

## Lagerschäden allgemein und Zusammenfassung

Die Lagerschäden an Briefmarken sind da. Ursachen sind im Detail in den Vorträgen zusammengefasst. Egal um welches Thema es sich handelt, **es ist im Prinzip alles erforscht** und es gibt kaum weiße Flecken auf der Landkarte.

Das Thema wurde seit langem behandelt, doch hat es nie richtig durchgeschlagen auf die Betroffenen und die Verursacher, bzw. Hersteller der Sammelsysteme. Ein wesentlicher Grund liegt in der unsauberen, polemischen und laienhaft geführten Diskussionen. Mit dieser Dialektik wurden Gräben gegraben und viel Misstrauen gesät. Auch plakative und aussagekräftige Vorfälle wurden so endlos verwässert, Feindschaften eröffnet. Es fehlte beiden Seiten an Fachwissen. Es war zwar partikulär vorhanden, zu wenig jedoch um eine sachliche und fachliche zielgerichtete Diskussion zu führen.

Ich habe alle Informationen zu diesem Thema in den letzten beiden Jahren mit vielen und bedeutenden Institutionen in den USA, Großbritannien, Deutschland und Österreich geführt. **Unsere Universitäten** in Wien (**Boku** und **Angewandte Kunst**), Institutionen wie ÖNB (**Österreichische Nationalbibliothek**) und **Austro-Papier** (Dachverband der Papierproduzenten). Von philatelistischer Seite ist die Unterstützung vom BSV Favoriten und VÖPH zu erwähnen. Mit den Herstellern Lindner, SAFE und Prinz bin ich ebenso laufend in Kontakt.

Die Alterung des Papiers ist bestens erforscht. Diesen wissenschaftlichen Tatsachen müssen wir einfach ins Auge sehen. Wir müssen uns damit konfrontieren, wenn wir unsere Sammlung vor Verfall und Wertminderung bewahren wollen. Im Vortrag über Papier und dessen Alterung erfahren Sie alles Notwendige dazu. Der Vergleich mit einem Wertpapier Portfolio drängt sich massiv auf. Diejenigen, die an das absolut Beste glauben, werden getäuscht, und verlieren sehr viel. Aus heutiger Sicht ist das PVC Hartfolien System mit der *Commercial Bank Burgenland* zu vergleichen. Den genauen Hintergrund kann ich Ihnen bei einem Vortrag zum Thema Bleisulfidschäden gerne darlegen. Auch die Einbeziehung von kleinen Insekten, die eine Sammlung zerstören können ist bestens erforscht. Dazu hatte ich die leitende Person der ÖNB ebenfalls zu Gast. Das resultierende Wissen daraus kann ich Ihnen im Vortrag dazu ebenso darlegen.

Das kann ich Ihnen anbieten. Natürlich auch eine Menge über Materialien und über Beschaffung der entsprechenden Materialien, um Sammelsysteme besser zu gestalten. Betrachten Sie das als wertsteigernde oder wertsichernde Maßnahme. Ich fungiere nicht als Besser-Wisser, sondern lege Ihnen nur die letzten wissenschaftlichen Erkenntnisse, sowie Kenntnisse der Archivare und Restauratoren im angewandten Betrieb dar.

