

Digitale Filmarchive mit MXF und JPEG2000

Dipl.-Ing. Arne Nowak, Dipl.-Ing. Jörg Mohr, Dr.-Ing. Siegfried Föbel, Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, Erlangen, Deutschland

Kurzfassung

Der größte Teil der in Archiven lagernden Filme befindet sich in seinem ursprünglichen Format. In der Regel handelt es sich dabei um 35mm oder 16mm Filmmaterial, auf das aus unterschiedlichen Gründen nicht direkt zugegriffen werden kann. Um die Nutzung des eingelagerten Materials zu ermöglichen, existieren von einem Teil des Bestands so genannte Zugriffskopien, die von den Nutzern eines Archivs angefordert werden können. Diese liegen auf Film oder in einem Videoformat vor. Aber auch die Zugriffskopien sind aufwendig in der Handhabung und geben häufig nicht die volle Qualität des Originalmaterials wieder. Um die Nutzungsmöglichkeiten des in den Archiven vorhandenen Materials zu verbessern, ist deshalb deren Digitalisierung erstrebenswert. Durch die immaterielle Natur digitaler Daten können beliebig viele Zugriffskopien höchster Qualität erstellt werden, die auf einfache Art und Weise verbreitet werden können.

Im Beitrag „Digitale Filmarchive mit MXF und JPEG2000“ werden die Ziele und der aktuelle Stand der Entwicklungen im EU-Projekt EDCine zu diesem Themenkomplex vorgestellt.

1 Einleitung

1.1 Archivierung

In zahlreichen Filmarchiven lagern große Mengen von Bild- und Tonmaterial, das neben dem Informations- und Unterhaltungswert, den es besitzt, auch einen großen Teil des kulturellen Erbes insbesondere des 20. Jahrhunderts darstellt. Die Mehrheit davon liegt auf herkömmlichem Filmmaterial vor. Von diesem Material ist bekannt, dass es bei richtiger Lagerung (kühl und bei definierter Luftfeuchte) mehrere hundert Jahre nahezu unbeschadet überstehen kann, sofern es sich in einem akzeptablen Ausgangszustand befindet. Durch die vergleichsweise einfache Technologie wird es auch in ferner Zukunft noch möglich sein, die Filme zu betrachten und passende Abspielgeräte zu konstruieren.

Etwas anders ist die Lage bei den ebenfalls in großer Zahl vorhandenen Videomagnetbändern. Einerseits ist das Material wesentlich weniger langzeitstabil, als dies bei Film der Fall ist. Andererseits sind spezielle Geräte notwendig, um die Bilder betrachten zu können. Schon jetzt geht der Bestand an funktionsfähigen Abspielgeräten, insbesondere für die Formate aus den 1950er bis 1970er Jahren drastisch zurück. Der Aufwand, neue Videorekorder für alte Formate zu bauen, wäre immens, sofern dies überhaupt möglich ist und nicht beispielsweise durch nicht mehr vorhandene Dokumentation verhindert würde. Um diese Videoaufnahmen zu erhalten, ist es erforderlich sie für die Archivierung in ein anderes Format zu überführen.

Ebenso problematisch ist die Frage der Archivierung digital produzierter Filme. Zurzeit behilft man sich mit der Archivierung der für die Distribution erstellten Filmkopien bzw. der dafür verwendeten Master. Häufig werden auch extra zu diesem Zweck auf

Schwarzweißfilmmaterial ausbelichtete Farbseparationen archiviert. Mit dem Übergang zur digitalen Distribution wird diese Praxis aber zunehmend unwirtschaftlicher. Deswegen muss ein Weg gefunden werden, digital produzierte Kinofilme in möglichst guter Qualität direkt digital zu archivieren.

1.2 Zugang zu den Archiven

Der Zugang für die Nutzer von Archiven zum eingelagerten Material gestaltet sich heutzutage schwierig. Häufig liegt das Material nur auf seinem ursprünglichen Medium vor. Von zahlreichen Filmen existieren aber auch Zugangskopien auf Videomedien, die allerdings qualitativ in der Regel nicht an das Original heranreichen. Wenn keine Kopie des Films existiert, kann der Zugang auch verweigert werden, um den Schutz des Originals gewährleisten zu können. Der Zugriff ist häufig nur direkt in den Räumen der Archive möglich, die das passende Equipment bereithalten und vielfach auch eigene Kinos betreiben. Dadurch wird der Kreis der Nutzer stark lokal eingeschränkt bzw. ist die Nutzung mit hohem Aufwand verbunden.

