

Was können wir überhaupt noch bewahren?

Analoge und digitale
Filmkonservierung und -restauration

Reto Kromer • AV Preservation by reto.ch

Akademie der bildenden Künste
Wien, 28. Mai 2026

1

A... Institute > Konservierung-Restauration > Veranstaltungen > Vorträge | Events > 2011

Suche EN Menü

Lagerungskonzepte für gemischte audiovisuelle Sammlungen in der Praxis

Do 15.12.2011
16h

Vortrag von Dr. Reto Kromer organisiert vom Institut für Konservierung-Restauration

Konservierung - Restauration

Sitzungssaal

Akademiegebäude Schillerplatz
Schillerplatz 3
1010 Wien

Spezifische Problematiken die Erhaltung und Pflege audiovisueller Sammlungen betreffend werden eingehend vorgestellt. Ausgehend von den heute gültigen ISO-Normen werden mögliche Konservierungsstrategien für Film, Magnetbänder und Datenträger aufgezeichnet und bezüglich ihrer Effizienz kritisch hinterfragt. Der Fokus liegt auf der praktischen Umsetzung von Lösungswegen sowie auf Möglichkeiten, diese in Zukunft ändern bzw. anpassen zu können, insbesondere wenn sich die Rahmenbedingungen des Archivs verschlechtern sollten.

> Zum Kalender hinzufügen

Akademie der bildenden Künste Wien

Akademie Online

Sitemap

Presse

Kiosk - Studieninfo

2

A... Institute > Konservierung-Restauration > Veranstaltungen > Vorträge | Events > 2015

Suche EN Menü

Es kommt nicht nur auf die Auflösung an! | Dateiformate für Film und Video

Do 17.12.2015
16h

Gastvortrag von Dr. Reto Kromer (AV Preservation by reto.ch)

Konservierung - Restauration

Schillerplatz 3
1010 Wien
Sitzungssaal



+ © http://memoriav.ch

> Zum Kalender hinzufügen

Die digitale Welt eröffnet neue, nicht geahnte Perspektiven für Film- und Videosammlungen hinsichtlich des Zugangs und der Archivierung. Reto Kromer stellt technische Faktoren vor, die die Qualität eines Digitalisats bestimmen und diskutiert diese. Der Vortrag dient als Einführung zur

3

A... Institute > Konservierung-Restauration > Veranstaltungen > Vorträge | Events > 2026

Suche EN Menü

Was können wir überhaupt noch bewahren? Analoge und digitale Filmkonservierung und -restauration

Do 28.5.2026
18h

Vortrag von Reto Kromer, organisiert vom Institut für Konservierung-Restauration.

Vortrag
Konservierung - Restauration

Atelierhaus
Lehárngasse 8
1060 Wien

Der Vortrag thematisiert die Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft des Wegs vom Analogen zum Digitalen im Laufe der beruflichen Laufbahn des Referenten. Er befasst sich mit den Möglichkeiten und Grenzen von Lagerräumen einerseits und der Digitalisierung andererseits. Ziel ist es, möglichst viele audiovisuelle Werke und Dokumente langfristig für zukünftige Generationen zu sichern. Wie können wir eine reale Situation analysieren und die notwendigen Erkenntnisse daraus ziehen, um dieses ehrgeizige Ziel bestmöglich zu erreichen? Die Schlüsselbegriffe sind: wissenschaftliche Vorgehensweise, Bodenständigkeit, Offenheit für konstruktive Kompromisse und Überzeugungskraft öffentlicher und/oder privater Geldgeber:innen.

> Zum Kalender hinzufügen

Kurzbiografie

Nach dem Studium der Mathematik und Informatik beschäftigt sich Reto Kromer seit 40 Jahren mit der Konservierung und Restauration.

4

Inhalt

- Einführung
- Konservierung
- Restaurierung, Umkopierung, Digitalisierung
- Empfehlungen zum Ausklang

5

Einführung

6



Akiyoshi Kitaoka

7

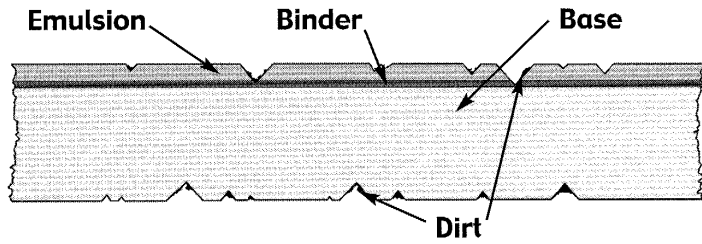
Was ist Kino?

