langzeitarchivierung ist [Sc12]. Als Optimalwerte gelten 25-30% relative Feuchte ($\pm 5\%/24\text{H}$) bei $8\text{-}10^\circ\text{C}$ ($\pm 1^\circ\text{C}/24\text{H}$) [Sc12]. Da diese Werte jedoch nur unter großem technischem Aufwand realisierbar sind, wurden als Kompromiss 35% relative Luftfeuchtigkeit sowie Temperaturen um 15°C realisiert. Auch für andere Medien wie Filme und Dias sind diese Bedingungen sinnvoll.

Um die Klimaschwankungen auch beim Betreten oder Bestücken des Depots so gering wie möglich zu halten, verfügt das individuell für die Julia Stoschek Collection konzipierte und geplante Medienkunstdepot über zwei Schleusen: eine Personenschleuse verhindert abrupte Klimawechsel wenn Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter das Depot betreten. Die zweite Schleuse ist für Bänder und Medien konzipiert, die ins Mediendepot eingelagert werden. Sie werden von der Klimaanlage in der Schleuse langsam akklimatisiert bevor sie dann in einer Rollregalanlage aufbewahrt werden. Die hängenden Rollregale sind kugelgelagert und ermöglichen eine optimale Raumnutzung. Um alle Risiken für die gelagerten Videobänder auszuschließen, wurden die einbrennlackierten Regalböden vor der Bestückung auf Restmagnetisierung untersucht. Zudem verhindert die vollständige Erdung der Regale eine statische Aufladung.

Weil Staub und Luftschadstoffe eine ernsthafte Gefahr für Medienkunstwerke darstellen, wird die Luft vor und nach der Konditionierung mehrfach gefiltert. Gleichzeitig sorgen Rauch- und Wassermelder sowie eine mehrstufige Alarmsicherung und Videoüberwachung für einen umfassenden Schutz vor Gefahren und Diebstahl.

7. Speicherstrategie: Formate und Codecs

Obwohl es sich bei audiovisuellen Datenträgern um ein vergleichsweise junges Medium handelt, sind etliche analoge und digitale Formate heute vom Markt verschwunden oder bereits ausgestorben. Über die Langlebigkeit eines Medienformats entscheiden neben der physischen Alterung auch die Verfügbarkeit von Abspielmöglichkeiten, sowie die Marktpolitik einzelner Hersteller und Patentinhaber. Hinzugekommen ist, dass proprietäre physische Medien in den letzten Jahren weitgehend von proprietären Software Codecs abgelöst wurden. Somit muss die prognostizierte „Haltbarkeit“ von Software und Schnittsystemen in die Bewertung von zukunftssträchtigen Zielformaten mit einfließen.

Aus konservatorischer Sicht ist es zudem problematisch, dass nahezu alle digitalen Videoformate über datenreduzierende Mechanismen verfügen, um mit dem beträchtlichen Informationsgehalt der bewegten Bilder fertig zu werden. Der dafür gebräuchliche Begriff „compression“ verschleiert dabei jedoch seine tatsächliche Bedeutung: es handelt sich meist um eine verlustbehaftete Datenreduktion („lossy

compression“). Im Klartext bedeutet dies, dass bestimmte Anteile der Bild- oder Toninformationen verworfen werden. Dies geschieht einerseits, um Speicherplatz zu sparen, andererseits lässt sich eine geringere Datenmenge meistens einfacher verarbeiten und deshalb auch besser darstellen, da weniger Rechenleistung benötigt wird.

Deshalb muss bei der digitalen Langzeitarchivierung (dLZA) sehr genau geprüft werden, welche Zielformate ausgewählt werden. Bei der Wahl eines ungeeigneten Zielformats besteht die Gefahr, dass es zu sichtbaren Veränderungen des Erscheinungsbildes kommt. So kann z.B. die verlustbehaftete Kompression den Charakter eines Videokunstwerkes nachhaltig beeinflussen – und das Werk somit substantiell verändern. Zudem besteht die Gefahr, dass in der Zukunft eventuell notwendige weitere Kopier- oder Bearbeitungsvorgänge nochmals Verluste verursachen können und damit die Qualität weiter sinkt, wenn bereits das Ausgangsformat stark datenreduziert ist.

