Zeitschrift: Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Archivare = Nouvelles de l'Association des Archivistes Suisses

Herausgeber: Vereinigung Schweizerischer Archivare

Band: 24 (1973)

Werbung

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Neue Materialien für Bibliotheken und Archive und deren Haltbarkeit

Dipl.-Ing. Chem. ETH W. R. THALMANN, Chef des Ressorts Technologie der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Versuchsanstalt (EMPA) St. Gallen (Schweiz)

1. Interessierender Bereich

Hier werden folgende Bereiche angesprochen: Druckträger, Druckfarben, besondere Beschriftungsmöglichkeiten (z. B. Durchschreibepapier, Kopien, Schreibmittel einschl. Farbbänder); Buchblöcke, Einbandmaterialien, Laminierungen (Folierungen) als Hilfsmittel.

2. Neue Materialien, Entwicklungsmöglichkeiten

Es werden an dieser Stelle nur Betrachtungen zum Material angestellt; die Verarbeitungsmöglichkeiten sind nicht behandelt.

2.1. Druckträger

Als *Druckträger* haben zu gelten:

o *Papiere mit verschiedenem Finish* (Strich usw., Bearbeitung);

o *Papiere mit verschiedener Stoffzusammensetzung* (Faserkomposition mit Zellulose verschiedenen Charakters bzw. Holzschliff; Zusatz organischer und/oder mineralischer Fasern zur Verstärkung; Mahlgrad-Variation);

o *Papiere mit Kunststoff-* oder auch *Metallbeschichtung* (vor allem im Verpackungsbereich);

o *Metallfolien* mit variierendem Finish und Veredlungsgrad (vor allem im Dekorbereich);

o *Kunststoffe:* Hier gibt es ein großes Sortiment, das kontinuierlich erweitert wird. Hier liegen Materialien mit *hydrophilen* (wasserfreundlichen) und *hydrophoben* (wasserabstoßenden) Eigenschaften vor.

Im Falle *schlechter Benetzbarkeit*, damit ungenügender Verankerung der Druckfarbe auf Kunststoffen (Polyäthylen, Polypropylen usw.) sind Möglichkeiten einer speziellen Oberflächenbehandlung gegeben (chemische Behandlung mit Ozon, Chlor, starken Oxydationsmitteln), aber auch durch elektrische Behandlung mittels Corona-Entladung, Hochfrequenz-(HF-)Strömen oder anderen elektrostatischen Verfahren. Sie führen zu Polarisationseffekten an der Kunststoffoberfläche, die eine bessere Verankerung der Druckfarbe bewirken, aber mit der Zeit nachlassen können. Weichmacher und optische Aufheller können Kunststoffe verändern. Bei einer Auswanderung solcher Zusätze können Versprödungen auftreten.

2.2. Druckfarben

o *Pigmente:* Sie sind in ihren Grundeigenschaften ziemlich konstant. Ihre Lichtechtheit ist für Bücher, insbesondere bei Schwarz (Bücher – meist geschlossene) ausreichend.

o *Bindemittel:* Sie können sich im Zuge von Entwicklungen ändern. Wichtig ist, daß keine Ausschwitzungen oder Ausfiltrierungen bei der fertigen Druckfarbe auftreten. Dies kann zu Fleckenbildungen auf der Papierrückseite führen. Bei Kunststoffen ist es wichtig, daß auch bei dickeren Filmen die Haftung und Elastizität (Flexibilität) des Druckes durch richtige Bindemittelwahl gewährleistet ist. Beim Rollen, Knittern, Falten usw. darf die Druckfarbenschicht nicht brechen oder abplatzen.

Bei Papieren ist die Druckfarbenschichtdicke sehr gering, die Farbe schlägt zum Teil ein, was zu einer nur wenig überstehenden Schicht führt. Eine Oxidation des Farbfilmes und damit eine gewisse Flexibilitätsminderung tritt hier eher auf als es bei manchen Kunststoffen der Fall ist.

2.3. Durchschreibepapiere

Früher kannte man nur *Kohlepapier*, das jedoch gewisse Nachteile hatte, die zu beheben versucht wurde durch:

2.3.1. Neuere Variation mit rückseitiger Beschichtung des Originalblattes, statt Kohlepapier-Zwischenlage (damit wurde das Einlegen eines 3. Blattes vermieden). Bei dieser technischen Lösung muß ein Blatt speziell präpariert sein.

Während bei Kohlepapier eine konventionelle Wachs-Ruß-Beschichtung zur Anwendung kommt, verlangt die rückseitige Beschichtung eine Verbesserung der Beschichtungseigenschaften, nämlich: alterungsbeständigere und wischfestere Schichten (Basis: Farbstoffpigmente und Kunststoffbindemittel).

Dabei wird immer eine Farbschicht von der Rückseite des Originals auf ein Unterlagepapier übertragen.

Bei dieser Situation entstand die Idee, die Farbschicht ins Unterlagepapier einzubauen, und dafür kam man zu folgender Lösung.

Als Unterlage dient ein

o *in Masse gefärbtes, mit einer weißen Deckschicht versehenes Papier* (die Deckschicht kann durch Schreibdruck lokal verdrängt oder abgehoben werden);

oder ein

o naturfarbiges Papier, das zuerst mit einer Farb- und dann mit weißer Deckschicht beschichtet, versehen ist.

sogenannte *Einblatt-Systeme* (d. h. die Durchschrift kann mit einem einzigen druckempfindlichen Papier erreicht werden).

Durchschreiben auf mechanischem Wege.

Der Nachteil der Einblattsysteme: Das Papier gibt in Kontakt mit jedem beliebigen Papier eine Durchschrift und bleibt nach einem Beschriftungsvorgang auch weiterhin durchschreibefähig.

2.3.2. Weil das in der Regel jedoch unerwünscht ist, wurden Papiere entwickelt, bei denen eine Durchschrift sich nur im Kontakt mit einer speziell abgestimmten Beschichtung ergibt.

Beispiele:

o Das Papier ist rückseitig beschichtet und muß im Kontakt mit auf dem Unterlagepapier aufgebrachter, spezieller farbannehmender Schicht (sogenannte *Akzeptor-Schicht*) das Schriftbild geben.

o Wenn das Prinzip der mechanischen Freilegung einer Farbschicht angewendet wird (Schriftbild daraus resultierend) muß das Originalpapier auf der Rückseite die Akzeptorschicht aufweisen. Das Unterlagepapier muß speziell präpariert werden; die Papiere sind aufeinander abzustimmen.

sogenannte *Zweiblatt-Systeme* (Durchschreiben nur, wenn Papiere in richtiger Reihenfolge aufeinander liegen).

Durchschreiben auf mechanischem Wege.

2.3.3. Mit dem *Ein- und Zweiblatt-System* ist auch eine Durchschrift auf *chemischem Wege* erzielbar. Farbe (= Schrift) entsteht durch Reaktion von farblosen Substanzen miteinander.

Chemischer Weg für Durchschreiben.

Bei *Zweiblatt-Systemen* sind zur Erzielung mehrerer Durchschriften drei verschieden beschichtete Blätter nötig, und zwar ist das

o *Originalblatt* rückseitig beschichtet (Coating back = CB-Blatt), das

o *Mittelblatt* auf Vorder- und Rückseite beschichtet (Coating front/back = CFB-Blatt) und das

o *Endblatt* nur auf der Vorderseite beschichtet (Coating front = CF-Blatt).

Die vom Verbraucher geforderten Eigenschaften der Papiere stehen in Abhängigkeit zu den aufgeführten Herstellungsverfahren. Die wichtigsten Kriterien für die Tauglichkeit sind:

o *Qualität der Durchschrift* (Intensität und Konturenschärfe, auch bei mehreren Kopien);

o *Beständigkeit der Durchschrift* (z. B. gegen Licht, Wärme, Feuchtigkeit, mechanische Einwirkung, chemische Einflüsse). Diese Forderungen werden nicht immer zufriedenstellend erfüllt, weshalb eine Prüfung wichtig ist.

2.4. Fotokopien

In den vergangenen Jahren wurden verschiedene neue Kopierverfahren und zum Teil damit Spezialpapiere entwickelt. Weitere Entwicklungen sind denkbar.

Es scheint hier richtig, keine direkten Verfahrensvergleiche anzustellen, sondern zu prüfen, ob ein Verfahren bzw. sein Produkt die für bestimmte Zwecke gestellten Anforderungen erfüllt. Vergleiche von Verfahren, bei denen nicht alle den gegenwärtigen Ist-Zu-

stand beschreiben, sind gefährlich, weil gerade in diesem Bereich ständig Weiterentwicklungen auf den Markt kommen.

Die wichtigsten Kriterien für die Qualität und voraussichtliche Haltbarkeit von Fotokopien lassen sich durch die Erfassung folgender Eigenschaften in etwa abschätzen:

o *Flächengewicht des Papiers*, seine Reißlast (Bruchlast), Bruchdehnung, Reißlänge, Doppelfalzzahl nach *Schopper*. Abgesehen vom Papier für Standesregister ist von einer guten Fotokopie zu verlangen, daß sie mindestens Eigenschaften aufweist, die gute Schreibmaschinenpapiere haben.

o Die *Kopien* sollen sauber, gut lesbar sein, und der Grund der Kopie darf keine zu starke Tönung aufweisen. Der Tonwertverlust kopierter Bildelemente darf nur gering sein.

o *Lichtechtheit* kopierter Elemente (Schrift, Bild) $\geq$ 6 des internationalen Blaumaßstabes. Nur eine geringe Verfärbung des Grundes kann toleriert werden, die Lesbarkeit soll nicht beeinträchtigt sein.

o *Radierbarkeit:* Auf Kopien sollen beim Radieren Spuren verbleiben.

o *Kopien:* Sollen beschriftbar und zu prägen sein.

o *Beständigkeit:* Schrift soll mit Chemikalien nicht entfernbar sein, oder Chemikalien sollen Spuren hinterlassen.

o *Lagerungsverhalten:* Temperaturen oder Feuchtigkeiten (Kurzteste), die in der Praxis auftreten könnten, dürfen die Lesbarkeit nicht vermindern und das Aussehen nicht stark beeinträchtigen.

