

Running Up That Hill

Eine Studie über die Arbeit von Medienrestaurator:innen in Archiven. Neue alte Aufgaben im Gefüge institutioneller Arbeitsabläufe am Beispiel des Historischen Archivs der Stadt Köln

Carmen Rodríguez Godino

Der Artikel stellt potenzielle Arbeitsbereiche von Restaurator:innen für audiovisuelle Medien (AV-Medien) in Archiven vor, die sich auf den Umgang mit analogen Medien, Digitalisaten und genuin digitalen („Born-Digitals“) Objekten erstrecken. Es handelt sich um eine Aufgabe, die bereits seit längerer Zeit erkannt und bearbeitet wird, bisher jedoch noch immer vergleichsweise geringe Sichtbarkeit in der Fachwelt erlangt hat – nicht zuletzt in der Restaurierung selbst. Der im Laufe der letzten Jahrzehnte immer weiter voranschreitende technologische Fortschritt bis hin zur flächendeckenden Digitalisierung brachte eine rasche Entwicklung unterschiedlichster Datenträger und Formate mit sich. Allein aus diesem Pluralismus an Medientypen ergeben sich Schwierigkeiten und vielfach Unsicherheiten im praktischen Umgang, die für viele Archive und die dort tätigen Fachkolleg:innen immer wieder neue Kompetenzen und Arbeitsweisen erfordern. Wie kann vor diesem Hintergrund eine interdisziplinäre Fachgruppe aussehen und was sind passende technische Komponenten für den richtigen Umgang mit älteren und aktuellen AV-Medien und wie lassen sich zu entwickelnde Workflows sachgebietsübergreifend in bereits bestehende Arbeitsabläufe integrieren?

Running Up That Hill

A study on the work of media conservators / media restorers in archives. New old tasks in the structure of institutional work processes using the example of the Historical Archive of the City of Cologne

This article presents potential areas of work for audiovisual media conservators in archives, ranging from the handling of analogue to digitised to genuinely digital („born-digital“) objects. It is a task that has been recognised and worked on for quite some time, but has still gained comparatively little visibility in the professional world - including in the field of restoration. The world, which has become increasingly and today almost completely digitalised over the last decades, has brought with it a rapid development of the most diverse data carriers and formats. This pluralism of media types alone results in difficulties and often insecurities in the practical handling of audiovisual materials, which for many archives requires the specialist colleagues working there to constantly find new ways of thinking and working. Against this background, how can an interdisciplinary specialist group look and what are the appropriate technical components for the correct handling of old and new AV media, and how can workflows yet to be developed for physical and intangible audiovisual archival material be integrated into existing workflows across all subject areas?

1 Das Foto-AV-Medien-Kühlmagazin im Neubau des Historischen Archivs der Stadt Köln



AV-Medien im archivischen Kontext

Wie das klassische Schriftgut im Archiv gehören AV-Medien zu den unverzichtbaren Quellen für das persönliche und kollektive kulturelle Gedächtnis und sind daher als ebenso wertvoll für die Überlieferungsbildung zu erachten. Jedes Format hat eigene Problematiken, die sich selten verallgemeinern und nicht ohne Weiteres auf andere Formate übertragen lassen. Daher muss für jedes Format ein gezieltes Konzept für dessen Erhaltung und Bereitstellung entwickelt werden.

Zur Schonung der Bestände gilt für analoge Objekte grundsätzlich, diese so wenig wie möglich zu nutzen und bestenfalls im Rahmen der Digitalisierung lediglich ein Mal abzuspielen. Je nach Erhaltungszustand ist ein mehrmaliges Abspielen nicht möglich, oder es ist mit einem Verlust an Qualität oder gar von Information zu rechnen. Dieses Risiko sollte, so weit möglich, verhindert werden. Gleichwohl spielen bei der Digitalisierung weitere Rahmenbedingungen und Ressourcen (u. a. verfügbare finanzielle Mittel, Speicherplatz) eine große Rolle. Sofern mehrere Versionen für die Erstellung eines digitalen Archivmasters in Frage kommen, sollte jedoch immer das besterhaltene Exemplar identifiziert und genutzt werden.

