Was ist Präventive Konservierung?

Gedankenstütze zum Weiterbildungskurs vom 06.11.2010

Diese Präsentation wurde für eine interne Weiterbildung des Vereins der Museen im Kanton Bern stellt.
Sie bildete Grundlage und Ausgangspunkt der Beschäftigung mit dem Thema Präventive Konservierung durch die Teilnehmer. Wir haben Schwerpunkte gesetzt und die Präsentation enthält daher auch nicht alle möglichen Aspekte in gleicher Breite und Ausführlichkeit.

Vieles wurde unter Beteiligung aller diskutiert und spiegelt sich nicht in dieser Präsentation.
Die vorliegende Fassung der Präsentation ist daher lediglich als Erinnerungshilfe für die Anwesenden gedacht.
Wir bitten dies zu respektieren und diese Unterlagen nicht weiter zu verbreiten.
Bei Verwendung der Grafiken (nur für nicht kommerzielle Zwecke) bitten wir um korrekte Quellenangabe.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Webseite unter www.prevart.ch oder in unserem Handbuch.

Autor: Joachim Huber
Oberseenerstrasse 93,
8405 Winterthur

Weiterbildungstag des Vereins der Museen im Kanton Bern (mmBE).
Krauchtal 06.11.2010

Die Präventive Konservierung umfasst alle Aspekte, welche das Umfeld eines Objekts betreffen und dessen langfristige Erhaltungschancen verbessern.

Präventive Konservierung umfasst in der Regel keine Eingriffe am Objekt.

Wir haben weder Zeit noch Geld, die Milchstrasse zu pasteurisieren.

Willy Ritchard (1918-1983), Alt Bundesrat

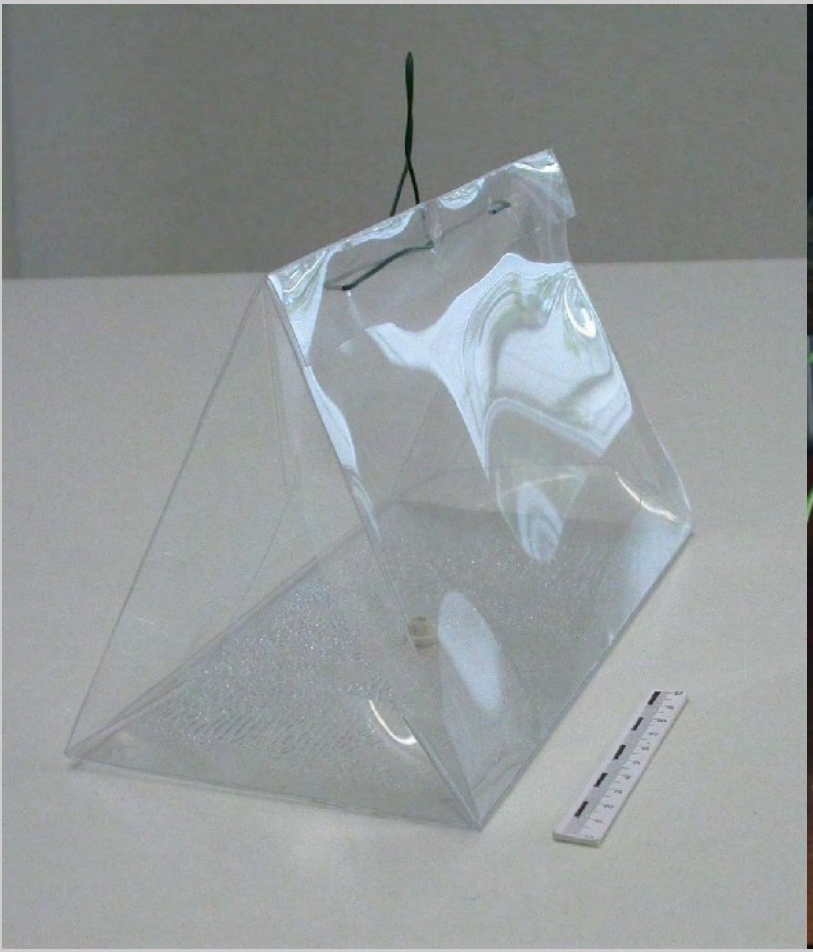
UV- Licht-IR

Atelier Jubiläum.MDF - elproLOG 3.20
Datei Zoom Bearbeiten Statistik Berechnungen Optionen Ansicht Hilfe
Ecolog TH1 ID:53482
[2 Min] rF: temperaturkompensiert
02.08.2001 17:59:52
D:\Daten Messgeräte\Elpro Datalogger\Atelier_Jubiläum.MDF
MAX (25.00)
(60.00) MAX
MIN (10.00)
(40.00) MIN
S 1: Temperatur [°C]
S 2: Rel. Feuchtigkeit [%rF]
00:00
31.07.2001
12:00
00:00
01.08.
12:00
00:00
02.08.
12:00
Mo 30.07.2001 22:50:50 +24.1 °C +60.2 %rF A