Einige Archive bieten zwar bereits digitale Varianten ihrer Inhalte online an, diese sind jedoch oft von sehr geringer Qualität und nur für die Suche und Vorschau geeignet. Wo digitale Formate in hoher Qualität vorhanden sind, liegen sie häufig als Videomedien, z.B. Digital Betacam, vor. Der zeitliche und wirtschaftliche Aufwand zur Erstellung einer Kopie ist auch hier relativ groß.

Durch die qualitativ hochwertige Digitalisierung der Archivinhalte und deren Bereitstellung über ein Datennetz, könnte der Zugriff auf die archivierten Inhalte vereinfacht und beschleunigt werden. Dadurch lie-

ßen sich neue Nutzergruppen erreichen und auch neue Geschäftsmodelle umsetzen.

2 Das Konzept für ein digitales Filmarchiv

Innerhalb des Anwendungsfeldes „Digitale Filmarchiv“ im Rahmen des EU-Projekts EDCine arbeitet das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS zusammen mit weiteren europäischen Partnern an der Entwicklung und Erprobung eines Konzeptes für ein digitales Filmarchiv, das die beiden Grundprobleme der Langzeitarchivierung digitaler Daten und des Zugriffs auf Archivmaterial adressiert.

2.1 Systemarchitektur

Bei der Digitalisierung von Filmmaterial und der digitalen Produktion von Kinofilmen fallen enorme Datenmengen an, die leicht einen Umfang von mehreren Terabyte erreichen können. Um dieser Datenmenge Herr zu werden und gleichzeitig die möglichst hochwertige Langzeitarchivierung und den einfachen Zugriff zu realisieren, kommt in der vorgesehenen Architektur ein zweistufiges Modell zum Einsatz (siehe **Bild 1**). Digital vorliegendes Material wird dabei in zwei Qualitätsstufen erzeugt und abgelegt.

Die qualitativ höchstwertige Stufe stellt das so genannte „Master Archive Package“ dar. In diesem Format können die digital vorliegenden Bilder in der Auflösung gespeichert werden, die für das analoge Ausgangsformat die bestmögliche digitale Repräsentation darstellt. Die Datenmenge wird mit einem verlustlosen Kompressionsverfahren reduziert, sie ist jedoch in der Regel immer noch zu hoch, um mit den Daten direkt arbeiten zu können. Dieses Format kann allerdings verwendet werden um beispielsweise eine digitale Restauration durchzuführen.

Um den Zugriff zu ermöglichen wird aus dem „Master Archive Package“ über einen automatischen Kon-

vertierungsvorgang das so genannte „Intermediate Archive Package“ erzeugt. Dabei wird das Bildmaterial in eine möglicherweise geringere, aber feste Auflösungsstufe überführt. Um die Datenmenge in eine handhabbare Größenordnung zu bringen, wird das Material verlustbehaftet komprimiert.

Aus dem „Intermediate Archive Package“ lassen sich nun automatisiert Metadaten extrahieren und in eine Datenbank für den Online-Zugriff überführen. Der Nutzer erhält damit die Möglichkeit, anhand der Metadaten nach Material zu suchen. Für eine Vorschau kann direkt auf die Mediendaten im Package zugegriffen werden. Hat der Nutzer den gewünschten Film gefunden, so kann er den ganzen Film oder auch nur Ausschnitte in dem für seine Anwendung am besten geeigneten Format bestellen. Ein automatischer Konvertierungsprozess erzeugt dann aus dem „Intermediate Archive Package“ ein „Dissemination Package“ mit dem gewünschten Material und stellt die Dateien zum Download oder Streaming bereit. Auf diese Art und Weise können aus der gleichen Datenbasis vom Kino über Fernsehsender, die Ausschnitte für Reportagen benötigen, bis hin zum Privatanwender unterschiedliche Nutzergruppen bedient werden.

2.2 Eingesetzte Standards

Für die Langzeitarchivierung kommt nur der Einsatz von etablierten und offenen Standards in Frage, die gut dokumentiert sind. Nur so kann sichergestellt werden, dass auch zukünftige Generationen noch in der Lage sind, das archivierte digitale Material zu lesen und zu interpretieren. Für das Konzept für digitale Filmarchive kommt außerdem die Forderung hinzu, dass die Konvertierung zwischen den Formaten und insbesondere vom Intermediate Archive Package in das Zugriffsformat möglichst einfach und schnell machbar sein soll.