2.5. Schreibmittel

o *Farbbänder:* a) Karbonfarbbänder: Es handelt sich um Papier oder Kunststoffolien, die mit einer farbabgebenden Schicht versehen sind oder aber auch um b) Gewebefarbbänder.

Das hier interessierende Haltbarkeitsproblem liegt nicht in der der Bandqualitäten, sondern in der Haltbarkeit der damit geschriebenen Schrift. Das ist ein Problem der Lichtechtheit und Klimabeständigkeit. Eine gute Einfärbung ist deshalb für die Schrifthaltbarkeit besonders wichtig.

o *Kuli, Paste und Filzstifte:* Die Haltbarkeit wird vor allem von der Lichtechtheit beeinflußt. Wenn kein Einschlagen im Druckträger erfolgt (z. B. bei Kunststoff), ist die Ablösbarkeit (z. B. mit Lösungsmitteln) möglich.

o *Bleistifte:* Von ihnen ist derzeit keine Qualitätsänderung bekannt. Die Haltbarkeit ist – abgesehen von Radierbarkeit, Schmieren und Abwischbarkeit – gut, da der Graphit nicht altert.

o *Tinte, Tusche:* Hierbei ist zwischen Eisengallus- und Farbstofftinten zu unterscheiden. Bei ersteren handelt es sich um wäßrige Lösungen von Gerbstoffen und Gallussäure, Fe-II-Sulfat und kleinen Farbstoffmengen, Konservierungsmitteln und diversen anderen Zusätzen. Farbstofftinten: Hier handelt es sich um synthetische Farbstoffe und Zusätze in Wasser. Farbstofftinten sind weniger lichtecht. Die Löslichkeit von Eisengallustinte (z. B. in Oxalsäure) ist vom Schriftalter abhängig.

o *Umdrucktinte:* Sie ist meist zu wenig lichtecht, daher nicht haltbar.

o *Farbstifte:* Auch da ist z. Z. keine Qualitätsänderung bekannt. Bei gewissen Qualitäten ist die Lichtbeständigkeit und Abwischbarkeit evtl. problematisch.

2.6. Mikrofilme, Filme

o *Filmmaterial (Folie):* Das Material soll nicht verspröden (auch nicht bei geringer relativer Luftfeuchtigkeit) und nicht altern (oxidieren), zudem soll es mechanisch widerstandsfähig sein. Die Erfüllung der Anforderung ist heute bei normaler Klimatisierung möglich, z. B. mit Polyesterfolien. Früher wurde Nitrozellulose als Film verwendet, was die Gefahr der Instabilität (Bildung nitroser Gase) in sich barg.

o Die *Stabilität von Silberbildern* ist im allgemeinen gut. Manchmal ergeben sich Schäden. Die *Fehlermöglichkeiten* ergeben sich aus: ungenügendem Auswaschen nach Thiosulfatbad, was zur Vergilbung führen könnte, weil Silber in Silbersulfid (Ag_2S) übergeführt werden kann. Anwendung während langer Zeit gebrauchter Fixierbäder: Silbersalze können ins Papier gehen und nach gewissen Lagerungszeiten Vergilbungen bewirken.

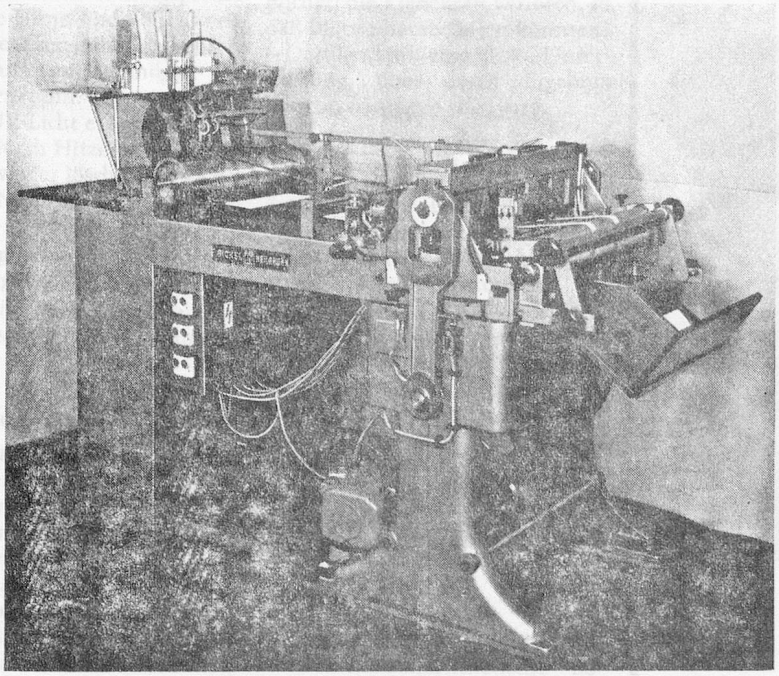
Schadensfälle sind in der Fachliteratur u. a. so beschrieben:

Viele Fälle mit mechanischer Beschädigung der Schichten (z. B. Staubpartikel bewirken ein *Zerkratzen der Schichten;* so können auch an geschwärzten Stellen gelbe Punkte entstehen).

Vergilbungen entstehen oft auch durch den Einfluß schädlicher Gase. Empfindlich sind vor allem Filme mit hohem Silbergehalt pro Gelatine-Volumen, das heißt vor allem Mikrofilme.

Schädlich wirken in besonderem Maße: Industrieabgase H_2O_2, Formalin, Cl_2, SO_2, Ammoniak, nitrose Gase, $O_{nasc.}$ usw. Schon sehr kleine Konzentrationen können wirksam sein. Da Nitrozellulose unter Umständen nitrose Gase abspaltet, kann ein Silberbild darauf bei geschlossener Lagerung vergilben und schlecht werden.

Tomamichel nimmt zur Haltbarkeit von Nitrozellulose-Filmen ungefähr wie folgt Stellung: Alte Filme, deren Basis aus der brennbaren Nitrozellulose bestanden,



Perforierautomat KA

zur Eckenperforation von gefalzten Kalenderblättern. Zusätzliche Einrichtung für Perforation von losen Blättern wie Lochungen für Spiralbindungen und Schlitzlochungen von Karteikarten.

Ferner bieten wir weitere automatische Perforiermaschinen sowie unser normales bewährtes Programm in Perforiermaschinen und Spiralmaschinen an.

E. BICKEL MASCHINEN- UND APPARATEBAU KG

71 Heilbronn · Besigheimer Straße 56—62 · Telefon (0 71 31) 5 20 27 · Telex: 7 28 623

könnten bei hermetisch geschlossener Lagerung unter Umständen Schaden nehmen, da Silber durch austretende nitrose Gase nitriert werden kann. Bei Nitrozellulose wäre daher eine offene Lagerung unter Luftzutritt gegeben; da aber die Filmunterlage unstabil ist und zur Selbstentzündung neigt, sollten solche Filme umkopiert und die Originale dann unter fachmännischer Aufsicht zerstört werden.

Im weiteren sagt Tomamichel zur Frage der *Archivierung von Mikrofilmen* folgendes: »Es wird empfohlen, die Mikrofilme in verzinkte Blechdosen einzuschließen, die ohne Etikette mit einem Funkenschreiber gekennzeichnet werden. Diese Dosen werden in Duraluminium-Behälter eingelagert, deren Dichtungen aus Weichmetall bestehen. Der Verpackungsvorgang soll bei möglichst kleiner relativer Luftfeuchtigkeit erfolgen, und die Behälter sollen bei etwa 5° C gelagert werden. Dies gilt für die meisten auf Sicherheitsbasis (Zelluloseazetat) oder auf Polyester vergossenen Filme.«

Verfilmung des Mikrofilmes (PCMI-Mikroform-System)

Der Film besteht aus einer molekularen Dispersion fotochromatischer (lichtempfindlicher) Farbstoffe in einem Trägermaterial. Die Farbstoffe sind normalerweise transparent; nach UV-Lichteinwirkung sind sie undurchsichtig. Es ist kein Entwicklungsprozeß nötig! Die Filme sind völlig kornfrei und besitzen daher ein extrem hohes Auflösungsvermögen (> 1000 Linien/mm).

Die mit UV-Licht erzeugte Einfärbung ist durch Hitze oder sichtbares Licht wieder löschbar. Dies hat Vor- und Nachteile.

o *Vorteil:* Bei Fehlaufnahmen ist mit dem gleichen Film eine Korrektur möglich.

o *Nachteil:* Aus Versehen oder auch beabsichtigt sind Löschungen möglich.

2.7. Magnetbänder

Magnetbänder werden vor allem dort eingesetzt, wo eine Vielzahl von Daten zu speichern ist und die Lochkarte für einen rationellen Betrieb der Rechenanlagen/Aussortieranlagen ungeeignet ist. An das Band werden hohe Anforderungen gestellt. Die etwa 12 μm starke Magnetschicht besteht heute aus Ferrit-Pulver (Fe_2O_3) und einem geeigneten Bindemittel. Eine gute Verankerung auf der Unterlage, z. B. einer Folie aus Polyester (z. B. 35 μm) muß gewährleistet sein. Die Magnetschicht muß außerdem höchste Abriebfestigkeit haben und fest auf der Folie haften, so daß sie sich nicht ablöst.