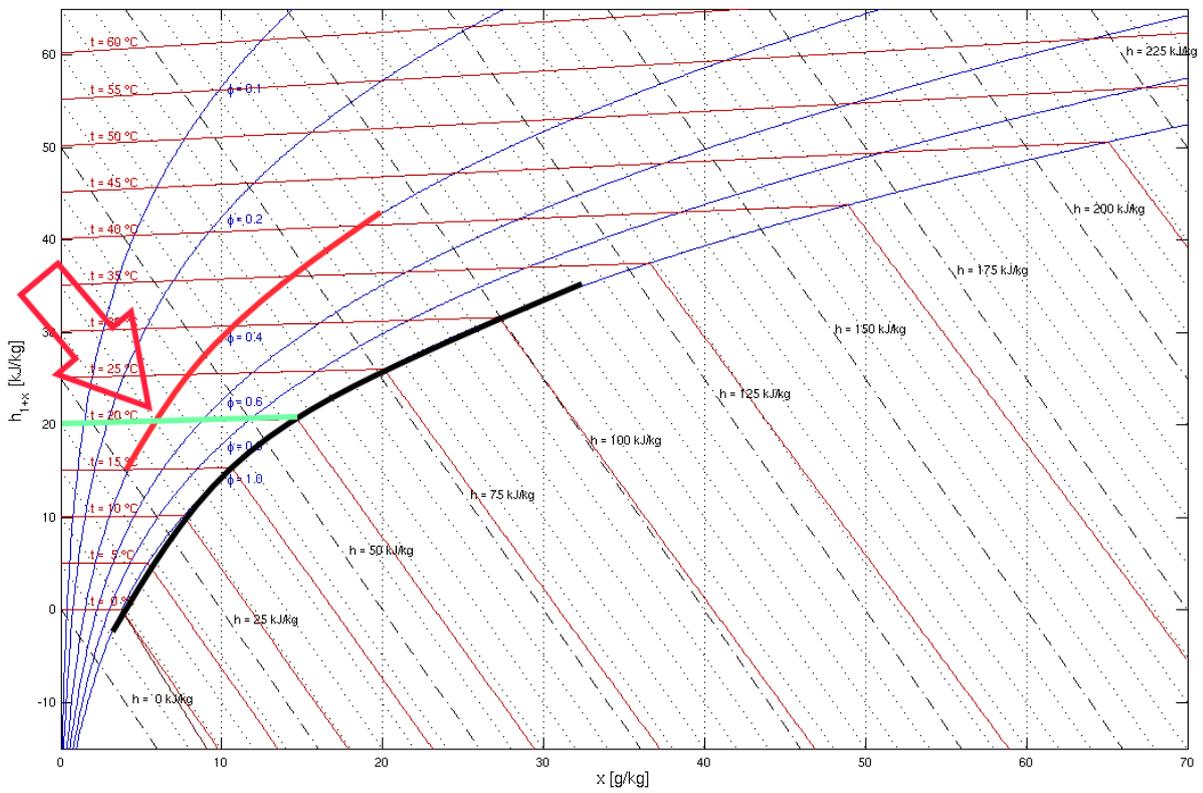
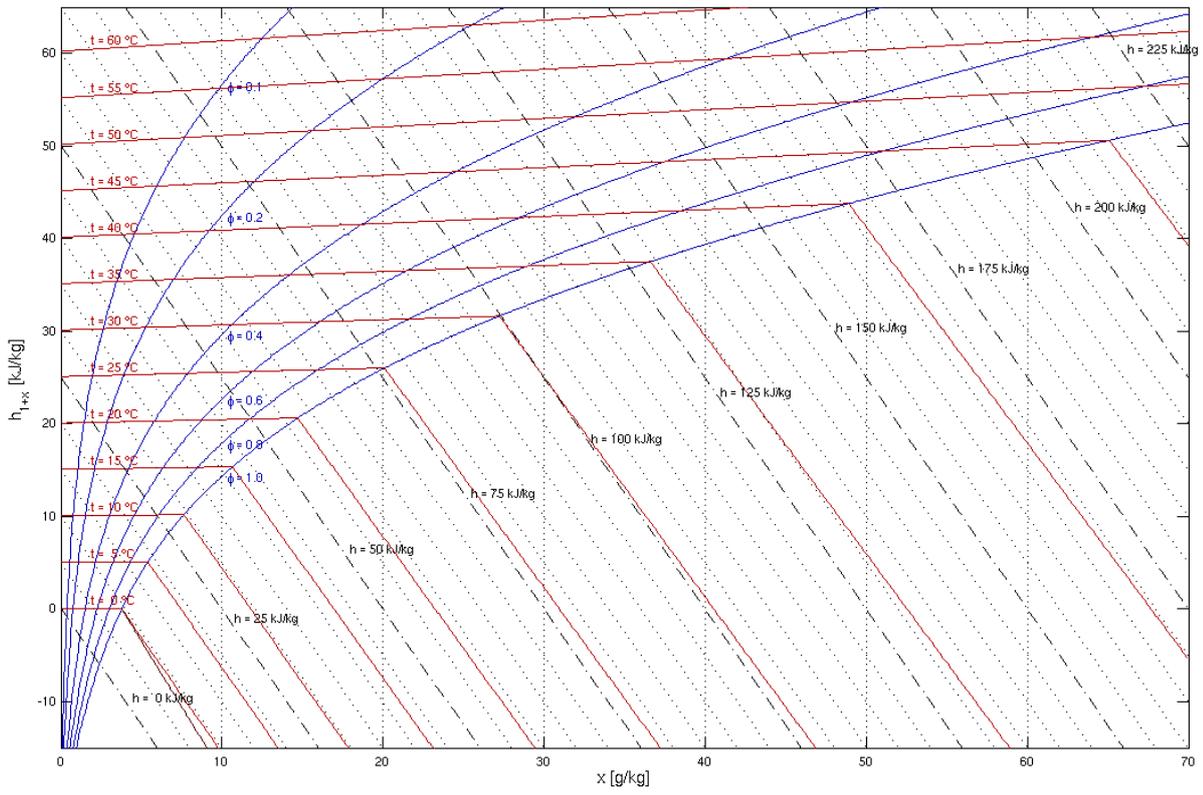
# Papier