HYGROMETER

Alarm
42.6 %rH
ECOLOG

Klima



Integrated Pest Management - IPM

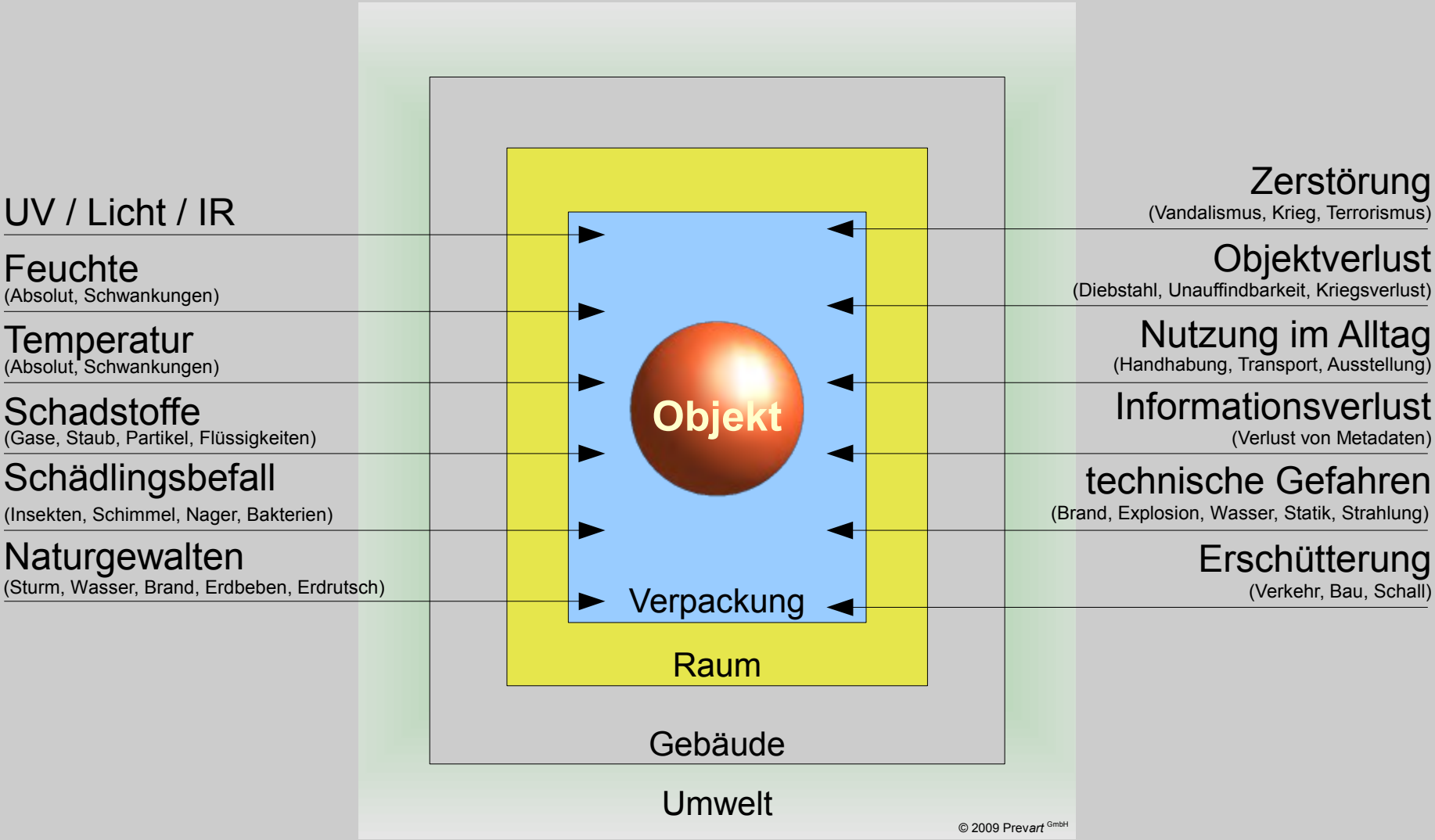
Sauberkeit, Reinigung

Handhabung und Transport von Objekten

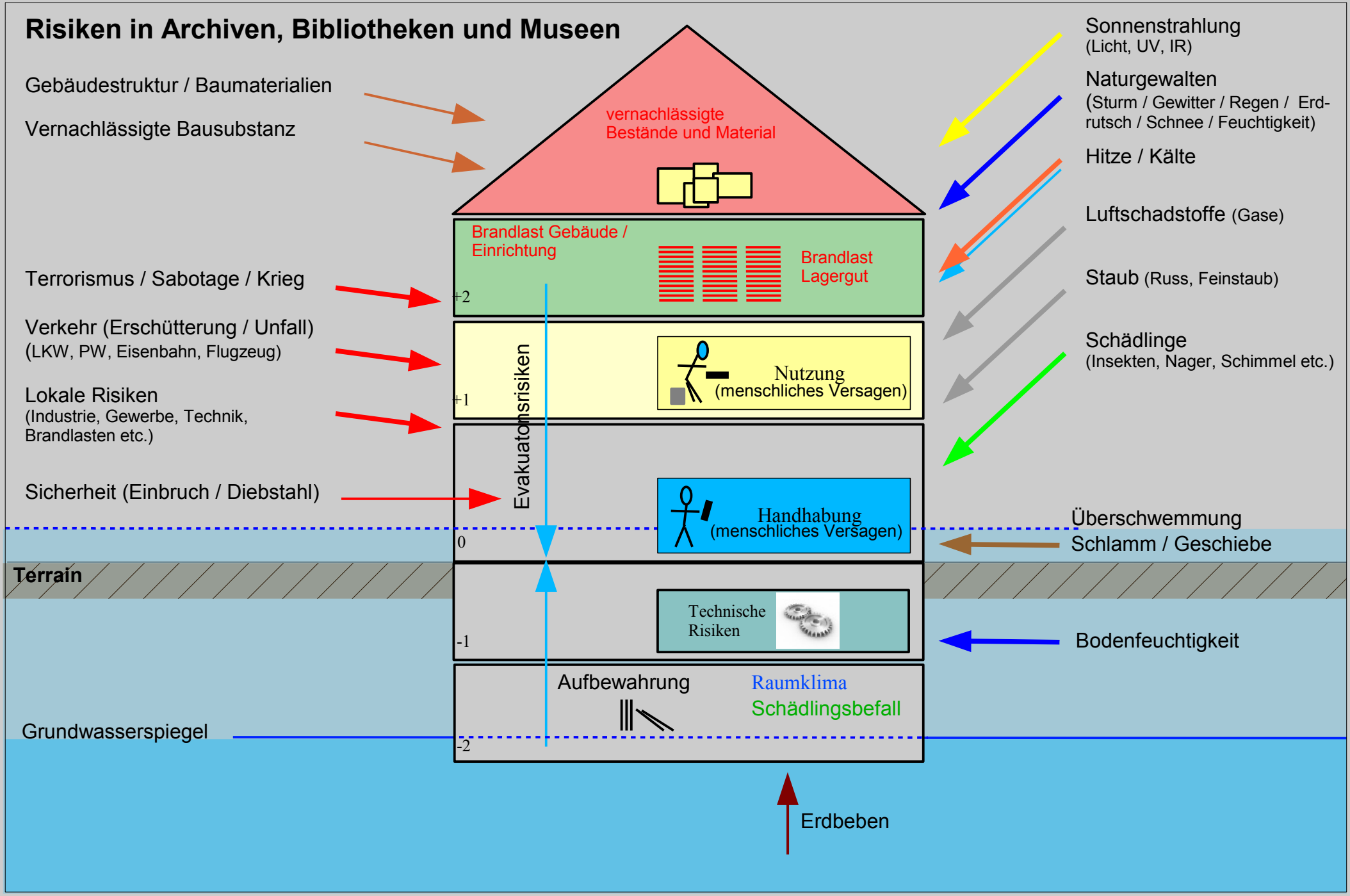
Lagerung, Verpackung

Verpackung von Objekten für den Transport

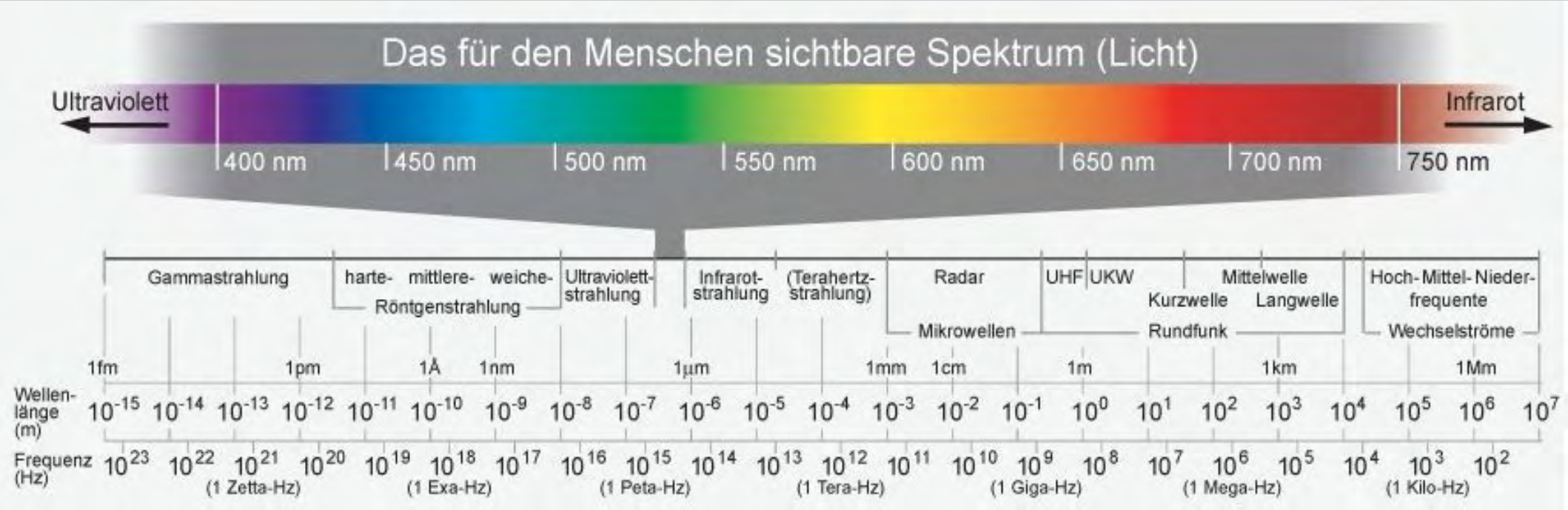
Notfallvorsorge


UV / Licht / IR
Feuchte
(Absolut, Schwankungen)
Temperatur
(Absolut, Schwankungen)
Schadstoffe
(Gase, Staub, Partikel, Flüssigkeiten)
Schädlingsbefall
(Insekten, Schimmel, Nager, Bakterien)
Naturgewalten
(Sturm, Wasser, Brand, Erdbeben, Erdrutsch)
Objekt
Verpackung
Raum
Gebäude
Umwelt
Zerstörung
(Vandalismus, Krieg, Terrorismus)
Objektverlust
(Diebstahl, Unauffindbarkeit, Kriegsverlust)
Nutzung im Alltag
(Handhabung, Transport, Ausstellung)
Informationsverlust
(Verlust von Metadaten)
technische Gefahren
(Brand, Explosion, Wasser, Statik, Strahlung)
Erschütterung
(Verkehr, Bau, Schall)
© 2009 Prevart GmbH

Risiken in Archiven, Bibliotheken und Museen



UV – LICHT – IR



Das menschliche Auge nimmt nur einen Bruchteil des Spketrums wahr.
Wellenlängen unterhalb ca. 400nm bzw oberhalb ca. 760nm werden nicht wahrgenommen bzw. sind für das Farbsehen von keiner Bedeutung.
Sie und können daher ausgefiltert werden.
Energiereiche UV- Strahlung hat ein grosses Schädigungspotential

Bluewool-Standard

Links: Exposition ohne UV-Schutz

Mitte: Exposition mit UV-Schutz

Vollständig abgedunkelt

- Beispiel: Lichtschaden schädigt Seide
  Handhabung führt zum Verlust der Seide

Langzeiteffekt von Licht

- Lichtschaden ist additiv
- Lichtschaden ist nicht reversibel

Theoretisch gilt: Viel Licht in kurzer Zeit ≡ wenig Licht in langer Zeit

