

| | | |
|----|--|-----|
| 13 | <i>Marcus Janssens:</i> Verschiedene Systeme der Siegel- und Urkunden- aufbewahrung Siegel- und Urkundenaufbewahrung im Hauptstaatsarchiv Düsseldorf | 85 |
| 14 | <i>Matthias Frankenstein:</i> Verschiedene Systeme der Siegel- und Urkunden- aufbewahrung Urkunden- und Siegelaufbewahrung im Landesarchiv Nordrhein-Westfalen: das Beispiel Detmold | 89 |
| 15 | <i>Henriette Korn:</i> Archivboxen im Test Zur Aufbewahrung von Urkunden und Siegeln | 93 |
| 16 | <i>Hanns-Peter Neuheuser-Christ:</i> Gesundheitsvorsorge nach TRBA 240 | 101 |
| 17 | <i>Robert Fuchs:</i> Reinigung mit Kleberadierern Wie stelle ich einen Radiergummi selber her? | 103 |
| 18 | Autoren dieser Ausgabe | 111 |
| 19 | Firmen und Aussteller | 113 |
| 20 | In eigener Sache – Der Arbeitskreis | 115 |
| 21 | Mitteilungen und Nachrichten | 119 |

Vorwort

Vorwort

Vorwort

Am 7. und 8. März 2005 fand im ehemaligen Zisterzienserkloster Altenberg im Bergischen Land, in der Jugendbildungsstätte des Erzbistums Köln, das 17. Fachgespräch der Restauratorinnen und Restauratoren an Archiven und Bibliotheken in Nordrhein-Westfalen statt.

1972 initiierte der Leiter der Papierrestaurierungswerkstatt der damaligen Archivberatungsstelle Rheinland, Herr Heinz Frankenstein, die erste Zusammenkunft im Deutzer Landeshaus, dem Sitz des Landschaftsverbandes Rheinland.

Der Grundgedanke war, die Papierrestauratorinnen und Papierrestauratoren im Rheinland zusammenzuführen, um Grundsatzfragen der Papierrestaurierung zu diskutieren, Erfahrungen auszutauschen, kollegiale Kontakte herzustellen und die praktischen Arbeitsbedingungen dadurch zu verbessern. Später entwickelten sich dann Initiativen wie eine Wanderausstellung zu den Themen Konservierung und Restaurierung. Es entstand die Idee zur Herausgabe der Arbeitsblätter und zu lokalen Seminar- und Fortbildungsveranstaltungen. Waren 1972 ca. zwölf Personen der Einladung gefolgt, so konnten bei der 17. Tagung im vergangenen Jahr 178 Restauratorinnen und Restauratoren aus allen Bundesländern, den Niederlanden und erstmals auch aus der Schweiz und Dänemark begrüßt werden. Einen besseren Beweis für die Notwendigkeit und das Ansehen dieser Fachgespräche kann es nicht geben.

Auch diese Fachtagung ist, wie die übrigen vorausgegangenen, unter maßgeblicher Mitwirkung von Herrn Heinz Frankenstein vorbereitet worden. Nach über 35-jähriger Tätigkeit beim Landschaftsverband Rheinland ist er im Sommer 2004 in den Ruhestand gegangen, und so ist diese Tagung sein „krönender Abschluss“ wie es auch der Kölner Stadtanzeiger in einer Pressemitteilung vom 12. März 2005 schrieb. Ihm gilt daher unser besonderer Dank für die in den vielen Jahren geleistete Arbeit.

Der vorliegende Tagungsbericht versammelt in breitem Spektrum die Beiträge des 17. Fachgesprächs und soll allen Kolleginnen und Kollegen in Theorie und Praxis Orientierung und Hilfestellung im Berufsalltag bieten. Zugleich ist er ein Beleg für die hohe fachliche Kompetenz und den fachlichen Anspruch der Mitglieder des Arbeitskreises an sich selbst.

Dr. Norbert Kühn
Leiter des Rheinischen Archiv-
und Museumsamtes
Landschaftsverband Rheinland

Prof. Dr. Norbert Reimann
Leiter des Westfälischen Archivamtes
Landschaftsverband
Westfalen-Lippe

Tagungsbericht

Tagungsbericht

Tagungsbericht

von Claudia Kienzle

In stimmigem Ambiente fand das 17. Fachgespräch der Nordrhein-Westfälischen Papierrestauratoren am 7. und 8. März 2005 statt - diesmal neben den historischen Mauern des Altenberger Domes in Odenthal-Altenberg. Wie auch schon zu den vorangegangenen Treffen war das Interesse des Fachpublikums mit über 170 Teilnehmern erfreulich groß.



Abb. 1: Anmeldung zur Tagung

Nach der Eröffnungsrede von Dr. Norbert Kühn, dem Leiter des Rheinischen Archiv- und Museumsamtes, in der er an die vergangenen gut 30 Jahre der Fachtagungen des Arbeitskreises erinnerte, schlossen sich Hermann Lentfort, der Sprecher des Arbeitskreises der NRW-Papierrestauratoren sowie Dr. Marcus Stumpf, Dezernatsleiter Bestandserhaltung, Landesarchiv NRW, Technisches Zentrum, vertreten durch Matthias Frankenstein als Leiter der Restaurierungswerkstatt mit ihren Begrüßungsworten an. Danach folgten 15 Vorträge im wesentlichen zu den vier Themenblöcken rund um das Buch, der Reinigung von Papier und Pergament, der Bestandserhaltung und der Materialfestigung. Die Vorträge wurden auch in Gebärdensprache für die gehörlose Kollegin aus Brauweiler übersetzt. Es wäre wünschenswert, wenn auch auf den folgenden Tagungen Gebärdendolmetscher zu Verfügung stünden, um die gehörlosen Kollegen und Kolleginnen in Zukunft gezielt einladen zu können.

Der erste Themenbereich, zum Buch, wurde mit einem Vortrag von Frau Dr. Annette Zurstraßen eingeleitet. Sie stellte die Geschichte des Altenberger Doms mit seinem wertvollen Bibliotheksbestand vor. Von einem Projekt zur Finanzierung des Erhalts ähnlich wertvoller Bücher in Form von Buchpatenschaften wussten Dr. Martin Roelen und Ronald Mußler zu berichten. Sie stellten die Konrad-Heeresbach-Initiative zur Rettung alter Weseler Hand- und Druckschriften vor.

Aus der buchrestauratorischen Praxis demonstrierte Alexandra Haas eine inzwischen weiterentwickelte Möglichkeit der Ergänzung von Fehlstellen fraßgeschädigter Buchholzdeckel. Sie wendete das Prinzip der Stäbchenergänzung an.

Der zweite Themenblock, zur Reinigung von Papier und Pergament, wurde eingeleitet von Jens Hildenhagen mit einem Vortrag zur Laserreinigung und deren Anwendungsmöglichkeiten in der Papier- und Pergamentrestaurierung.

Mit Ihrem Vortrag zum Ablösen von Selbstklebestreifen mit Hilfe von Carbo-pol-Gelen stellte Anja Koschel ihre Diplomarbeit vor. Ein ähnliches Themengebiet bearbeitete Volker Hingst, der von einem Ausstellungsplakat von den Anfängen des

20. Jh. eine Weich-PVC-Selbstklebefolie mittels Wärme ablöste. Versuche zur Reinigung von Papier mit Ultraschall unternahm Tina Löhr.

Ein neues und sehr hilfreiches Werkzeug für die Oberflächenreinigung von Schriftgutmaterialien gab Prof. Dr. Robert Fuchs dem Auditorium an die Hand. Er stellte seinen selbst hergestellten Radiergummi aus leicht klebrigem PVC vor.

Im Themenblock Bestandserhaltung referierten Christiane Schneider und Lars Herzog-Wodtke über die Konservierung und Erfassung der Bestände des Deutschen Plakatmuseums Essen. In einen noch relativ neuen Bereich der Konservierung führte Andreas Weißer ein, der sich mit der Erhaltung audiovisueller Datenträgern beschäftigt, genauer mit der Konservierung von Magnetbändern. In einem Gemeinschaftsvortrag von Hermann Lentfort, Matthias Frankenstein und Marcus Janssens wurden Systeme der Siegel- und Urkundenaufbewahrung vorgestellt. Einen spannenden Vortrag zum Thema Archivboxen - ebenfalls im Hinblick auf die Aufbewahrung

von Urkunden und Siegeln - gab Henriette Korn. Sie setzte im Rahmen ihrer Diplomarbeit die bekannten und zur Archivierung verwendeten Boxensysteme unterschiedlicher Kartonmaterialien erheblichen Belastungstests aus.

Den Bereich Materialfestigung vertrat Dr. Manfred Anders mit seinem Vortrag. Er stellte die Festigung geschwächter Papiere durch die Vorgänge des Laminierens mit Folie, des Nachleimens mit organischen Klebstoffen und des Papierspaltens vor. Die Vor- und Nachteile der jeweiligen Methoden wurden von ihm beleuchtet.

Danach ergab sich eine spannende, wenn auch kurze Diskussion zu der Anwendung von Heißsiegel- und Klebefolien. Gegner der Methoden verwiesen auf die fehlende Reversibilität der Methode und auf den damit noch stärker problematisierten Erhalt des laminierten Objektes durch das Einbringen nicht alterungsbeständiger Stoffe und eine starke Veränderung des Objekt-Charakters. Die Befürworter dieser Verfahren betonten den notwendigen Erhalt von ungeheuren Massen stark geschädigter Objekte, die nötige Handhabbarkeit bei der Benutzung sowie bei der fotografischen und digitalen Erfassung und verwiesen auf das Fehlen von kostengünstigen Alternativmethoden.

Mit der umstrittenen Frage nach der Effektivität bisher angewandeter Siegelfestigungsverfahren beschäftigte sich Martina Moritz und stellte damit ihre kürzlich abgeschlossene Diplomarbeit vor. In der anschließenden Diskussion wurde nicht eindeutig geklärt, ob es nach wie vor sinnvoll ist, die oft sehr fragilen Siegel oberflächlich zu tränken.

Auch das Thema Arbeitsschutz fehlte nicht und wurde mit einem Vortrag von Dr. Hanns Peter Neuheuser vertreten. Die Gesundheitsvorsorge nach den Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA), hier in der Version 240, geben eine Hilfestellung im Umgang mit mikrobiell kontaminiertem Archivgut, sowohl dem Arbeitnehmer als auch dem Arbeitgeber.

Am Abend des ersten Tages fand ein stimmungsvolles Orgelkonzert im Altenberger Dom statt. Bei dem anschließenden vorzüglichen italienischen Buffet konnten sich die Kollegen in ungezwungener Atmosphäre über Fachliches austauschen. Die abwechslungsreichen und interessanten Beiträge der Referenten trugen zum Erfolg der Tagung bei, genauso wie die gute Organisation, die durchweg eine positive

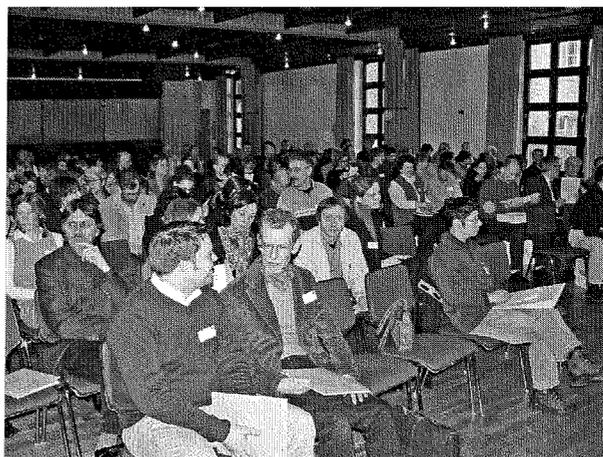


Abb. 2: Blick in das Auditorium

Resonanz erhielt. Dazu bot das Haus Altenberg mit seinen Räumlichkeiten einen idealen Rahmen.

Als Gründungsmitglieder des Arbeitskreises der NRW-Papierrestauratoren wurden Heinz Frankenstein, Leiter der Papierrestaurierungswerkstatt und Archiverberater des Rheinischen Archiv- und Museumsamtes Brauweiler sowie Ferdinand Theunissen vom Stadtarchiv Neuss auch in diesem Kreise mit den besten Wünschen und einem herzlichen Dankeschön in ihren Ruhestand verabschiedet.