## Zielsetzung:

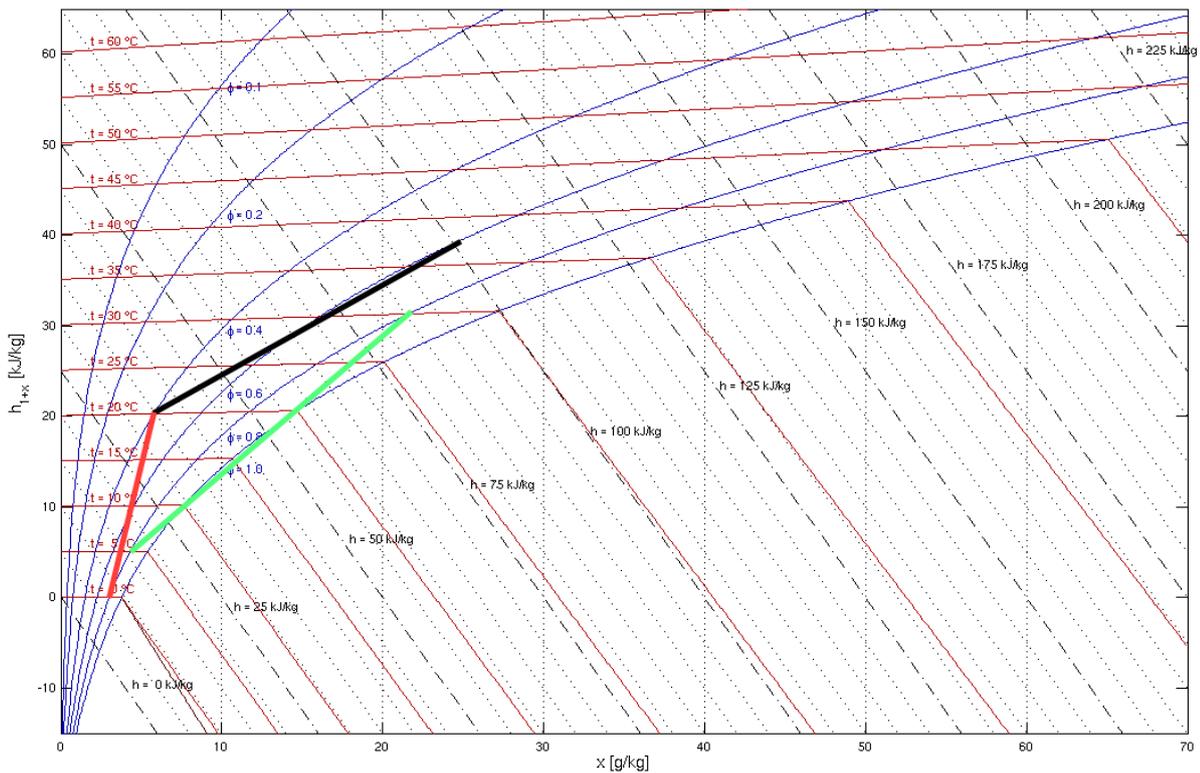
- **Was ist Papier** Das europäische Papier besteht aus Fasermaterial aus dem Holz unserer Bäume oder Stoff. Im Gegensatz das japanische Papier besteht aus den Fasern einer großen Anzahl verschiedener Pflanzen und Stoff.
- **Herstellung** sauer oder alkalisch. Europäisches oder japanisches Papier. Das europäische saure Papier kann im Gegensatz zum japanischen Papier in großen Mengen hergestellt werden.
- **Werkstoff** Fasermaterial. Gebunden mit Leim. Gepresste Masse mit Farben.
- **Wechselwirkung** Die Lagerungsumgebung ist für das europäische Papier von wesentlich größerer Wichtigkeit, als beim japanischen Papier. Europäisches Papier ist wesentlich empfindlicher, als japanisches Papier.
- **Altern, Wechselwirkungen** Die wesentlichsten Faktoren der Alterung, oder Einflussfaktoren, welche das Papier altern oder zerstören können, sind Zeit, Temperatur, Luftfeuchte und der Säuregehalt der unmittelbaren Umgebung.
- **Alterung** Was geschieht bei der Alterung? Dabei zerlegen sich die Papierfasern in kürzere Teile. Im Fachjargon ausgedrückt: Das Papier mit einem Fertigungs-Polymerisationsgrad X geht in einem Zustand mit der Zeit Polymerisationsgrad Y über. In der Literatur aus dem Englischen: Degree of Polymerization oder kurz DP genannt. Es gibt die Thermische, Oxydative und Hydrolytische Alterung.
- **Umgebung** Wie aus dem vorigen Absatz ersichtlich, spielt hier die Temperatur, relative Luftfeuchte und die Unterlage (sauer oder basisch) die tragende Rolle schlechthin.

