

* Karl-Ernst Lupprian ist Archivar und zur Zeit Referent für Informationstechnik an der Generaldirektion der Staatlichen Archive Bayerns, Schönfeldstr. 5, 80539 München. E-Mail: iuk@gda.bayern.de.

LUPPRIAN, Karl-Ernst, Archiving Audiovisual Records. Atlanti, Vol. 16, N. 1-2, Trieste 2006, pp. 147-150.

Original in German, abstract in English, Italian and Slovenian, summary in English

The paper deals with special problems in archiving audio-visual records: File formats, storage requirements, media conversion, archival strategies.

LUPPRIAN, Karl-Ernst, Archiviare documenti audiovisivi. Atlanti, Vol. 16, N. 1-2, Trieste 2006, pp. 147-150.

L'intervento tratta di particolari problematiche connesse all'archiviazione di documenti audiovisivi: formati dei file, bisogni nell'archiviazione, migrazione dei media, strategie archivistiche.

LUPPRIAN, Karl-Ernst, Arhiviranje avdiovizualnih zapisov. Atlanti, Zv. 16, Št. 1-2, Trst 2006, str. 147-150.

Avtor v prispevku obravnava vprašanje arhiviranja posebnih avdiovizualnih zapisov, kot so kartotečni formati, zapisi javnih občil, obenem pa tudi razpravlja o zahtevah hranjenja in nakazuje arhivske strategije, kako se lotiti arhiviranja avdiovizualnih zapisov.

Summary

The author discusses storage requirements and file formats suited for long time archival conservation. Archiving audio-visual records on digital media

1. Vgl. Jonas Palm, The Digital Black Hole, S. 5 ff. Online unter http://www.tape-online.net/docs/Palm_Black_Hole.pdf [2006].

2. Vgl. Gunnar Fuelle und Tobias Ott, Langzeiterhaltung digitaler Publikationen: Archivierung elektronischer Zeitschriften (E-Journals), 2006 (nestor-materialien 4), S. 30 f. Online unter: urn:nbn:de:0008-20051024019.

Die Archivierung audiovisueller Aufzeichnungen

Audiovisuelle Aufzeichnungen, seien es Töne, bewegte Bilder oder Mischungen von beidem, konfrontieren Archive mit weitaus schwieriger zu lösenden Fragen als elektronische Texte, Zeichnungen, Fotografien oder Datenbanken. Zwei Problemfelder lassen sich erkennen: Das große Volumen audiovisueller Aufzeichnungen, das zu Kompressionen zwingt, und die Vielfalt und Komplexität der vorhandenen Dateiformate.

Der Speicherbedarf, den z. B. ein Videofilm ungeachtet aller Kompressionsmaßnahmen beansprucht, lässt sich nicht mit dem vielgehörten Argument wegschieben, dass Speicher "immer weniger, eigentlich gar nichts" koste. Es ist zwar richtig, dass die Hardware relativ billig zu haben ist, doch die Kosten für die Administration steigen bei großen Datenmengen überproportional zu deren Volumen¹. Dies gilt nicht nur für das benötigte Fachpersonal, sondern auch für die Steuerungssoftware für Storage Area Networks und andere Speichersysteme. Hinzu kommt die Problematik der Datenträger, sofern man sich nicht auf eine verteilte Online-Speicherung einlassen will. Für die Archivierung digitaler Kinofilme hoher Qualität kommen eigentlich nur WORM-Magnetbänder in Frage, die wie andere digitale Datenträger regelmäßig aufgefrischt bzw. migriert werden müssen. Die Technik ist vorhanden und beherrschbar, aber teuer.

Reduziert man die Vielzahl von Audio- und Videoformaten auf jene, die sich verlustfrei komprimieren lassen und international normiert sind bzw. als weit verbreitete Standards gelten können, so wird ihre Zahl einigermaßen überschaubar.

Im Audibereich² sind öffentlich dokumentiert die Dateiformate WAV(PCM) von Microsoft und IBM sowie AIFF von Apple. Sie lassen sich auf vielen Rechnerplattformen abspielen. Für eine verlustfreie Komprimierung stehen u.a. LPAC (Lossless Predictive Audio Compression), FLAC (Free Lossless Audio Codec) oder Monkey's Audio zur Verfügung. Eine ISO-Norm für die verlustlose Speicherung für Audiodaten ist ISO/IEC 14496-3:2001/AMD 4, Audio Lossless Coding. Das weit verbreitete MP3 (eigentlich MPEG-1 Layer III) ist lizenzpflichtig.

Videodaten³ lassen sich ohne starke und damit verlustbehaftete Komprimierung kaum handhaben. So benötigt eine Minute Video im dpx-Format (Digitales Kino) 72 GB Speicherplatz. Als Kompressionsformat hat sich MPEG-2 (= ISO 13818) durchgesetzt, das Kompressionsraten von 1:11 bis 1:100 erlaubt. Metadaten im XML-Format lassen sich ergänzend nach MPEG-7 (ISO/IEC TR 15938-8:2002/Amd 1) kodieren.