Vermutete Lebensdauer Objekt X: 45'000 lux·Stunden (Luxstunden)

= 100 Jahre bei 150 lux

oder

= 150 Tage (5 Monate) bei 35'000 lux (Mittagssonne)

Folgerung

- Prinzipiell: Verminderung der elektromagnetischen Strahlung = starke Verlängerung der “Lebenserwartung” eines Objekts

daher ist es sinnvoll:

► UV *vollständig* ausfiltern
► Lichtmenge reduzieren (Intensität, Dauer)

► Reduktion der Lichtdosis (lux·Stunden) = sehr wirkunsvoller Objektschutz

Messen von UV und Licht direkt am Objekt und senkrecht zur Einfallsrichtung

Massnahmen in Ausstellungen
Beleuchtung nur bei Bedarf

Lichtschutzmassnahmen am Gebäude/Raum
Licht soll möglichst nur während der Öffnungszeiten auf Objekte

Mögliche Lichtschutzmassnahmen

- Lichtempfindliche Objekte vorzugsweise in dunkleren Bereichen ausstellen (evtl. heikle Objekte abdecken)
- Kontrastreichen Übergänge vermeiden, Adaptionszonen schaffen, damit sich das menschliche Auge an veränderte Lichtverhältnisse gewöhnen kann (dann reicht oft auch weniger Licht in Ausstellungen).
- Kunstlicht nur bei Bedarf verwenden, wenn Besucher vorhanden sind (ev. mit Sensorsteuerung)
- Vorhänge zur Lichtreduktion einsetzen (ev. Lichtschutzvorhänge)
- Schutzfolien verwenden (UV-Schutz, ev. getönt zur Reduktion der Lichttransmission)
- Licht reduzieren ausserhalb der Öffnungszeiten (Fensterläden und Vorhänge schliessen, auch bei Winterschliessung)
- Leuchtmittel verwenden mit geringem UV-Anteil (Schutzfolien, Filter)

Klima

Feuchte, Temperatur

- Wechselwirkung von Luftfeuchtigkeit und Temperatur
- Ein bestimmtes Volumen Luft kann je nach Temperatur mehr oder weniger Wasser aufnehmen.
- Die relative Feuchte bezeichnet den vorhandene Anteil Wasser bezogen auf gesättigte Luft bei gleicher Temperatur.