Ein für das 20. Jahrhundert charakteristisches Spektakel, das sehr beliebt war. Es fand statt

- durch die korrekte Projektion
- einer Filmrolle
- in einem Kinosaal
- auf einer Leinwand
- vor einem Publikum

8

Was ist Film?



Quelle?

9



10

Tonfilmproduktion

	Bild	Ton
1923	fotochemisch	fotochemisch
1943	fotochemisch	magnetisch
1968	fotochemisch	digital
1997	fotochemisch + digital	digital
2006	digital	digital

11



12



13

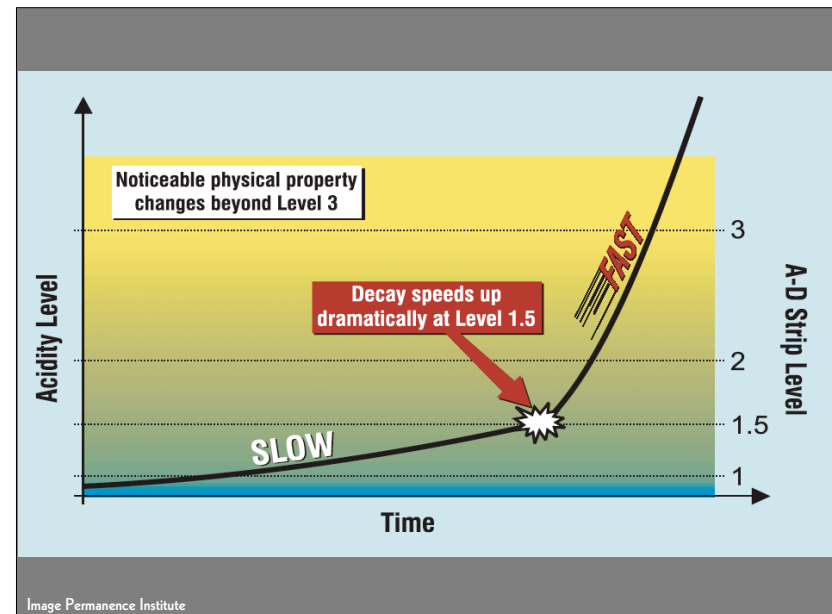


14

Konservierung

Unter dem Begriff der Konservierung sind alle Tätigkeiten zur Pflege eines Objekts zusammengefasst, die dessen **weiteren Verfall verzögern** und gewährleisten, dass es für die Zukunft in möglichst unversehrtem Zustand erhalten bleibt.

15



16

Prinzip

Um die Konservierung garantieren zu können, muss man den **Zustand** der Filmrollen kennen **und** die **Klimawerte** im Lagerraum:

- Temperatur und relative Feuchte
- Resultate der Zustandsanalysen

17

Statistische Methode

Mit der Analyse einer zufallsmässig ausgewählte Untermenge von

164 Rollen

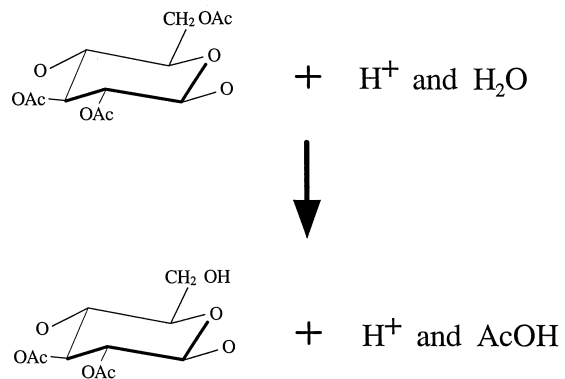
von jedem Typ und in jedem Raum kann der Zustand des gesamten Bestandes mit einer Genauigkeit von

80 % ± 5 %

ermittelt werden.