Zur Geschichte Altenbergs und seiner Bibliothek

Zur Geschichte Altenbergs und seiner Bibliothek

von Annette Zurstraßen

Eine der Altenberger Abtschroniken, die Mitte des 17. Jh. als Fortsetzung älterer Chroniken aufgezeichnet wurde, kann über den Abt Wilhelm von Hittorp (1538-1560) nicht viel Bemerkenswertes berichten. Doch erwähnenswert war dem Chronisten, dass der Abt sehr schöne Chorbücher schreiben ließ. Diese Angabe beruht sicher auf der Bekanntschaft des Chronisten mit den auffallenden Chorbüchern selbst, die sich als Zeugnisse kunstvoller Schreibarbeit glücklicherweise erhalten haben. Sie gehören zu dem Wertvollsten, was das Altenberger Skriptorium hervorgebracht hat und liegen heute, als Leihgabe der Stadt Düsseldorf, in der Handschriftenabteilung der Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf. Diese fünf prachtvoll illuminierten Handschriften sind jüngst in einer ausführlichen Arbeit von Elisabeth Hemfort als Zeugnisse monastischer Buchkunst zwischen Mittelalter und Renaissance gewürdigt worden.

Frau Hemfort gelang es, die Forschungsergebnisse von Eberhard Galley und Pater Gabriel Hammer zu modifizieren. Daneben befasste sich Hans Mosler, dem wir die zwei Bände des Altenberger Urkundenbuches verdanken, 1965 ausführlich mit dem Skriptorium des Klosters und vermittelt mit dem Nachweis aller ihm noch greifbaren Hand- und Druckschriften ein anschauliches Bild vom Bestand der mittelalterlichen Bibliothek. Doch ausgeklammert blieben die Fragen der Verwaltung und Benutzung des Bestandes; diesen Fragen ging Ursula Perkow schließlich 1973 nach. Gerhard Karpp, der langjährige Leiter der Handschriftenabteilung der UB Düsseldorf, hat sich gemeinsam mit seiner Gattin 1994 erfolgreich anhand der Untersuchung von Einbandstempeln um den Nachweis der Altenberger Zugehörigkeit von Handschriften und Inkunabeln bemüht.

So sind nicht nur Geschichte und Architektur der ehemaligen Zisterzienserabtei Altenberg erschöpfend behandelt worden – auch über die Bibliothek des Klosters liegen umfassende Untersuchungen vor.

Das Kloster Altenberg verdankt sein Entstehen nicht – wie Kamp, das erste, 1123 gegründete Zisterzienserkloster auf rheinischem Gebiet – dem Kölner Erzbischof, sondern ist eine Stiftung von Laien. Die Gründung Altenbergs ist eng verknüpft mit der Geschichte der Grafen von Berg. Diese hatten in der zweiten Hälfte des 11. Jh., als sich im Rheinland die Herrschaftsverhältnisse tiefgreifend wandelten, im Gefolge der Kölner Erzbischöfe ihren Aufstieg vollzogen und sich im Gebiet zwischen Ruhr und Sieg einen umfangreichen Besitz- und Herrschaftskomplex aufgebaut.

Die Familie zählte zu der Gruppe der hohen Würdenträger im Reich; 1131 wurde Bruno von Berg, der Bruder des Grafen Adolf II. von Berg, mit Unterstützung des Königs Lothar auf den Kölner Erstuhl erhoben – bis zum Jahr 1225 sollten noch vier weitere Angehörige des bergischen Grafenhauses zum Kölner Erzbischof gewählt werden. Die enge verwandtschaftliche Verbindung zu den Kölner Erzbischöfen machte es den Grafen von Berg möglich, ihren Herrschaftsbereich in den westfälischen Raum hinein auszudehnen. Damit verschob sich das Schwergewicht ihrer Macht, eine Voraussetzung für die Schaffung eines neuen Herrschaftsmittelpunktes in Altena. Der alte Stammsitz, die Burg Berge, wurde aufgelassen und konnte einer anderen Nutzung



Abb. 1: Theologische Sammelhandschrift Altenberg, 13. Jh., UB Düsseldorf, Ms B 67, fol 83r: Taten der Hl. Siebenschläfer mit zwei Szenen aus der Siebenschläferlegende.

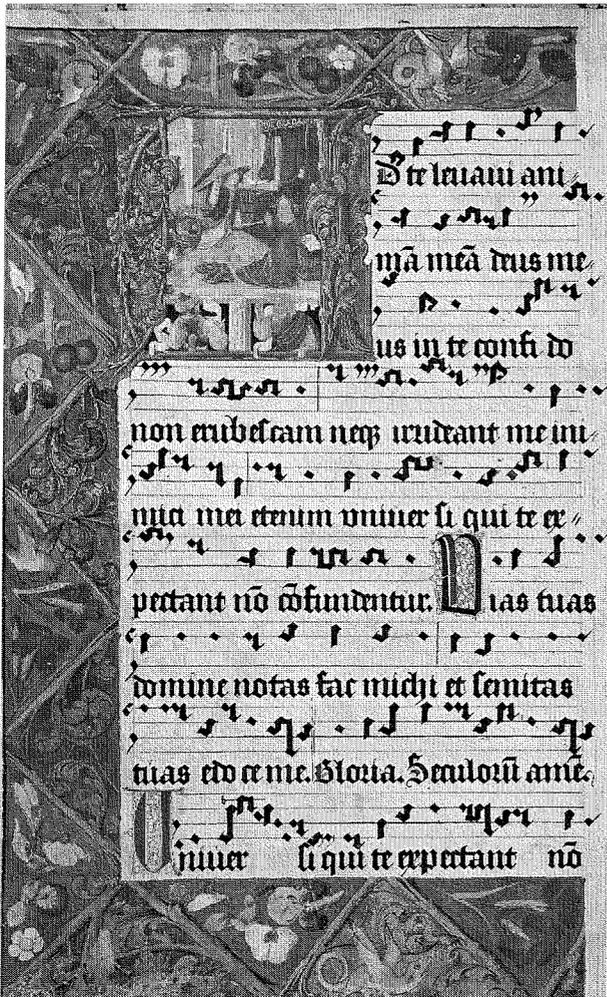


Abb. 2: Graduale, Kloster Altenberg, um 1500, UB Düsseldorf, D 35, f. 1 v: Introitus zum Ersten Advent.

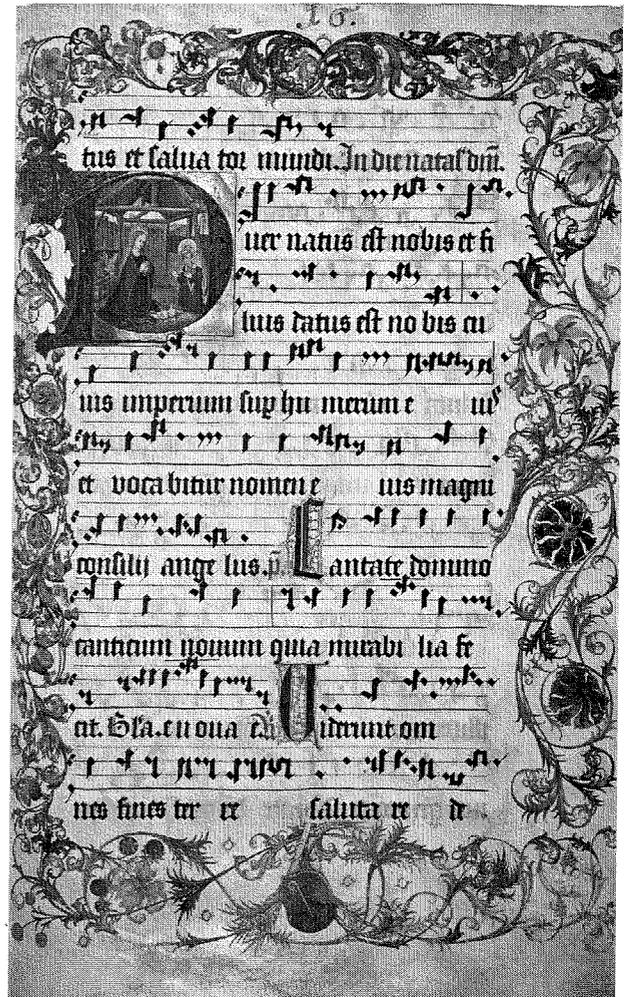


Abb. 3: Graduale, Kloster Altenberg, um 1500, UB Düsseldorf, D 35, f. 16 r: Introitus zur dritten Weihnachtsmesse.

zugeführt werden. Erst nach einer um 1160 erfolgten Erbteilung im Hause Berg wurde mit Schloss Burg an der Wupper ein zweiter Stammsitz der Grafen von Berg errichtet.

Dem Selbstverständnis und dem Herrschaftsanspruch der Berger entsprach die Gründung eines Klosters an ihrem ursprünglichen Stammsitz, das künftig als würdige Grablege der Familie dienen sollte. Enge Beziehungen des Grafengeschlechtes zum Zisterzienserorden – Eberhard, ein Bruder Adolfs II. und des Erzbischofs Bruno II. von Köln, war als Mönch in das Zisterzienserkloster Morimond (Burgund) eingetreten – und das Beispiel von Brunos Vorgänger Friedrich I., der 1123 Kamp gegründet hatte, führten

dazu, dass 1133 auch Altenberg den Zisterziensern aus Morimond übertragen wurde.

Die reiche Ausstattung des Klosters mit Grundbesitz – sowohl durch die Grafen von Berg als auch durch die Familien der in Altenberg eintretenden Mönche – sorgten für eine solide wirtschaftliche Grundlage für den rasch wachsenden Konvent. Bereits zehn Jahre nach der Gründung zogen Mönche aus Altenberg aus und gründeten die Klöster Marienthal bei Helmstedt und Lecno in Polen. Weitere Gründungen folgten noch im 12. Jh.

Zur Ausstattung eines jeden Klosters gehörte ein Grundbestand von Büchern, die für ein geregeltes klösterliches Leben notwendig waren. Für diese

Grundversorgung trug das jeweilige Mutterkloster die Verantwortung. Somit können wir davon ausgehen, dass der Altenberger Gründungskonvent aus Morimond den unverzichtbaren Bestand an Büchern mitbrachte, und dass in Altenberg selbst umgehend ein Skriptorium eingerichtet wurde, damit die von hier ausgehenden Neugründungen mit den notwendigen Büchern ausgestattet werden konnten.

Für das Chorgebet wurden folgende Bücher gebraucht: Psalterium, Antiphonarium, Lektionarium und Kalendarium. Für das Konventamt und die privaten Messen dienten Graduale, Missale, Epistolar, Evangeliar und das Kollektenbuch mit den Oratio- nen. Aus den verschiedenen Büchern der Bibel wurden nicht nur die Lesungen beim Chorgebet und in den hl. Messen vorgetragen, vor allem dienten die hl. Schriften als bevorzugte Lektüre für die geistliche Lesung, für die auch umfangreiche Werke der Kirchenväter und der geistlichen Schriftsteller – Augustinus, Hieronymus, Ambrosius und Gregor der Große – zur Verfügung standen. Zur Grundausrüstung gehörte sicher auch die um 530/540 verfasste Regula des Benedikt von Nursia, denn die Reinheit der Benediktinerregel und ihre strenge Befolgung waren das eigentliche Anliegen des Zisterzienserordens seit seiner Gründung.

Zur vorgeschriebenen Lektüre gehörten auch die Schriften aus dem Mönchsleben. Dazu zählten die Schriften des Mönchsvaters Cassian ebenso wie eine Sammlung von Heiligenviten, ferner Texte aus dem eigenen Orden – die Consuetudines, die Festschreibung der Sitten und Gebräuche des monastischen Lebens, die die Regel ergänzten, sowie Schriften des Bernhard von Clairvaux.

Gerade in der Aufbruchsstimmung und explosionsartigen Ausbreitung der Zisterzienser im 12. Jh. kamen die Skriptorien zu schneller Blüte. Denn für das klösterliche Leben, das nach dem Willen der ersten Zisterzienser in einer ausgewogenen Harmonie von Gebet und Arbeit sowie geistlicher Lesung bestehen und damit das benediktinische ora et labora verwirklichen sollte, war ein ausreichender Bücherbestand für die verschiedenen Gebetszeiten bei Tag und Nacht ebenso wie für die lectio divina unabdingbar. Die zentralistische Organisation des Ordens, die auf den dritten Abt von Citeaux, Stephan Harding (1108-1134) zurückging, legte größten Wert auf einheitliche liturgische Texte und Melodien, die in allen Zisterzi-

enserklöstern übereinstimmen und so die angestrebte Einheit verwirklichen sollten.

