Empfehlungen

Digitale Archivierung von Film und Video

Jahrestagung IASA-Ländergruppe DACH, Innsbruck, 13.-14.11.2015

felix.rauh@memoriav.ch

UNSERE AUFGABEN

Memoriav setzt sich aktiv und nachhaltig für die Erhaltung, Valorisierung und breite Nutzung des audiovisuellen Kulturguts der Schweiz ein.

Memoriav betreibt ein **aktives Vereinsleben** in allen **Sprach- und Kulturregionen** der Schweiz

Der Verein berät Institutionen und unterstützt **Projekte** finanziell und begleitet sie fachlich.

Memoriav beobachtet die **technologische Entwicklung** und der nationalen und internationalen **Standards** im Bereich der Erhaltung des audiovisuellen Kulturguts, leitet daraus eigene **Empfehlungen** ab und engagiert sich im nationalen und internationalen Wissensaustausch.

Memoriav organisiert ein Netzwerk aller interessierten Institutionen und Personen und engagiert sich im Bereich **Aus- und Weiterbildung**.

Memoriav betreibt (in Kooperation) in den vier audiovisuellen Fachbereichen – **Foto**, **Ton**, **Film** und **Video** – sog. Kompetenzzentren und -netzwerke und sorgt für den Aufbau, die Verwendung und Erweiterung des erforderlichen Fachwissens.

Mit der online-Plattform **Memobase** erleichtert Memoriav den Zugang zum und die Nutzung des audiovisuellen Kulturerbes.

http://memoriav.ch/memoriav/

Leistungsvereinbarung

«Memoriav bietet eine Plattform für den Aufbau und Austausch von Fachwissen über die Erhaltung audiovisueller Dokumente und formuliert Empfehlungen für die Praxis.»

Aus: Leitungsvereinbarung mit dem Bundesamt für Kultur (BAK), provisorische Version 2015.

Empfehlungen pro Bereich

EMPFEHLUNGEN FILM

Die "Allgemeinen Empfehlungen Film" sind bestimmt für Institutionen mit gemischten Beständen, die neben anderen Aufgaben auch mit der langfristigen Aufbewahrung von Filmen betraut sind, um sie bei der richtigen Handhabung ihrer Filmbestände zu unterstützen.

ALLGEMEINE EMPFEHLUNGEN FILM/ APRIL 2014

Tipps zur Aufbewahrung von Filmrollen in Ihren Archiven. Kurzinformation, die vom Kompetenznetzwerk Film von Memoriav zusammengestellt wurde.
Die Allgemeinen Empfehlungen können als PDF-Dokument herunter geladen werden.

WEITERE INFORMATIONEN

Konservatorische Tipps für Privatfilme. Brigitte Paulowitz / Home Movie Day und Memoriav, 2013. [PDF]

The Film Preservation Guide. The Basics for Archives, Libraries and Museums. National Film Preservation Foundation, San Francisco 2004: www.filmpreservation.org/preservation-basics/the-film-preservation-guide

Auswahl internationaler Empfehlungen und Standards: Linkliste

Titelbild: w. leuzinger und g. winner filmen an einem Turnfest, um 1927. Foto: Filmarchiv leuzinger, Rapperswil – www.filmarchiv-leuzinger.ch

http://memoriav.ch/film/empfehlungen-film/

Herausgeber: Kompetenznetzwerke

KOMPETENZNETZWERK VIDEO/TV

Präsident a.i.: Yves Niederhäuser, Memoriav, Bereichsverantwortlicher Video

Hat an den Universitäten Bern (MA in Geschichte, Geografie und Soziologie 2003) und Bern/Lausanne (MAS in Archival, Library and Information Science 2010) studiert. Seit 2010 verantwortliche für den Bereich Video/TV von Memoriav. Zuvor hat er in der Bundesverwaltung als Verantwortlicher für die Aids Dokumentation gearbeitet und als Selbständiger bei verschiedenen Publikationen als Mitherausgeber, Redaktor und Autor mitgewirkt.

Vincent de Claparède, Cinémathèque suisse, Lausanne

Schule für Film und Fernsehen in Lyon und Paris. Seit 1996 Techniker, Regisseur und Produzent für Film, Fernsehen und Werbung in Frankreich und in der Schweiz. Verantwortlich für die Abteilung Video und Digitales bei der Cinémathèque suisse.

Johannes Gfeller, Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart

Studium der Kunstgeschichte, Allg. Sprachwissenschaft und Philosophie in Bern. 2001-2011 Professor für Konservierung elektronischer Medien an der Hochschule der Künste Bern HKB. 2002-2012 Projektleitung AktiveArchive. Seit 2011 Leiter des Masterstudiengangs Konservierung Neuer Medien und Digitaler Information an der Staatlichen Akademie der bildenden Künste Stuttgart.