Im Idealfall sollte für die digitale Langzeitarchivierung deshalb ein Format gewählt werden, das auf eine verlustbehaftete Datenreduzierung verzichtet. Ist dies nicht möglich, sollten zumindest Formate ausgewählt werden, die nur über eine geringe Datenreduzierung verfügen und weit verbreitet sind.

7.1 Bandbasierte Medienkunst

Für Erwerb und Langzeitarchivierung im Mediendepot werden in der Julia Stoschek Collection je nach Quellmaterial unterschiedliche Zielmedien oder Formate verwendet. SD-Arbeiten werden auf DigitalBetacam Kassetten erworben und gelagert – bei Arbeiten, die in HD entstanden, kommen HDCAM Kassetten zum Einsatz. DigitalBetacam hat sich seit seiner Einführung 1993 durch Sony als ein weltweiter Quasi-Standard im Fernsehen für SD-Video etabliert. Für die Verwendung als Backup sprechen zudem die relativ milde Kompression der Daten (ca. 2:1) und die in den zurückliegenden Jahren erwiesene Qualität und Zuverlässigkeit. Gleiches gilt für die HDCAM-Familie, die sich ebenfalls als langlebiges und zuverlässiges Format für HD Arbeiten etablieren konnte – bei hohen Datenraten und geringer Datenreduktion.

Auch wenn die Langzeitarchivierung von proprietären Medien wie DigitalBetacam oder HDCAM anachronistisch erscheint, so macht sie doch (noch) Sinn – und dies aus ganz praktischen Gründen, die auf dem eingangs zitierten Satz „keep it simple“ basieren. Denn Videokassetten funktionieren immer nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip: jedes Kassettenformat „passt“ nur in das dafür vorgesehene Abspielgerät (mit Ausnahmen). Und dies ist bereits mit bloßem Auge erkennbar. Niemand würde versuchen, eine MiniDV Kassette in einem DigitalBetacam Abspielgerät abzuspielen – und umgekehrt. Somit wird schon eines der größten Probleme der dateibasierten Langzeitarchivierung eliminiert: die oftmals nicht ohne Hilfsmittel sichtbare Kompatibilität von Codec und Abspielgerät bzw. Rechner. Gleichzeitig handelt es sich um ein physisches Format, das relativ einfach archiviert werden kann. Denn die Kassetten werden im Mediendepot im Regal gelagert.

7.2 Filebasierte Medienkunst

Doch auch bei dieser Strategie gab es zunächst wenige Ausnahmen, die mittlerweile zur Regel geworden sind. Künstlerinnen und Künstler arbeiten kaum mehr in bandbasierten Workflows. Klassische Videomedien sind praktisch ausgestorben. Statt dessen wird dateibasiert gedreht und gearbeitet. Und das schlägt sich dann in den gelieferten Arbeiten nieder. Mittlerweile werden die meisten Arbeiten auf Flash-Cards, USB-Sticks, mobilen Festplatten oder Miniaturrechnern (z.B. Mac Mini) geliefert. Insbesondere bei HD Inhalten ist letzteres eine häufige Variante. Aus diesem Grund wurde die Strategie zur Langzeitarchivierung um eine Säule für „born-digital content“ erweitert.

Angelehnt an das OAIS Referenzmodell werden für die langfristige Archivierung des audiovisuellen Kunstwerks (d.h. das Informationspaket, bestehend aus Inhaltsdaten und Erhaltungsmetadaten)² nicht nur die eigentlichen Files gespeichert, sondern auch alle ermittelbaren technischen und deskriptiven Metadaten in der Datenbank erfasst und vorgehalten.

Beim Erwerb und Eingang (=Übernahme nach dem OAIS Referenzmodell³) in die Sammlung wird zunächst eine Sichtkontrolle und einfache Qualitätskontrolle des audiovisuellen Kunstwerks durchgeführt. Anschließend werden die technischen Metadaten aus dem File extrahiert und gemeinsam mit den von der Künstler/in oder Galerie übermittelten Informationen über Inhalt, Aufführungsbestandteile und -besonderheiten in der Datenbank gespeichert. Die technischen Metadaten werden mit der frei verfügbaren Software Mediainfo⁴ ermittelt und als PDF File in die Dokumentation eingepflegt. Zukünftig wird für jedes in die Sammlung übernommene File eine MD5 Checksumme gebildet und gespeichert werden, um die Datenintegrität nachverfolgen zu können.