Die älteste noch erhaltene, im Altenberger Skriptorium für den Eigengebrauch des Klosters gefertigte Handschrift entstand 1155/1156, Hugo von St. Victor's systematische Darstellung der gesamten katholischen Theologie „De sacramentis“. Bereits 1157 verfügte die Abtei Altenberg über eine stattliche Anzahl von Büchern; auf Bitten des Abtes Hermann nahm Erzbischof Friedrich II. nicht nur die Besitzungen des Klosters, sondern auch die vorhandenen Bücher in seinen Schutz und bestätigte sie als dauerndes Eigentum Hermanns und seiner Nachfolger. Der Erzbischof selbst sorgte für die Altenberger Bibliothek, indem er ein kostbares Werk dem Kloster schenkte: im Memorienregister der Abtei findet sich unter dem 25. Oktober der Eintrag „Fridericus archiepiscopus qui contulit nobis moralia Gregorii“. Der Codex, von dem sich jede Spur verloren hat, muss so kostbar gewesen sein, dass man die Schenkung erwähnenswert fand in dem ansonsten mit Nachrichten nur knapp ausgestatteten Totengedenkbuch.

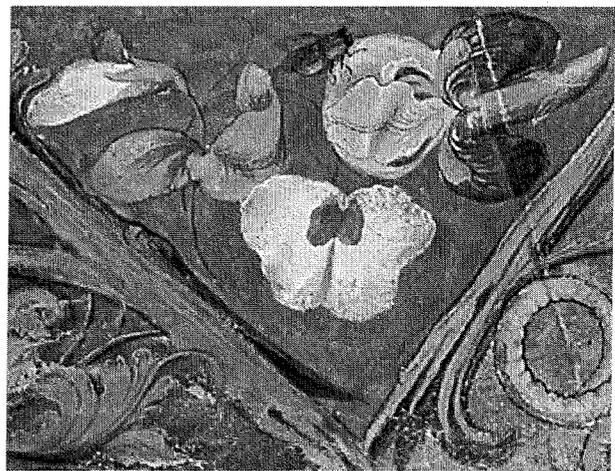


Abb. 4: Vergrößerung aus der Umrandung von Abb. 2.

Zumindest 18 Werke aus dem 12. Jh. sind als Besitz des Klosters Altenberg nachweisbar, darunter je eine Ausgabe des Alten und des Neuen Testaments sowie Schriften und Lebensbeschreibungen des Bernhard von Clairvaux. Die Handschriften tragen oft den Besitzvermerk „liber sancte Maria de Berge, liber sancte Marie virginis de veteri monte“ oder auch „est liber iste pie veteri de monte Marie“. Zuweilen findet sich auch die Warnung an einen potentiellen Dieb

durch die Eintragung eines Bücherfluches: „si quis furatur anathema sit et moriatur“, oder auf Altenberg bezogen, „Quicumque hunc bergensibus abstulit anathema sit“.

Ob diese Handschriften in Altenberg selbst entstanden, lässt sich nicht nachweisen. Doch im 13. Jh. war das Altenberger Skriptorium außerordentlich fruchtbar: Ein zur Zeit des Abtes Otto 1276 angefertigter Katalog der in „ecclesia Bergensi“ geschriebenen Werke zählt zwölf Titel auf, die im gemeinsamen armarium der Mönche untergebracht waren, ferner fünf Missalien und summarisch viele andere Bücher, die im Zimmer des Abtes zu finden waren. Dazu dürfte eine theologische Sammelhandschrift aus dem 13. Jh. gehören, in der die Predigt des Bischofs Eusebius Gallicanus über die Auferstehung des Herrn enthalten ist ebenso wie die Siebenschläferlegende. Bereits Ende des 12. Jh. entstand in Altenberg ein Codex, der als Evangeliar angelegt wurde; als eine der wichtigsten mittelalterlichen Buchgattungen enthält es den lateinischen Text der vier Evangelien. Diese Handschrift hat, wie man an angefügten Sermones und einigen Randbemerkungen erkennen kann, auch als Lektionar im Refektorium gedient. Zu seinem Inhalt zählen auch mit kunstvoller Ausstattung versehene Kanontafeln; das sind Konkordanztabellen, die das Auffinden der sich in den Evangelien entsprechenden Abschnitte erleichtern. Die Buchmalerei hat hier ein Betätigungsfeld gefunden, die die Zahlenreihen zwischen Säulen stellt und diese reich verziert.

Der Altenberger Bücherbestand vergrößerte sich jedoch auch durch Schenkungen: Im 13. Jh. übertrug ein Priester namens Konrad dem Kloster einen auf seine Kosten angefertigten Kommentar des Hrabanus Maurus als Memorialstiftung zu seinem ewigen Gedächtnis. Für das Jahr 1240 ist urkundlich nachgewiesen, dass der Ritter Gerhard von Barsdunck der Abtei sämtliche Güter seines Hauses in Königswinter überträgt – neben Grundbesitz und Einkünften sind auch sieben nicht näher bezeichnete Bücher aufgezählt.

Die Bibliothek Altenbergs wuchs nicht nur durch die Arbeit des Skriptoriums und durch Schenkungen, sondern auch durch Kauf. Von drei Altenberger Äbten – Heinrich I. (1290-1320), Petrus Neuenahr (1581-1591) und Heinrich Rouffer von Brauweiler (1496-1517) – sind in den Altenberger Chroniken Notizen über Anschaffungen für die Bibliothek zu finden. Als Höhepunkt der Arbeit des Altenberger Skripto-

riums dürfte jedoch die bereits eingangs erwähnte Anfertigung von fünf Handschriften zu werten sein, die gemäß den Quellen auf Veranlassung des Abtes Wilhelm von Hittorf (1538-1560) geschah. Es handelt sich um zwei Graduale, die Noten und Texte der wechselnden Teile der Messfeier enthalten – Introitus, Graduale (Stufengesang), Allelujavers, Offertorium, Communio – und drei Antiphonarien. Ein Antiphonale enthält mit Neumen versehene Psalmtextteile, die von einem Doppel- oder Wechselchor bei der Messfeier oder beim Stundengebet an den Sonntagen und den Heiligenfesten gesungen werden. Die Anordnung der Texte folgt dem Ablauf des Kirchenjahres. Weil die Texte und die Neumen für die das Chorpult umstehenden Mönche klar erkennbar sein müssen, werden die Antiphonale in großem, klarem Schriftbild angelegt, das viel Platz beansprucht. Entsprechend groß (die Altenberger Codices messen ca. 56x33 cm) und umfangreich sind diese Bücher, die deshalb häufig in zwei Teile, einen Winterteil vom ersten Adventssonntag bis zum Ende der Oktav nach Palmsonntag und einen Sommerteil getrennt sind.

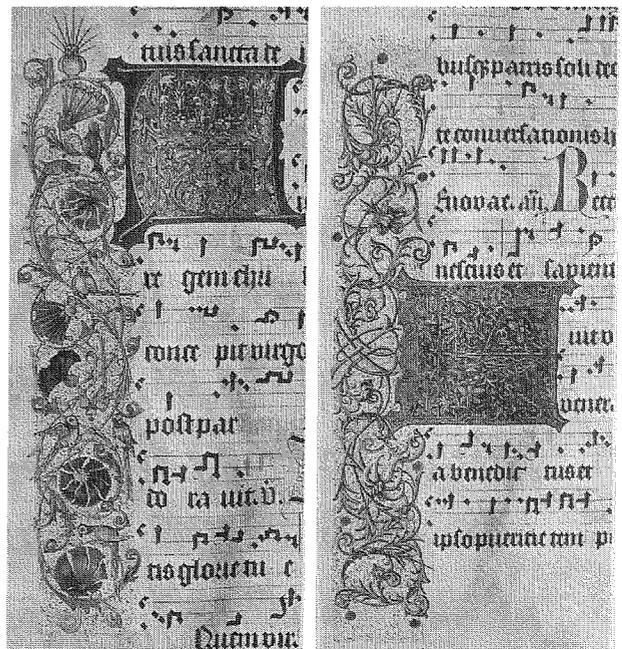


Abb. 5a: Antiphonar, vollendet 1544, Kloster Altenberg, UB Düsseldorf, D 33 f. 282 v: *Maria Lichtmeß, in primo nocturno.*

Abb. 5b: Antiphonar, vollendet 1544, Kloster Altenberg, UB Düsseldorf, D 33 f. 310 v: *In nativitate sancti Benedicti, in primo nocturno.*

Die fünf überlieferten Handschriften hat Elisabeth Hemfort einer minutiösen Untersuchung unterzogen. Sie kommt in ihrer Analyse der Codices nach Malerei, Schrift und Einband sowie im Vergleich mit den Produkten weiterer Skriptorien aus dem Kölner Raum gegenüber Eberhard Galley und Gabriel Hammer zu einer anderen Entstehungsabfolge der Bände und zu einer neuen Datierung. Demnach ist das Graduale, das heute die Signatur D 35 der Handschriftenabteilung der Universitäts- und Landesbibliothek trägt, die älteste der fünf Handschriften. Sie trägt zwar in einer Cadelle der letzten Lage die Jahresangabe 1545, doch wurde diese Lage, wie eine Prüfung der Schrift und der Dekorationen deutlich macht, nachträglich hinzugefügt und von anderer Hand geschrieben und verziert. Die Handschrift entstand nach Hemfort um 1500 (also noch vor der Zeit des Abtes Wilhelm von Hittorp), die Illuminierungen weist die Autorin zwei Händen zu. Der Introitus zum 1. Adventssonntag mit dem Eingangspsaln „Ad te levavi.“ (f. 1v) zeigt im oberen Register des Buchstaben A eine Verkündigungsdarstellung, und im unteren Register zwei debattierende Propheten in Fensternischen. Dieser Illuminator beherrschte seine Technik der illusionistischen Verzierungsart perfekt bis hin zu einer täuschend echt wirkenden Stubenfliege, die sich auf einer Irisblüte niedergelassen hat.

Von einer zweiten Hand sind die restlichen zwölf Initialen, von denen fünf mit üppigen Blatt- und Blumenranken auf dem Rand versehen sind. Von diesem Künstler stammt auch die Initiale zur Weihnachtsevangelium, die im Binnenfeld eine Darstellung zur Anbetung umschließt (f. 16r). Auf dieser Seite findet sich auch das Wappen der Abtei Altenberg, das erstmals seit der Zeit des Abtes Arnold von Monnickendam (1467-1490) in Gebrauch war. Es zeigt auf rotem Grund einen grünen Dreieck mit herauswachsendem Abtsstab. Über dem Wappen befindet sich ein Monogramm Altenbergs: Der Buchstabe A ist aus einem breiten Gurt gebildet, der an dem horizontalen Balken des Buchstabens L hängt. Der Längsbalken des L ist geformt wie ein Eisenbeschlag, so dass das Wappen gleichsam an die Seite des Codex geheftet scheint.

Die Handschrift D 33, der Winterteil eines Antiphonars und mit 420 Folioseiten der umfangreichste



Abb. 6: Antiphonar, 1544, Kloster Altenberg, UB Düsseldorf, D 34, pag. 88, *Weihnachten in primo nocturno.*

Codex, trägt auf Folio 410 verso einen Vermerk zur Entstehung, der sowohl den 1533 verstorbenen Konventualen Heinrich Kürten als Illuminator erwähnt als auch die Fertigstellung dieser Handschrift in das Jahr 1544 datiert (vgl. dazu die Initiale Candida f. 335r, die neben der Jahreszahl 1544 die Initialen FHK=Frater Henricus Kurtensis und FJK=Frater Johannes Kempensis trägt). Mit Hilfe dieser beiden Angaben erhalten wir einen Hinweis auf die Dauer der Anfertigung eines Codex, die sich in diesem Fall über mindestens 14 Jahre erstreckte. Hemfort weist mehrere Hände für Schrift und Illuminationen nach, darunter auch den als Wandermaler in Köln und Altenberg nachgewiesenen Augustiner-Chorherrn von St. Oust im Aosta-Tal, Claudio Rofferio. Dieser fertigte die Initiale A f. 282v und die Initiale F f. 310v. Die Initiale A(spiciens) mit einer Darstellung der Verkündigung an Maria und vierseitiger Streublumenbordürenleiste erinnert stark an die gleiche Darstellung im Codex D35.