Oberstes Ziel der Archivierung von analogen und digitalen AV-Medien ist immer die authentische und vollständige Bewahrung, Nutzbarmachung und Bereitstellung der auf ihnen gespeicherten und einmal für archivwürdig befundenen Information. Aus verschiedenen Arbeitsbereichen, wie der Digitalisierung, der Archivwissenschaft und auch der Restaurierung, sind inzwischen zahlreiche Best-Practice-Regeln, Handreichungen und Standards hervorgegangen, die für sich genommen überaus hilfreich sind. Woran es jedoch momentan mangelt, ist die Verzahnung dieser Disziplinen. Meistens gibt es nicht „die Lösung“ für AV-Medien, der gefolgt werden kann. Die Einschätzungen unterschiedlicher Disziplinen können dazu beitragen, die besten Maßnahmen für den konkreten Fall zu finden. Im Historischen Archiv der Stadt Köln sind die drei beteiligten Bereiche unter einem Dach vereint: Informatik, Langzeitarchivierung und Restaurierung/Konservierung. Nur gemeinsam können sie den komplexen Anforderungen unter sich ständig weiterentwickelnden Methoden und Empfehlungen zur Konservierung und Digitalisierung von analogen und digitalen AV-Medien gerecht werden.

Ziel der interdisziplinären Arbeit sollte es daher sein, praktische Problemlösungen mittels fachübergreifendem Denken zu entwickeln. Hierbei spielen Schnittstellenkompetenzen eine entscheidende Rolle, die dazu verhelfen, eine gemeinsame Sprache und Denkweise zu entwickeln. Unterschiedliche Kenntnisse und Interessen aus den beteiligten Bereichen müssen soweit von allen Kolleg:innen kommuniziert und verstanden werden, dass sie das Fundament für gemeinsam erarbeitete Entscheidungen bilden können. Die gemeinsame Formulierung von Grundsätzen für die sichere und redundante Speicherung der Medien, die ge-

meinsame Betreuung und die kontinuierliche Überprüfung der Daten/Medien im elektronischen Langzeitarchiv sind weitere wichtige Säulen einer erfolgreichen zeitgemäßen Bestandserhaltung.

Besondere Bedeutung haben jedoch nicht nur unmittelbar auf die Erhaltung der Objekte bezugnehmende Maßnahmen. Das Einbeziehen von Archivar:innen für die Klärung von Urheberrechten und die Priorisierung sind essenzielle Voraussetzungen für Digitalisierungsvorhaben oder die Planung von Ausstellungen, die dem sachgemäßen Schutz der Originale entspricht.

Daneben gewährleisten die IT-Mitarbeiter:innen einen Überblick über eingesetzte und vorhandene Speichersysteme und -kapazitäten sowie über verfügbare Software. Sie besitzen ferner tiefgreifende Kenntnisse über Dateiformate und Tools, die z. B. für die Konvertierung von Formaten mittels FFmpeg¹ oder für die Suche von Fehlern bei der Formatmigration unerlässlich sind. Sie sorgen zudem für die technische Prüfung der Integrität der Datenträger und die Gewährleistung des Zugangs zu den Daten. Lassen sich Dateien mit der standardmäßig auf den Rechnern des Archivs installierten Software nicht öffnen, unterstützt das IT-Personal des Archivs bei der Recherche und Implementierung von geeigneten Tools. Nicht zuletzt kann wertvolle Unterstützung bei der Erstellung von Lasten- und Pflichtenheften für die Weiterentwicklung der im Archiv eingesetzten Individualsoftware (u. a. zur Bearbeitung von AV-Medien) geleistet werden.

Diejenigen Archivar:innen, die Expert:innen für Langzeitarchivierung sind, bestimmen signifikante Eigenschaften und die für die dauerhafte Aufbewahrung notwendigen Metadaten. Sie sind erfahren im Umgang mit Daten und Informationspaketen nach dem OAIS-Referenzmodell² und können Entscheidungen über sinnvolle Archivalieneinheiten und deren Ablage in Archivsystemen treffen. Auch sind sie es, die Bestände und Neuzugänge ordnen und strukturieren. Bei digitalen Übernahmen sind sie die ersten Ansprechpartner:innen, da sie am besten mit den Inhalten vertraut sind. Nicht zuletzt behalten sie den Überblick über Formate und weitere Parameter, die im Langzeitarchiv gepflegt werden. Unterstützung erhalten sie von den Facharchivar:innen, die mit allgemeinen Informationen zur Übernahme sowie vertraglichen und rechtlichen Regelungen vertraut sind.