Das Band darf keine magnetischen Fehlstellen aufweisen und muß lange Zeit fehlerfrei bleiben. Es ist auch darauf zu achten, daß beim Betrieb alle bandführenden Teile sauber sind. Geringste Ablagerungen führen zu erhöhtem Abrieb, weil dann Eisenoxid auf Eisenoxid reibt und so die Magnetschicht des Bandes kontinuierlich zerstört wird.

Bei Bändern für Computer muß man sich fragen, ob darauf gespeicherte Daten nach langzeitiger Archivierung noch verwertbar sind, weil dann möglicherweise keine oder keine für diese Bänder geeigneten Computer mehr vorhanden sind bzw. ob sie vor der Einführung neuer Computer-Systeme umgearbeitet werden müßten.

2.8. Buchblöcke

Hier stellt sich das Problem, ob man mit der *Fadenbuchheftung* und/oder der *Klebebindung* eine *genügende Dauerfestigkeit* erreicht. Die Fadenbuchheftung ist seit langem bekannt, so daß die nötigen Erfahrungen gesichert sind.

Zur Klebebindung: Bei ihr kommen Dispersionsleim, Schmelzkleber, Hot glue, Glutinleim zum Einsatz. Bei Schmelzklebern ist abzuklären, ob möglicherweise eine Rekristallisation und dabei ein Verlust an Klebekraft auftritt. Eine weitere Frage: Geht bei der Klebebindung bei häufigen Öffnungsvorgängen (oft gebrauchte Bücher) die Klebekraft verloren, so daß Blätter herausfallen könnten? – Darüber läuft eine UGRA-Untersuchung, über deren Ergebnis noch zu berichten sein wird.

2.9. Einbandmaterialien

Früher wurden Leder, Pergament und Halbleinwand und dergleichen verwendet. *Jetzt*, d. h. seit einigen Jahrzehnten kommen vor allem Gewebe, Papiere als Trägermaterial, Kunststoffe – mit und ohne Veredlung zum Einsatz. Die Veredlung kann durch Bedrucken, Lackieren, Beschichten, Appretieren, Imprägnieren und Verhornen erfolgen. Lackierungen und Beschichtungen sind mit halb- und vollsynthetischen Materialien möglich.

Die Systematik

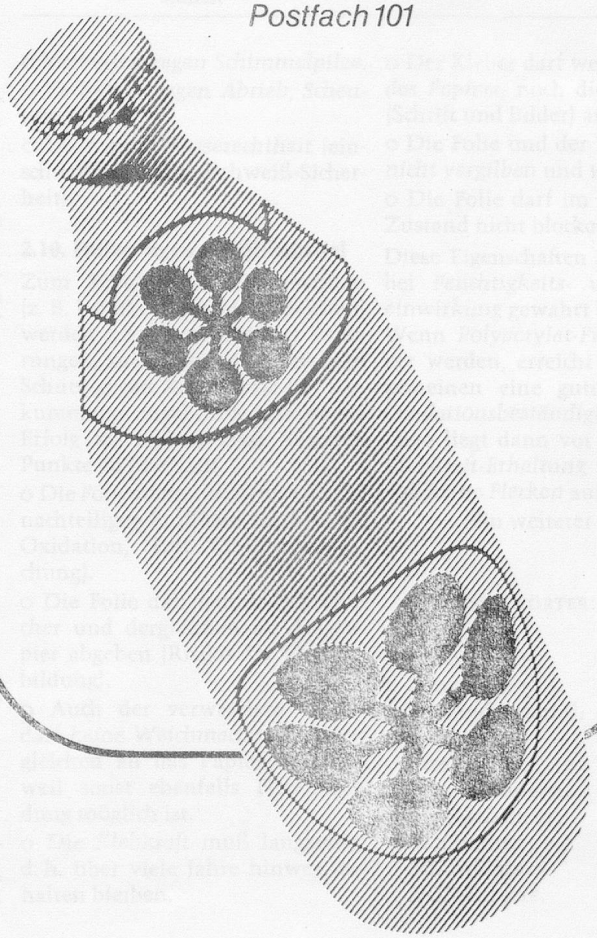
1. Einbandgewebe (ohne halb- bzw. vollsynthetische Beschichtung)
1.1. Baumwollgewebe
1.1.1. Ohne linksseitige Kaschierung
1.1.2. Mit linksseitiger Kaschierung
1.2. Halb- und Ganzleinengewebe
1.2.1. Ohne linksseitige Kaschierung

In allen Druckverfahren ein Hauch von Luxus durch STANDART BRONZEN

Der Glanz des Goldes ist schon etwas Besonderes. Seit Jahrtausenden faszinieren uns Dinge aus dem edelsten der Metalle. Nutzen Sie die Freude am Glanz, drucken Sie denHauch von Luxus...in allen Druckverfahren! Ob beim Bronzieren, ob im Offset-, Buch- oderTiefdruck, im Flexo-, Rouleaux- oder Siebdruck – immer sorgen STANDART-Bronzepigmente für strahlende Ergebnisse. Zum Beispiel bei Etiketten.

Unsere Informations-Mappe „Gold x 4" sagt alles über Goldbronzedrucke. Bitte anfordern!

Eckart-Werke · 851 Fürth
Postfach 101



1.2.2. Mit linksseitiger Kaschierung
1.3. Gewebe mit Synthesefasern, inkl. Mischgewebe
1.3.1. Ohne linksseitige Kaschierung
1.3.2. Mit linksseitiger Kaschierung
1.4. Verstärkungsgewebe
1.4.1. Ohne linksseitige Kaschierung
1.4.2. Mit linksseitiger Kaschierung
2. Halb- und vollsynthetisch beschichtete Materialien
2.1. Gewebeträger
2.1.1. Mit halbsynthetischer Beschichtung
2.1.2. Mit vollsynthetischer Beschichtung
2.2. Papierträger
2.2.1. Mit halbsynthetischer Beschichtung
2.2.2. Mit vollsynthetischer Beschichtung
2.3. Faservlies-Träger
2.3.1. Mit halbsynthetischer Beschichtung
2.3.2. Mit vollsynthetischer Beschichtung
3. Überzugspapiere
3.1. Aus Naturfasern
3.2. Mit synthetischen Fasern
4. Folien
4.1. Kunststoffolien
4.2. Metallfolien
4.3. Verbundfolien

Unter diesen Begriffen dürften sich sämtliche in Frage kommenden Einbandmaterialien einreihen lassen.

Halbsynthetische Produkte sind Naturprodukte, die durch einen chemischen Prozeß modifiziert wurden. Bekannt ist vor allem Nitrozelluloselack (Herstellung: Baumwolle wird in Salpetersäure aufgelöst und ergibt Schießbaumwolle, darauf erfolgt Auflösung mit einem Gemisch von Aceton, Alkohol und hochwertigen Ölen; eventuell erfolgt noch Einfärbung).

Synthetische Produkte sind durch einen chemischen Prozeß künstlich hergestellt. Dabei entstehen Kunststoffe verschiedener Zusammensetzung mit einem Kohlenstoffgerüst:

```
 |  |  |  |
–C–C–C–C–
 |  |  |  |
```

Heute gelangt vor allem PVC (Polyvinylchlorid) zur Anwendung, dessen Formel so aussieht:

```
   Cl H  H  H  Cl
    |  |  |  |  |
  –C–C–C–C–C–
    |  |  |  |  |
    H  H  Cl H  H
```

z. T. wird auch die Polyacrylat-Lackierung eingesetzt. Diese beiden Kunststoffe sind ziemlich stabil und licht- und oxidationsunempfindlich. Sie dürften somit eine lange Lebensdauer besitzen. Die übrigen Eigenschaften eines Einbandmaterials entscheiden aber auch über die Praxisbewährung, so auch jene des etwaigen Trägermaterials. Bei Appretierungen aus Stärke ist die Lebensdauer durch mögliche Schimmelpilzbildung oft beschränkt.

Bei der *Materialwahl* empfiehlt sich eine Orientierung an Hand der »UGRA-Tests« und die Materialwahl auf Grund der gewünschten Eigenschaften zu treffen. Welche Eigenschaften können die Haltbarkeit beeinflussen?

o *Bruchlast und -dehnung* einschließlich Kälteverhalten.

o *Verhalten gegen Falzbeanspruchung.*

o *Verhalten gegen Wärme/Feuchtigkeit,* d. h. Alterung und Blokken.

o *Verhalten gegen Schimmelpilze.*

o *Verhalten gegen Abrieb, Scheuern.*

o *Licht- und Wasserechtheit* (einschließlich Handschweiß-Sicherheit).

Tabelle 1: Wichtigste Anforderungen bei diversen konventionellen Anwendungen

	Sehr wichtig	Wichtig	Sonderfälle
Ausstellungs-Attrapen	Lichtechtheit		
Bibliophile Ausgaben	Scheuerbeanspruchbarkeit, Aussehen	Echtheiten	
Bibliotheksbände und Handbücher	Scheuerbeanspruchbarkeit, Alterungsbeständigkeit, Bruchlast und Dehnung	Echtheiten, Stapelbarkeit, keine Neigung zum Blocken, Schimmelpilzresistenz	
Geschäftsbücher	Scheuerbeanspruchbarkeit	Bruchlast und -Dehnung	
Losblatteinbände und Mappen	Scheuerbeanspruchbarkeit	Bruchlast- und -Dehnung, Echtheiten	Militär Post (s. Tab. 2)
Schulbücher, Lehrbücher	Scheuerbeanspruchbarkeit	Bruchlast- und -Dehnung, Echtheiten	
Taschenkalender	Scheuerbeanspruchbarkeit	Wasserechtheit	
Verlagsarbeiten	Scheuerbeanspruchbarkeit, Echtheiten, Stapelbarkeit	Bruchlast und -Dehnung	Export (s. Tab. 2)

Bei den auszuwählenden Materialien und den aufgeführten Anforderungen sollten möglichst die in Tabelle 2 erwähnten Bewertungen erreicht werden.