Während für die dLZA von Audiodateien klare Richtlinien und Empfehlungen existieren [Br09], fehlen diese für Videoinhalte.⁵ Dort sind ähnliche Empfehlungen angekündigt - jedoch noch nicht publiziert worden. Vielmehr wurde von verschiedenen Seiten darauf hingewiesen, dass für die Langzeitarchivierung möglichst verlustfrei arbeitende Formate ausgewählt werden sollten.⁶

Die Wahl eines Formats für die filebasierte Langzeitarchivierung erfolgt immer im Kontext der aufbewahrenden Institution, seiner „Lieferanten“ und „Kunden“ sowie der vorhandenen personellen und ökonomischen Möglichkeiten. Homogene Sammlungen, wie z.B. audiovisuelle Archive, werden hierbei sicherlich andere Wege gehen (können) als z.B. Museen und kleinere Sammlungen, die mit heterogenem Sammlungsbestand arbeiten. Zeitgenössische Videokunst entsteht auf vielfältigste Weise und stammt aus allen denkbaren Regionen und Kulturkreisen. Aus technischer Sicht handelt es sich um eine riesige Bandbreite an möglichen Formaten die vornehmlich aus dem Consumer-Bereich stammen. Teilweise werden Formate gemischt oder auch in kreativer Form kombiniert. In vielen Fällen handelt es sich um professionell arbeitende Künstlerinnen und Künstler, die über großen technischen Sachverstand verfügen - in einigen Fällen jedoch auch nicht.

Ziel der Sammlung ist es, ein Videokunstwerk bereits beim Erwerb vom Künstler/in oder der Galerie in den Formaten zu erhalten, in denen es a) produziert wurde

(=Original/Master), b) langzeitarchiviert werden soll (= Sicherheitskopie/Submaster) sowie c) vorgeführt werden soll (=Ausstellungskopie). Nur so kann zweifelsfrei gewährleistet werden, dass jede Fassung auch der künstlerischen Intention entspricht.

Bei der Festlegung, in welchem Format eine dLZA bei der Julia Stoschek Collection erfolgen soll, wurde auf diesen Umstand Rücksicht genommen. Es musste sich daher um ein Format handeln, das von Künstlerinnen und Künstlern im Produktionsalltag auch erstellt werden kann.

Vor der Akquisition eines Werkes werden der Künstlerin/dem Künstler oder der Galerie "Production Guidelines" übermittelt, in denen die jeweiligen Formate definiert sind. Gleichzeitig soll ein umfassender Fragenkatalog zur Entstehung und Aufführung des Werks dabei helfen, auch in Zukunft genügend Informationen für notwendige Rückschlüsse zu sammeln. So werden neben den technischen Metadaten zur Auflösung, Codec, Aspect Ratio, Datenrate, Spurbelegung und vielen weiteren Punkten, auch Informationen zur verwendeten Soft- und Hardware bei der Entstehung wie auch bei der Präsentation abgefragt.

Für die Langzeitarchivierung werden von den Künstlern deshalb 10 bit uncompressed (4:2:2) Files im Quicktime Container angefragt, da diese mit sehr vielen Schnittsystemen kompatibel sind. Dieses File Format ist weit verbreitet und gut dokumentiert. Dadurch ist eine breite Unterstützung – sowohl von professionellen wie auch semiprofessionellen Schnittsystemen – vorhanden. Dies gilt auch für Software-Applikationen und Hardware.

Andere Formate, wie z.B. MXF/JPEG2000, die sich für die Langzeitarchivierung von Videokunst sehr gut eignen⁷ [We11] wurden zwar in Erwägung gezogen, aufgrund mangelnder Unterstützung im künstlerischen Kontext und der wachsenden Sammlung jedoch nicht weiter verfolgt.