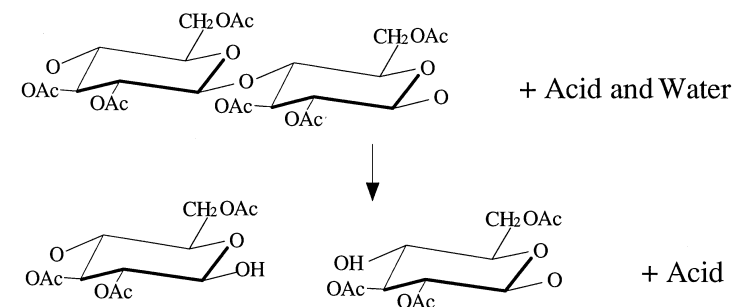
18

Säure wird freigesetzt

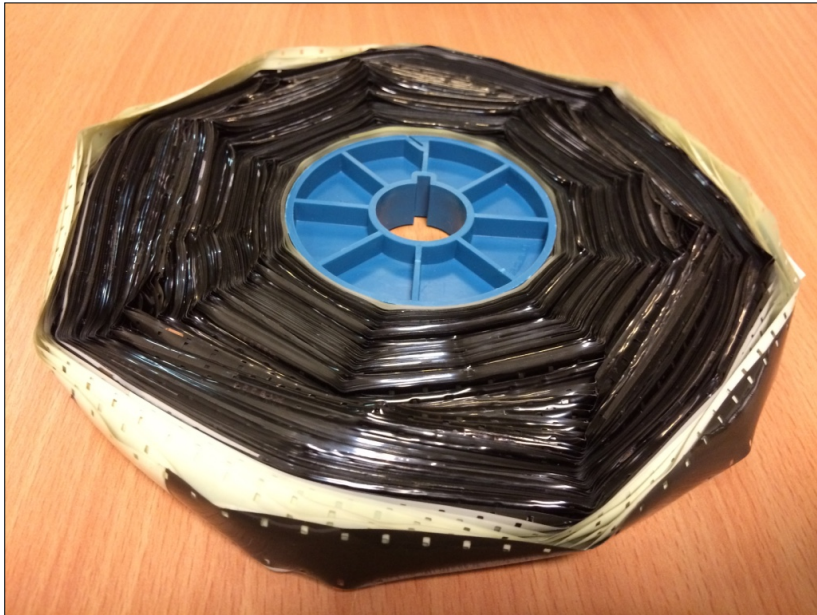


19

Bindungen brechen



20



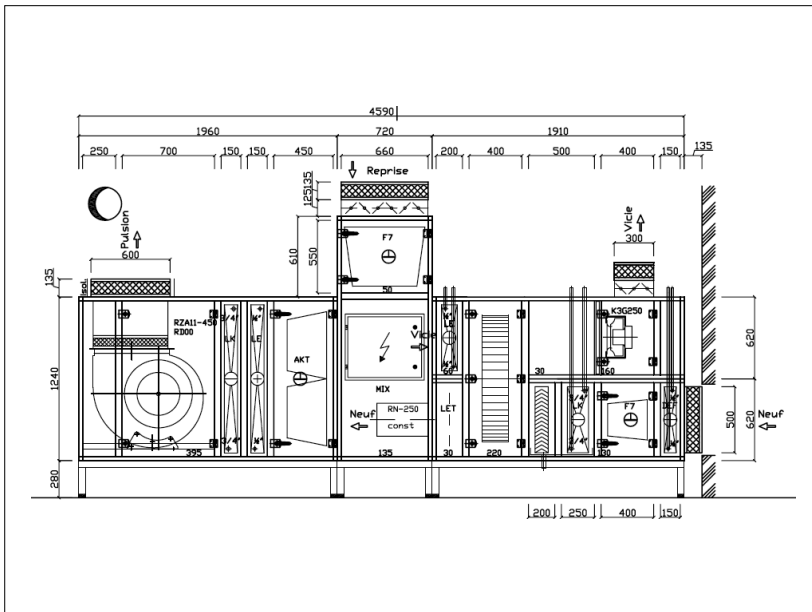
21

Analoge Filmkonservierung

Klimaanlage

- Temperatur
- Luftfeuchtigkeit
- Schadstoffe

22



23

Schadstoffe in der Luft...