Tabelle 2: Spezielle Anforderungen bei gewissen Anwendungen

Anforderung	Besonders zu beachten bei folgenden Anwendungen bzw. Bedingungen	In diesen Fällen anzustrebende Bewertung
Alterungsbeständigkeit	Bei stärkerer Einwirkung von Wärme und Sonnenlicht. – Bei Exportartikeln in tropische und subtropische Länder. – Bei Artikeln, die lange Lebensdauer besitzen müssen	Gleiche Bruchlast bzw. -Dehnung nach der Alterung wie im Neuzustand
Kein Blocken, Stapelbarkeit	Bei längerem Transport oder bei Lagerung der Artikel im aufeinandergestapelten Zustand. Bei Transport und Verwendung in tropische und subtropische Länder	Keine Neigung zum Blocken
Hohe Bruchlast bzw. Bruchdehnung	Bei starker Beanspruchung der Artikel, wie z. B. in öffentlichen Bibliotheken, Schulen, für die Post, das Militär; Verwendung als Wanderführer, Kochbücher, Dokumentationsmappen usw.	Groß (mittel) in der kritischen Beanspruchungsrichtung
Dimensionsstabilität	Bei Herstellung maßhaltiger Artikel. Bei Verwendung dünner Deckel (Gefahr des Verziehens)	Gut
Kältebruchfestigkeit	Bei Verwendung im Freien, d. h. bei Schreibmappen und dergleichen für Briefträger, Militär usw.	Hoch (mittel)
Lichtechtheit	Bei stärkerer Einwirkung von Sonnenlicht, z. B. in Bibliotheken mit Außenlichteinfall. Bei Exportartikeln in tropische und subtropische Länder	Gut
Scheuerbeanspruchbarkeit der Ecken und Auflageflächen	Bei längerem Transport (je nach Verpackungsart), bei Verwendung in öffentlichen bzw. rege benützten Bibliotheken, bei Verwendung für Etuis und dergleichen	Gut
Schimmelpilz-Resistenz	Bei Verwendung in feuchten, schlecht belüfteten Räumen bzw. Exportartikeln in tropische und subtropische Länder	Bewuchsintensität unwesentlich (mittel). Festigkeitseinbuße schwach
Wasserechtheit	Bei Verwendung im Freien, in Schulen, Küchen, Laboratorien und dergleichen. Beispielsweise Schreibmappen und dergleichen für Briefträger, Militär, Wanderbücher, Auto-Handbücher oder Schulbücher, Kochbücher usw.	Echt
	Bei Verarbeitung mit wäßrigen Klebstoffen	Echt (bedingt echt)

2.10. Folierungen als Hilfsmittel

Zum Schutz von Dokumenten (z. B. Landkarten und dergleichen) werden heute zunehmend Folierungen, auch Laminierungen zum Schutz gegen Rißbildung bei Dokumenten angeboten. Um damit Erfolg zu haben, sind folgende Punkte zu beachten:

o Die *Foliendauerhaftigkeit* (keine nachteiligen Einflüsse durch Licht, Oxidation, Falt-/Knickbeanspruchung).

o Die Folie darf *keine Weichmacher* und dergleichen an das Papier abgeben (Risiko der Fleckenbildung).

o Auch der verwendete *Kleber* darf *keine Weichmacher* und dergleichen an das Papier abgeben, weil sonst ebenfalls Fleckenbildung möglich ist.

o Die *Klebkraft* muß langzeitig, d. h. über viele Jahre hinweg, erhalten bleiben.

o Der Kleber darf weder die *Farbe des Papiers,* noch die *Druckfarbe* (Schrift und Bilder) angreifen.

o Die Folie und der Kleber sollen *nicht vergilben* und *verspröden.*

o Die Folie darf im aufgeklebten Zustand nicht blocken.

Diese Eigenschaften müssen auch bei *Feuchtigkeits-* und *Wärmeeinwirkung* gewahrt bleiben.

Wenn *Polyacrylat-Filme* verwendet werden, erreicht man im allgemeinen eine gute *Licht- und Oxidationsbeständigkeit.* Das Problem liegt dann vor allem in der *Klebkraft-Erhaltung* und darin, daß *keine Flecken* auftreten.

(Ein weiterer Beitrag folgt)

SCHLÜSSELWÖRTER:
Archive;
Druckfarben;
Druckträger;
Einbandmaterial;
Kohlepapier;
Kunststoffe;
Laminierungen;
Magnetbänder;
Materialien;
Mikrofilme:
NCR-Papiere.

Industrielle Buchbinderei und Papierverarbeitung

In zwangloser Folge erscheinender Sonderteil des Wochenmagazins »Deutscher Drucker«, Stuttgart

Wie läßt sich die Haltbarkeit von Büchern und Dokumenten prüfen und ein Archiv überwachen?

Dipl.-Ing. Chem. ETH W. R. THALMANN, Chef des Ressorts Technologie der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Versuchsanstalt (EMPA) St. Gallen (Schweiz)

1. Worum es bei der Materialprüfung geht

Es geht dabei um:

o den Ersatz subjektiver durch objektive Methoden (als solche kommen auch zerstörungsfreie Methoden und Schnellmethoden in Frage),

o die Entwicklung geeigneter Meß-, Prüf- und Registriergeräte und -Verfahren,

o im weitern eventuell um die Überprüfung der Aussagefähigkeit von Prüfresultaten durch mathematisch-statistische Verfahren.

Dermaßen lassen sich durch Prüfungen und Untersuchungen (unter anderm durch Vergleiche mit lange bewährten Materialien) Aussagen gewinnen über mögliche Haltbarkeiten.

Aussagen über sehr lange Haltbarkeiten sind jedoch sehr problematisch; es sind meist sehr gründliche Untersuchungen erforderlich.

2. Einflüsse auf die Haltbarkeit von Dokumenten, Büchern usw.; Vornahme von Prüfungen

Was wird vor allem geprüft? – Hier die Übersicht über einen Teil der Probleme:

Weitere Prüfungen: Druckempfindlichkeit (Schlaghammer mit Beschleunigungsmessung); Rüttelprüfung (Rüttelapparat); Kopierfähigkeit (manuelle Übertragung, Fotokopie, Lichtpause, Rank-Xerox); Auswaschbeständigkeit (manuell); Rollneigung (visuell); Härte (Schreibversuch, Schwärzungsmessung); Bruchanfälligkeit (Belastung, Schlaghammer).

Im folgenden werden unter anderm verschiedene EMPA-interne Prüfmethoden aufgeführt.

WV 44/12 Bürohilfsmittel

Bezeichnung	Prüfungen																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Durchschreibepapiere	x	x	x	x	x	x			x		x			x		x			x	
Endlosformulare					x	x										x			x	
Farbbänder & Farbe	x						x	x	x		x									
Filzschreiber	x	x								x	x		x	x			x			x
Frankiermasch.Farbe														x						
Füllfedern & Patronen	x	x							x		x	x		x						x
Kugelschreiber & Minen	x	x							x	x	x	x								x
Lochkarten				x		x									x	x			x	
Magnetbänder					x											x				
Registriertinte														x						
Stahldruckflüssigkeit		x												x						
Bleistifte		x							x		x									x
Radiergummi											x									x
Farbstifte		x							x		x									x

No.	Prüfung	Apparaturen
1	Wärmealterung	Trockenschrank,Klimaschrank
2	Lichtechtheit SNV 66202	Xenontester-Blaumasstab
3	Kaltelagerung	Kühlschrank
4	Biegesteifigkeit	EMPA-Biegesteifigkeitsprüfapparat
5	Zug-Dehnungsversuch	Schopper,Zwyck,Instron
6	Bedruckbarkeit	IGT-Tester
7	Remissionsgrad	Spektralfotometer
8	Zusetzen	Visuell
9	Wischtest	Manuell,Schreibmaschine,Scheuer-od.Rüttelapparat
10	Trocknungszeit	EMPA-Trockenzeitgerät
11	Ergiebigkeit	Manuell,Kugelschreiberprüfgerät,Prüfako-Gerät,Schreibmaschine m/Einrichtung für Endlosband,Moser Tiefdruckmaschine
12	Chemikalienechtheit	Chemisches Labor
13	Reinigungsmöglichkeiten	Manuell,chem.Labor,Wäschereilabor
14	Chemische Analysen	Chemisches Labor
15	Dickenmessung	Schopper,Lyssi,WEAP
16	Dimensionsstabilität	EMPA-Masshaltigkeitsprüfgerät
17	Wasserechtheit SNV 66203	Graumasstab
18	Dichtemessung	Aufsichtsdensitometer
19	Glatte nach Bekk	Bekk-Glätteprüfer
20	Radierfähigkeit	Abriebapparat für Sohlengummi,VESLIC-Reibechtheitsprüfer

Abbildung 1: Prüfungsprogramm für verschiedene Bürohilfsmittel.

2.1. Mechanische Einwirkungen

2.1.1. Reißfestigkeit, Bruchdehnung: Diese Eigenschaften geben eine Aussage über die Strapazierfähigkeit von Materialien bei Zugbeanspruchung bzw. eine Aussage, wie elastisch, d. h. dehnbar ein Material bei Zugbeanspruchung ist.

Bei der Prüfung werden an der EMPA Streifen von 15 mm Breite in Längs- und Querrichtung entnommen und die Reißlast (kp) und Bruchdehnung (%) bei einer Einspannlänge von 180 mm im Normalklima bei 20° C und 65 % relativer Luftfeuchtigkeit (r. L.) bestimmt. Die Belastungsgeschwindigkeit wird so gewählt, daß die Zeit zwischen dem Belastungsbeginn und dem Bruch 10 ± 5 s. beträgt.