Bevor wir noch andere Einflussfaktoren erörtern, wollen wir nur bei der Alterung, der Alterungsgeschwindigkeit verweilen. Denn das, können Sie und nur Sie beeinflussen. Wir wollen uns dazu noch ein paar Eckdaten ansehen: Der DP des fertigen und neuen Papiers ist ca. 1200 und der End DP soll 200 nicht unterschreiten, dann droht der Zerfall. Zu den einzelnen Werten oder Zustandsgrößen, mit denen wir uns beschäftigen müssen.

1. Die **Temperatur**: Raumtemperatur Soll 20°C in der Rechnung in °Kelvin.  
 $273,15 + RT^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{K}$ .
2. Die **relative Luftfeuchte**  $\varphi$  (phi). Ausgedrückt oft in % aus, wie weit der Sättigungsgrad der Luft an Wasserdampf bei Raumtemperatur gegeben ist. Bei 100% hätten wir Satttdampf oder sichtbaren Nebel. Dazu ist als Basis das Mollierdiagramm notwendig. Das Diagramm zeigt uns die absolute Feuchte x in (g/kg) Wasser / Luft und auf der vertikalen Achse den Wärmehalt der feuchten Luft in (J/kg). Die Grenzkurve mit  $\varphi = 1$  und darüber dann  $\varphi = 0,8$  0,6 0,5 etc. Die roten Kurven sind die Temperaturkurven. Sie sind nicht horizontal, geknickt an der Grenzkurve. Das ist die Folge des Wasserdampfes.



