

Before the Restoration

Reto Kromer • AV Preservation by reto.ch

**Medienkunst:
Technologie und Erhaltungsstrategien III**
Akademie der bildenden Künste
Wien, 27. und 28. Mai 2026

1

Table of Contents

- principles
- preparation
- digitisation
- conservation

2

ทงยณญู เตเตหุคณทว เตเจส เนา พลมเนเตวทตราบเทเท
ฟิล์มนั้นยังคงมีอายุยืนยาวอยู่

๒. สิทธิของอนุชน

๒.๑ ด้วยตระหนักในความรับผิดชอบของตนในอันที่จะอนุรักษ์
ฟิล์มภาพยนตร์ให้ดำรงอยู่อย่างยั่งยืน หอภาพยนตร์จักยืน-
หยัดต่อด้วยการบับบังคับใด ๆ ที่จะกำจัดหรือทำลายสิ่งของ
ที่หอภาพยนตร์เป็นเจ้าของ ซึ่งการเลือกที่จะปฏิเสธ
หรือรับส่งของใด ๆ ที่มีผู้เสนอ หอเก็บสะสมด้วยเหตุผล
ใดซึ่งอาจอยู่นอกเหนือกฎเกณฑ์ว่าด้วยการอนุรักษ์หรือ
นโยบายการคัดเลือกที่ใช้อยู่ของหอภาพยนตร์นั้น

Principles

๓. สิทธิในการใช้ประโยชน์

๓.๑ หอภาพยนตร์ตระหนักว่า สิ่งของในความดูแล มีทั้งมูลค่าใน
เชิงพาณิชย์และคุณค่าในทางศิลปะ สิ่งนี้ควรดูแลอย่างเต็มที่

3

Conservation

Conservation encompasses all activities for the care of an object, which **delay its further decay** and ensure that it remains in the most intact condition for the future.

4

Restoration

Restoration includes all interventions and treatments that serve to **retrieve a certain historical state** and contribute to the legibility, aesthetic integrity or **reuse** of an object.

Restorative actions may be irreversible and require great care in planning, justification, execution and **documentation**.

5

An Ounce of Ethics

- The probability that a work is available in its integrity in the future is increased.
- All the options that existed before taking an action remain open after the action.
- Every step is carefully documented.

6

Live in the real world!

There is only one efficient way:

- keep the analogue source elements as long as possible
- more prevention:
 - better insulation
 - more efficient air conditioning
- less handling of the source elements
- make digital masters and access copies

7

File Formats

- **The archive must be able to handle the file formats it holds.**
- open source
- simple to use and well documented
- widely used by the community

8

Different Purposes

archive master format:

→ for preservation

mezzanine format:

→ for professional use in post-production

dissemination formats:

→ for widely spreading and easy access

9

Film

- film as document or work of art
- elements of the film
- actual reel

11



10

Sources

- splices repair
- perforation repair
- film cleaning
- chemical treatments
- ... and beyond