- $\text{SO}_2 < 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $\text{NO}_x < 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $\text{O}_3 < 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $\text{CO}_2 < 4,5 \text{ g}/\text{m}^3$
- Feinstaub $< 75 \mu\text{g}/\text{m}^3$

24

... und «möglichst wenig»

- HCl
- NCHO
- MgO, ZnO und weitere Metalloxyde
- usw.

25

Abgespaltene Säuren

Celluloseacetat

- $\text{CH}_3\text{COOH} < 1 \text{ ppm}$

Cellulosenitrat

- $\text{HNO}_3 < 1 \text{ ppm}$

26



27



28



29

Zusammenspiel

- Klimaanlage
- Isolation
- Architektur
- Materialien

30

Restaurierung
Umkopierung
Digitalisierung

31

Restaurierung

Die Restaurierung schliesst alle Eingriffe und Behandlungen ein, die der **Wiederherstellung eines bestimmten historischen Zustands** dienen und die zur Lesbarkeit, zur ästhetischen Integrität oder **zur erneuten Verwendung** eines Objekts beitragen.

Restauratorische Eingriffe sind irreversibel und verlangen grösste Sorgfalt bei der Planung, Begründung, Ausführung und Dokumentation.

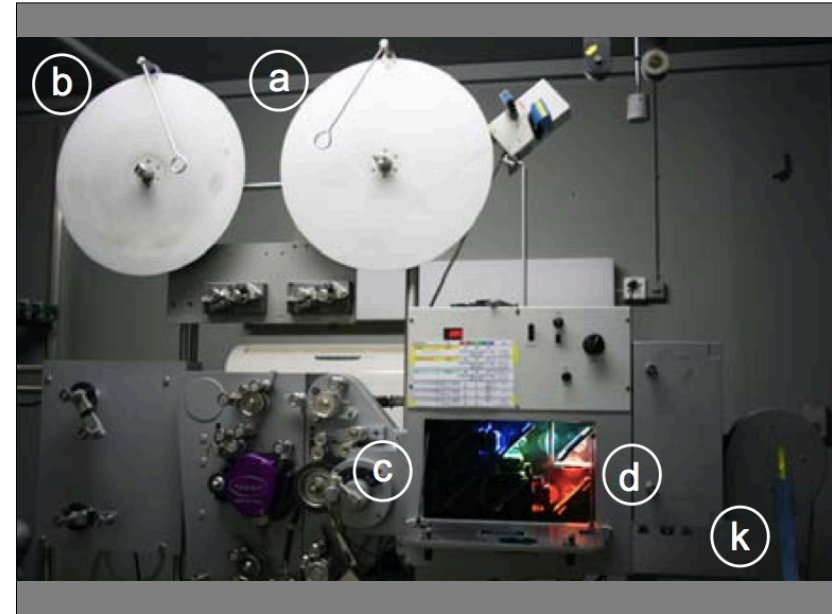
32

Farbfilmlabor

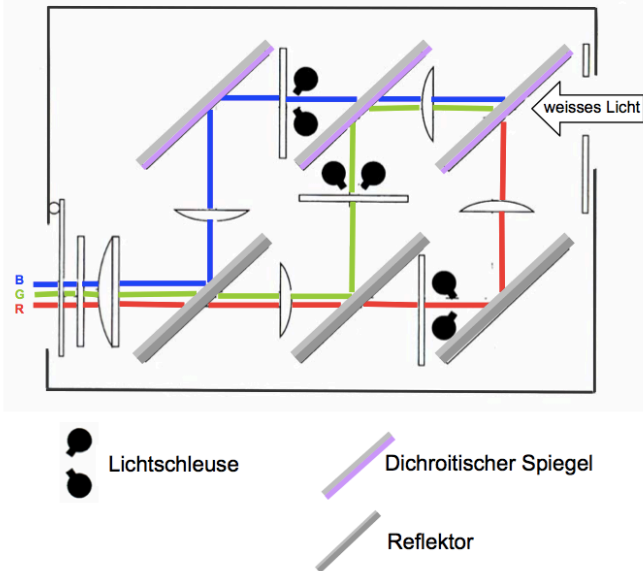
Kodak

- Alan Masson
- Paul Read
- John Pytlack (1948–2007)

