

# Lagerkonzepte für gemischte audiovisuelle Sammlungen in der Praxis

Reto Kromer • AV Preservation by reto.ch

Hochschule der Künste Bern  
**Conservation and Restoration  
of Moving Images**

Online und Bern, 1. und 3. Dezember 2021

1

	kurze Zeit benötigt	lange Zeit benötigt
wichtig		
unwichtig		

2

	kurze Zeit benötigt	lange Zeit benötigt
wichtig	<b>1</b>	<b>2</b>
unwichtig	<b>3</b>	<b>4</b>

3

## Bibliografie

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

→ [www.imagepermanenceinstitute.org](http://www.imagepermanenceinstitute.org)

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

→ [www.dpcalc.org](http://www.dpcalc.org)

4

# Strategie

5

## 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

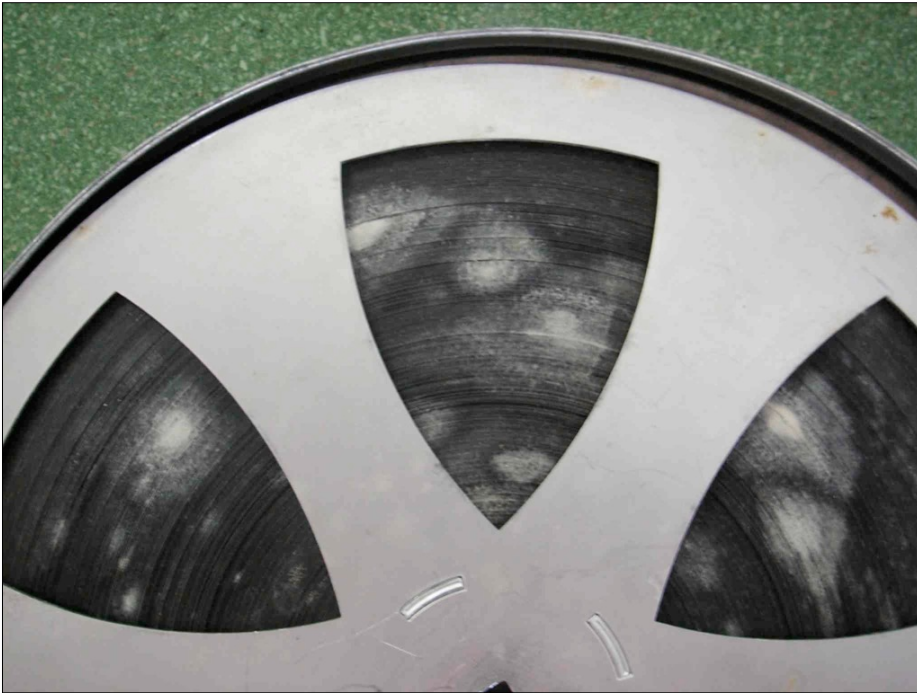
6

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

7



8



9

## Prinzip

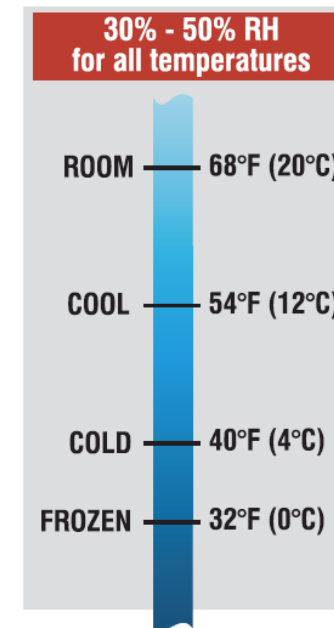
Um die Konservierung garantieren zu können, muss man den **Zustand** der Filmrollen kennen **und** die **Klimawerte** im Lagerraum:

- Temperatur und relative Feuchte
- Resultate der Zustandsanalysen

10

## Modell

11



12

## QUALITATIVE RATING SYSTEM

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

13

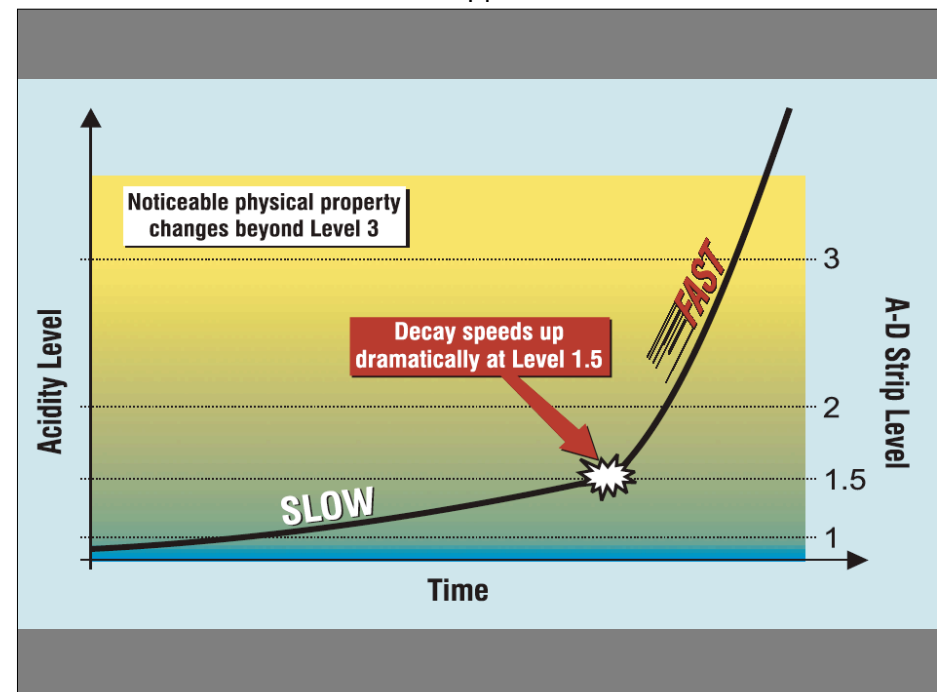
Storage Conditions	Glass Plates	Nitrate	Acetate		Polyester		Photo Prints		Ink Jet Prints	Magnetic Tape		CDs DVDs
			B&W	Color	B&W	Color	B&W	Color		Acetate	Polyester	
<b>ROOM</b>	Fair	No	No	No	Good	No	Good	No	Fair	No	No	Fair
<b>COOL</b>	Good	No	No	No	Good	No	Good	No	Fair	Fair	Good	Good
<b>COLD</b>	Very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

14

## Vier Klimazonen

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

15



16

## Lebenserwartung

	<b>T</b>	<b>rF</b>	<b>t</b>
<b>Arbeit</b>	20 °C	50%	100%
<b>kühl</b>	16 °C	35%	250%
<b>kalt</b>	4 °C	45%	941%
<b>gefroren</b>	-8 °C	50%	4593%

17

## Lebenserwartung

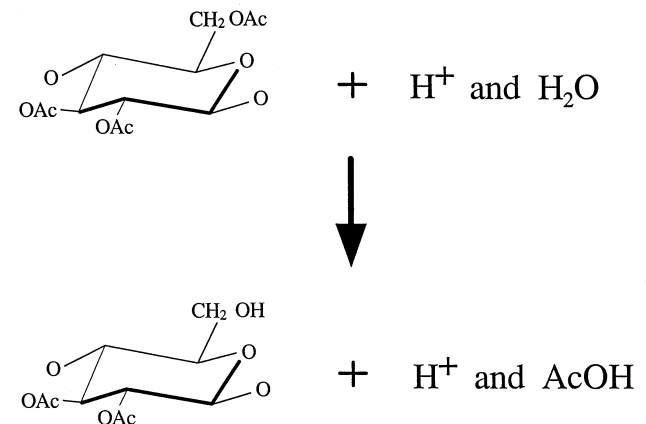
	<b>T</b>	<b>rF</b>	<b>t</b>
<b>Arbeit</b>	20 °C	50%	1,0 x
<b>kühl</b>	16 °C	35%	2,5 x
<b>kalt</b>	4 °C	45%	9,5 x
<b>gefroren</b>	-8 °C	50%	46,0 x