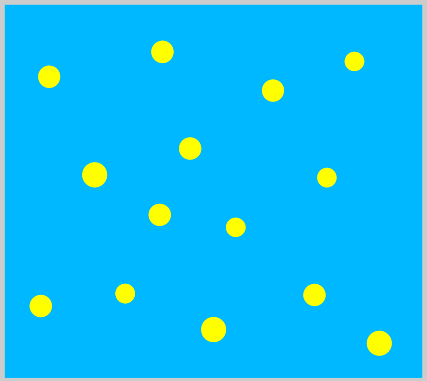
Luftfeuchtigkeit

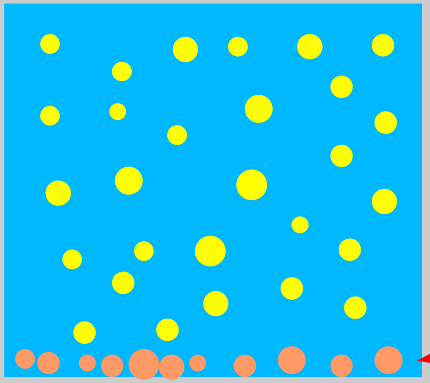
- Feuchtigkeit = Wassergehalt der Luft
- Unterhalb der Sättigung = “trocken”
- Oberhalb der Sättigung = “Nebel” (Kondensieren)

➔ Sättigungspunkt = Maximaler Wassergehalt = 100% rF

➔ Relative Feuchte (rF) = Anteil in % vorhander Feuchtigkeit bezogen auf gesättigte Luft

Unterhalb Sättigungsfeuchte



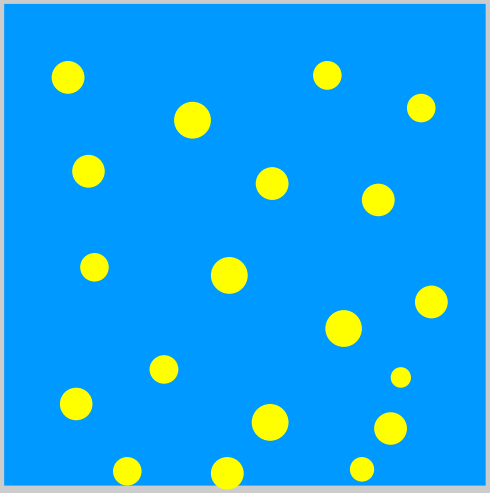


Oberhalb Sättigungsfeuchte

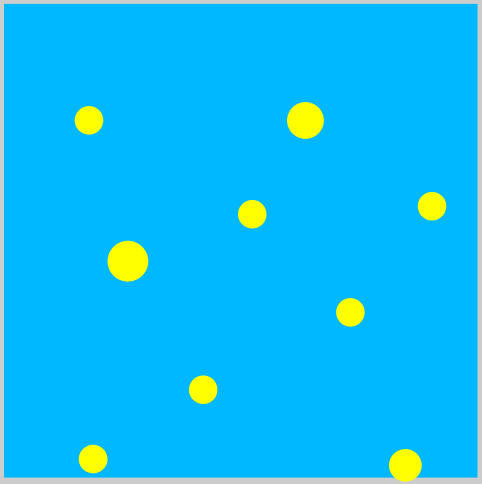
Kondensiert

Auswirkung der Temperatur

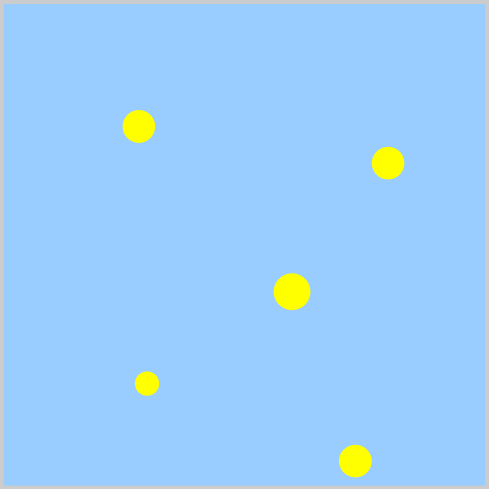
Je wärmer die Luft, desto mehr Wasser kann sie halten



20°C ~ 18 g



10°C ~ 9 g



5°C ~ 7 g

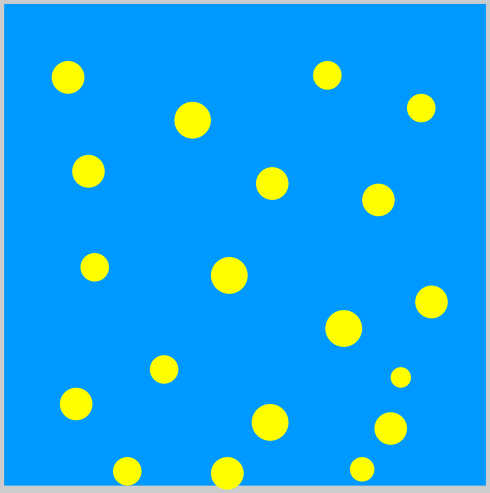
Max. Wasserhaltevermögen eines m^3 Luft bei unterschiedlichen Temperaturen (SF)