Sollbereich



### Lüftungsbeispiel:

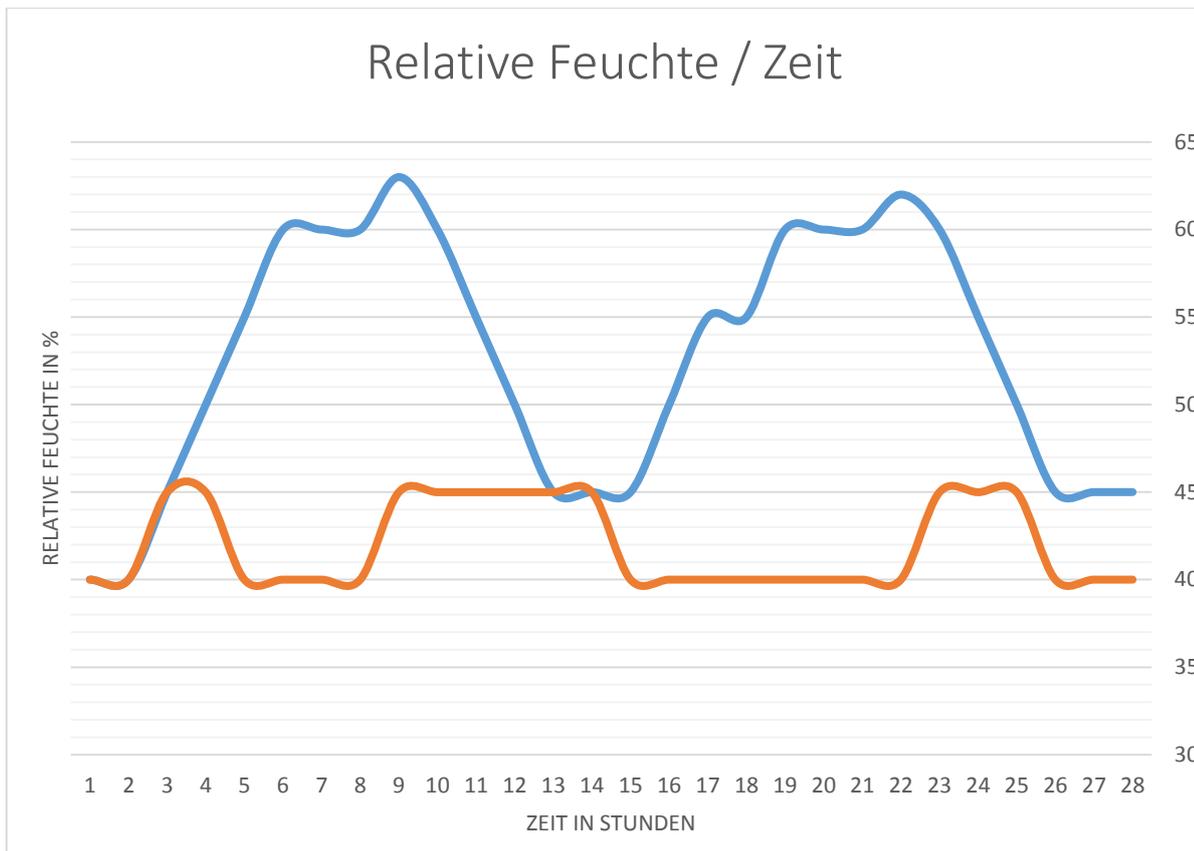
**Sommer** in schwarz: 20°C mit  $\varphi = 0,4$  zu 38°C mit  $\varphi = 0,6$  wird dann ca. 27°C mit  $\varphi = 0,6$

**Winter** in rot: 20°C mit  $\varphi = 0,4$  zu 0°C mit  $\varphi = 0,8$  ergibt 15°C mit  $\varphi = 0,6$ .

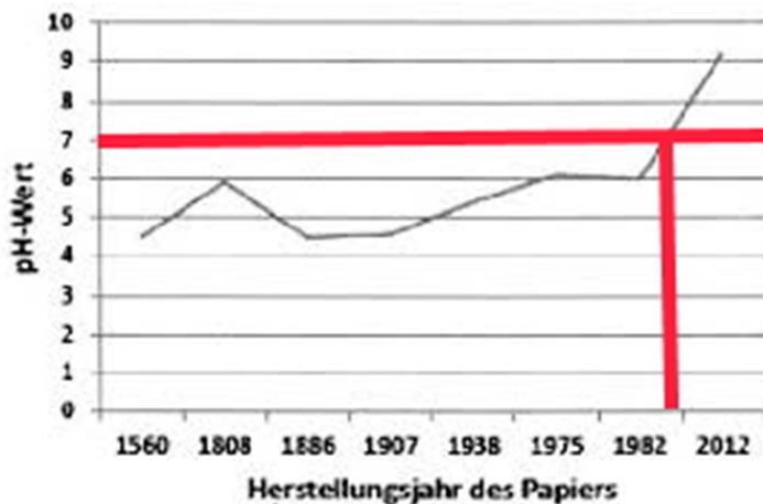
Kalte feuchte Luft erwärmen ergibt trockene Luft. Jede warme Außenluft wird bei der Abkühlung eine Erhöhung der relativen Luftfeuchte mit sich bringen.

Wir müssen hier noch etwas ganz Wesentliches beachten. Die  $\varphi$  soll bitte nicht stark wechseln, das heißt es soll ein starker Zyklus im kurzen Zeitintervall vermieden werden. Ein Raum, der im 24 Stunden Zyklus durch Schlafen oder Kochen große Feuchte abbekommt, der soll nicht als Lagerraum für BM benutzt werden. Jahreszeitliche Schwankungen sind klar, das macht nichts aus. Kleine Änderungen im  $\varphi$  sind durchaus akzeptabel.