18

# 1. Kühl

19

## Säure wird freigesetzt



20



21

## 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.

22

### Bis zur Autokatalyse (CA)

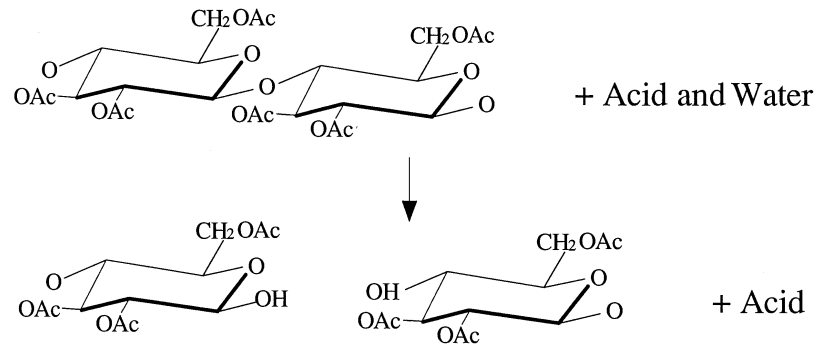
	<b>T</b>	<b>rF</b>	<b>Jahre</b>
<b>Arbeit</b>	20 °C	50%	44
<b>kühl</b>	16 °C	35%	110
<b>kalt</b>	4 °C	45%	414
<b>gefroren</b>	-8 °C	50%	2 021

23

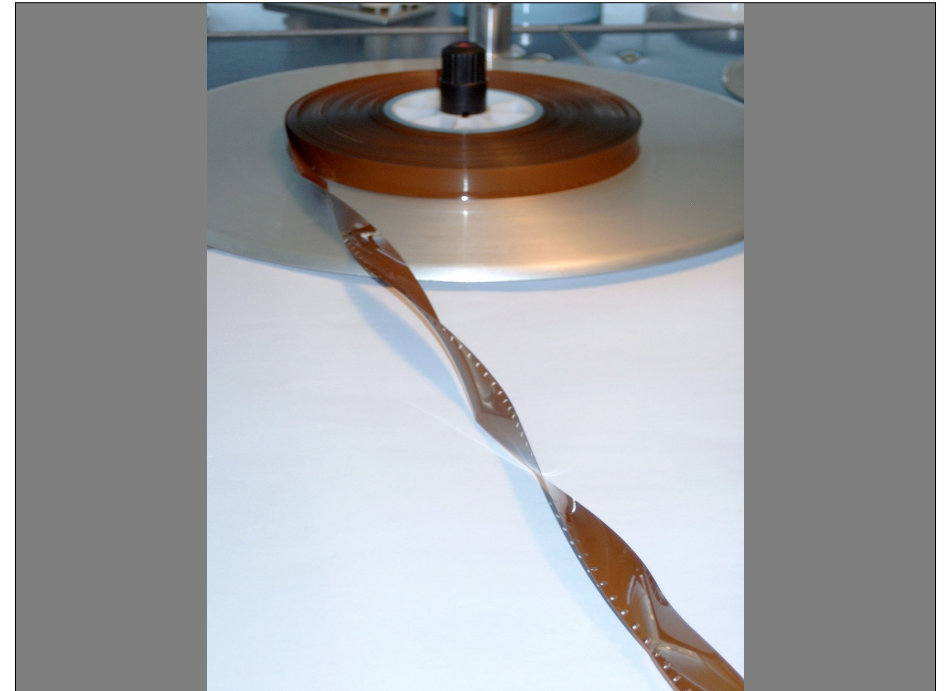
## 2. Kalt

24

## Bindungen brechen



25



26

## 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.

27

## Nach der Autokatalyse (CA)

	T	rF	Jahre
<b>Arbeit</b>	20 °C	50%	7
<b>kühl</b>	16 °C	35%	18
<b>kalt</b>	4 °C	45%	67
<b>gefroren</b>	-8 °C	50%	322