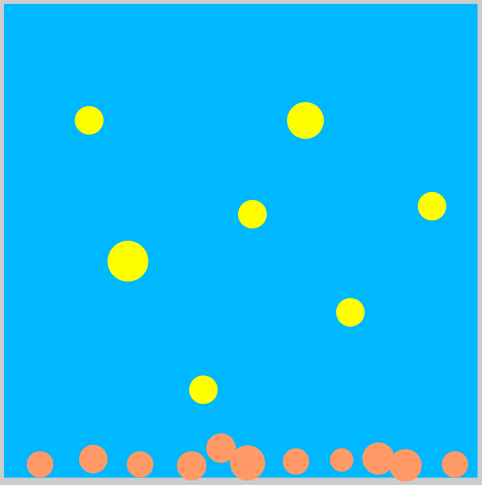
Abkühlen gesättigter Luft

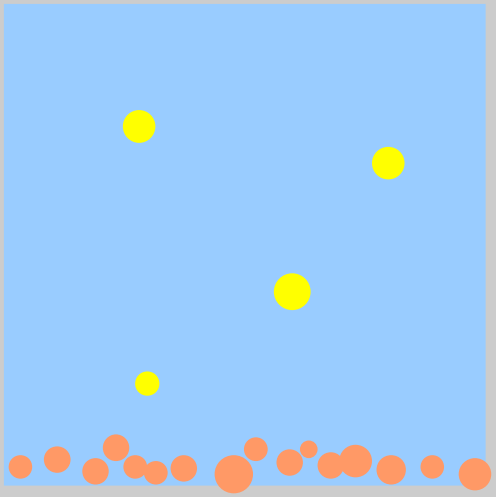
20°C ~ 18 g

10°C ~ 9 g +
9 g Kondensat

5°C ~ 7 g +
11 g Kondensat

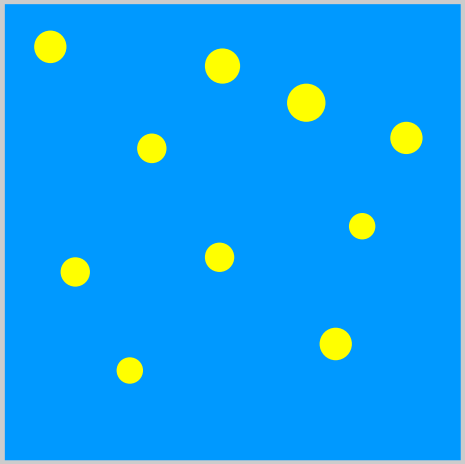






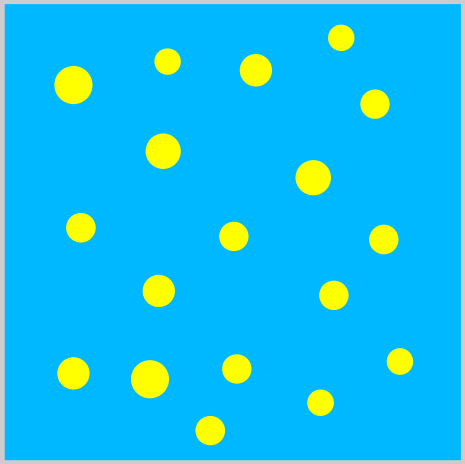
Abkühlen ungesättigter Luft

20°C
50% RF



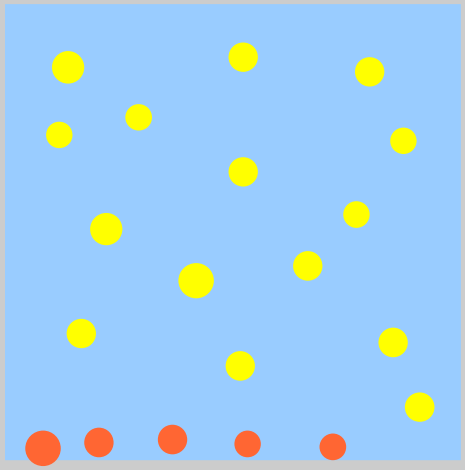
Normale relative Feuchte

10°C
92%



hohe relative Feuchte

5°C
100%
+1.85 g H_2O_{liq}



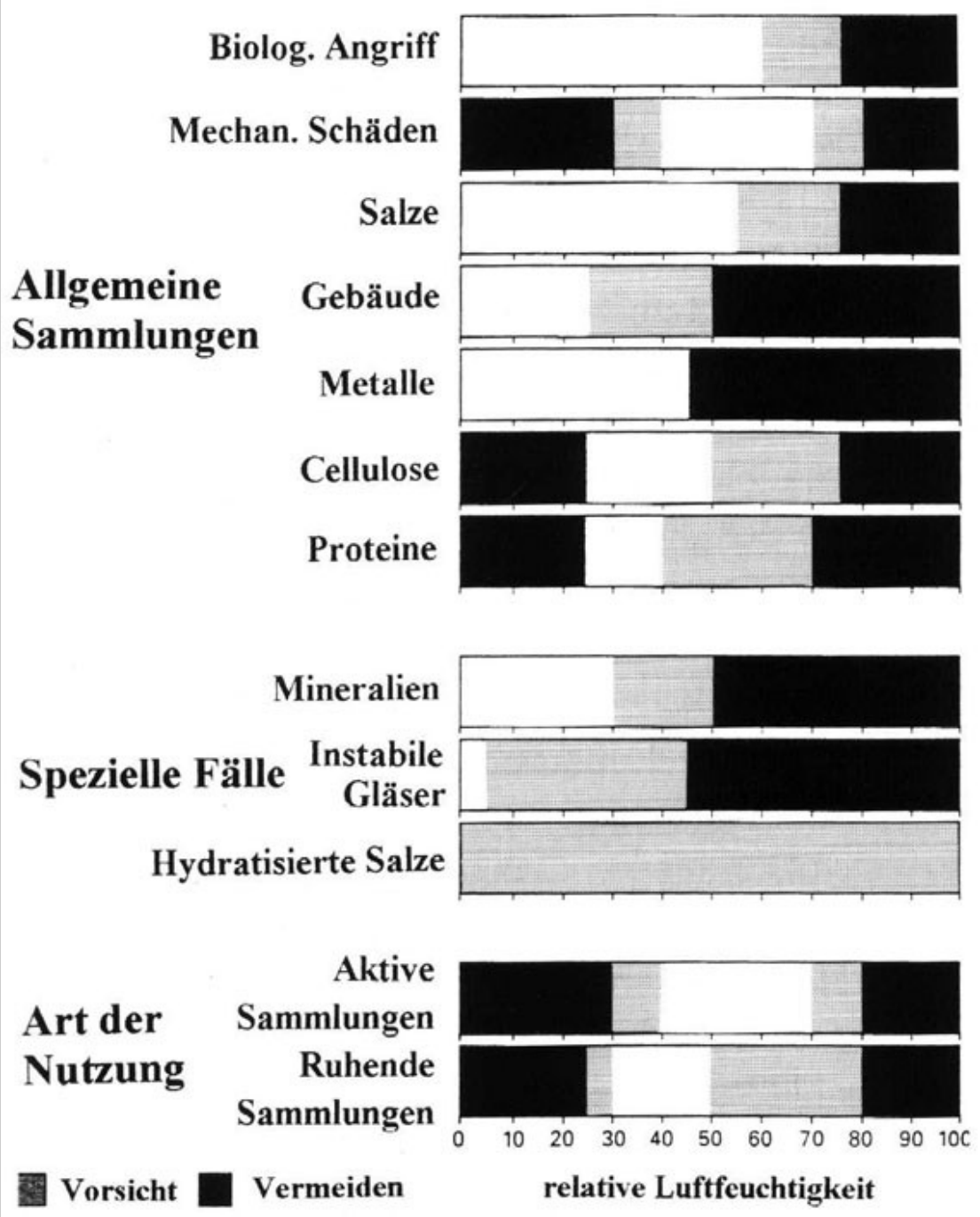
max. relative Feuchte
+ Kondensat

Bedeutung für Klima im Raum

- In kühleren Zonen eines Raumes (z.B. Aussenwände) kann ev. nicht mehr alles Wasser in der Luft gehalten werden.
- Abhängig vom Feuchtegehalt im Raum können sich in Kältezonen feuchte oder kondensierende Zonnen bilden