8. Speicherstrategie: Medien

Diese Datenmengen ökonomisch, sicher und langfristig zu speichern war eine der nächsten Herausforderungen. Externe Festplatten schieden nach kurzer Prüfung aus: neben ungeklärten Kompatibilitätsfragen, die vermutlich in wenigen Jahren zu Problemen geführt hätten, war auch die Haltbarkeit von Festplatten in Frage gestellt. Untersuchungen von Google [Pi07] und dem Computer Science Department der Carnegie Mellon University [Sc07] zeigten, dass bereits nach kurzer Nutzungsdauer erhebliche Ausfälle bei den in Servern verbauten Festplatten zu verzeichnen waren. Somit kamen nur redundant arbeitende Speicherlösungen in Frage.

Deshalb wurden die Videodaten zunächst auf dem Server gelagert, der auch die IT Infrastruktur der Sammlung bedient. Dies erfolgt im RAID-Level 1, bei der alle Daten redundant im System vorgehalten werden. Doch auch hier besteht das Risiko, dass im Havariefall alle Daten – und damit auch die Kunstwerke – verloren gehen. Sollte es zu einem Brand, Wasserrohrbruch oder Vandalismus kommen, ist die Speicherung aller Daten an einem Ort äußerst riskant. Dem Leitsatz folgend, der besagt „eine Kopie ist

keine Kopie“ wurde deshalb nach einer zusätzlichen externen Speicherlösung gesucht. Dieses Offsite Storage sollte redundant, kostengünstig und vor allem sicher vor externen Einflüssen sein. Ein schneller Zugriff bzw. ein schnelles Rückspielen der Daten war nicht das wichtigste Kriterium.

Zunächst wurden Cloud-Modelle größerer Speicheranbieter untersucht. Hierbei wurde schnell klar, dass einige zwar relativ günstig sind, aber auch Risiken bergen können. Viele Dienstleister haben nicht nur ihren Firmensitz im Ausland sondern meistens auch die Rechenzentren, in denen die Daten gelagert werden. Sie unterliegen somit im Falle von Komplikationen ausländischer Rechtsprechung, was zumindest finanziell unkalkulierbare Folgen haben kann. Gleichzeitig kann nie sicher gesagt werden, wo sich und in welcher „Nachbarschaft“ sich die eigenen Daten tatsächlich befinden. Denn die Daten werden so abgelegt, wie sie eingespielt werden – eine logische Zuordnung erfolgt nur über die Verknüpfung einer Datenbank. Konkret kann das bedeuten, dass die Videokunstwerke auf Laufwerken gemeinsam mit Daten aus Versicherungen, Industrie oder aber sonstigen Kunden gespeichert werden. Im Jahr 2011 wurde ein Fall in den USA publik⁸, bei dem das FBI aus Ermittlungsgründen einen Server einer Schweizer Firma beschlagnahmte, weil sie illegales Datenmaterial dort vermutete. Sämtliche anderen Nutzer hatten ohne Vorwarnung keinerlei Zugriff mehr auf die gespeicherten Inhalte. Die virtuelle „Nachbarschaft“ bei der Datenlagerung kann so zu ungeahnten Komplikationen führen. Und auch der Fall einer Insolvenz oder Pleite eines Speicheranbieters sollte berücksichtigt werden. Was geschieht dann mit den Daten, die sich im Ausland auf Laufwerken des Dienstleisters befinden? Wandern sie in die Konkursmasse oder können sie problemlos aus dem Gesamtspeicher herausgelöst werden. Wie sehen die Besitzverhältnisse eines Speicheranbieters aus? Gehört die Hardware einer Leasing-Gesellschaft, oder befinden sie sich tatsächlich im Besitz des Anbieters?

Aufgrund der komplexen Fragestellungen wurde beschlossen, eine Lösung mit einem lokalen Speicheranbieter zu erarbeiten, um diese Fragestellungen eingehen zu können. Hierbei wurden unterschiedliche Lösungsansätze untersucht und verglichen. Da schnelle Zugriffszeiten keine Priorität hatten und die Kosten gering gehalten werden sollten, kamen Lösungen, die auf Speicherbändern basieren, schnell in die engere Auswahl. Eine robotergestützte Tape-Library bietet den Vorteil, dass sie aufgrund niedrigerer Betriebskosten deutlich günstiger betrieben werden kann als vergleichbar große Festplatten-Server. Diese sind permanent „on“, verbrauchen viel Energie und erzeugen Wärme, die teuer abgeführt werden muss. Ein Datenband hingegen wird nur dann bewegt, wenn die dort gespeicherten Informationen abgerufen werden sollen.