33



34



35

Lichtbestimmung

analog

- $50 \times 50 \times 50 = 125\ 000$

8 Bit digital

- $256 \times 256 \times 256 = 16\ 777\ 216$

10 Bit digital

- $1024 \times 1024 \times 1024 = 1\ 073\ 741\ 824$

12 Bit digital

- $4096 \times 4096 \times 4096 = 68\ 719\ 476\ 736$

36

Fotochemische Filmproduktion

Kameranegativ

- Arbeitskopie
- Duplikatpositiv / Interpositiv
- Duplikatnegative / Internegative
 - Nullkopie und Korrekturkopien
- Vorführkopien

37

Hybride Filmproduktion

Kameranegativ

- Digital Intermediate
- Kopiernegative
 - Nullkopien und eventuell Korrekturkopien
- Vorführkopien

38

Fotochemischer Aufstieg

- 1970er einzelne Pioniere
- 1980er knapp zwei Dutzend Leute weltweit
- 1989 David Cleveland lädt nach Norwich ein
- 1990 das East Anglian Film Archive eröffnet die erste formale Ausbildung in Filmkonservierung und -restaurierung

39

Fotochemischer Abstieg

- 1998 digitale Filmrestaurierung wird möglich
- 2012 Fujifilm stellt ausser einem Schwarzweiss-Filmtyp für die Farbauszüge **die Filmherstellung ein**
- Kodak erhöht die Preise massiv und verringert die Vielfalt der angebotenen Filmtypen drastisch

40



41



42



43



44



45



46

Digitale Filmrestaurierung

- Stabilisierung
- Farbkorrektur
- fehlende Stellen ergänzen
- Korn verringern
- Kontrast steigern

47



48

Empfehlungen

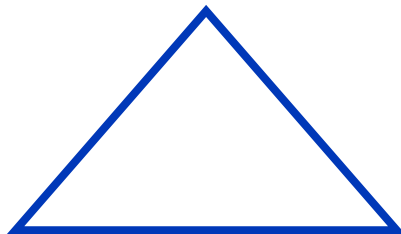
49

Digitalisierung

- keine höhere Qualität als die des analogen Ausgangselements wählen, ausser in seltenen Ausnahmefällen, die in der Dokumentation begründet werden
- die Bittiefe ist wichtiger als die Auflösung

50

Bildqualität



Codierungszeit

Dateigrösse

51

Archivformate

Einzelbilder («Film»)

- Matroska, FFV1, 4K oder 2K, R'G'B', 12 bit

Datenfluss («Video»)

- Matroska, FFV1, «HD», Y'CbCr 4:4:4, 12 oder 10 bit

Ton

- Matroska, FLAC, 192 kHz, 24 bit

52

Konservierung


- die beste Qualität wählen, die das Archiv langfristig gewährleisten kann, d. h. eine Qualität, die das Archiv auch bei künftigen Mittelkürzungen aufrechterhalten kann
- möglichst das native Format konservieren
- nicht in ein «höheres» Format konvertieren
- natives ProRes kann archiviert werden

53

SMPTE RDD 36:2015

**SMPTE REGISTERED
DISCLOSURE DOCUMENT**

Apple ProRes Bitstream Syntax
and Decoding Process



Page 1 of 39 pages

The attached document is a Registered Disclosure Document prepared by the sponsor identified below. It has been examined by the appropriate SMPTE Technology Committee and is believed to contain adequate information to satisfy the objectives defined in the Scope, and to be technically consistent.

This document is NOT a Standard, Recommended Practice or Engineering Guideline, and does NOT imply a finding or representation of the Society.

Every attempt has been made to ensure that the information contained in this document is accurate. Errors in this document should be reported to the proponent identified below, with a copy to eng@smpte.org.

All other inquiries in respect of this document, including inquiries as to intellectual property requirements that may be attached to use of the disclosed technology, should be addressed to the proponent identified below.

Proponent contact information:

ProRes Program Office
Apple Inc.
1 Infinite Loop, MS: 77-2YAK
Cupertino, CA 95014
USA
Email: ProRes@apple.com

54

Restaurierung

- «zu viel des Guten» meiden: die spezifischen Eigenschaften des Originalmaterials stellen keineswegs Mängel dar und sie dürfen nicht entfernt werden

55

AV Preservation by
reto.ch

Sandrainstrasse 3/7
3007 Bern
Switzerland

reto.ch
info@reto.ch



56