AV-Medien-Restaurator:innen sind zuständig für die Restaurierung und Konservierung von analogen und digitalen Objekten. Sie sind mit den Trägermaterialien und deren Evaluation (Zustand, Medientypen, Archiv-Bedingungen) vertraut. Außerdem haben sie das notwendige Wissen über die Bestände, Anforderungen verschiedener Medien an Klima- und Depotbedingungen und über die Mengengerüste analoger Medien. Sie helfen bei der Formulierung von ethischen Grundsätzen und Digitalisierungsstandards im Archiv, der Festlegung von Zielformaten und legen deren technische Parameter fest. Sie sind zuständig für die Vorbereitung von Digitalisierungen, die Erstellung von Leistungsverzeichnis-

sen, die Kommunikation mit Dienstleister:innen, die Betreuung von restauratorischen und Digitalisierungsmaßnahmen sowie deren Qualitätskontrolle. Sie haben einen Überblick über Metadaten und die Beschreibung multimedialer Inhalte und unterstützen die Sicherung der Integrität der Medien, indem sie technische Prüfungen von Video- und Audioquellen und bei Bedarf Migrationen und Konvertierungen in andere Dateiformate durchführen.

Das Historische Archiv der Stadt Köln

Das Historische Archiv der Stadt Köln beherbergt insgesamt Bestände mit einem Umfang von 60 Regalkilometern. Darunter finden sich neben klassischen papierbasierten Akten eine Vielzahl an Handschriften, Großformaten, fotografischen Beständen, digitalem Schriftgut und AV-Medien. All diese Bestände lassen sich seit der Eröffnung des Archivneubaus im Jahr 2021 im Historischen Archiv der Stadt Köln unter einem Dach konservatorisch und restauratorisch bearbeiten. Der Neubau erfolgte aufgrund des durch Bauarbeiten im Untergrund verursachten Einsturzes des Stadtarchivs im Jahr 2009, bei dem sämtliche Bestände verschüttet wurden. Hierbei wurde das Archivgut zum Teil schwer verschmutzt und/oder beschädigt. Die Restaurierungsarbeiten werden voraussichtlich noch etwa 30 Jahre andauern. Moderne Gebäudetechnik sorgt nun im Neubau für neun verschiedene Klimazonen, in denen für die unterschiedlichen bereits gereinigten und restaurierten Archivalien jeweils optimale konservatorische Bedingungen gewährleistet werden. Für fotografische Materialien und AV-Medien steht eine eigene Werkstatt mit vier Arbeitsplätzen zur Verfügung, die flexibel von Fachkräften und Assistent:innen genutzt werden können.

Fotografien und AV-Objekte lagern in den beiden für diese Objektgruppen konzipierten Magazinen. Das Kühlmagazin ist mit einer Rollregalanlage und Planschränken ausgestattet. Es stellt ein Raumklima mit 14–18 °C und 40–55 %rF bereit, wobei tägliche Schwankungen von +/- 2 °C und +/- 5 %rF nicht überschritten werden dürfen. Demgegenüber herrschen im Kältemagazin mit Fahrregalanlage 4–8 °C und 30–50 %rF. Auch hier sind tägliche Schwankung von maximal +/- 2 °C und +/- 5 %rF tolerabel. Bisher ist von den beiden Magazinräumen lediglich das Kühlmagazin in Betrieb (Abb. 1). Es ist jedoch geplant, die empfindlichsten Objekte sobald wie möglich ins Kältemagazin zu überführen.

Analoge AV-Medien

Bei den analogen AV-Medien in den Archivbeständen handelt es sich vorrangig um Filme, Video- und Tondokumente sowohl aus städtischer als auch aus privater Provenienz (Sammlungen und Nachlässe). Entscheidend für die konservatorischen Maßnahmen zur Sicherung der gespeicherten Informationen und der Materialität der Objekte sind sowohl sukzessive an das Archiv gerichtete Nutzungsanfragen als auch der allgemeine kulturhistorische Wert des jeweiligen Objekts. Im Rahmen der Bestandserhaltung bedeutet dies, je nach Zustand des Mediums, in der Regel das Anfertigen von digitalen Sicherungs- und Schutzkopien zur Schonung des Originals oder eine den physischen Datenträger ersetzende Digitalisierung. Hierin liegt ein wesentlicher Unterschied zum Streben der mit klassischen Objekten und Materialien umgehenden Konservierung und Restaurierung nach möglichst weitreichender Erhaltung von originärer Materialität.