→ Risiko der Schimmelbildung

Quelle: Moulds, Health and Heritage, Braunschweig 2003



< 60%	60-75%
40-70%	30-40%,70-80%
< 55%	55-75%
< 25%	25-50 %
< 45%	
25-50%	50-75%
25-40%	40-70%
<30%	30-50%
<5%	5-45%
	0-100%
40-70%	30-40%,70-80%
30-50%	25-30%,50-80%

Quelle: Volker Koesling: “vom Feuerstein zum Bakelit”, S.33

Museumsklima-Dilemma

Anspruch Mensch/Besucher

- Behaglichkeit

Anforderung Objekt/Betrieb

- Geringer Zerfall des Objekts (chemisch, mechanisch)
- Vertretbare Kosten für:
  - Heizen
  - Kühlen
  - Entfeuchten
  - Befeuchten

Lösungsansatz:

- Temperatur: tiefstmöglicher Kompromiss bzüglich Anspruch (Mensch) und Anforderungen (Objekt)
- Relative Feuchte: moderater Mittelwert

Museumsklima-Fakten

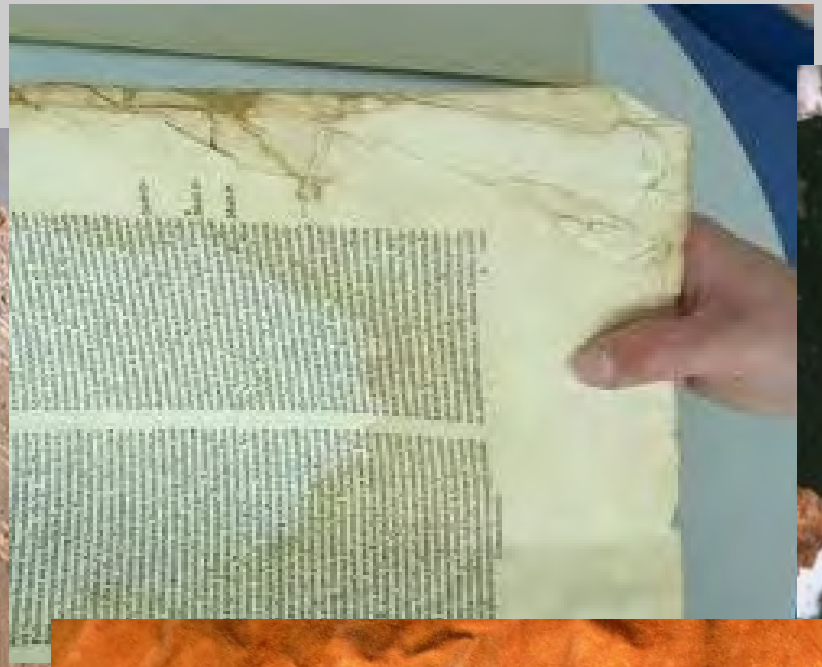
- Je enger der tolerierbare Bereich für die relative Feuchte, desto grösser der Aufwand in Investition und Betrieb.
- Tolerierbarer Bereich und Gesamtrisiko hängen nicht linear voneinander ab.
- Sinnvoll ist es, eine engere Spanne für 95% der Zeit zu definieren sowie eine erweiterte Spanne, welche nur in 5% der Zeit ausgeschöpft werden darf. (z.B. 45-55%rF bzw. 40-60%rF)
- Für speziell heikle Objektgruppen Sonderlösungen suchen
- Kosten:

  Heizen < Kühlen < Enfeuchten < Befeuchten

Unterschiedliche Klimamessgeräte

Messungen sind nur soviel wert, wie sie ausgewertet werden und daraus Konsequenzen gezogen werden.

Integrated Pest Management (IPM)



Was ist IPM?

IPM umfasst alle Aspekte im Zusammenhang mit dem Verhindern, Erkennen und Bekämpfen eines Schädlingsbefalls.

- Kontrolle der aktuellen Situation
- Kennen der Normalsituation
- Erkennen eines Befalls
- Bestimmen eines Befalls
- Massnahmen bei Befall
- Bekämpfung von Schädlingen mit geeigneten Verfahren
- Integriert heisst: alle machen mit – IPM wird nicht an eine Einzelperson delegiert

IPM in der Praxis

- Jedes Museum hat Insekten und andere Schädlinge
- Jede Beobachtung von Schädlingen wird registriert
  - Zufällige Beobachtungen
  - Systematisches Beobachten (Monitoring)

→ Jede Beobachtung führt zur Überlegung, ob gehandelt werden muss

- Schaffung eines Bewusstsein für Befalls-Ursachen

  Einschleppung mit Objekten und Hilfsmaterial, Undichte Bauhülle etc.

- Schaffung eines Bewusstsein für Sauberkeit
- Fördert präventives Denken

Bauhülle kontrollieren

- Undichte Stellen
  (Z.B. Fenster, Türen, Mauer, Dack)
- Unzugängliche Hohlräume
  (z.B. Wände, Böden, Rolladen-Kasten, Lüftungsschächte, Klimakanäle)
- Kältezonen mit Gefahr der Schimmelbildung
- Lufteintritt
  (z.B. Ansaugstelle von Lüftungen, Lüftungsöffnungen)

Quelle: Prevart GmbH

IPM: Umgebung aussen

- Umgebung kontrollieren
  - Dichtes Buschwerk, Pflanzenwuchs am oder vor Gebäude?
  - Wasser in Nähe?
  - Vogelnester an Fassade / in Luftansauge-Rohren?
  - Lichtquellen, die nachts Insekten anlocken?
  - Abfall-Kontainer / Kompost genügend von Haus entfernt?
  - Speisereste von Cafeteria? Mülleimer?