Doch wer kann voraussagen, wie lange sich diese Formate halten werden, und ob es möglich sein wird, vorhandene Aufzeichnungen in neue Formate zu migrieren, ohne signifikante Verluste hinzunehmen? Angesichts der großen Datenvolumina dürfte nur eines sicher sein: Die Archivierung audiovisueller Aufzeichnungen in digitaler Form wird zum einen nur Archiven möglich sein, die personell und technisch entsprechend ausgerüstet sind, und zum anderen wird sie viel Geld kosten.

Es ist daher zu fragen, ob es keine anderen Wege gibt, die das Problem zumindest entschärfen. Im folgenden werden zwei Forschungsprojekte vorgestellt, die in den Archiven wohlvertrautes Medium nutzen, nämlich den Film.

VisualAudio

An der École d'Ingénieurs de Fribourg wurde ein Verfahren entwickelt, um die Toninformationen analoger Schallplatten zu konservieren und mittels Digitalisierung abzuspielen⁴. Denn in Schall- und Rundfunkarchiven lagern sowohl riesige Mengen von gepressten Schallplatten als auch Direktmitschnitte von Radiosendungen. Diese Platten sind zum Teil in so schlechtem Zustand, dass sie mit konventionellen Abspielgeräten nicht mehr wiedergegeben werden können. Schallplatten verlieren durch Alterung an Qualität⁵, und Direktmitschnitte sind meistens Unikate, so dass ein ganz erheblicher Verlust von wertvollem Kulturgut droht.

Die Fribourger Forschergruppe entwickelte ein im Prinzip verblüffend einfaches, im Detail allerdings keineswegs triviales Verfahren: Die Schallplatte wird mit einer hochauflösenden analogen Kamera auf einen Film mit hoher räumlicher Auflösung abgebildet. Diese Filmaufnahme (genauer: die den Ton enthaltende Rillenspirale) wird mit einem rotierenden Scanner abgetastet und damit digitalisiert. Mit hierfür eigens entwickelten Bildbearbeitungstechniken wird aus dem Digitalisat der Ton extrahiert. Erste Ergebnisse sind, was die Tonqualität betrifft, durchaus akzeptabel. Auch die Geschwindigkeit, mit der die Töne aus dem Digitalisat extrahiert werden, liegt nur wenig über der Abspielzeit auf einem Plattenspieler. Die Filmaufnahme ist auch das Archivierungsmedium mit Langzeitfähigkeit.

will be costly and technically difficult. Using microfilm may be a viable solution. This is demonstrated by two Swiss research projects, Audio Visual (conservation of phonographic records) and PEVLAR (storage of digital data on microfilm). PEVLAR opens a new way to a long time stable, affordable, high-volume and technologically independent data carrier.

3. Ebenda S. 32ff.

4. <http://www.eif.ch/visualaudio>, dort auch weitere Literatur.

5. Hervorragende Beschreibung der materiellen Eigenschaften von Schallplatten: Sylvain Stotzer, VisualAudio: Caractéristiques matérielles des disques phonographiques, Fribourg 2003 (online erreichbar über den Link in Anm. 5).

In die weitere Entwicklung sollen auch Schallplatten mit Stereoton sowie zerbrochene (Schellack-)Platten einbezogen werden.

PEVIAR

Lag das Projekt VisualAudio mehr am Rande unseres Themas, da es von analogen Aufzeichnungen ausgeht, zeigt das Forschungsprojekt PEVIAR (Permanent Visual Archive)⁶ einen möglichen Weg, digitale Aufzeichnungen (nicht nur audiovisueller Art) für lange Zeit auf Mikrofilm zu archivieren und jederzeit digital nutzbar zu machen.

Dabei geht PEVIAR einen anderen Weg als z.B. das Projekt ARCHE⁷. Dieses sieht vor, digitale Objekte (Primärdaten mit ihren Metadaten) in analoger Form, also für den Menschen mittels eines Vergrößerungsgerätes unmittelbar lesbar, über einen hochauflösenden Laser-Ausbelichter auf Farbmikrofilm auszugeben. Für die Nutzung muss der Film gescannt werden; danach werden die Primärdaten in ein Bildformat gewandelt und die Metadaten mit einem OCR-Leseprogramm in elektronisch lesbaren, ASCII-kodierten Text. Damit die OCR-Lesung fehlerfrei abläuft, müssen die Metadaten in einem speziellen OCR-Font (hier: OCR-A) und einer hinreichenden Fontgröße ausbelichtet werden.