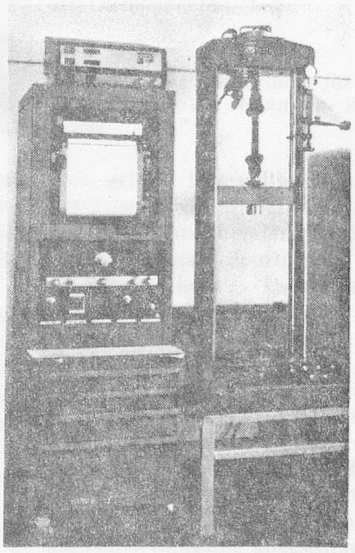


Abbildung 3: »Instron«-Prüfgerät.

2.1.2. Falzverhalten; Doppelfalzungen: Es wird bei der Ermittlung dieser Eigenschaften geprüft, wie ein Material gegen Falzbeanspruchungen widerstandsfähig

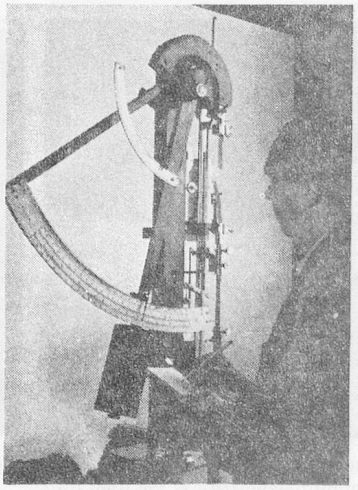


Abbildung 2: »Schopper«-Prüfgerät.

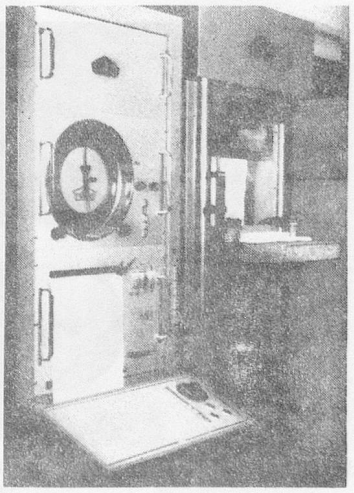


Abbildung 4: »Frank«-Prüfgerät.

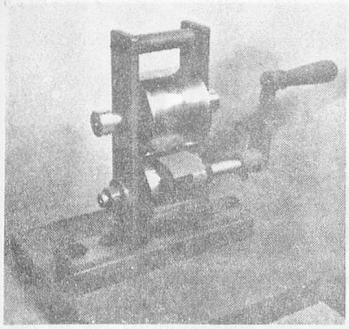


Abbildung 5: Quetschrollen zum Falzen.

ist. Es sind verschiedene Prüfungen möglich, nämlich:

o die Doppelfalzzahlbestimmung, d. h. Prüfung der Materialermüdung bis zum Bruch,

o Falzungen mit zwei übereinanderliegenden Quetschrollen. Dabei wird der zusammengelegte Streifen durch diese Rollen (Gewicht 5 kg, Breite 8 cm, Durchmesser 10 cm) gezogen, so daß eine definierte Falzbeanspruchung vorliegt.

Eine solche Prüfung wird beispielsweise bei den Bucheinband-

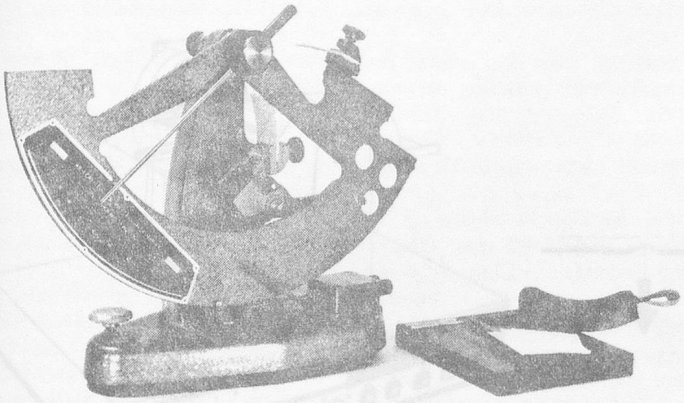


Abbildung 6: »Elmendorf«-Prüfgerät zur Prüfung der Weiterreißfestigkeit.

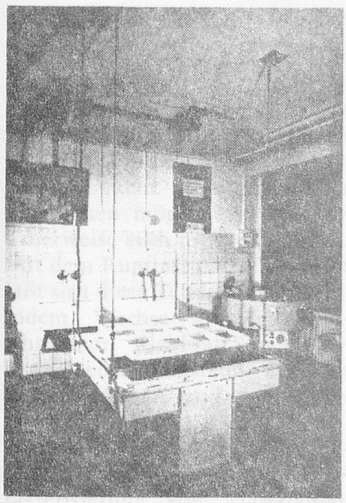


Abbildung 7: Rütteltisch zur Prüfung der Scheuerbeanspruchbarkeit.

materialien vorgenommen. Dabei wird nach einer ersten Falzung der Streifen so umgelegt, daß die bei der ersten Falzung innen liegende Seite nach außen zu liegen kommt und dann wird der Streifen erneut durch die Quetschrollen gezogen. Bei dieser Beanspruchung tritt – da die Zahl der Falzungen nur gering gehalten wird (z. B. 25 Doppelfalzungen bei Einbandmaterialien) – im allgemeinen kein Bruch ein. Der Einfluß der Falzungen wird deshalb durch nachfolgende Reißlast- und Bruchdehnungsbestimmung ermittelt.

2.1.3. Weiterreißfestigkeit: Sie sagt aus, welchen Widerstand ein bereits normiert eingerissenes Blatt dem Weiterreißen entgegensetzt. Die Prüfung trägt dem Umstand Rechnung, daß gewisse Materialien nach einem erfolgten Einreißen stärker als andere zum Weiterreißen neigen.

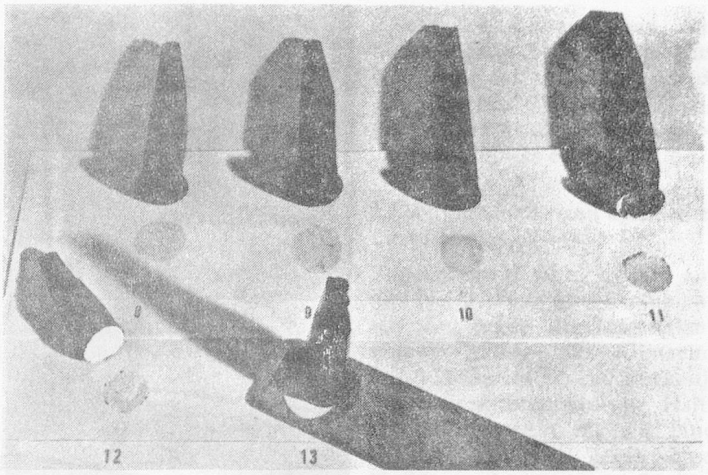
2.1.4. Scheuerbeanspruchbarkeit (Abriebfestigkeit): Manche Materialien können durch Scheuern aufeinander oder auf andern Stoffen einen Abrieb erfahren, der beispielsweise bei Drucken, Einbänden usw. zu Schäden führen kann.

Es bestehen verschiedene Prüfmethoden. An der EMPA wird u. a. mittels eines Vibrations- bzw. Rütteltisches geprüft. Dabei wird in bestimmten Zeitabständen die Veränderung des Prüflings, d. h. seine Empfindlichkeit gegen Abrieb, visuell festgestellt.

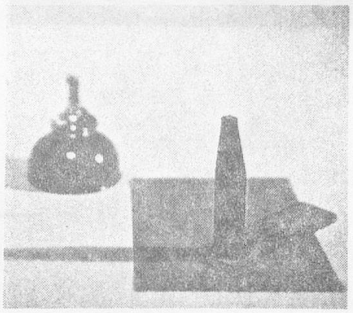
Bei den Einbandmaterialien werden beispielsweise während 14 Tagen bei 50° C gealterte Proben zu Buchdecken verarbeitet und solche »Buchblöcke« ins Rütteltisch gelegt. Intervallweise wird der Zustand der Materialien hinsichtlich entstehender Flächenveränderungen (Beurteilung bezüglich Glanz, Lochbildung, Scheuerstellen), Aussehen von Kanten, Ecken und Rückenfalz kontrolliert.

Die Rüttelung erfolgt bei einer Schwingungsweite von 15 mm (Radius der Kreisbewegung) und einer Tourenzahl von ungefähr 230 Touren/min. Beim Rütteln werden die Bücher absichtlich an die Fächerwandung angeschlagen.

2.1.5. Schlagarbeit: Mit einem Schlagpendel wird die Arbeit ermittelt, welche zum Zerreißen eines Streifens aufgewendet werden muß. Bei der Prüfung wird der Energieverlust beim Durchreißen der Probe gemessen. Bei der gegebenen schlagartigen Beanspruchung wirken sich die Festigkeits- und Dehnbarkeitseigenschaften des Prüfmaterials aus.