Jürg Hut, Schweizer Radio und Fernsehen SRF, Zürich

Arbeitet seit 1990 beim Schweizer Radio und Fernsehen SRF in der Film- und Videodokumentation. Ab 1995 betreute er das erste grosse Memoriav-Projekt, die Überspielung der alten Tagesschaufilme. Zahlreiche weitere Projekte und Rettungsmassnahmen bedrohter Bestände folgten, zuletzt die grossen Digitalisierungsprojekte der gesamten Videobestände.

AUFGABE UND THEMEN

Im Kompetenznetzwerk engagieren sich Expertinnen und Experten, die im Bereich der Video/TV tätig sind. Sie befassen sich mit technischen und inhaltlichen Aspekten der Erhaltung von Videoaufzeichnungen:

Memoriav-Projekte: Analyse der Beitragsgesuche und Erarbeitung eines Vorschlags für das Jahresprogramm

Auswahlkriterien für Projekte – Besonderheiten im Bereich Video

Die Erhaltung von Videodokumenten: Aktualisierung der **Empfehlungen**

Beobachten der **Material- und Obsoleszenzprobleme** und der aktuellen Entwicklung der **Videoformate**

Aus- und Weiterbildung: Erarbeitung eines Weiterbildungsprogramms

Politik zur langfristigen Erhaltung des audiovisuellen Kulturgutes der Schweiz

Erhebungen über Videobestände in der Schweiz (Planung / Organisation)

Gerne nehmen wir Ihre Anregungen oder Fragen zu diesen Themen unter info@memoriav.ch oder yves.niederhaeuser@memoriav.ch entgegen.

http://memoriav.ch/video/kompetenznetzwerk-video/

http://memoriav.ch/neue-memoriav-empfehlungen-online/

AutorInnen

http://memoriav.ch/video/kompetenznetzwerk-video/
http://memoriav.ch/film/kompetenznetzwerk-film/

Agathe Jarczyk, Atelier für Videokonservierung, Bern

Studium in Konservierung und Restaurierung Moderner Materialien und Medien an der Berner Fachhochschule (Diplom 2001). 2001-2008 arbeitete sie als Restauratorin bei der Videocompany in Zofingen und betreute in diesem Rahmen Künstlerproduktionen sowie diverse Archive und Sammlungen für Videokunst. Seit 2008 ist sie selbständig in ihrem Atelier für Videokonservierung in Bern und als Dozentin im Studiengang Konservierung und Restaurierung Moderner Materialien und Medien an der Hochschule der Künste Bern (HKB) tätig.

Reto Kromer, Filmrestaurator

Befasst sich bereits seit 1986 mit der Konservierung und Restaurierung von audiovisuellen Dokumenten. Von 1998 bis 2003 verantwortlich für die Bereiche Katalog, Konservierung und Restaurierung der Filmbestände der Cinémathèque suisse. Seit 2004 eigener Betrieb reto.ch. Dozent an der Universität Lausanne, an der Hochschule der Künste Bern und an der Akademie der bildenden Künste in Wien. Reto Kromer ist u.a. Vorstandsmitglied der AMIA und «corresponding member» der FIAF «Technical Commission». Mitglied der Arbeitsgruppen und des Kompetenznetzwerks Film von Memoriav seit 1999.