Die meisten analogen Medien bestehen aus kunststoffbasierten Trägermaterialien, denen unterschiedliche Zusatzstoffe beigemischt sind. Insbesondere Letztere bereiten in der Konservierung in vielen Fällen Schwierigkeiten. Ein häufiges Problem stellen Weichmacher dar, die für eine gesteigerte Flexibilität des Trägers sorgen sollen. Diese können jedoch im Laufe der Zeit ausdünsten und auf die Oberfläche migrieren. Daher versprechen die Träger nicht nur und verlieren ihre für eine saubere Wiedergabe notwendige Flexibilität, sondern es besteht zudem die Gefahr der Übertragung dieser ausgetretenen Stoffe auf andere Materialien und Objekte, die hierdurch wiederum beschädigt werden können. Weitere Zusatzstoffe sind Stabilisatoren, Dispergiermittel, Farbstoffe, Antistatika, Gleitmittel und Füllstoffe. Durch den Einfluss von Licht und Wärme oder in Wechselwirkung mit anderen Materialien in der unmittelbaren Umgebung können auch diese unerwünschte chemische Reaktionen verursachen oder beschleunigen. Angesichts der durch diese Stoffe ausgelösten, immer weiter voranschreitenden und irreversiblen Degradation vieler AV-Medien, mit der zwangsläufig ein unmittelbarer Verlust an Information einhergeht, ist die Digitalisierung mit anschließender Langzeitarchivierung der digitalen Kopien häufig die einzige Möglichkeit zur Erhaltung der auf den Datenträgern gespeicherten Information. Gleichwohl haben die physischen Datenträger, die nicht selten handschriftliche Informationen enthalten, einen historischen Wert, der nicht durch die Digitalisierung ersetzt werden kann.

Nach dem Einsturz des Historischen Archivs der Stadt Köln im Jahr 2009 und der anschließend eingeführten Bergungslogistik zur Rettung von nass- und trockengeborgenen Archivgut waren die Restaurator:innen jedoch mit anderen Herausforderungen konfrontiert. Unmittelbar nach dem Einsturz wurde von archivarisches Fach- und Hilfskräften zunächst mit der Entwicklung einer Bergungserfassung zur Identifikation geborgener Einheiten begonnen. In der Bestandserhaltung wurden in der Folge verschiedene Projekte mit AV-Medien unter Leitung einer restauratorischen

Fachkraft durchgeführt, darunter die Vakuumgefrierdrying von gefrorenen Tonbändern aus der Nassbergung. Abgesehen von der unmittelbaren Rettung ging es in den darauffolgenden Jahren in erster Linie um die fachgerechte Aufbewahrung und Ordnung aller, mithilfe der eingeführten Prozesse zur Bergungserfassung identifizierten, analogen Objekte. Die Verantwortlichen sortierten die Objekte systematisch nach Medienkategorien und – soweit dies möglich war – Schadensarten. So wurden Objekte, die trocken geborgen worden waren, von den nassgeborgenen Objekten getrennt. Ein Hauptgrund hierfür war das Risiko einer möglichen Kontaminierung mit material- und/oder gesundheitsschädigenden Schimmelsporen. Objekte mit Trägermaterialien aus Celluloseacetat wurden ebenfalls separiert, um eine mögliche Schädigung der umliegenden Archivalien durch Abbauprodukte, wie zum Beispiel Essigsäure, zu verhindern. Bei Verdacht auf Cellulosenitratträger, der bestandsübergreifend selten gegeben war, galt es, auch diese Medien zu separieren, um das Risiko von Gasfreisetzung (Stickoxide) und mögliche Folgeschäden zu minimieren.

Jede analoge Einheit versahen die Verantwortlichen mit einem direkten Objektschutz aus Seidenpapier und/oder Fotoarchivpapier. Bei Einheiten, die bereits eine Archivverpackung oder noch ihre intakten Originalhüllen besaßen, was vor allem bei kinematografischen Filmen in Metallboxen der Fall war, brachten die Restaurator:innen lediglich einen zusätzlichen Schutz aus Fotoarchivpapier in das Innere der vorhandenen Hülle. Bei Objekten mit stark degradierten Hüllen, die handschriftliche Notizen und Vermerke oder andere potenziell erhaltenswerte Metadaten (z. B. Besetzungszettel) aufwiesen, wurde gemeinsam mit den zuständigen Archivar:innen entschieden, ob die Hülle getrennt vom Objekt aufbewahrt oder entsorgt werden sollte. Die Entsorgung kam jedoch nur in Betracht, wenn die jeweilige Hülle trotz der sich darauf befindlichen Informationen keinen archivischen Wert besaß. Als indirekter Objektschutz kamen bei kleinen Objekten säurefreie und alterungsbeständige Jurismappen und Archivkartons zur Anwendung.

Jeder Karton wurde für den Umzug aus dem temporär eingerichteten Restaurierungs- und Digitalisierungszentrum in das neue Archivgebäude mit Trennungsbändern aus Wellpappe oder Seidenpapier verstärkt.

AV-Konvolute

Die audiovisuellen Objektgattungen im Archiv können unter Berücksichtigung ihres Zustands nach dem Archiveinsturz in sieben Kategorien unterteilt werden. **Tabelle 1** listet die unterschiedlichen Gruppen und die für sie spezifisch festgelegten konservatorischen Maßnahmen auf.