▲ *Abbildung 10: Prüfung der Rupffestigkeit mit unterschiedlichen Wachsstangen. Die höchste Nummer jener Wachsstangen, bei der noch kein Verletzen der Musteroberfläche – hier Nr. 10 – feststellbar ist, gilt als Maß der Oberflächenfestigkeit.*



◀ *Abbildung 9: Einrichtung für die Durchführung des »Dennison«-Rupftestes.*

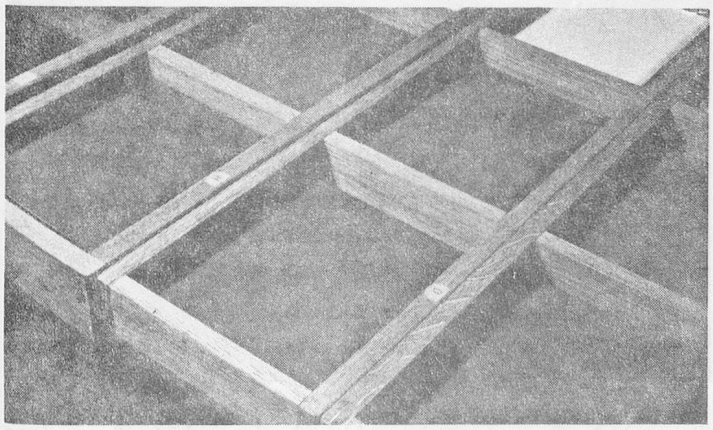


Abbildung 8: Fach des Rütteltisches, z. B. zum Aufnehmen von Büchern (Einbandmaterial-Prüfung).

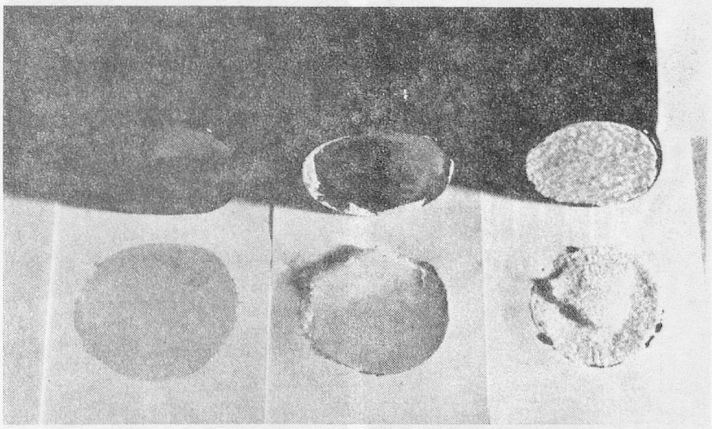


Abbildung 11: Detailbild der beim Rupftest möglichen Verletzungen, abgestuft nach der Wachsstangennummer.

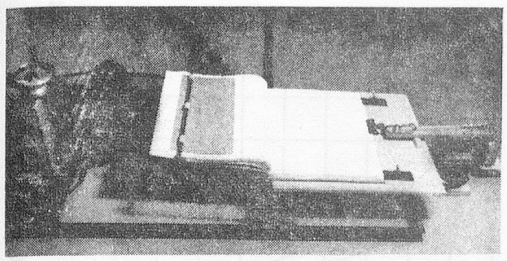
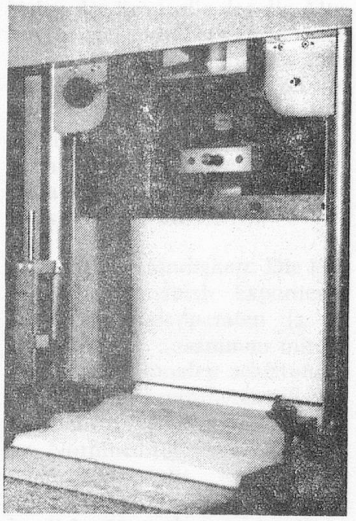


Abbildung 12: EMPA-Gerät mit möglichst praxisgerechter Imitation der Öffnungs- und Schließvorgänge. Ein an der Öffnungsstelle sich befindliches Blatt erfährt dabei eine gewisse Zugbeanspruchung. Beim Ausreißen des Blattes wird das Gerät automatisch abgestellt und die Zahl der möglichen Vorgänge kann abgelesen werden.

Abbildung 13: ▶ Mittels einer elektronischen Zugfestigkeitsprüfmaschine lassen sich an Büchern (beansprucht oder unbeansprucht) Blätter ausreißen; die dazu erforderliche Kraft wird gemessen.



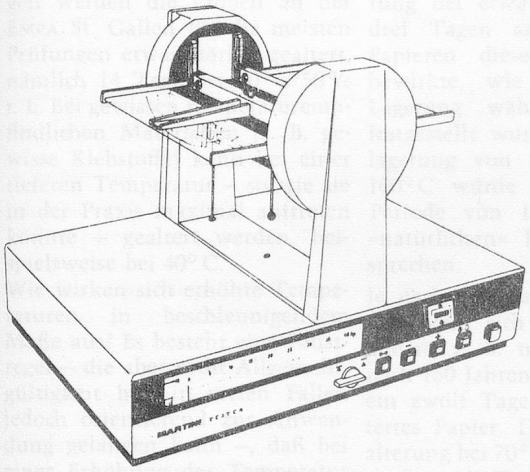


Abbildung 14: Mit dem Martini-Tester läßt sich der »Pull«- und »Flex«-Test vornehmen.

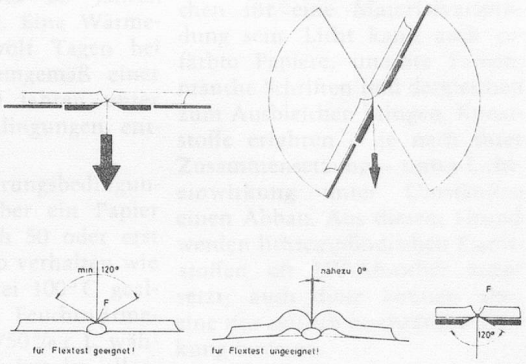


Abbildung 15: Es wird die Durchführungsart der Wendelungsbeanspruchung gezeigt.

2.1.6. Oberflächenfestigkeit von Papieren: Bei einem gestrichenen Papier soll der Strich so gut haften, daß kein Ausbrechen oder dergleichen möglich ist, was üblicherweise auch nicht der Fall ist. Mit dem Rupftest nach *Dennison* läßt sich diese Tendenz ermitteln, indem Wachse (Stangen) verschiedener Klebkraft in angeschmolzenem Zustand auf das Papier gebracht und dann weggerissen werden.

Es bestehen noch weitere mechanische Prüfmethoden zur Charakterisierung von Materialien, wie die Bestimmung des Berstwiderstandes, der Durchstoßarbeit, Biegesteifigkeit usw. Diese Methoden seien hier jedoch nicht näher erwähnt, weil bei Dokumenten eine Berst- bzw. Durchstoßbeanspruchung nicht normal wäre und die Biegesteifigkeit eher ein für die Verarbeitung wesentliches Qualitätsmerkmal ist, das den Archivaren nicht eigentlich interessiert. Eine »Versprödung«, d. h. Alterung ist für ihn von größerer Bedeutung.

Am empfindlichsten auf eine Alterung reagiert der Falzversuch; ein brüchiger gewordenes Material verliert an Widerstandsfähigkeit gegenüber scharfem Falzen. Aber auch die Reißfestigkeit, Bruchdehnung, Weiterreißfestigkeit und Schlagarbeit nehmen bei erfolgter Alterung ab.

2.1.7. Buchblock-Prüfung: Bei dieser Prüfung wird geprüft, wie stark strapazierbar ein Buchblock, d. h. die »Verankerung« der Blätter in der Rückenpartie bei sich wiederholenden Öffnungs- und Schließvorgängen ist. Die EMPA St. Gallen prüft für die UGRA zur Zeit die Verhaltensweisen von diversen Fadenheftungs- und Klebebindungsarten und zwar nach verschiedenen Methoden, die eine Aussage über die »Güte« eines Buchblocks erlauben.

2.2. Physikalische und chemische Einwirkungen

Von entscheidendem Einfluß auf die Haltbarkeit von Dokumenten sind neben der Materialzusammensetzung die Klimaeinflüsse (Temperatur, Feuchtigkeit), sowie die Lichteinwirkung. Haltbare Dokumente müssen eine hohe Beständigkeit gegen diese Einflüsse besitzen, außerdem sollten sie auch eine gewisse Schweißwasserbeständigkeit besitzen. Dasselbe gilt auch für Farben, Beschriftungen usw.

Bei der Prüfung der Wasserechtheit wird der Prüfling zwischen mit destilliertem Wasser getränkte Filterpapiere gelegt und diese zwischen Glasplatten gebracht (6 × 9 cm), mit 1 kg beschwert und 24 Stunden bei 20° C in wasserdampfgesättigter Atmosphäre gelagert. Es wird nachher beurteilt, ob das Filterpapier angefärbt oder die Probe verändert wurde.

Bei gewissen Dokumenten (Papiere, Lochkarten, Bänder für Steuerungsprozesse und Computer) muß zudem eine hohe *Dimensionsstabilität* vorausgesetzt werden, damit sie auch nach langer Lagerung noch auswertbar sind.

2.2.1. Alterungsbeständigkeit: Die künstliche Wärmealterung erfolgt im Trockenofen oder Klimaschrank, sofern man auch den Einfluß einer gewissen relativen Luftfeuchtigkeit mitprüfen will. Die häufigsten Alterungsbedingungen sind:

- 72 Stunden bei 105° C, nach »Tappi«
- 7 Tage (168 Stunden) bei 70° C und 50 % r. L.

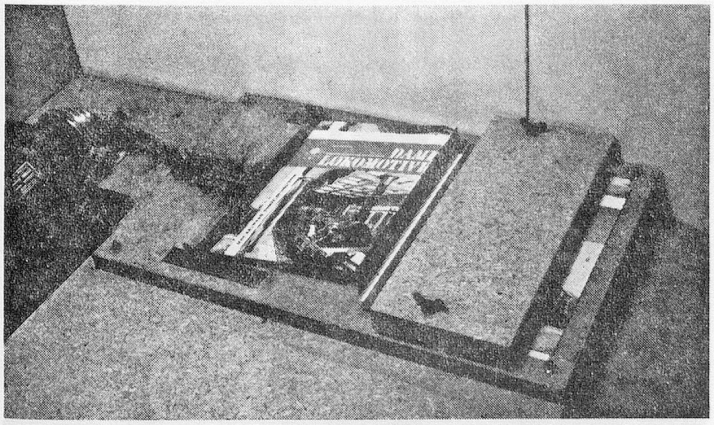


Abbildung 16: Es wird gezeigt, wie die Beanspruchungsprüfung der Rückenpartie von Ringbüchern oder dergleichen erfolgen kann. Die Prüfung will vor allem einen Vergleich über die Beanspruchbarkeit in der Rill- bzw. Kantenpartie des Rückens ermöglichen.