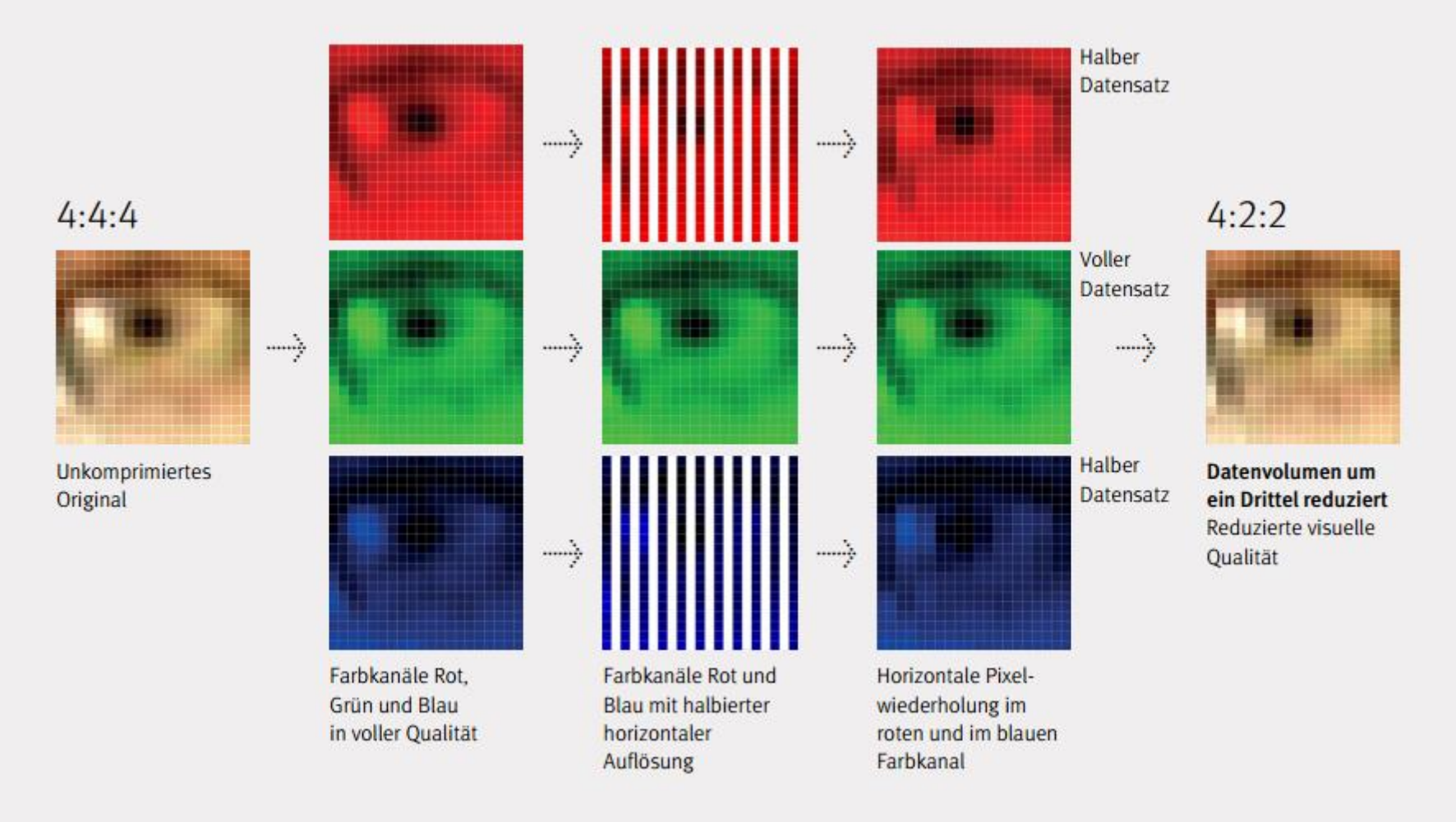
David Pfluger, Chemiker

Promovierter Chemiker, arbeitet seit 2002 im Bereich der Filmtechnik und der Konservierung audiovisueller Medien. Seit 2008 bei verschiedenen wissenschaftlichen Projekten zur Konservierung von Film und Video, u.a. Diastor; zudem ist er als Berater für Archive tätig. Seit 2005 Mitglied der Kompetenznetzwerke Film und Video von Memoriav.

