

Analoge Filmkonservierung

Reto Kromer • AV Preservation by reto.ch

Hochschule der Künste Bern
**Analoge und digitale
Filmkonservierung und -restaurierung**
Bern, 1. November 2023

1

	kurze Zeit benötigt	lange Zeit benötigt
wichtig		
unwichtig		

2

Bibliografie

Peter Z. Adelstein: **IPI Media Storage Quick Reference**. 2nd Edition. Image Permanence Institute, Rochester NY 2009

→ www.imagepermanenceminstitute.org

Dew Point Calculator. Image Permanence Institute, Rochester NY [2008]

→ www.dpcalc.org

3

Strategie

4

Eine Strategie erarbeiten

1. die ISO-Normen für jedes Medium auflisten, das in der Sammlung vertreten ist
2. die Klimawerte in den Lagerräumen mindestens ein Jahr lang erheben
3. den Zustand des Bestandes bestimmen
4. die Resultate analysieren, um die Schwachstellen zu identifizieren
5. die Lagerbedingungen verbessern

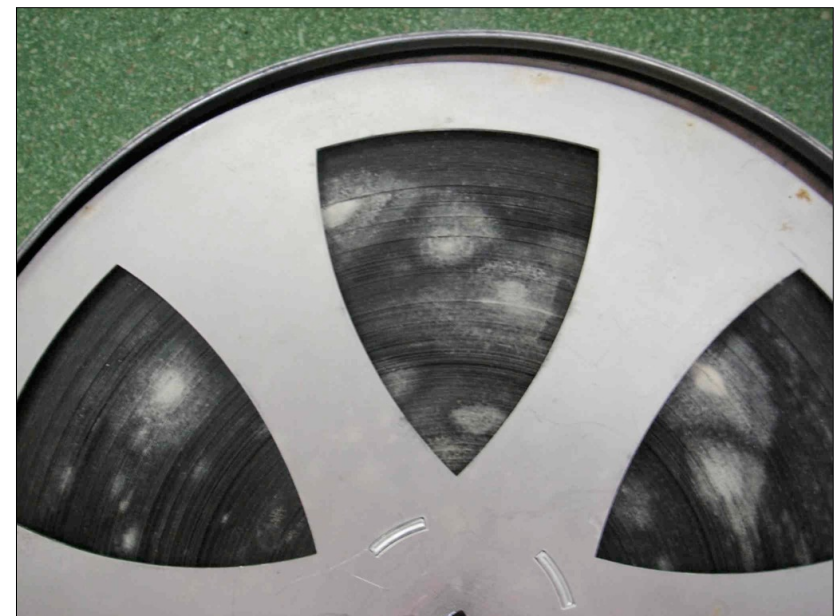
5

TYPE of DECAY	MEDIA	RECOMMENDED ENVIRONMENT
SILVER IMAGE DECAY	Photographic glass plates Black-and-white film Black-and-white photographic prints	30% to 50% RH
COLOR IMAGE DECAY	Color film Color photographic prints Ink jet prints	Low temperature 30% to 50% RH
COLOR BLEEDING	Ink jet prints	30% to 50% RH
YELLOWING, STAINING	Color photographic prints Inkjet prints	Low temperature 30% to 50% RH
BINDER DEGRADATION	Magnetic tapes	Low temperature 30% to 50% RH
NITRATE DECAY	Nitrate-base film	Low temperature 30% to 50% RH
ACETATE DECAY	Acetate-base black-and-white film Acetate-base color film Acetate-base magnetic tape	Low temperature 30% to 50% RH
GLASS DETERIORATION	Photographic glass plates	30% to 50% RH
LAYER SEPARATION	Photographic glass plates CDs and DVDs	Minimal temperature and RH fluctuations 30% to 50% RH
MOLD	All media	30% to 50% RH

6



7



8

Statistische Methode

Mit der Analyse einer zufallsmässig
ausgewählte Untermenge von

164 Rollen

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

80 % $\pm$ 5 %

ermittelt.

9

Prinzip

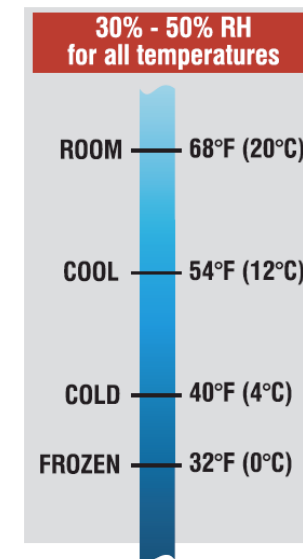
Um die Konservierung garantieren zu können,
muss man den **Zustand** der Filmrollen kennen
und die **Klimawerte** im Lagerraum:

- Temperatur und relative Feuchte
- Resultate der Zustandsanalysen

10

Modell

11



12

QUALITATIVE RATING SYSTEM

NO	Likely to cause significant damage.
FAIR	Does not meet ISO recommendations but may be satisfactory for extended periods.
GOOD	Comparable to ISO recommendations. ¹²
VERY GOOD	Will provide an extended lifetime.