12

Splices

- cement
- tape
- re-splicing

13

Perforation

- tape bridges
- film bridges
- acetone
- notches
- V-cuts

14

Cleaning

- PTR
- manual cleaning
- machine cleaning
- dry
- using a solvent
- re-washing

15

Cleaning

- PTR
- manual cleaning
- machine cleaning
- dry
- using a solvent
- re-washing

16

Chemical Treatments

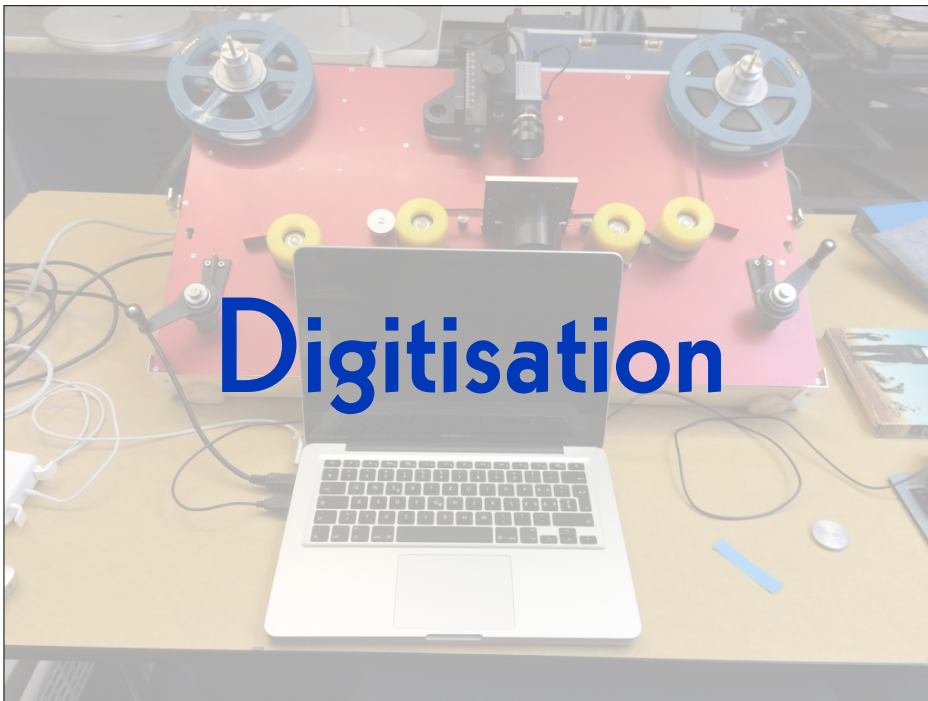
- drying
- humidifying
- mould fungus
- swelling the emulsion
- re-development
- hardening the gelatine

17

... and Beyond

- transfer the emulsion onto a new base
- keep only the emulsion

18



19

Scanner

- film transport
- light source
- camera
- image section
- wet scanning
- file format