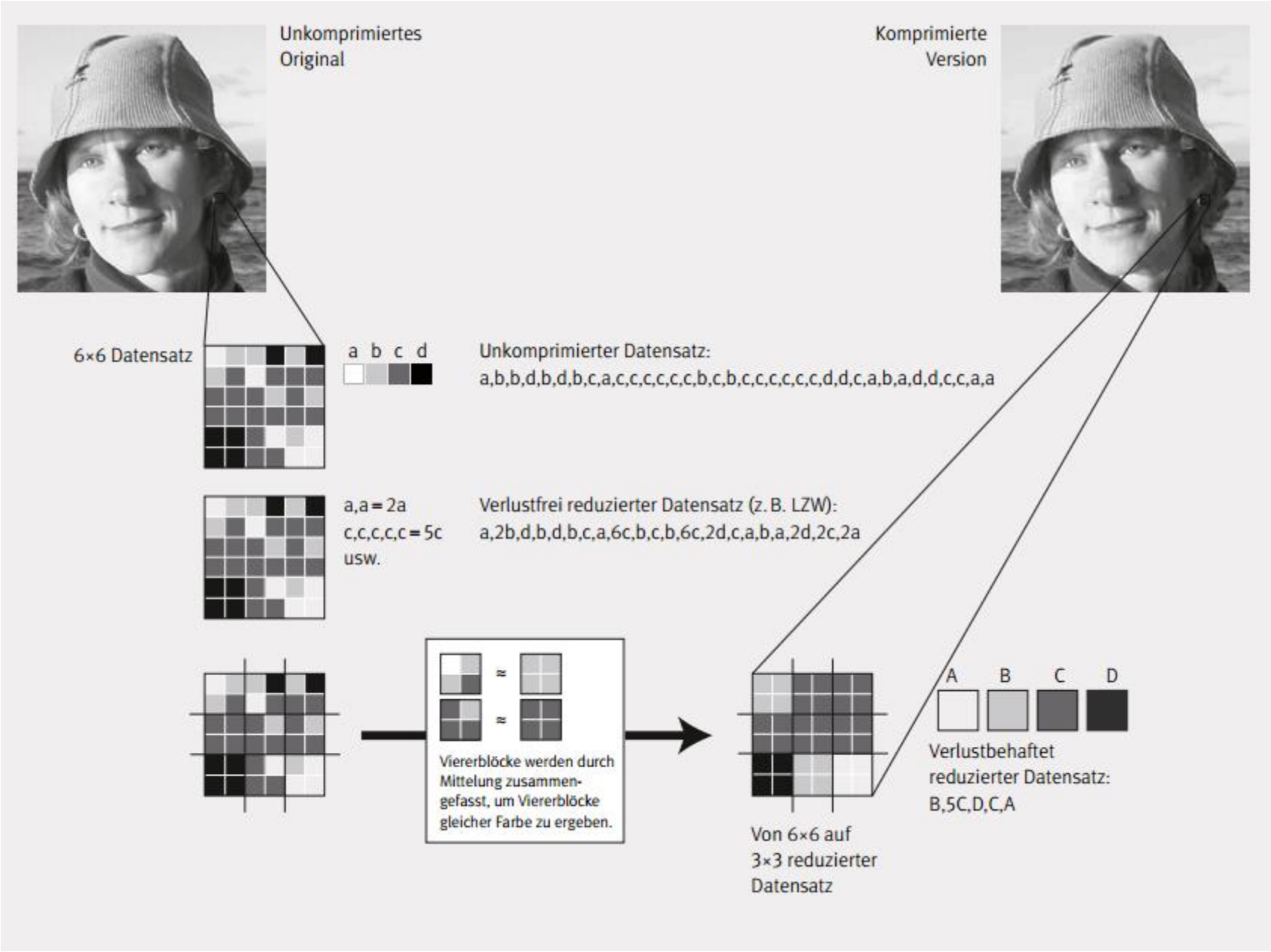
Empfehlungen Digitale Archivierung von Film und Video, S. 3

1	**Ziel und Zweck des Dokuments**	**4**
2	**Einleitung**	**5**
3	**Begriffe: Erläuterungen, Definitionen und Beispiele**	**6**
3.1	Film	6
3.2	Video	6
3.2.1	Videokassette	6
3.2.2	Videoplayer/-recorder	7
3.2.3	Analoge und digitale Aufzeichnung	7
3.2.4	Codec und Kompression	11
3.3	Format	14
3.3.1	Medienformat	14
3.3.2	Filmformat	14
3.3.3	Videoformat	15
3.3.4	Bildformat (=Seitenverhältnis)	15
3.3.5	Dateiformat	18
3.3.6	Archivformat, Benutzungsformat	18
3.4	Digitalisierung	20
3.4.1	Digitale Codierung	20
3.4.2	Stream	20
3.4.3	Datenträger	20
3.5	Metadaten	23
4	**Planung und praktische Umsetzung**	**25**
4.1	Planungsgrundlagen	25
4.1.1	Inhouse oder Outsourcing?	25
4.1.2	Qualitätskontrolle	25
4.1.3	Kosten	26
4.1.4	Personal und Organisation	26
4.2	Identifizierung von Formaten	26
4.2.1	Identifizierung von analogen Trägern (Film und Video)	27
4.2.2	Identifizierung von Videodateien	27
4.3	Digitalisierung im Archivbereich	27
4.3.1	Digitale Konservierung/Restaurierung vs. digitale Postproduktion	28
4.3.2	Film von der Aufnahme bis zur Archivierung	28
4.3.3	Zusätzliche Bemerkungen zur Filmdigitalisierung	28
4.3.4	Video von der Aufnahme bis zur Archivierung	30
4.3.5	Zusätzliche Bemerkungen zur Videodigitalisierung	30
4.3.6	Datenhaltungsmodelle	35
4.3.7	IT-Infrastruktur	35
4.3.8	Dateigrössen und Dateisysteme	36
4.4	Ethische Fragen	37
4.4.1	Restaurierung vs. Rekreation	38
4.4.2	Ethische Normen	40
5	**Empfehlungen**	**43**
5.1	Allgemein zur digitalen Archivierung	43
5.2	Bewertung der häufigsten Datei-/Videoformate und Datenträger	44
5.2.1	Ergänzende Hinweise zu MPEG-4	49
5.2.2	Ergänzende Hinweise zu MJ2K und FFV1	49
5.2.3	Formatempfehlungen für Filme	51
5.2.4	Formatempfehlungen für Videos	51
5.3	Dateiablage und langfristige Speicherung	51
5.3.1	Namenskonventionen	51
5.3.2	Speicherung: zum Beispiel LTO	51
5.3.3	Kontrolle der Datenintegrität	52
5.4	Codecs und Transcodierungen	52
5.4.1	Grundsätze der Transcodierung	54
5.4.2	Speicherung als Serien von Einzelbildern	56
5.5	Dokumentation und Metadaten	57
5.5.1	Beispiele für Metadatenstandards	57
5.6	Werkzeugkasten	59
5.7	Originale	60
5.8	Geräte	60
6	**Anhang**	**61**
6.1	Glossar	61
6.2	Nachweis Grafiken	61
6.3	Normen und Standards	61
6.4	Weiterführende Informationen	62
6.5	Memoriav	63
6.6	Unvollständige Kapitel	63