Für die Datierung des Codex D32, dem Winterteil eines Graduale, gibt es keine urkundlichen Angaben, doch ist diese Handschrift nach Hemfort anhand der Übereinstimmungen in Buchschmuck und kodikologischen Kennzeichen mit den datierten Codices im zweiten oder dritten Jahrzehnt des 16. Jh. begonnen und um 1544 vollendet worden. Daraus folgt, dass an D33 und D32 parallel gearbeitet wurde. Auch in dieser Handschrift sind mehrere Schreiber und Rubrikatoren, darunter der bereits erwähnte Wandermaler Claudio Rofferio, nachgewiesen. Hier finden sich sieben aufwendige Initialen mit Bordürenleisten, darunter (fol. 19r) die Initiale P(uer natus est) mit einer Darstellung der Anbetung durch die Hirten sowie weiteren Miniaturen in der Bordürenleiste mit Szenen der Geschichte von Christi Geburt.

Das Antiphonar D34 ist am reichsten verziert, der Buchschmuck folgt einem einheitlichen gestalterischen Prinzip. Es finden sich hier eine ganze Anzahl von erzählerischen Motiven, die eine inhaltliche Beziehung zwischen den Miniaturen und dem Randschmuck herstellen. In der Randdekoration zum Fest des hl. Thomas ist eine Jagdszene wiedergegeben, bei der die Hasen den Jäger erlegen (pagina 516). Die Initialminiatur der Verurteilung von Adam und Eva ist umgeben von einer Ansammlung exotischer Tiere (p. 199). In der Verzierung zum Fest des hl. Nikolaus steht dieser aus dem Miniaturfeld heraus in Blickkontakt zu einer der drei Jungfrauen, deren Unschuld er der Legende nach erkaufte und die hier als Blu-

menwesen einer begleitenden Ranke entwachsen (p. 565). In der Schmuckseite zum Weihnachtsfest schöpft Joseph in der Miniatur aus einem Brunnen Wasser in einen neben ihm stehenden Krug, den er in dem Medaillonbild von der Darstellung der Flucht nach Ägypten im Gepäck mit sich führt (p.88). Auf dieser Seite findet sich auch die Jahreszahl 1544 sowie daneben der Merkurstab, den Claudio Rofferio als Künstlerzeichen führte. Weitere Jahreszahlen (1555 und 1556) finden sich in den Cadellen.

Die um 1547 zu datierende Handschrift D36, der Sommerteil eines Antiphonars, weist ebenfalls mehrere Schreiber und Rubrikatoren aus, darunter wieder den Wandermaler Claudio Rofferio. In diesem Codex hat das Gesangsformular zum Fest des hl. Bernhard eine besonders aufwändige Verzierung: der Rahmenschmuck mit Wappen zeigt diagonal gestellte Kompartimente (f. 207v). Die übereinstimmenden Dekorationen der Handschriften D32, D34 und D36 und der Nachweis der entsprechenden Malerhände in diesen Codizes belegen nach Hemfort sicher die zeitnahe Ausmalung der Bände.



Abb. 7: Initiale „C“ (andidiores) mit Schreibinitialen, UB Düsseldorf, D 33, 335 r.

Durch genauen Vergleich der spezifischen Merkmale in Schrift und Auszier gelingt es Elisabeth Hemfort, verschiedene Handschriften, die dem Altenberger Skriptorium zugeschrieben wurden, genauer zu lokalisieren ebenso wie sie bisher unfirmierte Codices dem Altenberger Skriptorium zuschreiben kann.

Die Arbeit des Altenberger Skriptoriums brach nach der Arbeit an diesen glanzvollen Handschriften sicher nicht jäh ab; doch ist ein erheblicher Rückgang der eigenen Schreibtätigkeit zu vermuten, da aus der Zeit um 1700 nur noch eine erhaltene Handschrift nachweisbar ist.

Dagegen stammt aus der Zeit von 1590 bis 1700 mehr als ein Drittel aller noch vorgefundenen Druckschriften. Die Verbreitung des Buchdruckes beschleunigte das Wachstum der Bibliothek. Von den gelegentlichen Nachrichten in den Altenberger Quellen, die sich jedoch durch die Jahrhunderte ziehen, kann man von einer konsequenten Erweiterung des Bücherbestandes ausgehen. Die Bibliothek bot schließlich das Rüstzeug für die Ausbildung der Novizen und Jungmönche, aber auch für die Fortbildung der Älteren. Allerdings heißt es von dem vorletzten Abt Altenbergs, Franz Cramer (1779-1796), er habe nicht nur die Mönche vernachlässigt, die Kranken mangelhaft versorgt und darüber hinaus sich nicht um die Studien der Jüngeren gekümmert, er habe auch keinerlei Aufwendungen für die Bibliothek betrieben. Allerdings hat sich ein zwölfbändiges Werk mit dem Exlibris dieses Abtes erhalten, so dass zumindest die letzte Behauptung vielleicht etwas übertrieben ist.

In den Zeiten des Buchdruckes konnten sich neben den Äbten auch zunehmend einzelne Konventualen am Bücherkauf beteiligen. In Altenberg wie auch in anderen Klöstern lässt sich seit dem Ausgang des Mittelalters die Ausbildung kleinerer Privatbibliotheken in den Händen einzelner Mönche beobachten. Eintragungen wie „ad usum Wilhelmi Wiertz“ oder „sub custodia Petri Berchem“ kennzeichnen den persönlichen Gebrauch bestimmter Werke.

Den Neuanschaffungen standen ständige Verluste gegenüber, vor allem durch natürlichen Verschleiß, wobei Teile von defekt gewordenen Stücken gerne zum Einbinden neuer Bücher verwendet wurden. Größere Gefahren für den Gesamtbestand waren kriegerische Verwicklungen oder Naturkatastrophen. Durch eine Überschwemmung im Mai des Jahres 1324 stieg das Wasser in der Altenberger Kirche bis zu einer Höhe von 5 Fuß, zehn Mönche ertranken

bei Bergungsarbeiten, Gestühl, Altäre, Kelche und Reliquien wurden zerstört. Daneben wurde die Vernichtung von Büchern aus der Bibliothek beklagt, deren größter Teil sich im armarium, vermutlich in einem Teil der Sakristei sowie in ebenerdigen Klosterräumen bzw. im Chor der Kirche befunden haben. 1632 überliefern die Altenberger Quellen die Plünderung der Abtei durch die Schweden, wobei diese alles Bewegliche raubten oder zerstörten, die Altäre entweihten und die Chorbücher verunreinigten. Über die napoleonischen Kriege wird berichtet, dass während der viermonatigen Einlagerung des kaiserlichen Spitals in Altenberg Bettzeug, Leinwand und vieles aus der Bibliothek entwendet wurde; der letzte Abt Altenbergs, Joseph Greeff berichtet, dass französische Soldaten bei mehrfachen Plünderungen sowohl gesamte Werke als auch Einzelteile umfangreicherer Ausgaben mitgenommen hätten.

Gelegentlich wurden Bücher veräußert oder verschenkt; eine in den Quellen nicht näher genannte Kölner Pfarrkirche erhielt ein Altes Testament aus dem 12. Jh., St. Cäcilien kam in Besitz eines Neuen Testamentes, ebenso wurden an St. Pantaleon und an St. Aperi Bücher gegeben. Abt Cramer verschenkte ein Wörterbuch an einen aus Morimond angereisten Zisterziensermönch.

Auch der Leihverkehr bedeutete eine gewisse Gefahr für den Bestand der Bibliothek. Wurde großzügig die Benutzung der Bücher außerhalb des Klosters ermöglicht, so gab es doch keine verbindlichen Regeln für den Leihverkehr. So verzögerte sich die Rückgabe von Büchern über Jahre; ein Werk, das der Bechener Pastor Reiner Buschmann aus Altenberg entliehen hatte, fand sich im Nachlass des Pfarrers Reiner Rahen aus Monheim und wurde 1692 von einem Erben nach Altenberg rückerstattet. Da der genannte Pastor von Bechen bereits 1668 starb, war das Buch sicher mehr als ein Vierteljahrhundert außerhalb der Klostermauern. Im Zuge der Inventarisierung, die vor der Säkularisation Altenbergs durchgeführt wurde, forschte man nach einer 16-bändigen Enzyklopädie; eindringliche Befragungen der Konventualen ergab, dass das Werk bereits unter Abt Cramer einem Leser in Köln zur Verfügung gestellt worden war.

Die Bibliothek war zunächst auf die Bedürfnisse der Konventualen ausgerichtet. In ihrem Bestand überwogen die Werke theologischen Charakters: Ausgaben der Bibel und ihrer Teile, der Kirchenväter und ihrer Kommentatoren, der Theologen des Mittelalters, vor

allem des Bernhard von Clairvaux und des Thomas von Aquin nebst ihren Interpreten. Besonders groß war die Zahl der Predigtbücher aller Jahrhunderte, wie sie die Praxis der in der Seelsorge tätigen Mönche erforderte. Der Benutzung in der Klosterschule dienten die zahlreich vertretenen Schriftsteller der römischen Literatur, darunter solche mit ethischem Inhalt wie Seneca, aber auch die Klassiker wie Cicero, Livius und Flavius Josephus, ferner Aristoteles. Nur wenige Bücher galten einer Auseinandersetzung mit Luther, der Bereich der Naturwissenschaften war nicht vertreten. Beachtlich war die Zahl der Bücher geschichtlichen Inhaltes.

Die Pflege der historischen Sammlung beruhte auf alter Tradition. Schon um die Mitte des 14. Jh. hatte diese Abteilung einen guten Ruf im weiten Umkreis des Klosters und zog durch ihr Schrifttum zur bergischen Geschichte sogar auswärtige Besucher an: Leupold von Northof benutzte für seine zwischen 1357 und 1358 verfasste Chronik der Grafen von der Mark eine in Altenberg vorgefundene Gründungssage der Abtei und stützte sich zusätzlich auf weitere, nicht im einzelnen aufgeführte „scripta antiqua“ aus dem Besitz des Klosters. Über das lokalhistorische Interesse hinaus gingen Werke des Vincenz von Beauvais (*Speculum historiale*), des Erzbischofs Antonius von Florenz (*Chronicon sive opus historiarum*) und des Werner Rolevinck (*fasciculus temporum*). Auch der aus St. Salvator in Antwerpen stammende

de Mönch und Ordenshistoriker Gaspar Jongelinus lebte mit Erlaubnis seines Abtes längere Zeit in Altenberg und verfasste seine *Notitia abbatiarum ordinis cisterciensis*.



Abb. 9: Antiphonar, Kloster Altenberg, UB Düsseldorf, 1544, D 34, p. 199: Dominica in Septuagesima, in primo nocturno.

Über die Aufstellung und Verwaltung sagen die Altenberger Quellen nur wenig aus. Die ersten Bücher dürften in dem als *armarium* bezeichneten Wandschrank im östlichen Kreuzgang untergebracht worden sein. Mit der Vergrößerung des Bestandes wurde dieser in einen von der Sakristei abgetrennten, vom östlichen Kreuzgang aus erreichbaren Raum untergebracht. Unter Abt Arnold von Monnickendam (1467-1490) entstand ein Lesesaal für die Mönche und vermutlich im Südwesten des Kreuzganggevierts eine neue Bibliothek. Im Laufe der Zeit fand dann eine zunehmende Aufteilung des Bestandes statt, die durch den unterschiedlichen Benutzungszweck bedingt war. So gab es eine Präsenzbibliothek im Chor, eine besondere Schulbibliothek sowie die persönliche Bibliothek des Abtes bzw. der Konventualen. Einzelne Mönche, die zum Studium nach Heidelberg und nach Köln geschickt wurde, waren mit Leihgaben aus der Klosterbibliothek ausgestattet. Eine weitere Büchergruppe befand sich im Altenberger Hof in Köln.



Abb. 8: Antiphonar, Kloster Altenberg, UB Düsseldorf, D 34, p. 516: In nativitate sancti Thomae.

Diese Zersplitterung des Bestandes erforderte eine sorgfältige Verwaltung. Zwar ist erst 1796 ein bibliothecarius erwähnt, doch findet man Zeichen einer straffen Führung und Organisation der Bibliothek. Bei einer großen Anzahl der älteren Werke findet man den Titel im Vorderschnitt (diese Bücher wurden mit dem Rücken zur Wand oder liegend aufbewahrt), für die Aufstellung im Regal oder Schrank trugen die Bücher ein sorgfältig geschriebenes Rückenschild mit Namen des Verfassers, Kurztitel und Erscheinungsjahr. Die Signaturen der Altenberger Bestände sind spärlich erhalten: Lateinische Großbuchstaben, denen eine römische Zahl folgt, finden sich unter durchsichtigen Hornplättchen auf dem Außenumschlag. Doch lassen sie keinen Schluss zu über das Aufstellungssystem oder die Bestandszahlen.