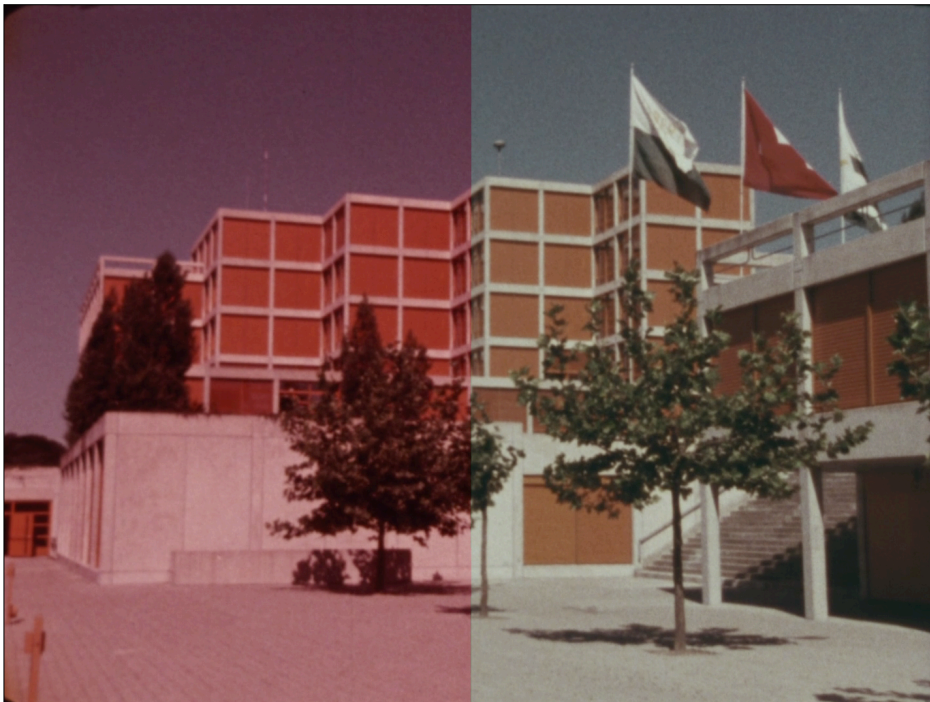
20

Film Transport

- sprocket
- PTR

- tension
- film path, guide and gate
- reels
- continuous vs. step-by-step

21



23

Light Source

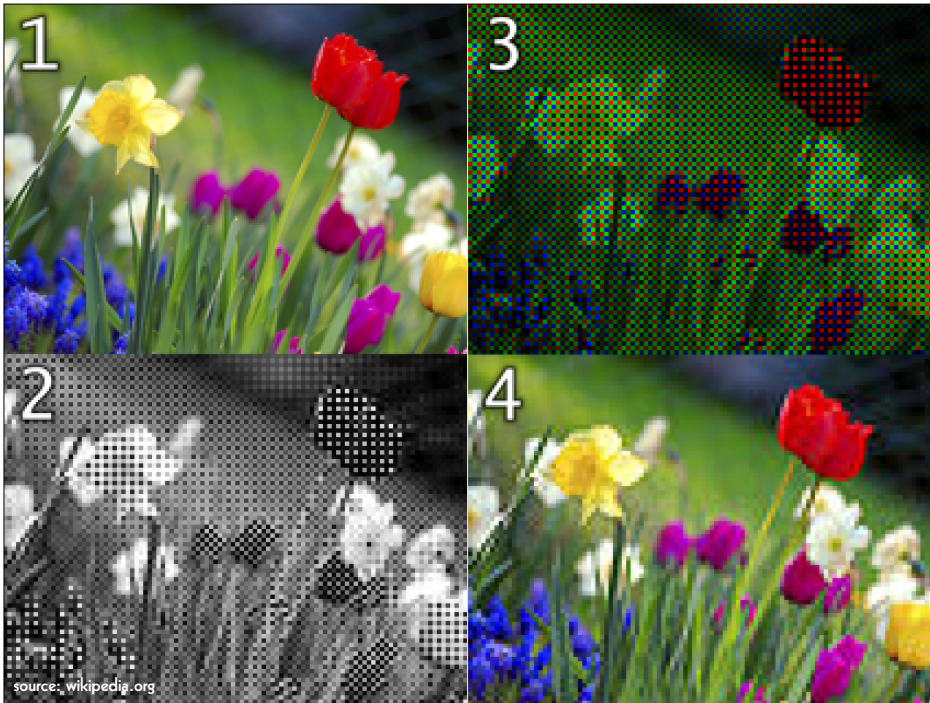
- diffuse
 - direct
 - white
 - coloured
-
- illuminant

22

Camera

- image sensor
- resolution
- bit depth
- "raw" data
- lenses

24



25

Ways to store Bayer-type data

- pixel values generated by one de-mosaicking algorithm (digital blow-up)
- pixel values generated by mixing two green sensel values into one (digital reduction)
- raw sensel values

27

Ways to use Bayer-type data

digital blow-up to RGB

- 3 times the amount of the generated data
- the file has the full sensor resolution
- only $\frac{1}{3}$ of the data are real

digital reduction to RGB

- $\frac{3}{4}$ the amount of the generated data
- the file has $\frac{1}{2}$ of the sensor resolution
- all data are real

26

Image Section

- camera
- projector
- safe area
- over-scan
- edge to edge

28

Safe Area

SMPTE RP 8 (1961) / SMPTE RP 13 (1963)

- safe title area is 80 % width and height
- safe action area is 90 % width and height

SMPTE ST 2046-1 (2009)

- safe action area is 93 % width and height
- safe title area is 90 % width and height

29

Wet Scanning

- wet transfer
- full immersion
- pre-wet

- solvent

30

Audio Raw Data

- pcm_s16le
- pcm_s24le
- pcm_s32le

31

Video Raw Data

- rgb48le
- bayer_bggr24le
- rgb24
- yuv444p16le
- rgb72le
- yuv422p10le
- uyvy422
- yuv420p