Diese Kategorien helfen im Archiv bei der Erstellung allgemeiner Workflows zur Bearbeitung von AV-Medien und detailliert ausgearbeiteter Aktionspläne für die Umsetzung von konkreten Konservierungsprojekten, die in den nächsten Jahren umgesetzt werden sollen. Bereits heute bieten die Kategorien für einzelne Objekte eine Grundlage zur Identifikation geeigneter Arbeitsschritte für die Durchführung notwendiger Erhaltungsmaßnahmen.

Die Dokumentation von Schadensbildern und besonderen physischen Merkmalen analoger Objekte erfolgt in der datenbankgestützten Webanwendung Restaurierungsdokumentationsmodul (RDM). Ebenso werden dort Informationen zu geplanten und bereits erfolgten Erhaltungsmaßnahmen erfasst. Digitalisierte oder genuin digitale Materialien werden dort jedoch noch nicht erfasst. Deren Bearbeitung wird in einer eigenen Projektmanagement App (cProjekt) gesteuert und in speziellen, auf die Anforderungen digitaler Objekte abgestimmten, Aufgabenpaketen verwaltet. Diese Anwendung wird von Kolleg:innen aus der IT und den Bereichen Langzeitarchivierung und Konservierung genutzt. Wenn die Daten abschließend bearbeitet sind, wird die Dokumentation in die E-Akte überführt und nach dem Ablauf der Aufbewahrungsfrist³ in das elektronische Langzeitarchiv (eLA) übernommen.



2 Gebrochene Schellackplatte in einer Jurismappe. Das Objekt wurde beim Einsturz beschädigt.



3 Beispiel für das Puzzeln von Teilen stark fragmentierter Schellackplatten

AV-Objekt-Gruppe

Maßnahmen

klassische analoge AV-Objekte:

Tonbänder¹, Audiokassetten² (z. B. Musikkassetten, Mikrokassetten, DAT-Kassetten), Schallplatten (Schellackplatten³, Decelithplatten⁴, Lackplatten sog. „Azetat“-Platten⁵, Vinylschallplatten⁶ sowie weitere seltenere Schallplattenarten⁷), 8, S8, 16 und 35 mm Filme⁸, Videobänder⁹ (z. B. VHS, Betacam, U-Matic, Video 8, DV)

- präventive Maßnahmen, um irreversible Schäden zu verhindern und/oder Abbauprozesses zu verlangsamen, u. a. neue Verpackungen
- restauratorische Maßnahmen wie Trocken-/ Nassreinigung, Erschließung und Ergänzung von kleinen Fehlstellen (z. B. bei Perforierungen), Reflexibilisierungsmethoden¹⁰ und Behandlung des Sticky-Shed-Syndroms¹¹
- Digitalisierung

sehr stark degradiertes Archivgut:

lose VHS-Spulen (ohne originale Gehäuse, ohne Zuordnung), Tonbänder sehr verschmutzt und ohne Spule, Schellackplatten vollständig zerbrochen (Abb. 2 und 3)

- Zusammenführung der Teile und Zuordnung einzelner Stücke zu größeren Einheiten
- geeignete alterungsbeständige Verpackung
- Durchführung notwendiger Trocken-/ Nassreinigungsmaßnahmen und Risssschließung
- Digitalisierung

rare Objekte:

Schallband Tefiphon¹² (Abb. 4)

- geeignete alterungsbeständige Verpackung
- weitere konservatorische Maßnahmen u. a. Trockenreinigung und Risssschließung
- Digitalisierung

digitalisiertes Material von analogen AV-Medien

- Migration und/oder Konvertierung in langzeitstabile Archivformate
- gleichzeitige Datenvalidierung
- Qualitätssicherung des digitalisierten Materials
- Zuordnung und Strukturierung der Daten

hybride Akten:

optische Medien¹³, Disketten, USB-Sticks und Festplatten mit AV-Inhalt, die sich als Beilage in schriftlichem Archivgut finden¹⁴

- ggf. restauratorische Maßnahmen, wie Trocken-/ Nassreinigung
- geeignete alterungsbeständige Verpackung
- Emulation, Migration und Konvertierung der Daten, in manchen Fällen bereits erforderlich, um Archivar:innen die Sichtung der Inhalte zu ermöglichen

AV-Medien als Bestandteil in elektronischen Akten (Born-Digitals, file-based-media)

- Datenträger-Migration und Konvertierung in langzeitstabile Archivformate
- Zuordnung und Strukturierung der Daten

Born-Digitals (file-based-media)¹⁵ in großen Mengen
Optische Medien, USB-Sticks und Festplatten