Empfehlungen Digitale Archivierung von Film und Video, S. 10



Empfehlungen Digitale Archivierung von Film und Video, S. 13

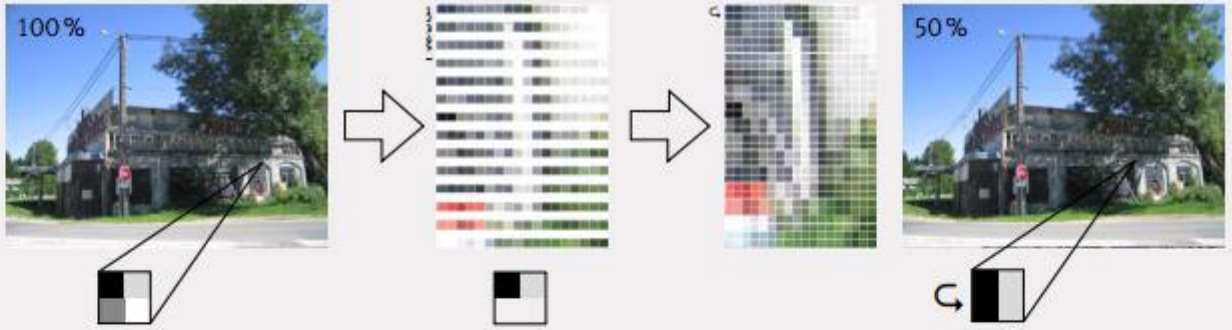


Empfehlungen Digitale Archivierung von Film und Video, S. 22

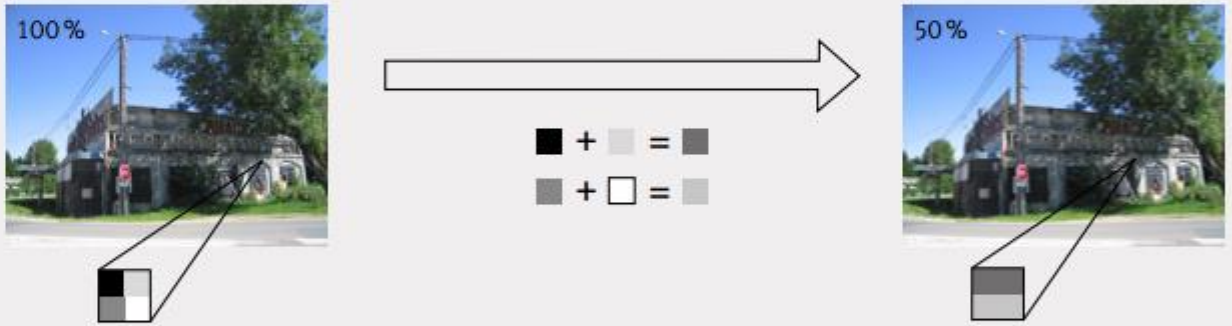
1 Bit pro Farbkanal:	3 Bit pro Farbkanal:	5 Bit pro Farbkanal:	8 Bit pro Farbkanal:
$2^1 = 2$ Farbtöne pro Kanal	$2^3 = 8$ Farbtöne pro Kanal	$2^5 = 32$ Farbtöne pro Kanal	$2^8 = 256$ Farbtöne pro Kanal
Insgesamt $2^3 = 8$ Farbtöne	Insgesamt $8^3 = 512$ Farbtöne	Insgesamt $32^3 = 32\,768$ Farbtöne	Insgesamt $256^3 = 16\,581\,375$ Farbtöne