Im Diagramm sehen Sie zwei Beispiele, wobei genau die Blaue Kurve zu vermeiden ist. Die braune Kurve ist akzeptabel. Die Messungen habe ich selbst durchgeführt, mittels in allen Räumen installierter Temperatur und Feuchte Messgeräte, bei Eduscho ganz günstig. Und die Außenwetterwerte detto. Da bekommen Sie recht klar eine Übersicht und Klarheit darüber, was sich in Ihrer Wohnung Klima bezogen tut.



3. Der **pH Wert** der Briefmarke. Was ist der pH Wert? Er sagt uns ganz einfach, ob ein Medium sauer oder basisch ist. Neutral ist 7.
- Oder: Der negative dekadische Logarithmus der  $H^+$  Ionen Konzentration in einem Mol. (potentia Hydrogenii).



- Unterlage, Albumseite und des Papiers schlechthin. Wie wir hier ansehen können, ist es um das Jahr 1990 erst gelungen in der Papierherstellung neutrales Papier

herzustellen. Saures Papier altert viel rascher als neutrales. Reduktion des DP Wertes ist viel rascher.

- Ähnlich wie bei Kontaktkorrosion bei Metallen, verhält es sich mit der Briefmarke. Eine edle Umgebung (neutrale Umgebung) schadet der BM nicht. Eine saure Umgebung kann eine BM schädigen, wenn die Umgebung saurer als die saure BM ist. Billiges Album der 1980er Jahre oder auch von heute ist für moderne auf neutralen Papier gedruckten BM der sichere rasche Tod! Sind die Albumseiten schwarz, so emigriert der schwarze Farbstoff zur edleren Briefmarke.
- Bei alten BM kann ich durch eine neutrale Umgebung die Alterungsgeschwindigkeit deutlich senken! Somit wird das Papier der BM längere Zeit einen hohen DP Wert besitzen.

Nun wollen wir uns den Alterungsprozeß im Detail ansehen:

$$k * t = \frac{1}{DP_t} - \frac{1}{DP_0}$$

DP<sub>0</sub>: initialer DP der eingesetzten Cellulose (Faserrohstoff für Papier)

DP<sub>t</sub>: DP nach Reaktionszeit t

t: Zeit

k: temperaturabhängige Geschwindigkeitskonstante der Cellulosespaltung

$$k = A_a e^{-E_a/R*T}$$

Arrhenius-Gleichung in der chemischen Reaktionskinetik

k: Gleichgewichtskonstante des Celluloseabbaus (Literaturwert)

A: präexponentieller Faktor (seine Größe wird durch den Wassergehalt des Papiers und des pH Wertes bestimmt)