- Migration und Konvertierung
- Zuordnung und Strukturierung der Daten

Tabelle 1 konservatorische Maßnahmen für verschiedene geschädigte Objekte

1 Trägermaterialien: Papier (frühe Tonbänder), Celluloseacetat (CA), Polyvinylchlorid (PVC) und Polythylenterephthalat (PET)

2 Trägermaterialien: PVC, PET

3 Trägermaterialien: Harz und ggf. Papier- oder Metallkern

4 Trägermaterial: PVC

5 Trägermaterialien: Metall-, Glas- oder Kartonkern und Informationsträger aus Cellulosenitrat (CN)

6 Trägermaterialien: PVC und Polyvinylacetat (PVA)

7 Die genannten sind die häufigsten Schallplattenarten. Vereinzelt und in begrenztem Umfang kamen auch andere Materialien in der Plattenproduktion zum Einsatz.

8 Trägermaterialien: CN, CA, PET

9 Trägermaterialien CA und PVC in der Anfangszeit (1950er Jahre); ab den 1960er Jahren PET und bei digitalen Formaten später (ab den 1980er Jahren) Polyethylenaphthalat (PEN)

10 Nadja Wallaszkovits entwickelte eine patentierte Methode, um Weichmacher bei CA-Tonbändern wieder in die Bandstruktur einzubringen: EP 2 656 345 B1: Verfahren zur Rekonditionierung von Datenträgern, 2014.

11 Sticky-Shed-Syndrom (SSS) ist ein Standardbegriff für das Phänomen des Abbaus des Bindemittels eines Videobandes durch Hydrolyse. Eine hohe relative Luftfeuchtigkeit führt zur Ablösung der Magnetbeschichtung. Der Träger wird damit teilweise oder ganz zerstört und die Information geht verloren.

12 Trägermaterial: CN

13 Trägermaterial: Polycarbonat

14 Diese werden nur bearbeitet, wenn es Anfragen oder einen Bedarf der Archivar:innen gibt.

15 Born digital (stream-based) sind bisher im Historisches Archiv der Stadt Köln nicht bekannt.



4 Schallband für ein Tefiphon aus dem Jahr 1939 in seiner Originalverpackung. Das Trägermaterial ist Cellulosenitrat. Der perforierte 35-mm-Streifen enthält Tonaufnahmen.

Praxisbeispiel

Die Umsetzung der oben genannten Punkte soll beispielhaft an einer Übernahme von DVDs verdeutlicht werden.

Eine Kollegin aus einem archivischen Sachgebiet meldete die anstehende Übernahme einer Akte mit digitalisiertem AV-Inhalt. Der zu übernehmende Datenbestand umfasste mit drei DVDs eine Größe von insgesamt 7,284 GB. Im Hinblick auf die Größe des Datenbestandes, die Performance bei der Übernahme ins Langzeitarchivsystem eLA und die anschließende Erschließung in ACTApro⁴ wurde der zur Übernahme anstehende Datenbestand in Teillieferungen aufgeteilt. Die Aufteilung orientiert sich an den vorliegenden DVDs. Mit Hilfe von Unterordnern erfolgte die Bildung von inhaltlichen Einheiten (IE). Die Einheiten können **Tabelle 2** entnommen werden.

Im Unterordner IE-2 „Handball WM 2007 – Stadtportrait“ war eine MPEG-Datei zu finden. Für eine genauere Betrachtung der Dateien wurde mittels FFprobe⁵ eine Auswertung der Metadaten erstellt. Diese dient der besseren und vereinfachten Dokumentation der Datei. Außerdem ist durch eine solche Datei die eventuell notwendige Fehleranalyse und bessere Überwachung der Datei möglich. Bei dem Inhalt der MPG-Datei handelte sich um eine Videoaufnahme mit einem „MPEG-2 video“-Video-Codec und einem „MP2 (MPEG audio layer2)“-Audio-Codec mit einer Dauer von 00:07:37.44 bei einer Bitrate von 4341kb/s.