Für die Katalogisierung gab es Vorschriften des Generalkapitels. Ein sorgfältig geführtes Inventorium sollte bei alljährlichen Revisionen einen Überblick über die Vollständigkeit der Bibliothek ermöglichen. Daneben sollten genaue Verzeichnisse über die entliehenen Bücher und deren Leihnehmer eine Kontrolle über das zeitweilig nicht Vorhandene garantieren. Sowohl das Inventar als auch das Ausleihbuch fehlen in Altenberg. Dies ist umso verwunderlicher, als zumindest Abt Johann Jakob Lohe (1686-1707) enge Beziehungen zur Bibliothek hatte und nicht nur für Neuankäufe, sondern auch für die Pflege des Bestandes sorgte. Somit kann vorsichtig auf eine Vernichtung der Verzeichnisse geschlossen werden, um vielleicht die Zahl der Verluste zu verschleiern, die dem vorletzten Abt Franz Cramer zur Last gelegt werden könnte; er hatte mit seiner Neigung zu prunkvollem Auftreten einen hohen Bedarf an Finanzen und dürfte vieles aus dem Klosterfundus veräußert haben.

Der Altenberger Konvent hatte sich gegen diesen Abt aufgelehnt und schließlich seine Abdankung erzwungen. Sein Nachfolger Josph Greef, der letzte Abt von Altenberg, bemühte sich zwar noch um eine wirtschaftliche Konsolidierung und auch um einen geregelten Studienbetrieb, doch konnte er der anstehenden Säkularisierung des Klosters nichts entgegenzusetzen.

Eine kurfürstliche Verordnung vom 29. März 1803 schrieb, noch bevor die Aufhebung der Abtei verfügt war, eine Inventarisierung des gesamten klösterlichen Inventars vor. In der Kirche fanden sich „etwa

30 Chor- und Messenbücher, wovon die fünf besten aus der Bibliothek (damit dürften die fünf heute in der UB Düsseldorf erhaltenen gemeint sein) mit zum Versenden eingepackt wurden.“ Im Rahmen dieser Maßnahme erfolgte an fünf Tagen im April und Mai die Bestandaufnahme der Bibliothek. Von dieser Arbeit hat sich ein Verzeichnis erhalten, in dem 1173 Werke in schätzungsweise 1800 Einzelbänden aufgelistet sind. Im Vergleich zu anderen Klosterbibliotheken, deren Bestand im Jahr 1803 30.000 (Ebrach) oder sogar 88.000 Bände (Salem) aufzuweisen hatte, erscheint die Altenberger Bibliothek sehr klein. Somit muss man in Altenberg von größeren Verlusten, Veräußerungen oder auch umfangreichen Bücherverlagerungen – wie beschrieben – vor der Auflösung des Klosters ausgehen.

Bei der Verzeichnung der Buchbestände waren sicherlich Sachverständige beteiligt, denn bei aller Eile, mit der gearbeitet wurde, war die Benennung der einzelnen Bücher doch so deutlich, dass ein Großteil der Werke in dem damals erstellten Verzeichnis identifiziert werden kann.



Abb. 10: Porträt des Altenberger Abtes Franz Cramer (1779-1796, gest. 1799, heute im Kapitelsaal der Abtei Maria Laach.

Im November 1803 begann der Abtransport der Bücher an die 1770 von Kurfürst Karl Theodor gegründeten „Öffentliche Kurfürstliche Bibliothek“ in Düsseldorf, die gemäß der Anordnung des Kurfürsten Maximilian Joseph von Bayern – er gebot in Personalunion auch über das bergische Herzogtum –, das Erbe der bergischen Klöster übernahm. In 29 Verschlagen, die aus den Büchergestellten gezimmert waren, und in zwei großen Fässern ging am 25. November und am 6. Dezember der gesamte Altenberger Bestand auf 15 Pferdefuhrwerken nach Düsseldorf, wo der ordnungsgemäße Empfang auch bestätigt wurde.

Die Altenberger Bibliothek wurde nicht als Ganzes der kurfürstlichen Bibliothek angegliedert; die Bestände wurden nach sachlichen Gesichtspunkten in die bestehenden Abteilungen eingestellt. Da auch die anderen Klosterbibliotheken das gleiche Schicksal erlitten, ergaben sich vielfach Dubletten, die verkauft oder vertauscht wurden. Nach 1808 waren jedoch die Büchermassen aus 22 Klöstern weitgehend ungeordnet. Eine erneute Ordnung führte wieder zum Verkauf von Dubletten, weitere Altenberger Bestände gingen in Privathand über oder verloren.

Einige Altenberger Werke erhielt die im Jahre 1819 gegründete Universität Bonn, darunter die aus dem 13. Jh. stammende „Etymologie“ des Isidor von Sevilla sowie der 1155/1156 in Altenberg geschriebene Codex „de sacramentis“ des Hugo von St. Victor. Der Bibliothekssekretär Theodor Joesph Lacomblet hatte vergeblich versucht, diesen für die Düsseldorfer Bibliothek zu retten. Er musste sich schließlich den Weisungen aus dem preußischen Staatsministerium beugen und das Werk ausliefern.

Waren schon vor dem Ende der Abtei Altenberg Manuskripte und Druckschriften als Leihgabe oder als Geschenk aus dem Bibliotheksbestand verschwunden, so kamen nun weitere bedeutende Werke nach Köln und liegen heute im Historischen Archiv der Stadt und in der Erzbischöflichen Diözesan- und Dombibliothek. Weitere Codizes finden sich heute in der Bonner Universitäts- und Landesbibliothek, im Hauptstaatsarchiv Düsseldorf, im Zisterzienserkloster Marienstatt, in Manchester und Troyes.

1904 wurde die ehemals kurfürstliche Bibliothek, die nach dem Ende der kurpfälzischen Herrschaft in Düsseldorf beinahe aufgelöst worden wäre und in den sich anschließenden Jahren durch das Staatsarchiv verwaltet wurde, von der Stadt Düsseldorf übernommen. Als Landes- und Stadtbibliothek wurde sie wei-

tergeführt. 1970 schließlich erfolgte die Übernahme der Landes- und Stadtbibliothek durch die Universität Düsseldorf. Seither werden die Handschriften und Inkunabeln des ehemaligen Klosters Altenberg gemeinsam mit denen anderer Abteien als Leihgabe der Stadt Düsseldorf in der Handschriftenabteilung der Universität unter modernsten konservatorischen Bedingungen aufbewahrt und derzeit wissenschaftlich erschlossen.

Sowohl Hans Mosler wie auch Ursula Perkow waren in den vergangenen Jahrzehnten darum bemüht, die Bestände der Altenberger Bibliothek zu rekonstruieren. Eine umfassende und vollständige Beschreibung der Altenberger Bestände, die auch die neuesten Forschungsergebnisse von Gerhard Karpp und Elisabeth Hemfort berücksichtigt, steht noch aus.

Quellen und Literatur

- H. Mosler (Bearb.): *Urkundenbuch der Abtei Altenberg, Erster Band: 1138-1400, Bonn 1912, Zweiter Band: 1400-1803, Bonn 1955*
- E. Galley u. G. Hammer: *Die Chorbücher der Abtei Altenberg aus dem 16. Jahrhundert, Bergisch Gladbach 1988*
- G. Hammer: *Buchmalerei in Altenberg*, in: *Altenberger Dom-Verein (Hrsg.): 75 Jahre Altenberger Dom-Verein 1894-1969, Bergisch Gladbach 1969, S. 37-75*
- E. Hemfort: *Monastische Buchkunst zwischen Mittelalter und Renaissance. Illuminierte Handschriften der Zisterzienserabtei Altenberg und die Kölner Buchmalerei 1470-1550, Bergisch Gladbach 2001*
- G. Karpp: *Die Sammlung mittelalterlicher Handschriften in der Universitätsbibliothek Düsseldorf*, in: *Westfälische Forschungen 41, 1991, S. 360-378*
- S. Karpp-Jacottet u. G. Karpp: *Einbandkunst aus Altenberg. Spätmittelalterliche Einbandstempel auf den Handschriften der bergischen Zisterzienserabtei*, in: *Altenberger Dom-Verein (Hrsg.): 1894-1994. 100 Jahre Altenberger Dom-Verein, Bergisch Gladbach 1994, S. 31-51*
- H. Mosler: *Die Cistercienserabtei Altenberg (Germania Sacra NF 2: Die Bistümer der Kirchenprovinz Köln – Das Erzbistum Köln 1), Berlin 1965*
- U. Perkow: *Beiträge zur Bibliotheksgeschichte der ehemaligen Cistercienserabtei Altenberg*, in: *Cistercienser Chronik 81, 1974, S. 32-36, 82, 1975, S. 1-8, S. 45-51, S. 88-98, 83, 1976, S. 1-16*
- P. Redlich: *Die letzten Zeiten der Abtei Altenberg*, in: *Annalen des Historischen Vereins für den Niederrhein 72, 1901, S. 102-141*

alle Fotos: Alexander Glaser (Leverkusen)
Die Handschriften sind eine Leihgabe der Stadt Düsseldorf

Buchpatenschaft in Wesel

Die Konrad-Heeresbach-Initiative zur Rettung alter Weseler Handschriften und Bücher

von Martin Wilhelm Roelen

Ich stelle Ihnen heute eine Buchpatenschaft vor, die seit 1994 besteht und beim Stadtarchiv Wesel angesiedelt ist. Sie trägt den etwas sperrigen Namen: Konrad Heresbach Initiative zur Rettung der Weseler Handschriften und Bücher, kurz Heresbach Initiative. Sie werden erfahren, wie es zu dieser Gründung kam, wie die Heresbach Initiative organisiert ist, wie wir Geld einwerben und wie wir generell für die Buchpatenschaft werben. Darüber hinaus möchte ich Ihnen zeigen, was man bewegen und erreichen kann, aber auch, was für eine Arbeit hinter einem solchen Patenschaftsprojekt steckt, kurz: Welche Erfahrungen wir mit unserer Buchpatenschaft gemacht haben.

Gründung der Buchpatenschaft

Im November 1993 wurde die Papier-Restaurierungswerkstatt des Stadtarchivs Wesel in der Zitadelle mit einem Festakt eingeweiht. Thematisiert wurde auf dieser Veranstaltung auch die besondere personelle Situation der Werkstatt. Neben den beiden Restauratoren der Stadt sollte ein dritter Restaurator Aufträge für Dritte bearbeiten und sich nach einer gewissen Zeit – und mit Hilfe einer Anschubfinanzierung durch den Landschaftsverband Rheinland – durch die Einkünfte idealerweise selbst tragen. Es mussten – kurz gesagt – Aufträge her und einer der geladenen Gäste, der damalige Fraktionsvorsitzende der CDU, Wilhelm Schulte-Mattler, hatte sofort eine Idee, wie man diese Arbeit für Dritte auch für das Stadtarchiv nutzen könnte. Und da Herr Schulte-Mattler ein tatkräftiger Mann ist, machte er kurzerhand Nägel mit Köpfen. Er rannte bei meiner Vorgängerin Jutta Prieur-Pohl offene Türen ein und beide waren sich binnen kurzem einig und riefen die Heresbach Initiative ins Leben.

Exkurs: Konrad Heresbach

Der Name „Heresbach“ sagt vielen von Ihnen wahrscheinlich nichts. In Wesel ist der Mann dagegen präsent, als Straßename, in Verbindung mit dem Willibrordi-Dom, als Stifter einer heute noch bestehenden Studienstiftung und schließlich, seit 1997, als Denkmal am Großen Markt. Konrad Heresbach war ein aus dem Bergischen Land stammender Humanist, der überwiegend am Niederrhein, bei Wesel, lebte und im Willibrordi-Dom in Wesel 1576 beigesetzt wurde. Heresbach war Gräzist, Jurist, Historiker, klevischer Prinzenerzieher, klevischer Rat, und

er verfasste Bücher zu höchst unterschiedlichen Themen; bekanntestes Werk sind die „Vier Bücher über die Landwirtschaft“. Dieser Heresbach besaß eine umfangreiche, etwa 2000 Bücher starke Bibliothek. Die seiner Meinung nach bedeutendsten Bücher, insgesamt 370 Bände oder 453 bibliographische Einheiten, stiftete er 1568 der Stadt Wesel für eine Bibliothek, die im Willibrordi-Dom, über seinem Grab in der Heresbach-Kapelle, errichtet wurde. Diese Heresbach-Bibliothek war auf Zuwachs angelegt, wofür es ebenfalls ein Legat gab; 1634 etwa wurde sie um die Bibliothek des aufgelösten Augustinerklosters erweitert. Am Ende des 18. Jh. kam sie wegen drohenden Verfalls aus der Kirche ins Gymnasium, wo sie den Grundstock der Lehrerbibliothek bildete. Die Lehrerbibliothek wiederum, einst mehr als 12.000 Bände stark, verlor am Ende des Zweiten Weltkrieges mehr als 80% des Bestandes; sie wurde nicht evakuiert, sondern blieb in der Schule, die stark zerstört wurde. Die Bibliothek hat stark gelitten, die Reste kamen unrestauriert und unbehandelt inklusive der mittlerweile nur noch 84 Bände der Heresbach-Bibliothek 1978 ins Stadtarchiv. Sie ahnen es schon, das sind größtenteils die Objekte, für die wir Buchpatenschaften suchen.