Empfehlungen Digitale Archivierung von Film und Video, S. 53

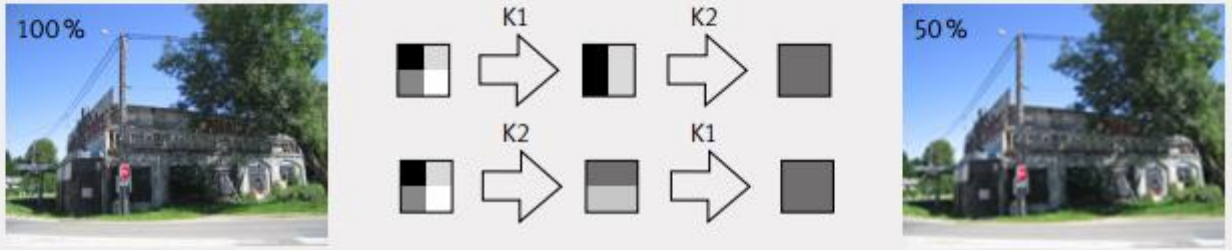
Fiktive Kompression 1 (K1)
Alle geraden Zeilen des Bildes werden gelöscht. In der Darstellung werden die Lücken durch Verdoppelung der ungeraden Zeilen gefüllt.
Das Resultat ist ein Bild mit 50 % der Informationsdichte und 50 % der Dateigrösse im Vergleich zum Original.