Quelle: Prevart GmbH

IPM – Innenraum Klima

- Starke Gefälle der Temperatur und der realtiven Feuchte vermeiden
  - im Gebäude
  - im Raum
- Lokale Kälte- / Feuchtezonen nachhaltig eliminieren
- Luftaustausch zwischen innen und aussen möglichst gering halten (ausser bei bewusstem Lüften aus konservatorischen Gründen). Evtl. einen Raum als improvisierte Schleuse benutzen.
- Gesamtfeuchte im Raum regulieren (Lüften, Enfeuchten, Temperieren)
- Wasser-Abfluss in Boden kontrollieren (ev. Eintritt für Schädlinge)

Innenraum Einrichtung

- Regale nicht direkt an Wand
- Äusserstewagen in Rollregalen nicht fix
- Unterste Regalboden genügend hoch
- Klimaanlage:
  - Regelmässige Wartung (Auswechseln der Filter)
  - Vergittern der Ansaugestellen (Vogelnester)

Quelle: Prevart GmbH

IPM – Innenraum Überwachung

- Kontrolle auf Frasspuren und Exkremente
- Regelmässige Reinigung (Auszählen von zusammengekehrten Schädlingen)
- Klebefallen oder Klebestreifen sinnvoll plazieren
- Fallen bzw. Funde auf Grundrissplan einzeichnen

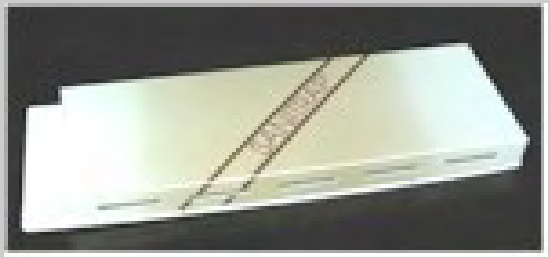
Beobachten / Auswerten

- Monatlich Fallen kontrollieren und unter Mikroskop / starker Lupe auswerten, Klebefolie auswechseln
- Insekten möglichst präzise identifizieren
- Tabelle führen mit *genauen* Beobachtungen (Menge, Art, Datum, Fundort)
- Auswerten! (vergleichen mit bisherigen Werten)

- Was sind für die Institution:
  - Niedrige Insekten-Werte
    - “unschädlicher Insekten”
    - “schädlicher Insekten”
  - Maximal tolerierbare Werte
    - “Unschädlicher Insekten”
    - “schädlicher Insekten”

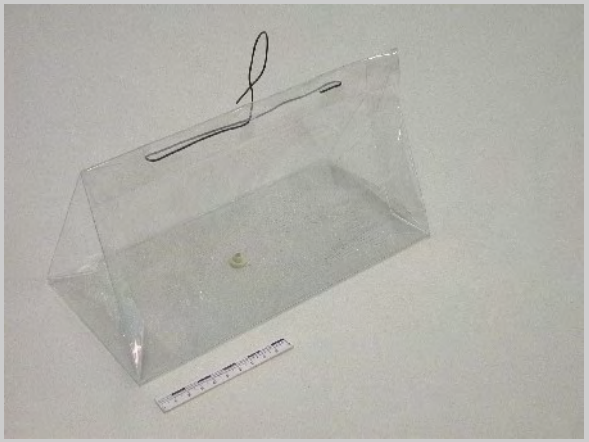
Insektenfallen

- Klebefallen
  - Plazierung wichtig. “Zufallstreffer”



Quelle: www.insectslimited.com

- Pheromonfallen
  - Spezifisch nach Insektenart
  - Nur für männliche Insekten



Quelle; Prevart GmbH

Licht- und UV-Fallen

- Licht
  - Verschiedene Insekten reagieren auf unterschiedliche Wellenlänge
  - kann zusammen mit Klebefalle genutzt werden
- UV-Fallen
  - v.a für Fliegen wirksam
  - Erfolge auch bei Anobien (Holzwurm)
  - Nur niedrig aufhängen wegen niedriger Flughöhe

Sauberkeit

- Regelmässige Reinigung aller Böden
- Staubgeschützte Lagerung der Objekte
- Keine Nahrungsmittel in Objektbereichen
- Keine Blumen / Pflanzen in Objektbereichen

Quelle: Prevart GmbH

Reinigen

- Raumgestaltung beeinflusst Sauberkeit
  - Glatte Arbeitsflächen
  - Glatte Fussböden
  - Glatt verputzte Wände
- Reinigen = Saugen (mit Allergiker-Filter)
- Wischer schiebt Schmutz in Ritzen

Quarantäne / Beobachtung

- Neue und rückkehrende Objekte absondern
  - separater Raum
  - ev. dicht verpackt in durchsichtigen PE-Plastik
- Objekte über längere Zeit gründlich beobachten
- Erst ins Depot verbringen, wenn ein Befall ausgeschlossen
  - Verhindert gegenseitige Ansteckung
  - Notiz in Objekt-Akte
- Beobachten, nicht “präventive” Behandlung
- Bei Befall, Spezialisten beiziehen
  - Evaluation der Massnahmen

Materialinteraktion

Materialien

Mechanismen

Problematische Materialien

Massnahmen

Meaterialalterativen

Verfahrensalterativen

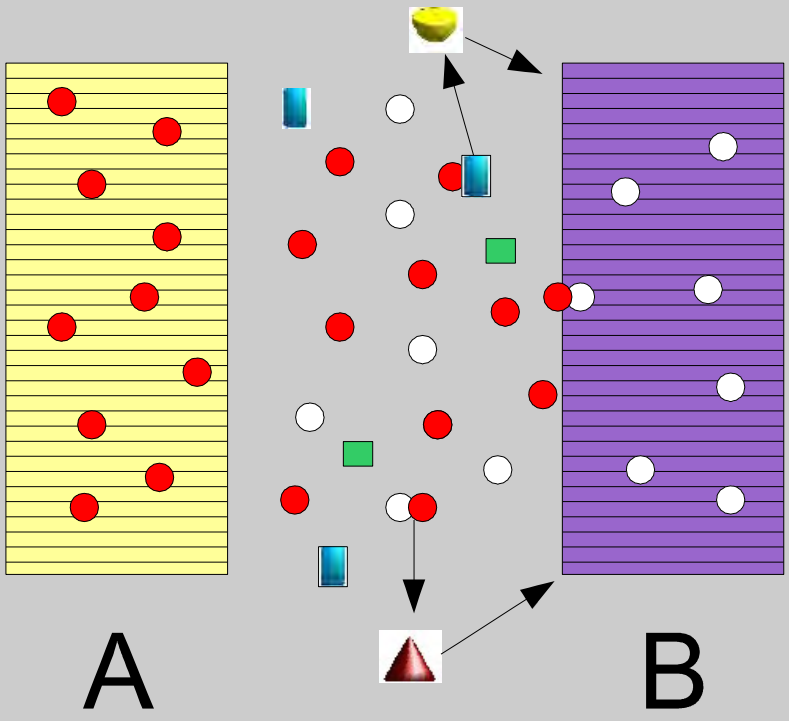
Auswirkungstypen

- **Auswirkungen auf die Objekte**
  (Thema Objekterhaltung)
- **Auswirkungen auf den Menschen**
  (Thema Arbeitssicherheit)