28

# 3. Gefroren

29

# Umsetzung

31

## Notfall (CA)

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

30

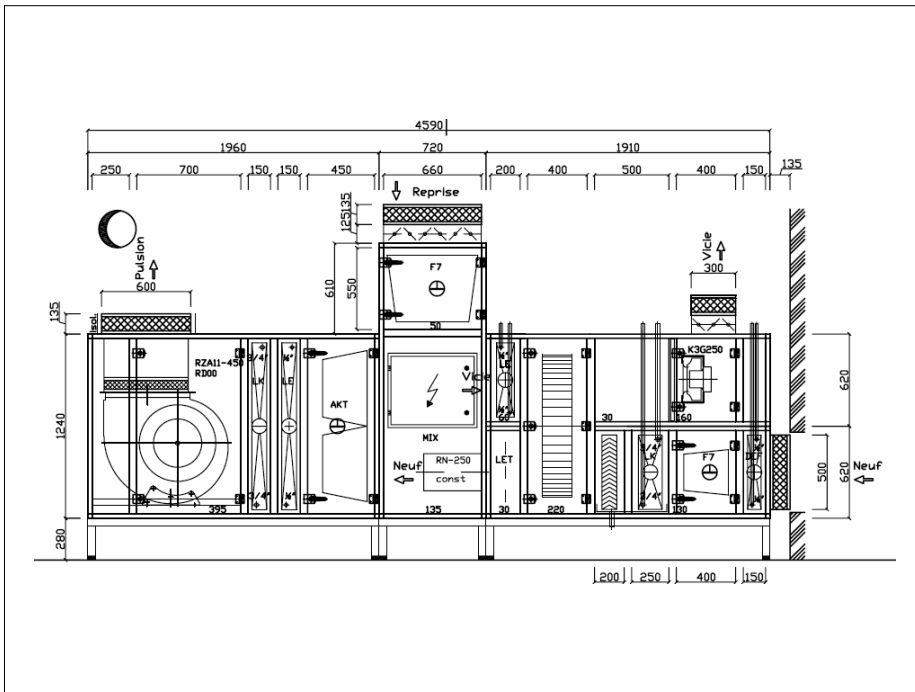
## Aktive Massnahmen

Klimaanlage:

- Kühlen
- Entfeuchten
- Filtrieren

32





33

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

35

## Schadstoffe in der Luft...

- $\text{SO}_2 < 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $\text{NO}_x < 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $\text{O}_3 < 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$