Die entwickelte Lösung basiert auf einer Tape-Library mit IBM Jaguar-Tapes, die von einem Speicheranbieter in Norddeutschland betrieben wird. Das redundante System ist auf die Speicherung von audiovisuellen Inhalten ausgelegt und verfügt über eine leicht zu administrierende Oberfläche, die es ermöglicht, klare Schreib- und Leserechte zu erteilen. Im System werden beim Ingest automatisch Vorschau-Videos erzeugt, die es ermöglichen, die gespeicherten Inhalte in einfacherer Qualität zu sichten ohne die im „Deep-Archive“ gespeicherten Master-Files zu bewegen. Diese Vorschau-Videos werden auf einem dem System vorgeschalteten Server gehostet. Insbesondere bei

Ausstellungsvorbereitungen ist dies ein großer Vorteil, da sie ohne Wartezeiten bereitstehen und von allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern angesehen werden können. Um das beschriebene Risiko der ungewollten virtuellen Nachbarschaft auszuschließen, wurde das System so weiterentwickelt, dass die Inhalte der Sammlung physisch getrennt gespeichert werden. In diesem „Deep Archive“ werden die Daten ausschließlich auf gesondert gekennzeichneten Bändern gespeichert, die sich im Besitz der Julia Stoschek Collection befinden. Auf diesen Privat-Bändern werden nur sammlungseigene Daten gespeichert. Damit wird einerseits ausgeschlossen, dass eine Beschlagnahmung wie im geschilderten Fall der staatsanwaltlichen Untersuchungen stattfinden kann und andererseits ist für den Fall einer Insolvenz des Dienstleisters vorgesorgt. Die Bänder befinden sich im Besitz der Stoschek Collection und können nicht in der Konkursmasse aufgehen sondern zweifelsfrei als Sammlungseigentum identifiziert und herausgelöst werden. Durch diese zusätzliche Sicherheitsstufe stiegen zwar die Initialkosten leicht, da die eigenen Bänder immer komplett (und nicht anteilig des tatsächlichen Speicherbedarfs) berechnet werden – doch die laufenden Kosten blieben hierdurch unangetastet.

Eine systeminterne automatisierte Kontrolle gewährleistet die Qualität und Datenintegrität der gespeicherten Daten durch Checksummenvergleiche. Trotz der Individualisierung durch die eigenen Bänder bleiben die Kosten bei diesem System überschaubar und können mit den Aufwendungen für eine selbst gemanagte Lösung konkurrieren.

9. Fazit

Aus den beiden Leitsätzen „Eine Kopie ist keine Kopie“ und „keep it simple“ wurde die „Drei-Säulen-Strategie“ zur Langzeitarchivierung der Julia Stoschek Collection entwickelt. Mit dieser Strategie gelingt es, die heterogene Sammlung von Video- und Filmkunst langfristig zu sichern und zu erhalten. Grundlagen sind einerseits das Mediendepot, das besonders klimatisiert und gesichert, alle physischen Datenträger beherbergt. Daneben steht das digitale Archiv, das alle Files, die sich im Sammlungsbestand befinden, redundant speichert. Dieses digitale Archiv wird von einem externen Dienstleister kostengünstig betrieben und bildet das Backup der Sammlung. Durch die Ermittlung und Speicherung aller relevanten Metadaten zu den einzelnen Medienkunstwerken ist eine genaue Beschreibung der Files gewährleistet und ermöglicht auch in näherer Zukunft eine exakte Identifizierung der Files.

Ein häufig unterschätztes Restrisiko bleibt jedoch: aufgelöst in Nullen und Einsen werden die Medienkunstwerke in einer „Black-Box“ verstaut. Wenn aber die Kommunikation zwischen Rechner und Speichermedium irgendwann einmal versagen sollte, bedarf es erheblichen Aufwand, die Daten wieder herzustellen. Unter konservatorischen Gesichtspunkten spielt daher die Dokumentation der Daten eine noch wichtigere Rolle als bisher. Die Pflege und Erfassung der Metadaten sowie das Obsoleszenz Monitoring werden in der Digitalen Ära immer wichtiger. Denn Codecs

und Formate verändern sich fortlaufend. Inkompatibilitäten sind daher vorprogrammiert. Archive, Sammlungen und Museen sind deshalb in der Pflicht, sich mit ihrem Bestand intensiv zu befassen.