Einflüsse auf Objekte

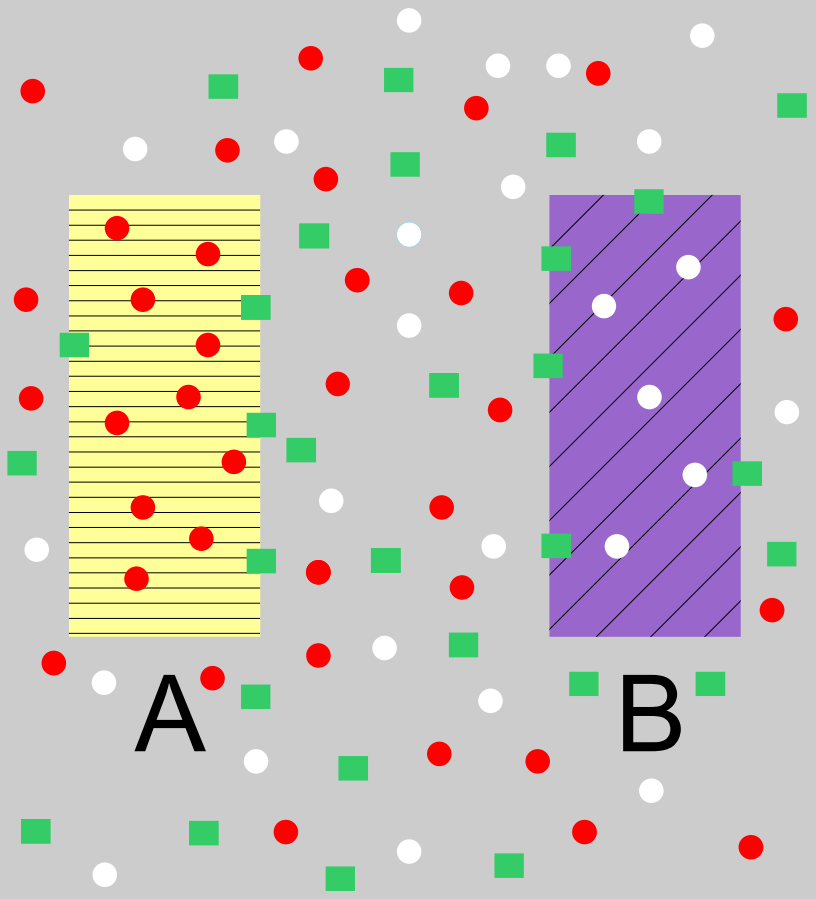
- **Umgebung** (direkt) ► **Objekt** (Materialeinflüsse)
- **Objekt** ► **Objekt** (Materialeinflüsse)
- **Umgebung** (indirekt) ► **Objekt** (Mikroklima)
- **Mensch** ► **Objekt** (Berührung)

Interaktion zwischen Materialien



Bestandteile oder Abbauprodukte eines Materials können mit anderen Materialien oder mit Stoffen in der Umgebung reagieren und den Abbau (Zerstörung) eines Objekts beschleunigen

Schaffung eines Mikroklimas



(Schadstoff-)Anreicherung in der Umgebung des Objekts

- Beschleunigung des Zerfalls von Objekten
- Günstige Bedingungen für einen biologischen Befall (z.B. Schimmel, Bakterien)

Problematische Materialgruppen 1

- **Papier und Karton**
  (säurehaltige)

- **Massivhölzer**
  (stark gerbsäurehaltige, harzhaltige)

- **Holzwerkstoffe**
  (Hölzer, Leime)

Problematische Materialgruppen 2

- **Kunststoffe** (Weichmacher, Additive, Schäummittel, Bodenbeläge)

- **Gummi** (Schwefelhaltig)

- **Farben, Lacke, Klebstoffe** (Lösungsmittel)

- **Reinigungsmittel** (Chemikalien)
- **Biozide** (Insektizide, Fungizide)

Vorbeugende Massnahmen

- Tragen von Schutzhandschuhen (Objektschutz und Arbeitssicherheit)

- Reagierende Materialgruppen wenn immer möglich von einander getrennt und unter sich lose aufbewahren (z.B. Gummi, Nitrocellulose)

- Objekte gegen einander bzw. Objekte von der Umgebung durch eine nicht reagierende oder ev. puffernde Trennschicht „abschotten“

Materialalternativen 1

- Verwendung von hochwertigem, säurefreiem und ev. gepuffertem Papier und Karton

- Ungeeignete (d.h. schädigende) Materialien in der Umgebung von Objekten durch geeignete(re) ersetzen

Materialalternativen 2

- Verwendung von Laubhölzern mit geringem Säuregehalt oder Verwendung geeigneter Kunststoffe

- Verwendung von Holzwerkstoffen (Spanplatten, MDF) mit geringem Schadstoffgehalt nach Euro-Norm E1

- Verwendung von pulverbeschichtetem Blech

  (statt lackiertem)

Materialalternativen 3

- Verwendung von weichmacherfreien Kunststoffen (z.B. Polyethylenterphtalat)

- Verwendung von Wasserdichten, aber wasserdampfdurch lässigen Kunst-stoffprodukten

- Verwendung von möglichst „lösemittel-freien“ (wasserbasierten) Farben und Klebstoffen, welche für den Gebrauch in Museen und Archiven geprüft worden sind

Verfahrensalternativen

- Verbesserung der allgemeinen Umgebungs-bedingungen (Sauberkeit, Klima, IPM) statt Massnahmen am Einzelobjekt

- So wenig Reinigunsmittel wie möglich
  Verwendung von Staubsaugern mit Feinstaubfiltern

- Schädlingsbekämpung durch
  - ➔ Sauberkeit in Depot
  - ➔ physikalische Schädlingsbekämpfung
  - ➔ biologische Schädlingsbekämpfung