Die Heresbach Initiative zur Rettung der Weseler Handschriften und Bücher wurde also von Jutta Prieur-Pohl und Wilhelm Schulte-Mattler 1994 ins Leben gerufen. Der Zweck der Initiative war klar definiert: der Erhalt der teilweise schwer geschädigten Bücher der Heresbach- und Gymnasialbibliothek, aber darüber hinaus auch der Weseler Urkunden, Akten, Bücher, Karten und Handschriften, deren Restaurierung durch Buchpatenschaften finanziert werden sollten. Die Palette der Beschädigungen reicht von Stockflecken, Schimmel- und Ungezieferbefall, Ratten- und Mäusebiss über Tintenfraß bis Tränengasverseuchung. Das gespendete Geld geht bei der Stadt ein und wird im Haushalt als Spendeneinnahme zugunsten der dritten Restauratorenstelle, die das Buch wiederherstellt, verbucht.

Arbeit und Wirken der Heresbach Initiative



Abb. 1: Umschlag des ersten Weseler Kataloges der Heresbach Initiative.

Erste Aktion war die Vorstellung der Initiative in der Presse; dazu wurde ein erster Katalog mit Büchern präsentiert, für die Patenschaften übernommen werden konnten. Angesprochen wurde die Verantwortung des einzelnen Bürgers, das wenige kulturelle Erbe seiner Stadt zu bewahren, modern gesprochen: Der Weseler wurde zu bürgerlichem Engagement aufgerufen.

Den Paten wird auf viererlei Art und Weise gedankt. Im restaurierten Band wird vorne eine Plakette eingeklebt, die den Namen des Paten für kommende Generationen festhält. Außerdem erhält er vom Bürgermeister resp. von der Bürgermeisterin eine Urkunde zugestellt, in der ihm gedankt und das von ihm ausgewählte Werk aufgeführt wird. Falls er es wünscht, kann das von ihm restaurierte Objekt auch in seinem Beisein in der Presse vorgestellt und der Pate auch an anderer Stelle, etwa auf einer Tafel während einer Ausstellung, öffentlich gewürdigt werden.

Die Presse zeigt sich hier uneingeschränkt kooperativ. Schließlich – und das ist ziemlich wichtig – ist die

Buchpatenschaft steuerlich absetzbar. Wir mussten dazu keinen Verein gründen, sondern die Stadt kann für private Zuwendungen Spendenbescheinigungen ausstellen. Solche Patenschaften bedeuten schon einen erheblichen Aufwand für das Archiv, eine Vereinsgründung hätte diesen Aufwand aber noch gewaltig gesteigert. Es sollte bei der Heresbach Initiative schon so einfach wie möglich sein. Die Spendenquittungen stellte bislang die Kämmerei aus; seit neuestem darf dies auch das Stadtarchiv, was im Prinzip eine Erleichterung bedeutet.

Vorbild für den genannten Katalog, den Restaurator und wissenschaftlicher Mitarbeiter – also Ronald Mußler und ich – erstellten, war der Patenschaftskatalog der Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf. Der ist allerdings viel imposanter und aufwendiger als unser Katalog, weil da augenscheinlich erhebliche Mittel zur Verfügung standen. In unserem Katalog wurden die Bücher und Handschriften in Wort und Bild vorgestellt, die notwendige Restaurierung wurde beschrieben und der finanzielle Aufwand entsprechend beziffert. Ronald Mußler fotografierte die Objekte und sorgte in der städtischen Buchbinderei für den Druck und die Heftung der Kataloge. Den Katalog gibt es mittlerweile in der dritten Auflage; 2003 haben wir ihn anlässlich der Einweihung des neuen Stadtarchivs überarbeitet und wieder aufgelegt.

Gleichzeitig mit der Vorstellung der Initiative in der Presse wurden zahlungskräftige und der Stadt verbundene Weseler Firmen, Anwälte, Architekten direkt angesprochen bzw. angeschrieben. Der Initiator Wilhelm Schulte-Mattler konnte so manche Tür öffnen. Der Erfolg war enorm. Nicht nur einige der direkt angesprochenen Personen und Firmen erklärten sich bereit, eine Buchpatenschaft zu übernehmen.



Abb. 2: Plakette mit der Nennung des Buchpaten.

Auf das Pressegespräch hin meldeten sich auch Privatpersonen, die sofort bereit waren, für eine Patenschaft einige hundert bis einige tausend Mark bereitzustellen. Prieur-Pohl und Schulte-Mattler betrieben damals einen ziemlichen Aufwand, der aber auch entsprechende Gelder einbrachte. Aufwand heißt: Persönliche Ansprache und der Versuch, für einen möglichen Spender eine passende Buchpatenschaft zu finden. Die alteingesessene Getränkefirma Stams etwa sponsorte einen Band der Atlasausgabe von Jansonius; Grundlagen dieser Atlanten sind Mercatorkarten, Mercatorquelle ist die Mineralwassermarke von Stams.

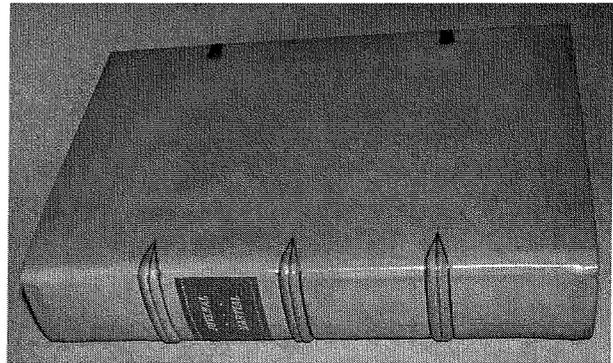


Abb. 4: Das erste durch Spenden für die Heresbach-Initiative restaurierte Buch.

Abb. 3: Vorstellung eines restaurierten Buches in der Presse.

Seite 58 · **Rheinisches Zahnärzteblatt** · 7-8/1996

Die Rettung eines medizinischen Lehrbuches aus dem Jahre 1542

Konrad Duden, welcher am 3. Januar 1829 in Wesel geboren wurde, schuf mit seinem „vollständigen orthographischen Wörterbuch der deutschen Sprache“ das Rechtsschreibbuch für die deutschen Druckereien. Seither ist es zum bevorzugten deutschen Rechtsschreibbuch geworden. In Zweifelsfällen entscheiden die im Duden gebrauchten Schreibweisen und Regeln.

Johannes Gutenberg

Als Erfinder des Buchdrucks gilt **Johannes Gutenberg**, der um 1397 in Mainz geboren wurde. Das Ergebnis von Gutenbergs Jahrzehntelangen Bemühungen ist der Druck der 42zeiligen lateinischen Bibel (**Gutenberg-Bibel**), die als erstes großes Werk der neuen Kunst 1455 vollendet wurde. Für Text und äußere Gestalt diente bis in jede Einzelheit der Typus der zeitgenössischen Prachthandschrift als Vorbild. Neu und revolutionär war die Technik der Herstellung, die geheimzuhalten **Gutenberg** nicht gelang. Er starb verarmt am 3. Februar 1468 und wurde in der Franziskaner-Kirche zu Mainz begraben. **Gutenbergs** Entdeckung revolutionierte jedoch die Wissenschaft und somit auch die Medizin.

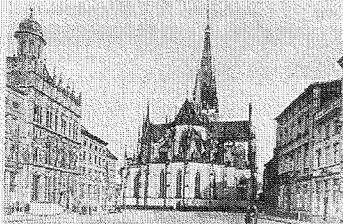
Überlieferungen durch Handschriften

Über viele Jahrhunderte hinweg war es Sitte gewesen, das medizinische Wissen per Handschriften zu überliefern. In der mittelalterlichen Medizin spielten sogar Mönche eine vorherrschende Rolle in der ärztlichen Praxis und in der Zusammenfassung medizinischer Texte.

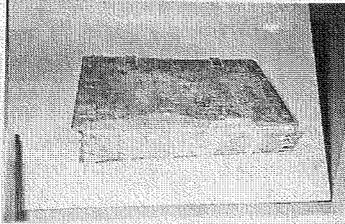
Die mittelalterliche Medizin

In der mittelalterlichen Medizin von 500 bis 1500 war es durchaus üblich, die klassischen Texte zu sammeln und zu deuten. Hierbei spielten griechische Ärzte welche im oströmischen Byzanz lebten und Christen waren, eine bedeutsame Rolle. Auch nach der Erfindung der Buchdruckerkunst gehörten die Heilkunde-, Arznei- und Lehrbücher aus der Spätantike zu den Standardwerken in der Medizin. Die Geschichte der Medizin in der Zeit von 210 bis 1453 – vom Tode **Galens** bis zur Eroberung von Konstantinopel durch die Türken – ist bis jetzt nur geringfügig erforscht worden. Die meisten griechischen Werke aus diesem Zeitraum hat man weder neu ediert noch übersetzt. Die medizinischen Abhandlungen aus dieser Zeit wurden jedoch von Ärzten einer der bemerkenswertesten Kulturen verfaßt. Sie entwickelten die Medizin auf ein Niveau, das durch

Etwas „passendes“ herauszusuchen ist – bei einem beschränkten Buchbestand – allerdings nicht immer leicht und zudem als Angebot eigentlich kontraproduktiv, da man bestimmte Wünsche mangels Masse nicht erfüllen kann. Die Gymnasial-Bibliothek deckt im Großen und Ganzen den Fächerkanon ab, wenn man einmal von der juristischen und medizinischen Literatur absieht. Schwerpunkte bilden Altphilologie sowie Theologie. Im Sommer 1994 wurde zu einer Sponsoring-Veranstaltung in die Aula neben der Restaurierungswerkstatt eingeladen. Neben Vorträgen von Frau Prieur-Pohl und Herrn Schulte-Mattler konnte auch die Werkstatt besichtigt werden. Natürlich konnte man sich auch für Patenschaften entscheiden. Der Aufwand war enorm. Zum einem mussten etwa 150 Einladungen geschrieben und verschickt werden, für Getränke, Häppchen und Personal gesorgt werden, und schließlich benötigten wir einen neuen Katalog sowie – auf die Schnelle – zahlreiche Beschreibungen und Kostenvorschläge für Leute mit kleinerem Geldbeutel. Auf dieser Veranstaltung wurde auch das erste gesponserte Buch vorgestellt, bezahlt vom Initiator Wilhelm Schulte-Mattler. Die Medien waren natürlich ebenfalls präsent, wie es Spendern auch freisteht, sich nach geschäher Restaurierung mit dem gesponserten Werk der Presse vorzustellen. So oft kommt das allerdings nicht vor; es sind vor allem Ban-



Die Stadt Wesel vor dem Zweiten Weltkrieg mit dem Wilibrord-Dom, dem letzten Sakralbau der Gotik am Niederrhein.



Das medizinische Lehrbuch des Aetius von Amida aus dem Jahre 1542 vor der Restaurierung.

ken bzw. Vereinigungen, wie z.B. der Lions-Club, die dieses wünschen. Zweimal wurde auch gewünscht, dass ich restaurierte Bände einem größerem Publikum mit kurzen Vorträgen vorstellen sollte. Solch eine Spenden-Akquisition wie 1994 haben wir danach nicht mehr wiederholt. Der Erfolg war – finanziell gesehen – aber überwältigend.