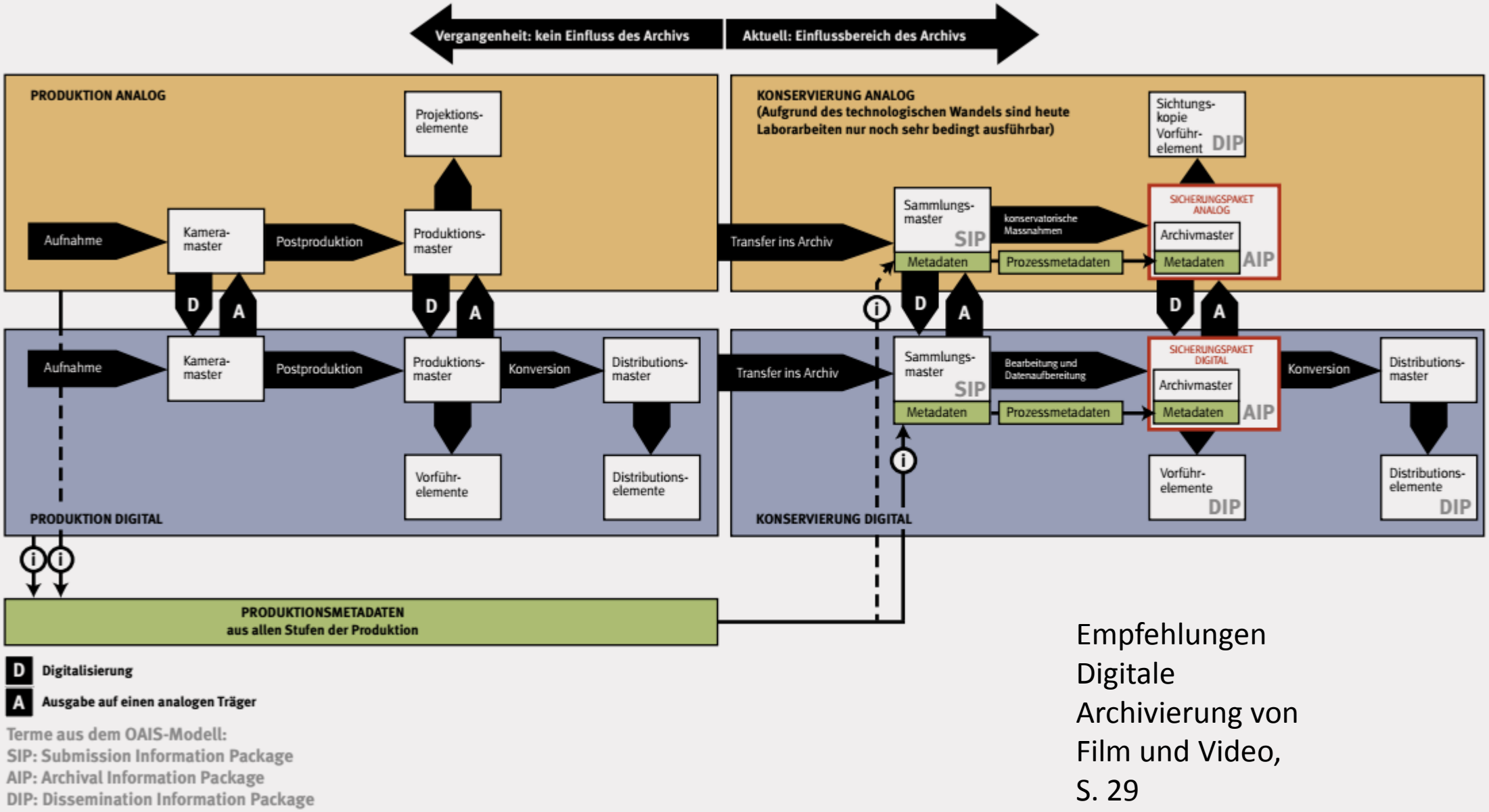


Fiktive Kompression 2 (K2)
Es wird der Durchschnittswert der Farbtöne der jeweils horizontal nebeneinanderliegenden Pixel berechnet. Beide Pixel erhalten diesen Durchschnittsfarbwert.
Das Resultat ist ein Bild mit 50 % der Informationsdichte und 50 % der Dateigrösse im Vergleich zum Original.



Anwendung der einen Kompression, dann Transcodierung mittels der andern





Empfehlungen Digitale Archivierung von Film und Video, S. 29

Empfehlungen Digitale Archivierung von Film und Video, S. 47

Medium	Dateiformate	Datenrate	Aufnahme / Postproduktion / Distribution	Archiv-tauglichkeit	Kommentar
	Motion JPEG 2000 (MJ2K)	variabel	Archivformat	Bedingt empfohlen	Explizit für Archivzwecke entwickelt, jedoch lediglich bedingte Empfehlung, weil eine solide Implementierung heute noch nicht gewährleistet ist
	FFV1	variabel	Archivformat	Bedingt empfohlen	Explizit für Archivzwecke entwickelt, jedoch lediglich bedingte Empfehlung, weil eine solide Implementierung heute noch nicht gewährleistet ist
	Avid-Codecs (DNxHD)	SD: 146–186 Mbit/s	Postproduktionsformat	Nicht empfohlen	Kein einheitlicher Standard, unter-schiedliche Avid-Codecs vorhanden, proprietäres Format der Firma Avid
	REDCODE RAW Familie, eng an JPEG 2000 angelehnt (nur HD)	HD: 224–336 Mbit/s	Aufnahmeformat	Nicht empfohlen	Langzeitkompatibilität ungewiss

Empfehlungen Digitale Archivierung von Film und Video, S. 51

in einen Matroska-Container eingepackt ist, eingesetzt); Museum Victoria in Melbourne, Australien; Rozhlas a televízia Slovenska (Hörfunk und Fernsehen der Slowakei), Bratislava

Mit unkomprimierten Dateiformaten arbeiten: Tate, London; Schweizer Tanzarchiv, Zürich

Diese Liste ist nur beispielhaft und bei Weitem nicht vollständig.

5.2.3 Formatempfehlungen für Filme

Für Schmalfilme kann die Digitalisierung in HD-Auflösung empfohlen werden, die heute relativ kostengünstig ausgeführt werden kann; idealerweise würde man uncompressed Dateien in HD 1080 p/25 mit Farbraum YUV 4:2:2 und Farbtiefe 10 bit oder 8 bit herstellen. Dies entspricht den heutigen Ansprüchen für die professionelle Produktion und darf für die Archivierung als zukunftssicher gelten. Es ist allerdings zu beachten, dass dabei sehr grosse Datenmengen entstehen, die beträchtliche wiederkehrende Kosten für die Datenpflege mit sich bringen.

Für professionelle Filmformate ist die HD-Qualität nicht empfehlenswert. Die Digitalisierung in 2K mit Farbraum RGB 4:4:4 und einer Farbtiefe von 10 bit logarithmisch oder 16 bit linear ist die minimale Anforderung für die digitale Wiedergabe des analogen Originals. Dieser Prozess ist heute jedoch wesentlich teurer als die Digitalisierung in HD und auch die Datenpflege ist komplexer. Für hochqualitative Abtastungen sind heute DPX- oder TIFF-Einzelbilddateien zu empfehlen. Höhere Auflösungen und grössere Farbtiefe sind zwar wünschenswert, kommen heute aber nur in

5.2.4 Formatempfehlungen für Videos

Konkrete Empfehlungen für die Wahl von Videoformaten konnten leider für die aktuelle Version dieser Empfehlungen noch nicht erarbeitet werden, sollen aber in einer künftigen Version ergänzt werden.

5.3 Dateiablage und langfristige Speicherung

5.3.1 Namenskonventionen

Namenskonventionen ermöglichen nicht nur die systematische Ablage von Daten, sondern erleichtern auch einen effektiven und sicheren Austausch im Team und mit externen Partnerinnen und Partnern.