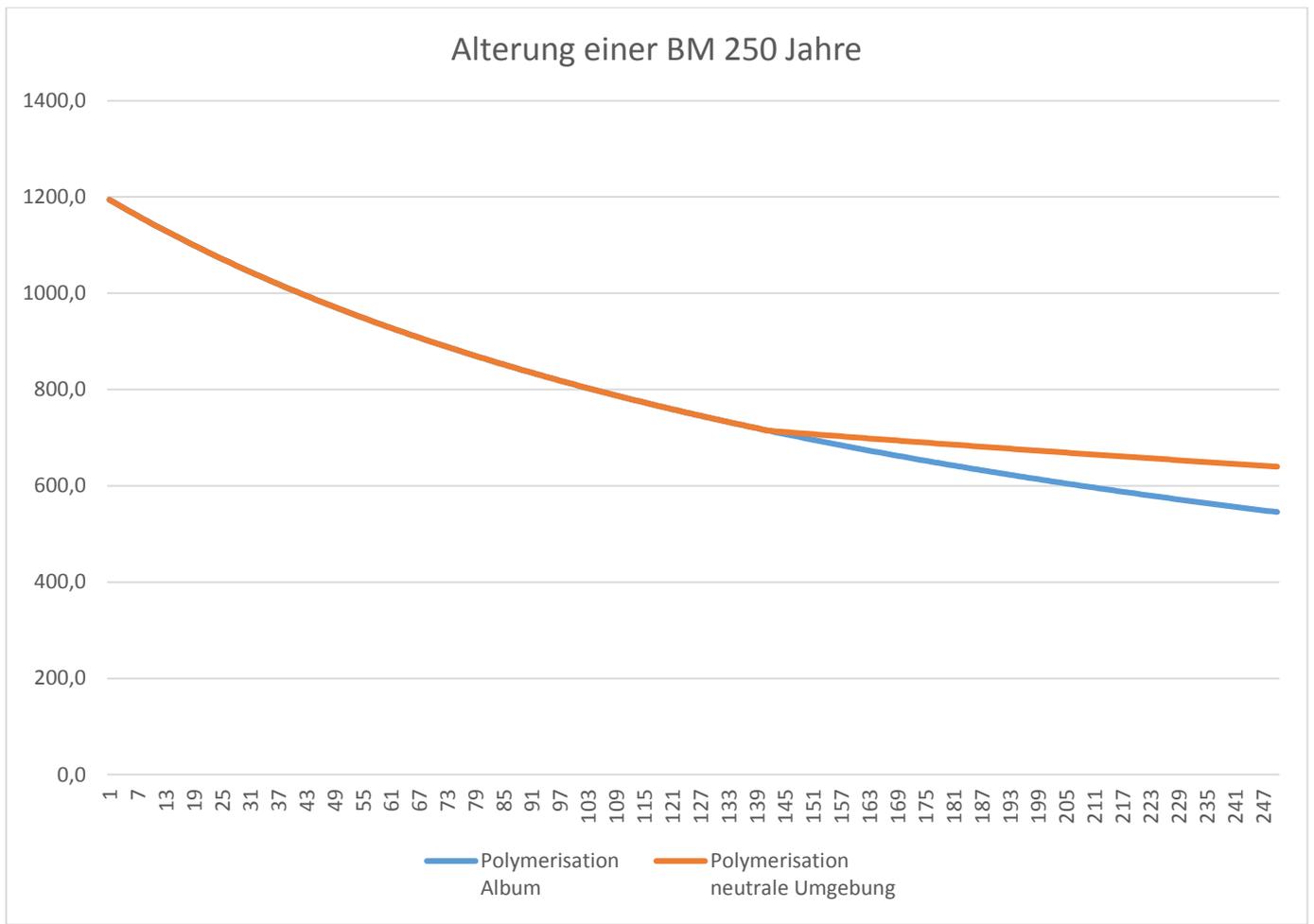
E<sub>a</sub>: Aktivierungsenergie der Abbaureaktion (Literaturwert)

R: Gaskonstante ( R = 8,314 J/mol·K)

T: Reaktionstemperatur, Lagertemperatur in °K

Hier als Beispiel die Alterung einer BM, welche 250 Jahre gerechnet ist, wobei der Unterschied durch verbesserte Aufbewahrung sichtbar wird. Änderung der Umgebung von sauer auf neutral.

Nun ist über den Werdegang des Papiers das Wesentlichste gesagt. Unsere weiteren beachtenswerten Faktoren beziehen sich auf den Schutz, das Einstecksystem selbst. Wie gesagt, mit neutralen Albenseiten liegen wir optimal.



Um den Schutz zu untersuchen, brauchen wir als Standard den **Photo Activity Test PVA**. Für Papiermaterialien ist hier beispielsweise die internationale Norm DIN ISO 9706 von Bedeutung. Sie beschreibt Voraussetzungen, um ein hohes Maß an Alterungsbeständigkeit zu erreichen.

Diesen Test hat der APS (American Philatelic Society) durchgeführt. Hier schneidet Pergamin am schlechtesten ab und PVC am zweit schlechtesten. Es kann gesagt werden, dass PE (Polyester) und PS (Polystyrol) die besten Werte abgibt. Fabrikate SAFE und PRINZ.

Es ist somit alles gesagt, was zu sagen ist. Mehr kann nicht gesagt werden.

Praktische Umsetzung: Lüften mit Bedacht unter Einhaltung der Grenzwerte.

Soll:  $T = 20-25^{\circ}\text{C}$  und  $\varphi = 0,4$  bis  $0,5$

Unsere Alben und Einsteckblätter: Neutrales Papier

Prüfung mit pH Test Stift bei weißen Papier

Schutz aus PE oder PS.