Da die Initiative in erster Linie als Unterstützung einer Restauratorenstelle gedacht war, ging das Sponsoring in den folgenden Jahren zurück, blieb aber ein nicht unerheblicher Einnahmeposten. Es gibt sogar eine Art Automatismus: Es wird gespendet, ohne dass wir auf Leute zugehen. Sie melden sich selbst. Die Stiftung der Verbands-Sparkasse Wesel z.B. stellt alle drei Jahre einen namhaften Betrag zur Verfügung. Größere Aktionen der Initiative gab es in den Jahren 1996 und 2002. 1996 wurde in einer großen Ausstellung im Willibrordi-Dom des 500. Geburtstages von Konrad Heresbach gedacht.



Abb. 5: Heresbach-Ausstellung im Willibrordi-Dom 1996.

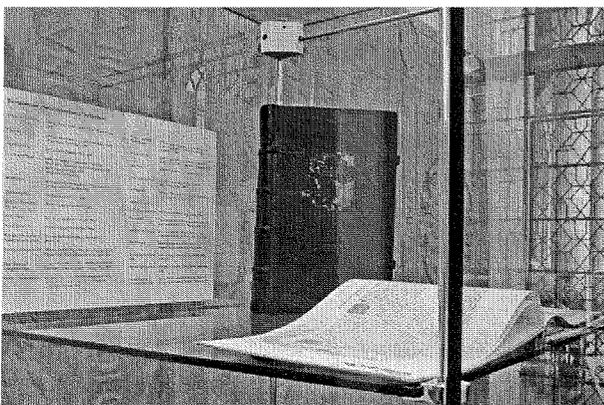


Abb. 6: Restaurierungswerkstatt und Heresbach-Initiative stellen sich vor.

Ein Ausstellungs-Thema war natürlich die Bibliothek, wo es sich geradezu anbot, restaurierte Werke im Rahmen der Ausstellung zu zeigen, die Arbeit unserer Papierrestaurierungswerkstatt sowie – last but not least – die von der Initiative erworbenen Buchpaten vorzustellen. Diese Ausstellung setzte unsere Werkstatt unter ziemlichem Druck, denn die bis jetzt kostspieligste Restaurierung bzw. Buchpatenschaft, ein schwer geschädigter, kolorierter Blaeu-Atlas, musste termingerecht zum Ausstellungsbeginn fertiggestellt werden, auf Wunsch der Initiative und zur Profilierung des Buchpaten. Bei einem 20.000 DM-Objekt kann man erst relativ kurzfristig – ein knappes halbes Jahr vor Ausstellungsbeginn – davon erfährt.

Ein sicherlich schöner Werbeeffect für die Initiative war die Errichtung eines Heresbach-Denkmals 1997. Eine Weseler Bank wollte sich und der Stadt etwas Gutes tun und am Großen Markt anlässlich des 500. Geburtstages Heresbach ein Denkmal widmen. Den ausgeschriebenen Wettbewerb gewann der niederrheinische Künstler Kuno Lange. Dieser stellt den gelehrten Autor und Bibliotheksstifter vor ein monumentales, aufgeschlagenes Buch, dem die Schäden der Jahrhunderte anzusehen sind. Heresbachs humanistischen Geist charakterisiert die Wiedergabe seiner zeitlos gültigen Mahnung: „... es gilt, Irrtümer auszurotten, nicht Menschen ...“, die er im Zusammenhang mit der Bestrafung der Wiedertäufer äußerte.

1999 gab es eine kleine Präsentation zum Thema „Restaurierungswerkstatt und Buchpatenschaft“ in den Geschäftsräumen eines Sponsors. Solche Veranstaltungen, aber auch Führungen durch die Werkstatt und die Magazine gehören zum Service für Buchpaten.

2002 machte die in Zusammenarbeit von Archivberatungsstelle und diverser niederrheinischer Archive erstellte Ausstellung „Archivlandschaft unterer Niederrhein“ in Wesel Station. Hier bot sich wiederum vorzüglich an, Werkstatt und Initiative einem breiteren Publikum vorzustellen.

Wo steht die Heresbach Initiative heute?

Die aktive Mitarbeit des Initiators Wilhelm Schulte-Mattler endete politisch bedingt durch seinen Sturz als Fraktionschef kurz vor der Kommunalwahl 1999.

Schulte-Mattler zog sich zurück, um uns, dem Archiv und der Werkstatt, nicht zu schaden. Politische Bestrebungen, die Werkstatt zu schließen, konnten ohne Schulte-Mattler abgewehrt werden. Mit ihm wäre das sicher schwieriger gewesen. Allerdings gibt es im Abwehrkampf Opfer. Die dritte Restauratorenstelle, Auslöser der Initiativgründung, geht verloren. Sie wird ab kommendem Mai nicht mehr vertretungsweise besetzt und fällt ganz weg, falls die Stelleninhaberin nicht aus ihrem Sonderurlaub zurückkehrt. Nicht verzichten wollte die Stadtverwaltung aber auf die bisher ausschließlich aus dieser dritten Restauratorenstelle kommenden Einkünfte. Der Einnahmeansatz ist zwar reduziert worden, aber angesichts der Knappheit öffentlicher und auch privater Kassen mit 20.000 € immer noch enorm hoch. Nach der letzten Kommunalwahl mit ihren politischen Veränderungen hat sich Herr Schulte-Mattler wieder

mit Schwung eingebracht. Die Initiative hat sich neu positioniert und drei weitere Personen berufen, um zum einen ihr Überleben von politischen Veränderungen und von einzelnen Personen unabhängiger zu machen und die Kontakte zur Weseler Wirtschaft zu verbessern. Neben einem bekannten Bücherfreund, Sammler und Multiplikatoren der Weseler Kunst- und Kulturszene – einem pensionierten Pfarrer – wurden der Vorsitzende des Kulturausschusses sowie der städtische Wirtschaftsförderer zur Mitarbeit eingeladen. Alles ist ausdrücklich abgesegnet durch die Verwaltungsspitze. Ein erstes Treffen mit vielen Vorschlägen und noch mehr Arbeit hat stattgefunden, ebenso eine größere öffentlichkeitswirksame Aktion. Wilhelm Schulte-Mattler feierte im Januar diesen Jahres seinen 70. Geburtstag; aus diesem Anlass wurde im Stadtarchiv zu einem Empfang eingeladen.

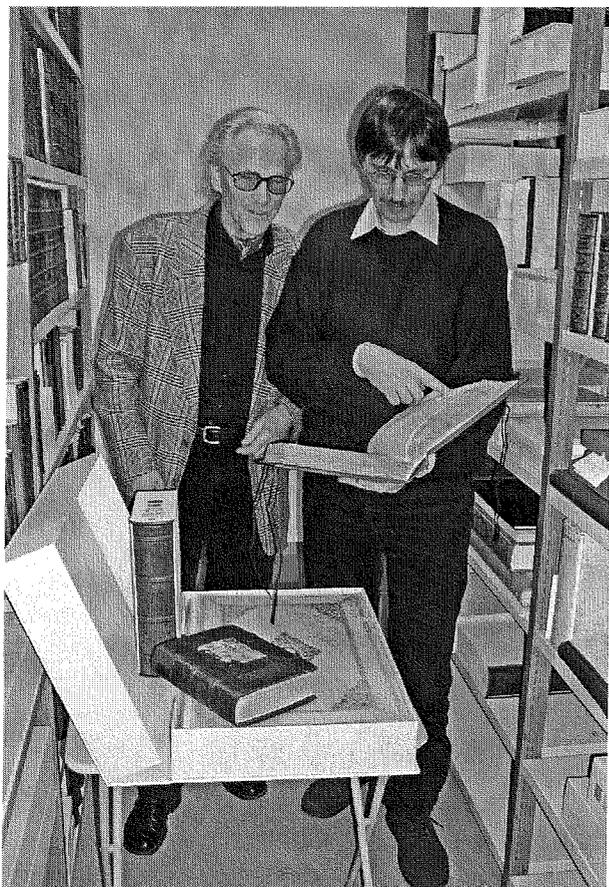


Abb 7: Initiator Wilhelm Schulte-Mattler (links) mit ausgewählten Objekten, die durch Patenspenden gerettet werden konnten.

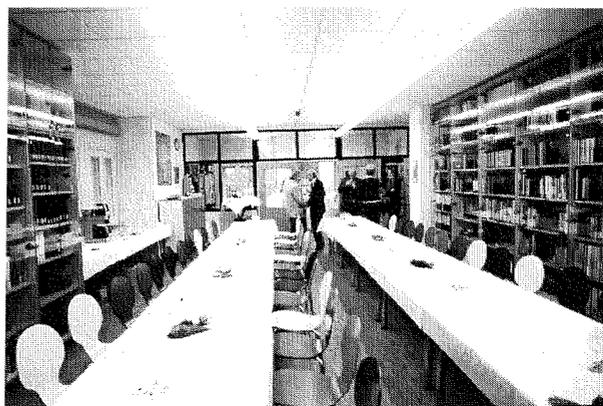


Abb. 8: Geburtstagsempfang für W. Schulte-Mattler im Stadtarchiv Wesel 2005.

Das Geburtstagskind ließ es sich nicht nehmen, zum eigenen Geburtstag eine Buchpatenschaft zu übernehmen und statt Geschenken Spenden für die Initiative zu erbitten. Die ganze Aktion lief über mehrere Wochen; wir, d.h. Ronald Mußler, entwarf, schrieb und vervielfältigte die Einladung, Frau Wächter restaurierte das Buch des Jubilars, das zum Geburtstag fertig sein musste, um es der anwesenden Bürgermeisterin zu übergeben. Die Werkstatt musste zudem ein spezielles Geschenk vorbereiten und das Archiv wurde für eine Feier mit rund 50 Personen umgebaut. Schließlich gab es noch Pressetermine bzw. wurden selbst Fotos für die Presse gefertigt. Die Veranstaltung war ein voller Erfolg, weil sie auch

als das verstanden wurde: eine Aktion von Bürgern, die Gemeinsinn zeigen und sich um ihre Stadt kümmern. Zudem gilt für diese wie für alle anderen Veranstaltungen auch: Man knüpft Kontakte, die nicht nur der Initiative bzw. der Werkstatt, sondern auch dem Archiv zugute kommen. Man kommt mit interessierten Leuten ins Gespräch, die Interessantes zur städtischen Geschichte besitzen oder Sammlungsgut abzugeben haben.

Das Unternehmen Heresbach Initiative hat sich – abschließend betrachtet – als voller Erfolg herausgestellt und sich in vielfacher Hinsicht gelohnt. In nackten Zahlen ausgedrückt heißt das: 59 Spenden erbrachten gut 90.000 €; davon entfallen 44.000 € auf Firmen, 31.000 € auf Privatpersonen und der Rest auf Vereine. Dass ich manchmal etwas über Arbeit gemammert habe, mag durchaus Jammern auf hohem Niveau gewesen sein; es sollte aber auch vor allzuviel Blauäugigkeit warnen. Eine Buchpatenschaft bedeutet auch Arbeitszeit und Engagement; man hat Standards gesetzt, die man auch halten will, muss dies aber heute, in Zeiten knapper Kassen, mit weniger Personal tun. Gegenüber 1994 sind im Stadtarchiv Wesel zwei Stellen gestrichen und eine weitere momentan nicht besetzt; insgesamt haben wir heute ein Drittel weniger Personal.

Literatur

W. Schulte-Mattler: Grußwort, in: J. Prieur (Hrsg.): *Humanismus als Reform am Niederrhein. Konrad Heresbach 1496-1576*, (Schriften der Heresbach-Stiftung Kalkar 4), S. 9-12.

Die Stäbchenergänzung an Holzbuchdeckeln

Möglichkeiten dieser Ergänzungsmethode im Bereich der Ecken, der Bundübergriffe und fehlender Deckelhälften

von Alexandra Haas

Die Holzdeckel alter Bucheinbände sind unter anderem häufig durch holzerstörende Insekten geschädigt. Das durch die Fraßgänge der Insekten geschwächte Holz ist für Druck oder Stöße, die bereits bei der normalen Handhabung eines Buches auftreten, sehr anfällig und kann diesen oftmals nicht standhalten. Infolgedessen zeigen alte Buchdeckel aus Holz häufig das Schadensbild abgebrochener Partien. Hierdurch ist nicht nur das äußere Erscheinungsbild des Einbandes gestört, sondern auch ein ausreichender Schutz des Buchblocks durch die Deckel nicht mehr gewährleistet. Dies macht eine Ergänzung der Fehlstellen oftmals unerlässlich.