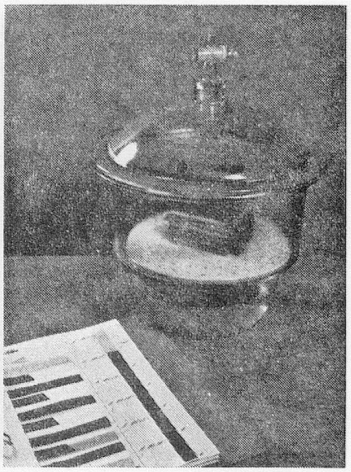


Abbildung 17: Disposition zur Prüfung der Wasserechtheit.

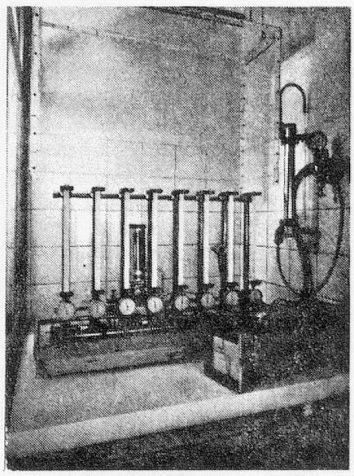


Abbildung 18: EMPA-Apparatur zur Prüfung der Dimensionsstabilität.

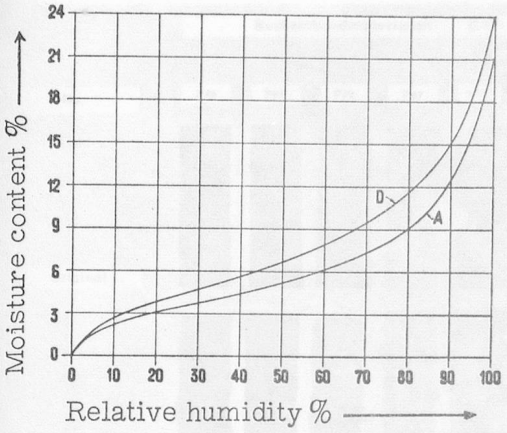


Abbildung 19: Feuchtigkeits-Absorptions-/Desorptionscharakteristik von Papier. (Verhältnis rel. Luftfeuchtigkeit/Feuchtigkeitsgehalt des Prüflings).

Bei den Einbandmaterial-Prüfungen werden die Proben an der EMPA St. Gallen für die meisten Prüfungen etwas stärker gealtert, nämlich 14 Tage bei 70° C/50 % r. L. Bei gewissen temperaturempfindlichen Materialien (z. B. gewisse Klebstoffe) kann bei einer tieferen Temperatur – so wie sie in der Praxis maximal auftreten könnte – gealtert werden, beispielsweise bei 40° C.

Wie wirken sich erhöhte Temperaturen in beschleunigendem Maße aus? Es besteht eine Faustregel – die aber nicht Allgemeingültigkeit hat, in vielen Fällen jedoch orientierend zur Anwendung gelangen kann –, daß bei einer Erhöhung der Temperatur um 10° C die Reaktionsgeschwindigkeit (im vorliegenden Fall einer Alterungsbeschleunigung gleichzusetzen) ums 2- bis ungefähr 2,3fache zunehme. Mit andern Worten heißt das, daß folgende »Beschleunigungen« stattfinden können im Vergleich zum Lagerungsverhalten bei 20° C:

Alterung bei	Faktor 2	Faktor 2,3
50° C	8fach	12,17fach
70° C	32fach	64,36fach
100° C	256fach	783,11fach

Diesen Richtwerten stehen jedoch noch andere Aussagen gegenüber. Eine amerikanische Untersuchung sagt aus, daß eine Wärmealterung bei etwa 100° C während drei Tagen an den geprüften Papieren dieselbe Veränderung bewirkte, wie sie nach einer Lagerung während 25 Jahren festgestellt wurde. Eine Wärmelagerung von zwölf Tagen bei 100° C würde demgemäß einer Periode von 100 Jahren unter »natürlichen« Bedingungen entsprechen.

Je nach den Lagerungsbedingungen kann sich aber ein Papier anders, z. B. nach 50 oder erst nach 150 Jahren so verhalten wie ein zwölf Tage bei 100° C gealtertes Papier. Die Feuchtwärmealterung bei 70° C/50 % r. L. während zwölf Tagen hat im allgemeinen als mildere Alterungsbehandlung zu gelten, sie gibt den Zustand nach etwa 25-40 Jahren Normallagerung wieder in bezug auf Doppelfalzzahl, Weiterreißfestigkeit und Weißgehalt.

Eine Lagerung bei 70° C/50 % r. L. kann aber in gewissen Fällen eine härtere Bedingung als die Trockenalterung bei 100° C sein. Bei gewissen oxidationsempfindlichen Materialien kann die Einwirkung von Sauerstoff die Alterung stark beschleunigen.

Im wesentlichen hat man somit die folgenden Methoden der künstlichen Alterung:

Wärmealterung, Sauerstoffalterung, Feuchtlagerung.

Nebst der Kontrolle der die Alterung anzeigenden erwähnten mechanischen Eigenschaften, welche sowohl für Papier als auch Kunststoffe eine Aussage erlauben, läßt die Bestimmung des Sorptionsvermögens von Papier für Wasserdampf auch eine Alterung (Versprödung) feststellen.

2.2.2. Lichtbeständigkeit: Die Prüfung erfolgt durch Exponieren in Belichtungsapparaten (z. B. »Xenotester«), zusammen mit einem internationalen achtstufigen Vergleichs-Lichtechtheitsmaßstab. Die Belichtung erfolgt dabei unter Normbedingungen. Es wird dabei festgestellt, bei welcher Stufe dieses Maßstabes eine erste deutliche Veränderung der Farbe eintritt bzw. eine Vergilbung. Eine Vergilbung kann ein Zeichen für eine Materialversprödung sein. Licht kann auch gefärbte Papiere, unechte Farben, manche Schriften und dergleichen zum Ausbleichen bringen. Kunststoffe erfahren – je nach ihrer Zusammensetzung – unter Lichteinwirkung unter Umständen einen Abbau. Aus diesem Grund werden lichtempfindlichen Kunststoffen oft UV-Absorber zugesetzt; auch diese können aber eine nur zeitlich beschränkte Wirkung besitzen.

2.2.3. Neigung zum Blocken: Die Neigung von Materialien zum Blocken wird geprüft, indem man entsprechende Muster aufeinander legt (bei Einbandmaterialien Außenschicht gegen Außenschicht) und einer Belastung sowie der Wärme aussetzt. Es werden Abschnitte von 10 × 10 cm dazu verwendet und diese mit 50 g/cm² belastet und im Trockenschrank bei 50° C sieben Tage gelagert. Nach dem Abkühlen wird dann festgestellt, ob die Abschnitte aneinander haften oder kleben.

2.3. Mikrobielle Einwirkungen

Pilze können Materialien, Dokumente usw. zerstören, abbauen oder doch schwächen. Pilze entwickeln sich vor allem in feuchtem Klima, besonders aber wenn noch eine etwas erhöhte Temperatur hinzukommt. Die Prüfung erfolgt nach der Feuchtkammer-Methode. Bei den Einbandmaterialien wurden diese mit Suspensionen, welche Sporen verschiedener Schimmelpilzarten enthalten, geimpft. Dabei waren die Sporen in mineralischer Nährlösung aufgeschwemmt. In der »Feuchtkammer« wurden die Proben wie folgt bebrütet:

Temperatur 29 ± 1° C
r. L. 95 – 100 %
Dauer 8 Wochen.

Die Versuche zeigten, daß je nach Schimmelpilz-Anfälligkeit eines Materials die Reißlast (neben andern mechanischen Eigenschaften) wesentlich zurückgehen kann und zudem das Aussehen, die Farbe, Dimensionen usw. stark ändern können. Eine eigentliche Materialzerstörung kann sogar eintreten.

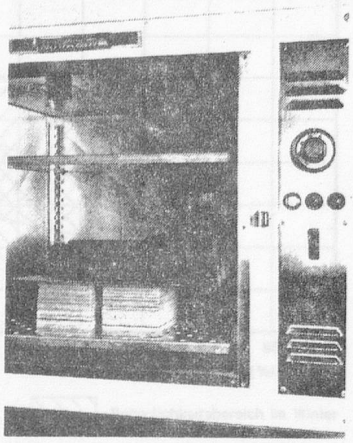


Abbildung 22: Lagerung von Prüflingen im Trockenschrank zur Prüfung der Neigung zum Blocken.

Abbildung 23: Feuchtkammer-Methode zur Prüfung der Schimmelpilzanfälligkeit.