Das Ziel der PEVIAR-Projektgruppe (Peter Fornaro, Rudolf Gschwind, Lukas Rosenthaler und D. Sridhara; Institutionen: Imaging and Media Lab, Universität Basel sowie Departement für angewandte Mathematik, Universität Zürich) ist die Entwicklung eines Datenträgers, der

1. über lange Zeit stabil ist (> 100 Jahre),
2. über eine hohe Speicherdichte verfügt,
3. von der jeweiligen Hard- und Softwaretechnik unabhängig ist,
4. kostengünstig ist.

Die Anforderungen 1 und 4 erfüllt zur Zeit am besten der Mikrofilm. Seine Haltbarkeit wird - klimatisch korrekte Lagerung vorausgesetzt - mit 100 bis 500 Jahren angegeben.

Anforderung 2 lässt sich erfüllen, wenn zum einen Farbmikrofilm (z.B. Ilfochrome) verwendet wird, weil sich jede Farbschicht (Farbkanal) als separater Informationsspeicher nutzen lässt, und zum anderen der zu speichernde Bitstrom nicht einfach als Pixelmuster 1:1 abgebildet wird⁸, sondern in codierter Form (z.B. unter Verwendung von Reed-Solomon Codes). Dabei entsteht ein zweidimensionaler „Barcode“, der nicht nur kompakt ist, sondern auch eine redundante Speicherung erlaubt. Dadurch führen Beschädigungen des Films nicht zwangsläufig zu Datenverlusten. Man rechnet mit einer Speicherkapazität von bis zu 700 Megabyte auf einem Farbmikrofiche (104 x 148 mm)!

6. <http://www.peviar.ch/>.

7. <http://www.ub.uni-stuttgart.de/wirueberuns/projekte/arche/>. Der Ausbelichter ist jetzt als kommerzielles Produkt auf dem Markt (<http://www.microarchive.de/>), die Rückdigitalisierung ist nicht Teil des Projekts. Ein weiterer Ausbelichter auf Lasergrundlage ist das Gerät Polycom der Firma Microbox (<http://www.microbox.de/>); nach einem anderen Verfahren arbeitet der ArchiveWriter der Firma Zeutschel (<http://www.zeutschel.com>).

8. Auf diese Weise erstellt das Fachlabor Gubler, Felben, Schweiz, digitale Datenfilme. Vgl. Martin Gubler, Ausbelichtung digitaler Daten auf den Farbmikrofilm. Neue Möglichkeiten und Kostenperspektiven, in: Langzeitarchivierung heute: Partnerschaft von Mikroverfilmung und Digitalisierung. VSA-Weiterbildungstagung 2004 in Basel. Online: http://www.vsa_ag_mikro_tagung_text.pdf.

Das Rückdigitalisieren erfolgt mit einem handelsüblichen Scanner; die Dekodierung beruht auf einem im Gegensatz zur Kodierung einfachen Algorithmus, der ebenfalls auf dem Film dokumentiert werden kann. Damit ist auch die Anforderung 3 erfüllt. Metadaten können kodiert oder als Klartext gespeichert werden.

Bis dieses anspruchsvolle Ziel erreicht ist, sind jedoch eine Reihe von Detailfragen zu klären. So beeinflusst die Belichtung eines Farbkanals auch die beiden anderen. Auch ist das Alterungsverhalten der Farbschichten unterschiedlich. Die für Kodierung und Dekodierung verwendbaren Verfahren müssen evaluiert und optimiert werden. Darum werden weitere Spezialisten aus den Bereichen Mathematik, Mikroverfilmung, Messtechnik und nicht zuletzt Gedächtnisorganisationen wie Archive, Bibliotheken und Museen ihre Erfahrungen und Anforderungen in das Projekt einbringen.

Für die Verwendung eines derartigen langzeitstabilen Datenträgers gelten jedoch nach wie vor die in mittlerweile zahlreichen Forschungsprojekten erarbeiteten Anforderungen. Die auf Film konservierten Bitströme müssen nach der Dekodierung interpretierbar sein, das heißt, die verwendeten Dateiformate müssen verfügbar und dokumentiert sein, damit ein Informatiker auch in ferner Zukunft in der Lage ist, ein Leseprogramm zu schreiben. Daher wäre es nützlich, neben einem Dateiformat auch die Algorithmik des zum Zeitpunkt der Speicherung verwendeten Leseprogramms (Viewer) zu dokumentieren.

Das Konzept von PEVIAR hat den großen Vorteil, dass es alle Formen digitaler Überlieferung abdeckt, also auch den audiovisuellen Bereich. Gerade für diesen mit seinen großen Datenmengen ist die angestrebte hohe Speicherkapazität attraktiv. Denn auch die Verwaltung eines Filmarchivs wird aufwändig und wohl auch unwirtschaftlich, wenn der Umfang der Filme ins Übermaß geht.