Aus konservatorischer Sicht ist es sinnvoll, die Sammlung auf ein breites und belastbares Fundament zu stellen. Nur so kann die Gefahr eines Verlusts der Kunstwerke minimiert werden. Gleichzeitig sollte aber bedacht werden, dass die Pflege einer digitalen Medienkunstsammlung Ressourcen und Mittel bindet: In der digitalen Zukunft werden Umkopieren und Transkodieren zum Alltag gehören. Dass dies nicht immer kostenneutral und mit eigenem Personal zu stemmen sein wird, sollte schon beim Ankauf der Kunstwerke bedacht werden.

Literaturverzeichnis

- [Br09] IASA Technical Committee, Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects, ed. by Kevin Bradley. Second edition 2009. (= Standards, Recommended Practices and Strategies, IASA-TC 04). International Association of Sound and Audiovisual Archives.
- [Ne12] Nestor Materialien 16, Frankfurt 2012
- [Pi07] Pinheiro, Eduardo, Wolf-Dietrich Weber and Luiz André Barroso. "Failure Trends in a Large Disk Drive Population." Paper Präsentation bei: 5th USENIX Conference on File and Storage Technologies – Paper, 12-13.02.2007: 1-13 San Jose, California. 08.08.2007 http://209.85.163.132/papers/disk_failures.pdf
- [Sc07] Schroeder, Bianca and Garth A. Gibson. "Disk Failures in the Real World: What does an MTTF of 1,000,000 Hours Mean to You?" Paper Präsentation bei: 5th USENIX Conference on File and Storage Technologies – Paper, 12-13.02.2007: San Jose, California. 26.03.2007 http://www.usenix.org/events/fast07/tech/schroeder/schroeder_html/index.html
- [Sc12] Schüller, Dietrich; IASA TC-05 - A Preview; Prepared for TELDAP; Taipei, 23 February 2012
- [We11] Andreas Weisser, Ute Kannengiesser, Langzeitarchivierung neuer Medien im Essl-Museum; in: IIC-Restauratorenblätter, Band 30, Klosterneuburg 2011, S. 171-176

¹ Quelle: www.julia-stoschek-collection.net

² Nestor Materialien 16, Frankfurt 2012, S. 21

³ Nestor Materialien 16, Frankfurt 2012, S. 32

⁴ <http://mediainfo.sourceforge.net/>

⁵ Empfehlungen für die Langzeitarchivierung von Video wurden von der IASA für Ende 2012 angekündigt jedoch noch nicht veröffentlicht. Somit existieren lediglich Projekt- bzw. Erfahrungsberichte wie z.B. von der Library of Congress, PrestoSpace und einzelnen Universitäten sowie Museen.

⁶ u.a. wurden im Rahmen der PrestoSpace, PrestoPrime und Prestocentre verschiedene Publikationen erstellt, die sich mit digitalen Formaten zur Langzeitarchivierung befassten. Im Kontext des PrestoSpace Projekts wurde die erste praktikable Adaption von MXF/JPEG2000 in einer verlustfreien Variante entwickelt. Gleichzeitig hat die Library of Congress Leitlinien entwickelt, wie eine digitale Langzeitarchivierung im Archivkontext aussehen sollte.

⁷ siehe hierzu den Projektbericht zur Langzeitarchivierung des Essl Museums. Bei der Langzeitarchivierung des analogen Videobestandes wurde eine Digitalisierung der SD Inhalte in Kooperation mit dem Phonogrammarchiv in MXF/JPEG200 vorgenommen. Die Archivierung neu akquirierter Videokunstwerke erfolgt wie bei der Julia Stoschek Collection.

⁸ Reuters: Web hosting firm says FBI took servers in raid. 22.06.2011
(www.reuters.com/article/2011/06/22/us-cybersecurity-raid-idUSTRE75L4S820110622)