13

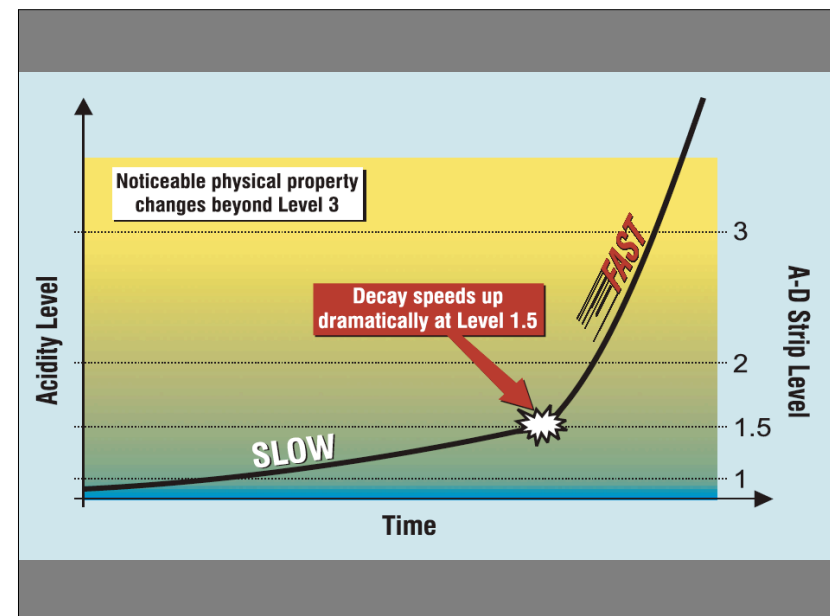
Storage Conditions	Glass Plates	Nitrate	Acetate		Polyester		Photo Prints		Ink Jet Prints	Magnetic Tape		CDs DVDs
			B&W	Color	B&W	Color	B&W	Color		Acetate	Polyester	
ROOM	Fair	No	No	No	Good	No	Good	No	Fair	No	No	Fair
COOL	Good	No	No	No	Good	No	Good	No	Fair	Fair	Good	Good
COLD	Very Good	Good	Good	Good	Very Good	Good	Very Good	Good	Good	Good	Good	Good
FROZEN	Very Good	Very Good	Very Good	Very Good	Very Good	Very Good	Very Good	Very Good	Very Good	Good	Good	No

14

Vier Klimazonen

	T	rF
Arbeit	20 °C ± 2 °C	50% ± 5%
kühl	16 °C ± 2 °C	35% ± 5%
kalt	4 °C ± 2 °C	45% ± 5%
gefroren	-8 °C ± 2 °C	Mikroklima

15



16

Lebenserwartung

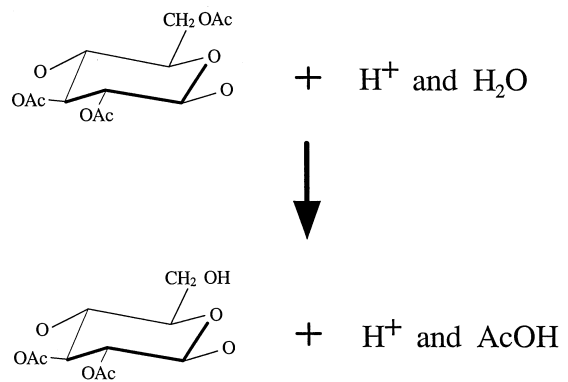
	T	rF	t
Arbeit	20 °C	50%	100%
kühl	16 °C	35%	250%
kalt	4 °C	45%	941%
gefroren	−8 °C	50%	4593%

17

1. Kühl

18

Säure wird freigesetzt



19



20

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.

21

Bis zur Autokatalyse (CA)

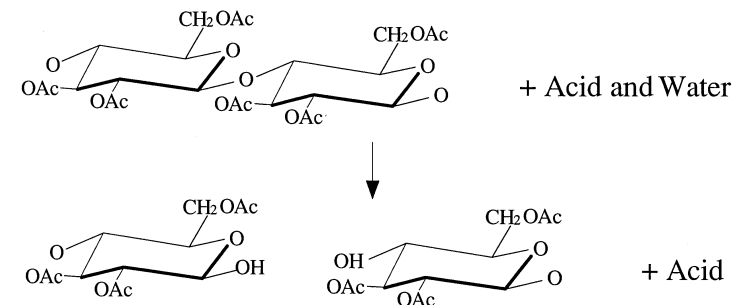
	T	rF	Jahre
Arbeit	20 °C	50%	44
kühl	16 °C	35%	110
kalt	4 °C	45%	414
gefroren	-8 °C	50%	2 021