34

## ... und «möglichst wenig»

- HCl
- NCHO
  
- $\text{MgO}$ ,  $\text{ZnO}$  et similia

36

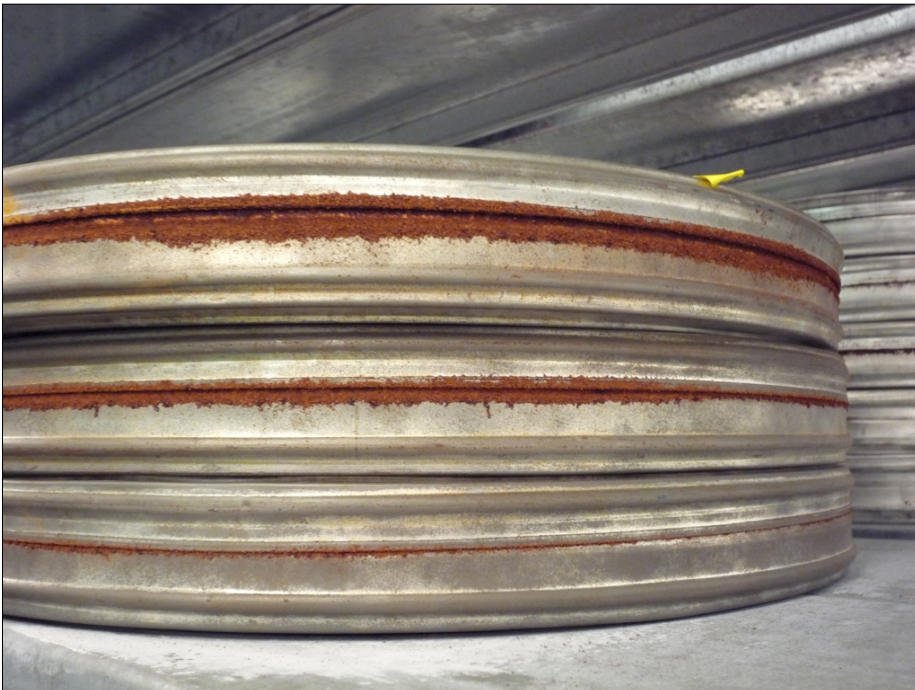
## Abgespaltene Säuren

- $\text{CH}_3\text{COOH} < 10 \text{ mg/m}^3$
- $\text{HNO}_3 < 2 \text{ mg/m}^3$

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:

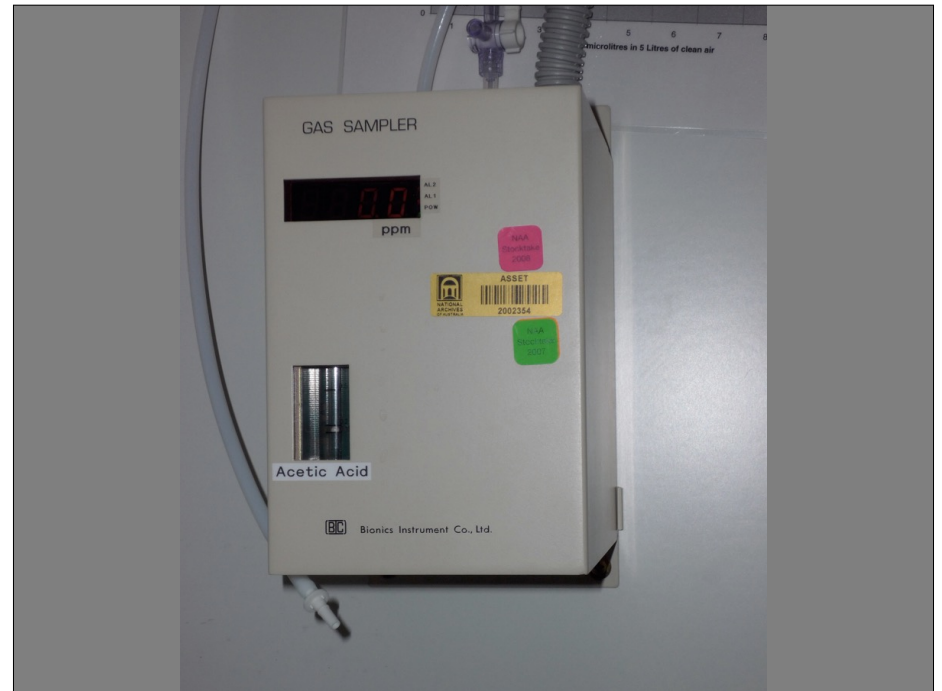
- «belüftete» Dosen
- fixe und offene Regale
- Zu- und Abluft an der ganzen Länge der entgegengesetzten Wände



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

## Temperatur und Luftfeuchte

Ist es sinnvoller, Filmrollen unter

7 °C mit 30 % rF

oder unter

5 °C mit 35 % rF

zu lagern?

51

## Übung

50

### **AV Preservation by reto.ch**

zone industrielle Le Trési 3  
1028 Préverenges  
Switzerland

Web: [reto.ch](http://reto.ch)  
Twitter: [@retoch](https://twitter.com/retoch)  
Email: [info@reto.ch](mailto:info@reto.ch)



52