Dieses Format kann nicht im elektronischen Archivsystem des Historischen Archivs der Stadt Köln gespeichert werden, da es sich nicht um ein langzeitstabiles Archivformat handelt. Aus diesem Grund erfolgte die Konvertierung der Datei mittels FFmpeg. Mittels der vorliegenden Informationen (mpeg2video-Video Codec und mp2-Audio Codec) wurde die vorher bereits zusammengeführte Datei in das Containerformat MKV mit dem Video-Codec „H.265“ und dem Audio-Codes „mp3“ konvertiert. Dazu kam folgender Befehl zur Anwendung:

```
ffmpeg -fflags +genpts -analyzeduration 100M -probesize 100M -i D:\Sportgeschichte\Sportgeschichte.VOB -metadata:s:v:0 title="hevc H.265, 720x576" -metadata:s:a:0 title="mp3, 48000 Hz" -c:v hevc -c:a mp3 D:\Sportgeschichte\Sportgeschichte.mkv > „D:\Sportgeschichte\log_Sportgeschichte_MKV.json“ 2>&1
```

Bei der Kontrolle der LOG-Datei⁶ wurde deutlich, dass es Fehlermeldungen für den Video-Stream gab:

```
[mpeg2video @ 00000229bb570840] ac-tex damaged at 22 7
[mpeg2video @ 00000229bb570840] Warning MVs not available
[mpeg2video @ 00000229bb570840] concealing 1305 DC, 1305 AC, 1305 MV errors in B frame
D:\DVDSportamt\Handball\IE2\Stadtportrait.mpg: corrupt decoded frame in stream 0
```

Teillieferung (DVD)	IE (Unterordner)	Datenvolumen	Dateianzahl	Dateiformat
1_Handball WM	Handball WM 2007 – Medienservice, Kontakte	192 KB	5 Items	.doc
	Handball WM 2007 – Stadtportrait	777 MB	132 Items	.doc, .tif, .jpg, .bmp, .mpg
	Handball WM 2007 – Sportstadt Köln	187 MB	39 Items	doc, .jpg, .mpg
	Handball WM 2007 – Kölner Sportstätten	737 MB	53 Items	.doc, .tif, .jpg, .mpg
	Handball WM 2007 – Eventstadt Köln	759 MB	29 Items	.doc, .jpg, .mpg
	Handball WM 2007 – Köln auf dem Weg zur Handball WM 2007	2,14 MB	12 Items	doc, .pdf, .xls
	Handball WM 2007 – Nutzungsbedingungen	140 KB	6 Items	.doc
2_Sportgeschichte	Kölner Sportgeschichte 2019	4 GB	2 Items	.VOB
3_La Ola Colonia	La Ola Colonia – Football is coming Dom 2006	993 MB	1 Item	.VOB

Tabelle 2 Einheitenbildung für die übernommenen Inhalte der drei DVDs

Diese Fehler sind auch im Stream sehr gut sichtbar (Abb. 5) und deuten auf Interlacing-Fehler hin. Interlacing ist ein Verfahren zur Darstellung von Videosignalen, bei dem das Bild in zwei Halbbilder aufgeteilt wird, um die Wahrnehmung von flüssiger Bewegung zu verbessern und gleichzeitig Speicherplatz zu sparen, da nicht alle Bilder vollständig vorhanden sein müssen. Bei der Darstellung können visuelle Artefakte wie Interlacing-Linien oder Kammerartefakte auftreten, insbesondere bei schnellen Bewegung im Bild. Diese Artefakte haben viele Nachteile in Bezug auf die Bildqualität, da ein flimmernder Effekt auf dem Video entsteht und das Seherlebnis beeinträchtigt. Dies tritt insbesondere bei modernen digitalen Bildschirmen auf, die für die Wiedergabe von progressiven Videosignalen optimiert sind. Um dieses Problem zu beheben und ein progressives Vollbild zu erzeugen, werden bei der Konvertierung Interlacing-Filter eingesetzt. In diesem Fall wurde yadif benutzt (Abb. 6):

```
ffmpeg -fflags +genpts -analyzeduration 100M -probesize 100M -i D:\DVDSportamt\Handball\IE2\Stadtportrait.mpg -metadata:s:v:0 title="hevc H.265, 720x576" -metadata:s:a:0 title="mp3, 48000 Hz" -c:v hevc -vf yadif -c:a mp3 D:\DVDSportamt\Handball\IE2\Stadtportrait_yadif.mkv > „D:\DVDSportamt\Handball\IE2\log_Stadtportrait_yadif_mkv.json“ 2>&1
```

Der yadif-Filter⁷ verwendet eine adaptative Deinterlacing-Methode, bei der erkannt wird, ob das Halbbild ein interlaced Halbbild oder ein progressives Vollbild ist. Wird ein Halbbild erkannt, wird es deinterlaced, indem es mit dem benachbarten Halbbild kombiniert wird, um ein progressives Vollbild zu erzeugen.

Nach dem Einsatz des Filters kam es zu einer unmittelbaren Minimierung der Interlacing-Fehler. Allerdings wurde die endgültige Videoqualität deutlich reduziert. Auf Abb. 7 ist die gleiche Sekunde des Originalvideos ohne Konvertierung zu sehen. Das neu erstellte Video erscheint etwas unschärfer.