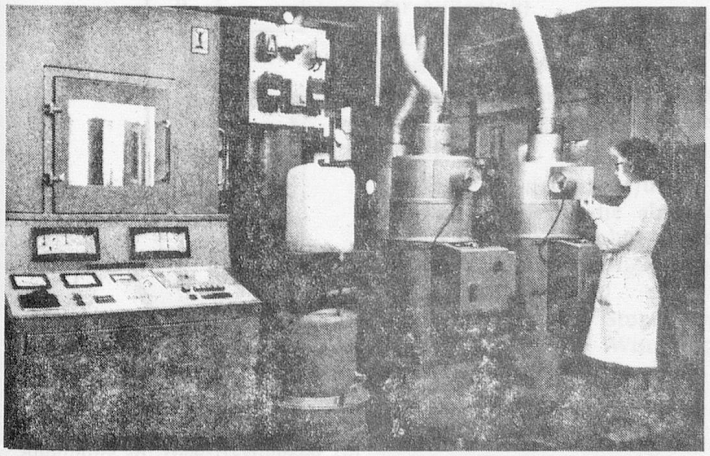


Abbildung 20: Anlagen (2 Ausführungen) zur Prüfung der Lichtbeständigkeit.

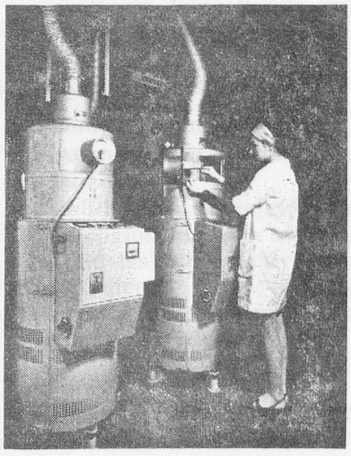


Abbildung 21: »Xenotester« zur Prüfung der Lichtbeständigkeit.

3. Wie läßt sich eine Bibliothek bzw. ein Archiv überwachen?

Die Übersicht auf S. 10 gibt die entsprechenden Hinweise in Kurzfassung.

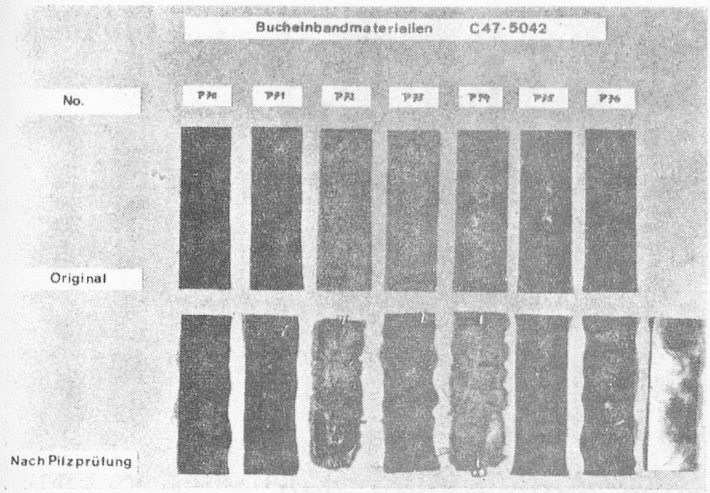


Abbildung 24: Veränderung (Beispiel) von Einbandmaterialproben bei mikrobieller Einwirkung.

Merkblatt für die Überwachung von Bibliothek- und Lagerräumen

1. Raumklima

Maßgebende Größen

o Temperatur: messen mit Thermometer.

o Relative Luftfeuchtigkeit: messen mit Hygrometer oder Psychrometer.

o Absolute Luftfeuchtigkeit: ermitteln aus Tabelle.

Im Handel auch kombiniert erhältlich als Thermohygrograph

Kontrollstellen

o Raummitte für repräsentative Mittelwerte.

o Feuchteste Stelle (unterstes Lagergestell in Winkeln von Außenmauern) für Extremwerte.

Günstige Raumbedingungen

o Temperatur: zwischen 10° und 30° C.

o Relative Luftfeuchtigkeit: zwischen 40 % (eventuell 30 %) und maximal 70 %, besser maximal 60 %.

Lagerräume

o Geeignet: Geschlossene Räume mit gleichmäßiger Temperatur und Lüftungsmöglichkeit (Heizung, Fenster, Ventilation, Verdunster), am besten klimatisiert. Räume möglichst nicht in abgasreichen Gegenden, sondern in Grünzonen (wenig Gas und Staub).

o Wenig geeignet: Estrich ohne Heizung (große Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen). Keller (meist zu feucht).

o Ungeeignet: Schuppen (sehr große Temperaturschwankungen, Feuchtigkeitsschwankungen mit der Außenluft).

Trocknen: Heizen, Lüften, Entfeuchtungsapparate.

Befeuchten: Befeuchtungsapparate (keine Heizung ohne Befeuchtung!).

Günstige Lüftungszeiten für Trocknung: Wenn die absolute Feuchtigkeit der Frischluft kleiner als die absolute Feuchtigkeit der Raumluft ist. Messen!

Im Sommer stets 1 Stunde vor Sonnenaufgang; im Winter zu jeder Tageszeit.

Raumgestaltungsempfehlungen:

Hinweise siehe »Städtehygiene 2 (1972), 44/5 (Abschnitte 1.2, 1.5, 2.1)«.

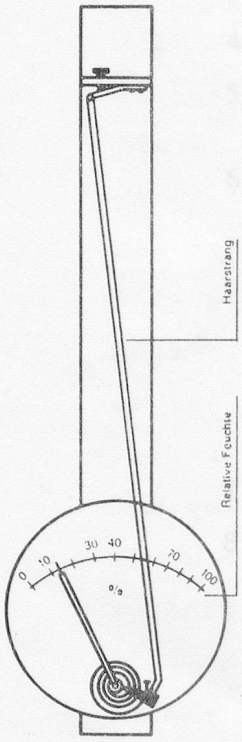


Abbildung 26: Haar-Hygrometer zur Bestimmung der relativen Luftfeuchtigkeit.

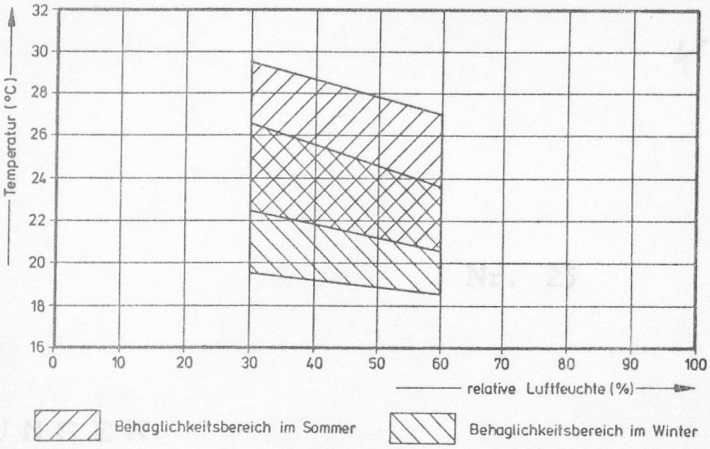


Abbildung 25: Raumbehaglichkeitsbereiche (Temperatur/rel. Luftfeuchtigkeit).

2. Bekämpfung der Schädlinge bzw. schädlicher Einwirkungen

a) Vorbeugende Schutzmaßnahmen

Schimmelpilze und Bakterien

Obere Begrenzung der relativen Luftfeuchtigkeit bei maximal 70 % (besser 60 %), im übrigen Einhalten der günstigen Raumbedingungen.

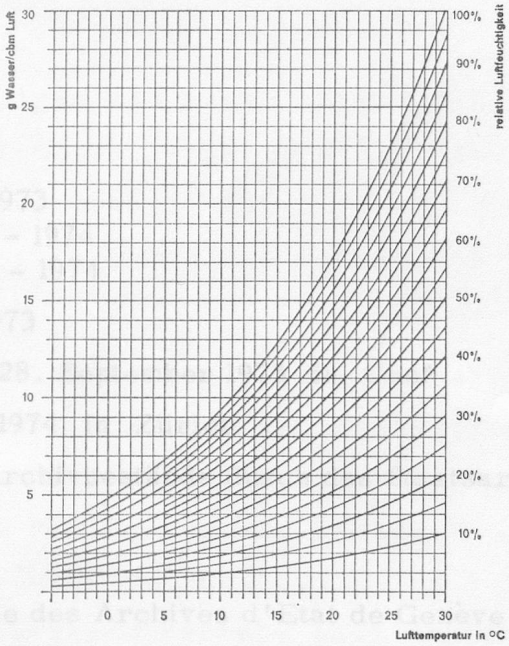


Abbildung 27: Diagramm zur Ermittlung des absoluten Wasserdampfgehaltes in der Luft.

Die Notwendigkeit des Fernhaltens von Insekten, Ratten und Mäusen versteht sich von selbst.

b) Bekämpfende Maßnahmen

Schimmelpilze und Bakterien

o Trocknung von schimmelnden Materialien.

o Bauliche und chemische Bekämpfungsmaßnahmen an Mauern und Holzteilen von Gebäuden (Isolierung gegen Feuchtigkeitseinwirkung, Lüftung, Behandlung mit Schutzmitteln).

Lichteinfall

o Direkte Sonnenlicht-Exposition vermeiden.

o Lagerung von Dokumenten in Schachteln und dgl.: Diese sollen keine Gase, Dämpfe usw. abspalten. Dies ist bei Kunststoff (weichmacherhaltig, PVC usw.) vor allem zu beachten. Es bestehen aber geeignete Materialien. Bei Metallen darf keine Korrosion durch Feuchtigkeitseinwirkung und Gase der Raumluft eintreten.

Überwachung

o Visuell auf eventuellen Schadenbeginn; periodische Kontrollen.

o Temperatur-, Feuchtigkeitsschreiber, d. h. Thermohygrographen aufstellen.

o Alarmanlage plazieren für das Auftreten von Feuer, Rauch, ungewöhnlichen Temperatursteigerungen.

o Die Auswahl von Aufbewahrungskassetten oder dgl. ist sorgfältig vorzunehmen.

SCHLÜSSELWÖRTER:
Buchbinderei; Materialien; Prüfmethoden.