- bayer_bggr16le

32

Image Formats

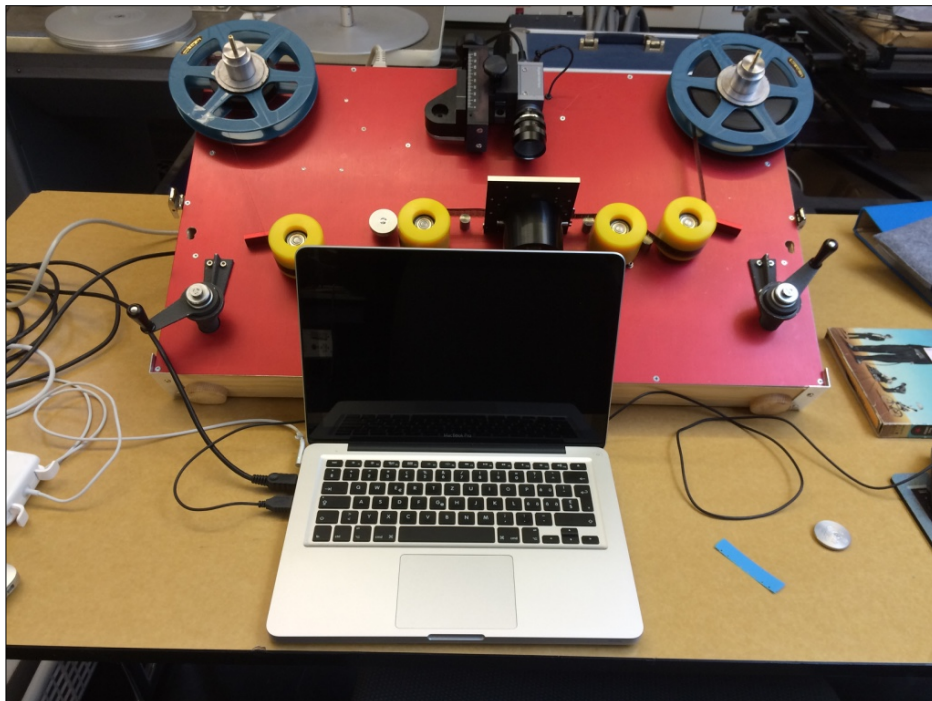
single image:

- DPX 12-bit
- TIFF
- JPEG 2000
- OpenEXR
- DNG

stream:

- Y'CbCr 10-bit
uncompressed
- FFV1

33



35

What is inside my DPX?

- log neg encoding
- log RGB encoding, quasi-log encoding
- gamma encoding, power function encoding
- scene-linear encoding

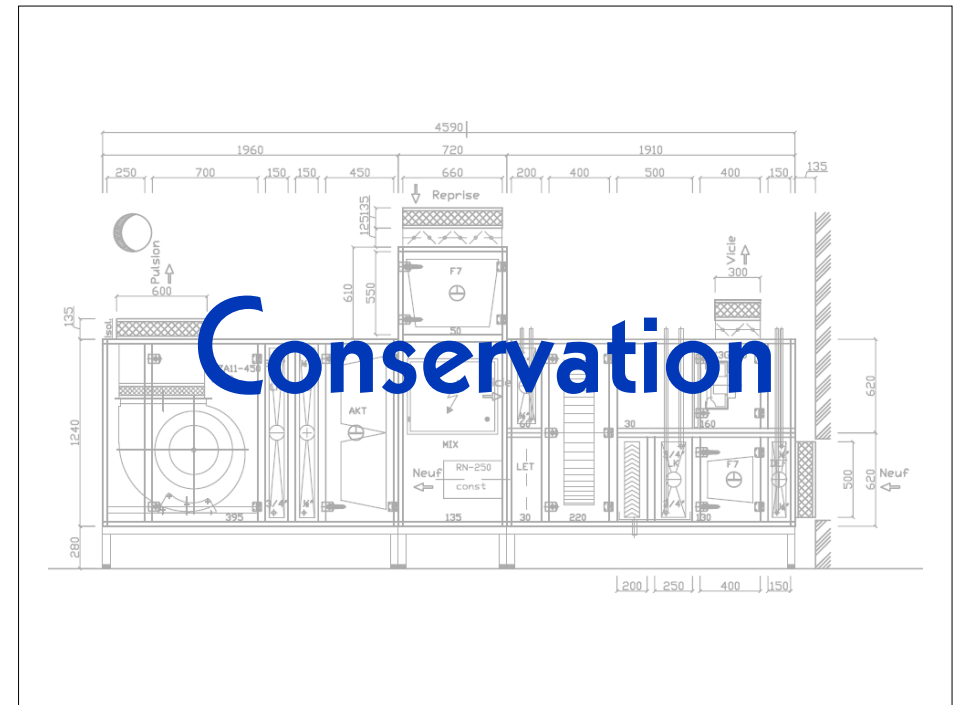
34



36



37



38

Source Element(s)

- de-restoration
- cleaning
- preparation for storage

39

AV Preservation by
reto.ch

Sandrainstrasse 3/7
3007 Bern
Switzerland

reto.ch
info@reto.ch



40