Nach mehreren Tests und Vergleichen wurde das Ergebnis dieser Konvertierung akzeptiert und das Digitalisat in die elektronische Langzeitarchivierung aufgenommen. Letztlich trafen die Verantwortlichen einen Kompromiss zwischen dem bereits erreichten Ziel und weiteren Maßnahmen, die ein noch besseres Ergebnis hätten erzielen können. In die Diskussion, ob alle zur Verfügung stehenden Möglichkeiten und Ressourcen ausgeschöpft sind und die erzielte Qualität der Konvertierung für die Sicherung im elektronischen Langzeitarchiv geeignet ist, sind die Facharchivar:innen unbedingt einzubeziehen.



5 Momentaufnahme des Videos nach der ersten Konvertierung: MPG-Datei aus IE-2 „Handball WM 2007 – Stadtportrait“



6 Ergebnis des Videos nach der Konvertierung mit der Nutzung des Interlacing-Filters



7 Originalvideo der DVD

Danksagung

Herzlichen Dank an die Kolleg:innen vom VDR für den fachlichen Austausch, insbesondere an Anna Leippe und den Kollegen Abdurrahman Kaynar für Unterstützung bei der Arbeit an Problemen, die die Videokonvertierung betreffen. Ebenso danke ich Nicola Bruns und Felix Rörden für die bisherige gemeinsame Arbeit und die spannenden Themen, die meinen Arbeitsalltag als Medienkonservatorin am Historischen Archiv der Stadt Köln bereichern.

Carmen Rodríguez Godino
Medienkonservatorin
Historisches Archiv der Stadt Köln
Eifelwall 5
50674 Köln
carmen.rodriquez@stadt-koeln.de

Anmerkungen

- 1 FFmpeg ist eine Open-Source-Software-Suite, die für die Aufnahme, Konvertierung und Wiedergabe von Audio- und Videodateien verwendet wird. Siehe: <https://github.com/FFmpeg> [Zugriff: 17.06.2023]
- 2 Das OAIS-Referenzmodell (Open Archival Information System) ist ein international anerkannter Standard für die langfristige Aufbewahrung und den Zugriff auf digitale Informationen. Siehe Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS). Recommended Practice, issue 2, CCSDS 650.0-M-2. Verfügbar unter <https://public.ccsds.org/Pubs/650x0m2.pdf> [Zugriff: 18.06.2023]
- 3 Aufbewahrungsfrist bezeichnet denjenigen Zeitraum, in dem (elektronische) Unterlagen in der öffentlichen Verwaltung aufbewahrt werden müssen, bevor sie vernichtet oder archiviert werden können. Je nach Unterlagentyp und Inhalt gelten Fristen zwischen einem Jahr und dreißig Jahren nach Aktenschluss.
- 4 ACTApro ist eine Archivsoftware, die zur Erschließung und Verwaltung von Archivgut dient.
- 5 FFProbe ist Bestandteil von FFmpeg, das zur Analyse von Multimedia-Dateien verwendet wird.
- 6 Eine LOG-Datei ist eine Datei, in der Ereignisse in Softwaresystemen automatisch protokolliert werden.
- 7 Der yadif-Filter ist ein Videofilter, der verwendet wird, um Interlacing-Artefakte in Videos zu reduzieren oder zu beseitigen.

Weiterführende Literatur

- Kevin Bradley (Hg.), IASA-TC 04, Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects, 2009. Verfügbar unter <https://www.iasa-web.org/tc04/audio-preservation>
- Dietrich Schüller (Hg.), IASA-TC 03, The Safeguarding of the Audiovisual Heritage: Ethics, Principles and Preservation Strategy, 2005. Verfügbar unter https://www.iasa-web.org/sites/default/files/downloads/publications/TC03_German.pdf
- Dietrich Schüller (Hg.), IASA-TC 05, Handling and Storage of Audio and Video Carriers, 2014. Verfügbar unter <https://www.iasa-web.org/tc05/publication-information>
- Ashley Blewer, Pragmatic Audiovisual Preservation, DPC Technology Watch Report, October 2020 <http://doi.org/10.7207/twr20-10>
- nestor-Arbeitsgruppe Digitale Bestandserhaltung (Hg.), Leitfaden für die digitale Langzeitarchivierung audiovisueller Medien, Version 2.0. (nestor-Materialien 19), 2016. Verfügbar unter [urn:nbn:de:0008-2016102107](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0008-2016102107)

Abbildungsnachweis

- Abb. 1–7:
Historisches Archiv der Stadt Köln