Wichtigste Kriterien sind, dass die Dateinamen keine Umlaute, Satzzeichen, Leerschläge oder sonstige Sonderzeichen (nur Unicode-UTF-16-Zeichen) enthalten, weil diese als Steuerzeichen in gewissen Codes eingesetzt werden und daher die Gefahr besteht, dass die Dateien vom System falsch interpretiert werden. Um eine Kompatibilität zwischen verschiedenen Benutzern zudem mit diversen Anwendungen (z. B. E-Mail-Programmen oder optischen Datenträgern formatiert gemäss ISO 9660) zu gewährleisten, sollte der Dateiname inkl. Dateikürzel insgesamt 31 Zeichen nicht überschreiten.

5.3.2 Speicherung: zum Beispiel LTO

[Kap. 4.3.7] Um unnötige Migrationen zu vermeiden, kann empfohlen werden, entweder die geraden oder die ungeraden Generationen zu berücksichtigen, aber nicht beide, was erhebliche Kosten ohne zusätzlichen Nutzen mit sich bringen würde.

Empfehlungen Digitale Archivierung von Film und Video, S. 59

PBCore: «PBCore is a metadata standard designed to describe media, both digital and analog. The PBCore XML Schema Definition (XSD) defines the structure and content of PBCore.»
Referenzen: http://pbcore.org/schema/ [15.1.2015]

EBUCore: «EBU Tech 3293 (EBUCore) is the flagship of EBU's metadata specifications. In 2000, the original goal was to refine the semantics of the Dublin Core elements for audio archives. Today, the domain of use of the EBUCore specification is much broader and is no longer limited to audio or archives.»
Referenzen:
https://tech.ebu.ch/MetadataEbuCore [15.1.2015]

MPEG-7 Multimedia Content Description Interface:
Ein internationaler Standard für die Beschreibung von Multimediadaten, Bildern, Videos, Tönen usw. Braucht XML zur Darstellung des Inhalts, unterstützt Beschreibung auf Niveau Sequenz bzw. Shot, kann auch mit nicht auf Text basierten Metadaten umgehen (z. B. Indexierung von Kamerabewegungen, Bildtexturen).
Referenzen:
MPEG-7-Übersicht: http://mpeg.chiariglione.org/standards/mpeg-7 [15.1.2015]
MPEG-7 und Dublin Core für Video: http://www8.org/w8-papers/3c-hypermedia-video/comparison/comparison.html [15.1.2015]

5.6 Werkzeugkasten

Es gibt keine vollständigen Infrastrukturpakete zur Anwendung im Gebiet der AV-Archivierung. Standards für Media- und Metadatenpakete haben sich bisher noch nicht allgemeingültig durchgesetzt und anwenderfreundliche Implementierungen fehlen.

Im folgenden werden einzelne Elemente mit verschiedenen aktuellen Beispielen angegeben, die für den Umgang mit AV in der Archivierung relevant sind:

- **Player** zum Sichten von AV-Dateien
  VLC, MPEG Streamclip, ffplay, avplay, QuickTime Player 7 (ist universeller als die neueste Version) und 10.
- **Datenbank** (Verwaltung und Findmittel)
  Bisher existieren kaum auf AV-Archivalien ausgerichtete Datenbanksysteme. Dies hat zur Konsequenz, dass es schwierig werden kann, die spezifischen Eigenschaften von AV-Dateien sinnvoll in einer bestehenden Datenbank unterzubringen; entsprechend gibt es heute eine Vielzahl von Lösungen, die individuell entwickelt wurden.
- **Werkzeuge zum Auslesen der Metadaten**
  In Editierprogrammen sowie in gewissen Abspielprogrammen können sogenannte EXIF-Daten mit vorwiegend technischen Informationen zu einer Datei abgerufen werden. Weitere Applikationen gestatten den Zugriff auf die Metadaten, die im Header der Mediadatei untergebracht sind. Leider lesen nicht alle Programme die Headerinformationen vollständig aus.
  Beispiele: Mediainfo, Videospec (wird allerdings nicht weiterentwickelt!), ffprobe, avprobe, libav, QCTools, DROID, BitCurator
- **Werkzeuge zum Schreiben von Metadatensätzen**
  Mit Hilfe dieser Werkzeuge können zusätzliche Metadaten im Header einer Mediadatei ergänzt werden:
  BWF MetaEdit
- **Werkzeuge zum Schnüren von Datenpackages**
  Diese Werkzeuge fassen die Metadatensätze und die Mediadateien vom Sicherungspaket zusammen:
  CURATOR Archive Suite (Fraunhofer Inst.), MXF4Mac, BagIt (LoC, stellt AIPs her)

Work in progress / Lücken / Bitte um Rückmeldungen

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Jahrestagung IASA-Ländergruppe DACH, Innsbruck, 13.-14.11.2015

felix.rauh@memoriav.ch