Unsere BM Materialien außer dem Druck sind unser Gummi und eventuell Falz. Der Gummi kann zu Brüchen führen, bei alten BM besonders. Hier ist nun der Weg zu überdenken, den man einschlagen will. BM gut konserviert über  $\infty$  lange Zeit, da sollte man überdenken, ob der Gummi nicht doch weg sollte. Er ist auf der Rückseite, jedoch der Gummi Fetischismus wie er hierzulande gepflegt wird, wird durch die selbstklebende BM sowieso in Frage gestellt. Dort droht der Gummi zu fließen, und stellt eine Gefahr für jede Sammlung dar.

Jeder **Falz** ist ein **Fremdkörper** und der **Kleber des Falzes** und das Papier bedeuten eine Störung und Inhomogenität der BM. Wie weit durch Wechselwirkung hier es zu Störungen kommt, ist dahingestellt. Es gibt zu viele Falzsorten auf der Welt.

Oberstes Prinzip: Minimales Risiko und somit keine Fremdkörper in Sammlungen einbringen. Jeder **Stempel** ist auch eine zusätzliche Gefahr.

- Stempel

Eine gestempelte BM im Gegensatz zur ungestempelten BM wird sich anders verhalten. Alte BM, ca. 1870 in gestempelter und ungestempelter Variante lassen sehr deutlich das Verlaufen der Stempelfarbe und Veränderungen im Druckbild erkennen. Genau das sind aber relevante, die Alterung der Papierstruktur stark beeinflussende Größen. Deswegen sammle ich nur postfrische BM. Gestempelte BM sind die Minderheit von 1850 bis 1873. Auch Stempel sind total verschieden. Manche Stempelfarben verfärben sich sogar. Der Zweck des Stempels ist ja die Entwertung!

<https://archivbox.com/de>

<https://monochrom.com/>

<https://www.klug-conservation.de/>

Nun, diese drei Firmen haben die Produkte, die Sie für die Aufbewahrung von Ganzsachen verwenden sollten. Mit diesen Produkten ist sichergestellt, dass der Alterungsprozeß so langsam wie möglich abläuft.

- Tinte

Tinte ist ein heikles Thema. Tintenfrass ist ein weit verbreitetes Schadensphänomen bei handschriftlichen Quellen im Archiv und der Bibliothek. Da bei der Herstellung der Eisengallustinte zumeist ein unkalkulierbarer Anteil an freien Eisenionen enthalten ist, wurde schon bei der Herstellung der Grundstein für die später auftretenden Schäden (Fluoreszenz, Durchschlagen der Tinten, Herausbrechen der beschrifteten Bereiche) gelegt.

Beobachtet man Tinten- oder Kupferfraß in seinem Bestand, so ist die erste sinnvolle Maßnahme, die Blätter zu separieren, indem man dünne säurefreie Papiere zwischen die Seiten legt.

- Tintenfraß ist ein erstzunehmendes Schadensphänomen, welches die Beschreibpapiere stark beschädigen kann
- Alterungsbeständige Verpackung und ein schwankungsarmes Klima können den Tintenfraß separieren und verlangsamen
- Restauratorische Eingriffe können wässrig oder nichtwässrig erfolgen

- Siegel

Siegel sind in den meisten Fällen aus Bienenwachs mit unterschiedlichsten Zusätzen (Harz, Weißpech, Farbstoffe, Pigmente, Leinöle, Streckmittel wie Sägespäne) gefertigt. Wachs ist chemisch und mechanisch wenig widerstandsfähig und daher in vielen Fällen teilweise oder ganz beschädigt. Typische Schadensbilder sind das Brechen der Siegel, Herausbrechen von Stücken, das Verspröden oder Austrocknen der Wachsmasse und in den meisten Fällen Farbveränderungen.

Schädigende Verpackungen von Siegeln, z. B. säurehaltige Kartonagen, Watte oder luftundurchlässige (weil mit unbekanntem Zusätzen getränkte) Umhüllungen, wie Leinensäckchen, müssen entfernt werden, um eine weitere Schädigung der Siegelmaterialien zu verhindern.

- Siegel nicht auf saugenden Oberflächen lagern oder mit saugenden Materialien umhüllen
- Nur sichernde Siegelrestaurierungen zulassen
- Abgüsse von Originalen vermeiden