22

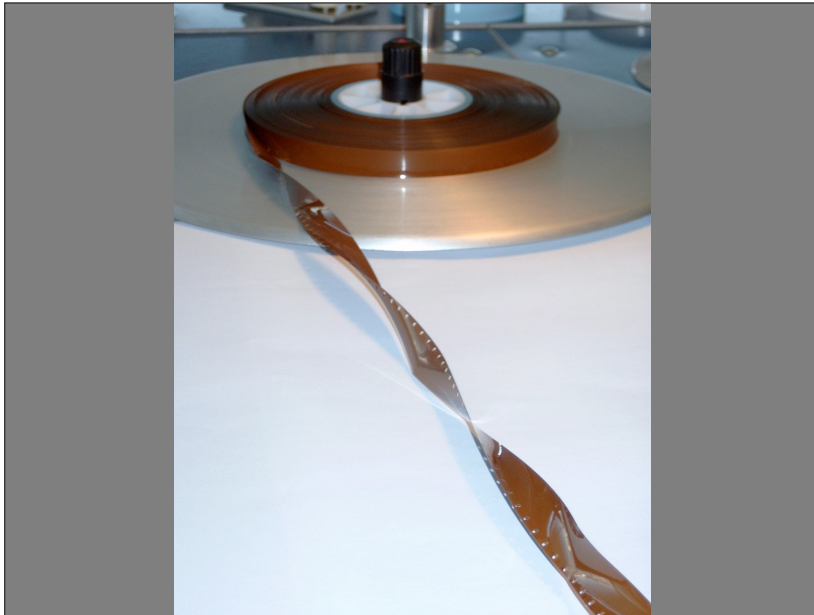
2. Kalt

23

Bindungen brechen



24



25

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.

26

Nach der Autokatalyse (CA)

	T	rF	Jahre
Arbeit	20 °C	50%	7
kühl	16 °C	35%	18
kalt	4 °C	45%	67
gefroren	−8 °C	50%	322

27

3. Gefroren

28

Notfall (CA)

	T	rF	Jahre
Arbeit	20 °C	50%	1/2
kühl	16 °C	35%	1
kalt	4 °C	45%	5
gefroren	−8 °C	50%	23

29

Umsetzung

30

Drei Lagerzonen

	T	rF	Jahre
Arbeit	20 °C	50%	—
kühl	16 °C	35%	110
kalt	4 °C	45%	67
gefroren	−8 °C	50%	23

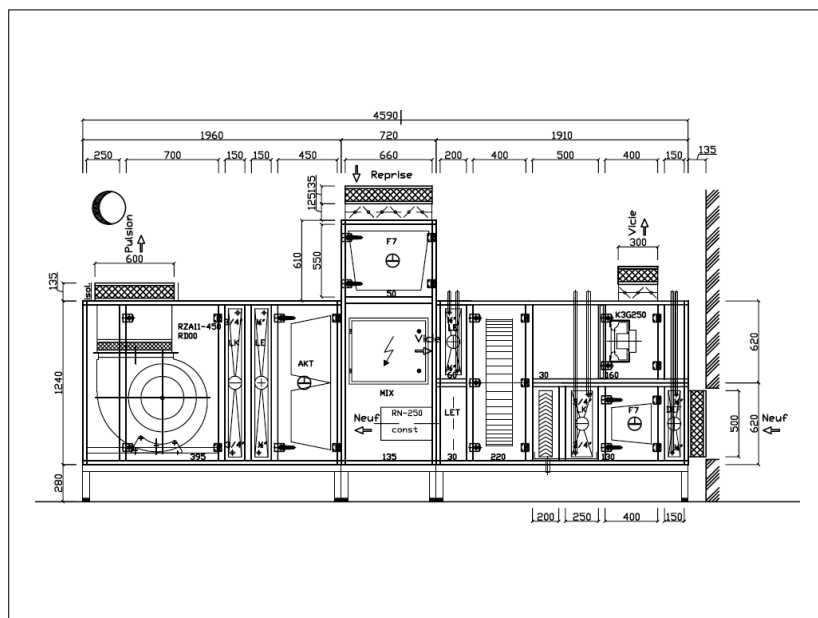
31

Aktive Massnahmen

Klimaanlage:

- Kühlen
- Entfeuchten
- Filtrieren

32



Schadstoffe in der Luft...