Für die Kodierung des Bildmaterials ist hier das JPEG2000-Format [2] vorgesehen. Es ist einerseits durch seine Möglichkeiten zur skalierbaren Kodierung in Bezug auf Auflösung und Darstellungsqualität

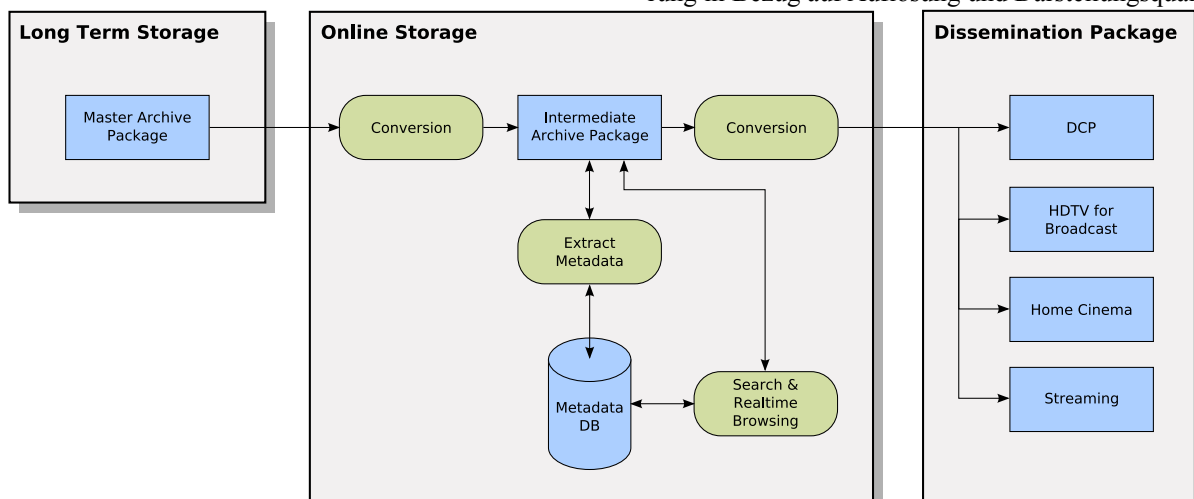


Bild 1 Konzept für ein digitales Filmarchiv

sehr gut geeignet, um einfach niedrigere Auflösungen zu gewinnen. Andererseits wurde es von der SMPTE als Kodierung für das digitale Kino ausgewählt. Dadurch kann bei geeigneter Wahl der Parameter für das Intermediate Archive Package mit wenig Aufwand ein Digital Cinema Package (DCP) für die Kinodarbietung erzeugt werden.

Zur Verpackung und Synchronisation der Mediendaten und zur Ablage der Metadaten zusammen mit Bild und Ton kommt MXF zum Einsatz. Hierbei handelt es sich ebenfalls um einen etablierten Standard, der für das gewählte Anwendungsgebiet die erforderliche Flexibilität bietet. So lassen sich z.B. für unterschiedliche Archive unterschiedliche Metadatenstrukturen implementieren ohne Änderungen am Gesamtsystem vornehmen zu müssen.

3 **Ausblick**

Im Rahmen des EDCine-Projektes wird vor allem die Organisation und die Handhabung der Daten für ein Filmarchiv behandelt. Zunächst unberücksichtigt bleiben Fragen der Abtastung analoger Filme und die Restauration von beschädigtem oder verschmutztem Material. Mit diesen Themengebieten beschäftigen sich bereits andere Projekte und Anbieter, auf deren Ergebnisse bei Bedarf zurückgegriffen wird.

Ein weiteres großes Thema in der IT-Industrie ist die Frage der Systeme und Medien für die langfristige Archivierung digitaler Daten. Auch auf diesem sehr großen Gebiet gibt es bereits Aktivitäten anderer Gruppen. Für das vorliegende Projekt wird auf existierende Konzepte der Speicherindustrie, wie Hierarchical Storage Management (HSM), zurückgegriffen. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen über die Mitarbeit in internationalen Standardisierungsgremien verbreitet werden. Dadurch soll die Basis für die langfristige Archivierung digitaler Produktion geschaffen werden.

4 **Literatur**

- [1] <http://www.edcine.org>
- [2] JPEG 2000 image coding system: Core coding system, ISO/IEC 15444-1:2004.

Das EDCine – Enhanced Digital Cinema Projekt wird von der Europäischen Union im Sechsten Rahmenprogramm FP6/2004/IST/4.1, Vertrag Nr. 038454 EDCine, kofinanziert.