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

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 $< 75 \mu\text{g}/\text{m}^3$

... und «möglichst wenig»

- HCl
- NCHO
- MgO, ZnO et similia

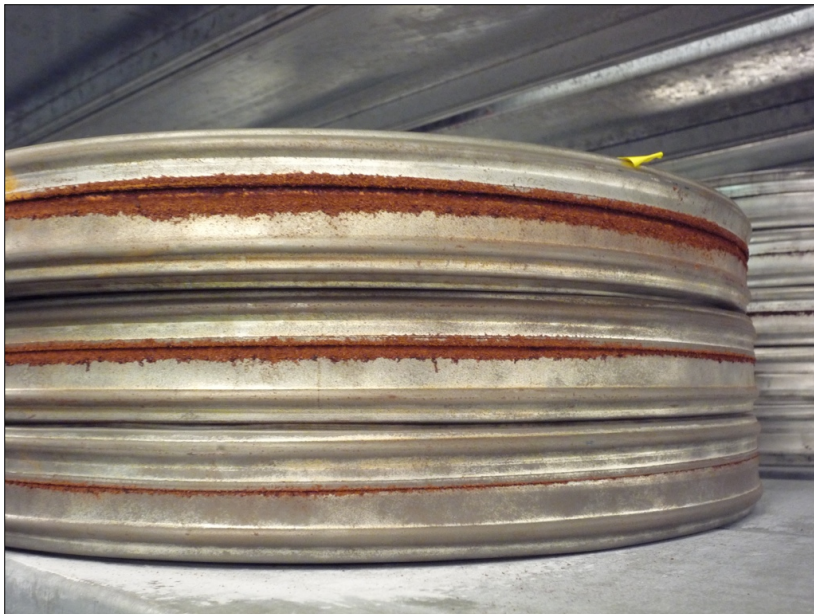
Abgespaltene Säuren

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

37



38



39

Zu- und Abluft

abgespaltene Salpeter- oder Essigsäure sind schwere Gase:

- Luftzufuhr an der Decke einer Wand
- Luftabfuhr am Boden der entgegengesetzten Wand

40

Luftströmung

nirgends sollen sich Salpeter- oder Essigsäure stauen können:

- «belüftete» Dosen
- fixe und offene Regale
- Zu- und Abluft an der ganzen Länge der entgegengesetzten Wände

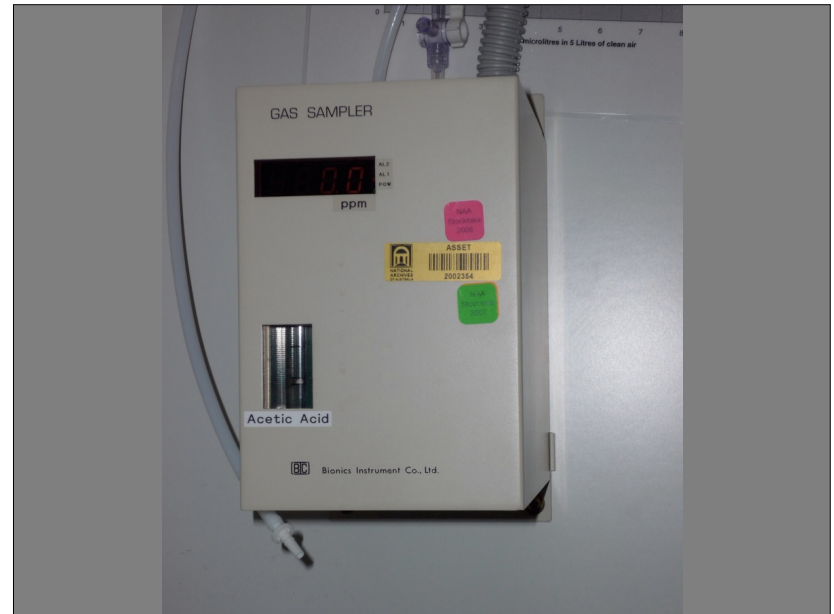
41



42



43



44

Passive Massnahmen

- Standort
- Ausrichtung
- Aussenanstrich
- Schatten
- Isolation
- Dampfsperre
- Öffnungen

45

Zusammenspiel

- Klimaanlage
- Isolation
- Architektur
- Materialien

46

Vorteile

bescheidene und übersichtliche Infrastruktur

- kleinere Klimaanlage
- geringere Energiekosten
- weniger Unterhalt
- beschränkter Materialbedarf

47

Zusammenfassung

48

In der realen Welt leben

Es gibt nur eine effiziente Möglichkeit:

- «Originale» aufbewahren
- mehr Prävention:
 - bessere Isolation
 - effizientere Klimaanlage
- weniger Handhabung der «Originale»
- Zugangskopien herstellen und verbreiten

49

Übung

50

Temperatur und Luftfeuchte

Ist es sinnvoller, Filmrollen unter

7 °C mit 30 % rF

oder unter

5 °C mit 35 % rF

zu lagern?

51

AV Preservation by
reto.ch

Sandrainstrasse 3
3007 Bern
Switzerland

reto.ch
info@reto.ch



52