Die bislang in der Buchrestaurierung überwiegend gängigen Techniken der Holzdeckelergänzung haben meist einen unnötig hohen Verlust von Originalsubstanz oder die Bildung von dicken Klebmittel- bzw. Kittfugen zwischen dem Original und neu angesetztem Holz zur Folge. Letztere können aufgrund klimatischer Schwankungen oder durch Alterung schrumpfen bzw. verspröden und somit die Haltbarkeit der Ergänzung herabsetzen sowie zu Spannungen am Original führen. Eine Alternative hierzu stellt die vor allem im Bereich der Holzrestaurierung bewährte Methode der Stäbchenergänzung dar, da in der Regel keine Entfernung von Originalmaterial und keine dicken Kitt- bzw. Klebmittelfugen nötig sind.

Im Rahmen einer Diplomarbeit¹ an der Fachhochschule Köln, Fakultät für Kunst- und Kulturwissenschaften, Studienrichtung „Restaurierung und Konservierung von Schriftgut, Graphik und Buchmalerei“ wurde die Eignung der Stäbchenergänzung in Verbindung mit fraßgeschädigten Holzbuchdeckeln diskutiert und untersucht. Im Mittelpunkt der Arbeit steht die Restaurierung des Holzdeckeleinbandes einer Kurfürstenbibel aus dem 18. Jh. Die fraßgeschädigten Deckel zeigten als Hauptschaden Verluste der Holzsubstanz im Bereich einer Ecke und der Bundübergriffe sowie den Verlust einer Deckelhälfte. Die Deckelergänzungen erfolgten in Anlehnung an Untersuchungsergebnisse, welche in umfangreichen Testreihen an mit Stäbchen ergänzten Dummies gewonnen werden konnten. Hierbei standen neben der mechanischen Belastbarkeit der Ergänzungen auch der Fertigungs- und der damit einhergehende Zeitaufwand im Vordergrund. Daher wurde zudem nach geeigneten Materialien und arbeitserleichternden Werkzeugen gesucht. Neben der allgemeinen Technik der Stäbchenergänzung und ihren Eigenschaften

werden hier unter anderem die Erkenntnisse der Arbeit zusammengefasst vorgestellt.

Ausgangspunkt für die Untersuchungen waren die verschiedenartigen Fehlstellen an den Holzdeckeln des Bibeleinbandes.

Das Schadensbild

Die 8 mm dicken Buchenholzdeckel des zeitgenössischen deutschen Einbandes (25,2 x 39,1 x 12,2 cm) der Kurfürstenbibel um 1736² zeigten die für Holzdeckel typischen Schäden:

Die durch Insektenlarven fraßgeschädigten Deckel wiesen neben den zahlreichen Ausfluglöchern zudem verlorene Holzpartien auf (siehe Abb. 1). Hier war das Holz überwiegend parallel zur Faserrichtung, die wiederum parallel zum Buchrücken verläuft, weggebrochen.

Am Vorderdeckel war das Holz an der unteren linken Ecke über eine Fläche von 1,3 x 2,5 cm nicht mehr vorhanden (siehe Abb. 2). Des Weiteren war der Deckel im Bereich der oberen linken Ecke von der Oberkante bis zum ersten Bundloch über eine Breite von 1,5 cm und eine Höhe von 7 cm verloren. Unterhalb dieser Fehlstelle zeigte das Holz bis zum dritten Bundloch einen Bruch, wobei es zwischen dem ersten und zweiten Bundloch nur noch aufgrund des innen verklebten Vorsatzspiegels am Deckel fixiert war (siehe Abb. 3).

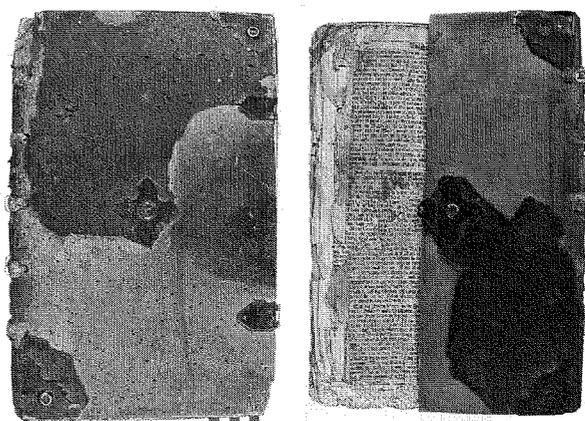


Abb. 1: Gesamtansicht des fraßgeschädigten Vorder- (links) und Rückdeckels (rechts) der Folio-Bibel, vor der Restaurierung.

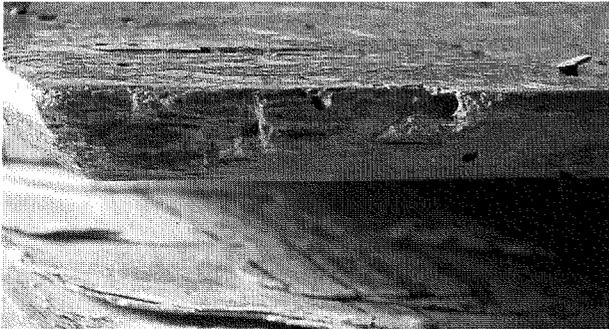


Abb. 2: Die vordere Kante des Vorderdeckels im Bereich der unteren weggebrochenen Ecke. Das Holz ist parallel sowie entgegen der Faserrichtung weggebrochen und zeigt zudem freigelegte Fraßgänge.

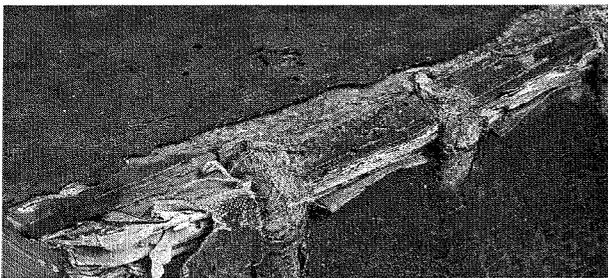


Abb. 3: Der Vorderdeckel des Einbandes im Bereich der oberen drei Bundübergriffe, vor der Restaurierung. Das Holz ist zwischen Oberkante und erstem Bundloch verloren. Zwischen dem ersten und dritten Bundloch ist der Bruch auf Höhe der Bundübergriffe zu erkennen. Zwischen erstem und zweitem Bundloch ist das Deckelmaterial nur noch aufgrund des innen verklebten Spiegelblattes am Einband fixiert. Diese Partie soll ersetzt werden, da sie den Anforderungen des strapazierten Deckelgelenkes nicht mehr gerecht werden kann.



Abb. 4: Der Rückdeckel mit dem Verlust der vorderen Hälfte. An der Bruchkante sind die parallel laufende Faserrichtung des Holzes sowie die durch den Abbruch freigelegten Fraßgänge zu erkennen.

Ferner ist das Holz in der vorderen Hälfte des Rückdeckels weggebrochen (siehe Abb. 4) und fehlt an der Oberkante über eine Breite von etwa 10 cm und an Unterkante über eine Breite von circa 9 cm.

Das Konzept

Ziel der Restaurierung war es, das ursprüngliche Erscheinungsbild des Einbandes unter bestmöglicher Erhaltung des Originalmaterials wieder herzustellen. Die Holzdeckel des Einbandes vermitteln trotz der vorhandenen Fraßgänge und Ausflüglöcher einen mechanisch belastbaren Eindruck und sollten daher nicht durch neue ersetzt, sondern erhalten und die Holzverluste ergänzt werden. Im Zuge dessen sollte auch einem weiteren Verlust des Holzes im Bereich der Bruchkanten vorgebeugt werden und die Einbanddeckel in Zukunft wieder ihrer Aufgabe gerecht werden, den Buchblock zu schützen.

Für die Ergänzungen der fehlenden Deckelpartien wurde nach einer originalschonenden Methode gesucht, die den individuellen Anforderungen der drei unterschiedlichen Fehlstellen am ehesten gerecht wird. Die Ergänzungen sollten die im folgenden Abschnitt angeführten Anforderungen erfüllen.

Die Anforderungen an die Deckelergänzungen

Bei der Anpassung der Ergänzungen an das Original sollte möglichst keine Entfernung der Originalsubstanz des Deckels nötig sein. Zudem sollten die Ergänzungen das durch Fraßgänge geschwächte Deckelholz durch ein hohes Eigengewicht nicht unnötig strapazieren und relativ reversibel sein.

Das Material sollte keine negativen Auswirkungen auf die alte Holzsubstanz haben, für die Ergänzung großer Flächen geeignet sein und möglichst passgenau an die Bruchkante angeglichen werden können.

Ferner sollte es eine relativ hohe mechanische Belastbarkeit aufweisen, da vor allem die Ergänzung an den Bundübergriffen im Zuge der durch die Deckel geführten Bundenden einem dauerhaften Zug standhalten muss, der sich während des Öffnens und Schließens der Bibel erhöht. Weiter sollte die ergänzte Eckenpartie am Vorderdeckel den mechanischen Einwirkungen, die wegen ihrer exponierten Lage vermehrt und schon bei der normalen Handhabung auftreten, standhalten können. Dies sollte auch bei der

am Rückdeckel ergänzten Deckelhälfte gewährleistet sein, da der Deckel bereits beim normalen Aufliegen des schweren Buchblocks einem permanent einwirkendem Druck ausgesetzt ist.

Zudem sollte das Ergänzungsmaterial für die Rückdeckelhälfte optisch an das Originalholz angeglichen sein, da es auf der Deckelinnenseite sichtbar bleibt. Gute Bearbeitungseigenschaften sollten ebenfalls gegeben sein, da die Ergänzung vor allem im Bereich der Bundübergriffe mit einem Bundloch sowie einem Bundkanal versehen werden muss.

Die bislang in der Buchrestaurierung gebräuchlichsten Methoden der Holzdeckelergänzung, nämlich die Begradigung der Bruchkante³ bzw. das Anpassen der Ergänzung mit einem Kittbett⁴ können diesen Anforderungen nur bedingt gerecht werden: Bei der ersten Ergänzungstechnik sind die Kriterien der Erhaltung der originalen Bruchkante und somit auch die der Reversibilität nicht erfüllt. Die zweite Methode wird diesen zwar weitestgehend gerecht, kann aber aufgrund der Verbundbeschaffenheit im Zuge der Alterung an Stabilität verlieren und die Originalsubstanz schädigen. Zudem ist der Bereich dieser Verbindung optisch kaum an das Deckelholz anzugleichen.

Daher wurde für die Deckelergänzungen die Technik der Stäbchenergänzung in Erwägung gezogen, da sie so gut wie allen vorliegenden Anforderungen gerecht wird und im Einzelfall auch direkt am Buch vorgenommen werden kann. Im Folgenden werden die Technik und die Eigenschaften dieser Methode vorgestellt.

Die Stäbchenergänzung

Technik

Die Technik der Ergänzung mit Stäbchen basiert grundsätzlich auf dem formschlüssigen Einsetzen von einzelnen Holzstäbchen in die originale Bruchkante einer Fehlstelle, so dass die Abbruchkante den maßgebenden Bestandteil der Ergänzung darstellt.

Als Ergänzungsmaterial dienen Stäbe, die im Modellbau in verschiedenen Querschnitten und Holzarten erhältlich sind. Die etwa 1 m langen Stäbe werden der Größe der jeweiligen Fehlstelle entsprechend in der Länge zugeschnitten. Das einzelne Stäbchen wird an dem in die Bruchkante einzusetzenden Ende passend angespitzt und an der vorgesehenen Stelle parallel zu den Holzfasern leicht in das Originalholz gedrückt. Auf diese Weise wird Stäbchen an Stäb-

chen eingesetzt, bis das weggebrochene Stück vollständig ergänzt ist (siehe Fig. 1).

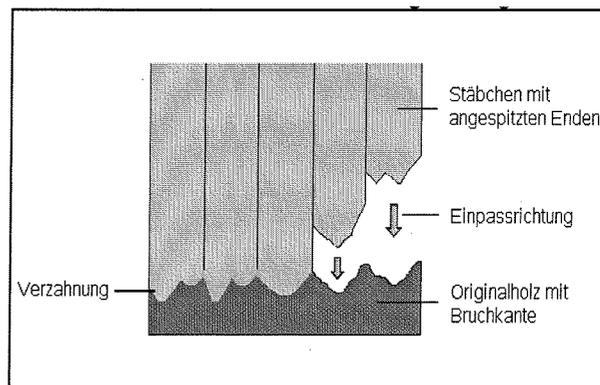


Fig. 1: Schematische Darstellung des Querschnitts einer Stäbchenergänzung.

Eigenschaften

Da die Bruchkante ein Bestandteil der Ergänzung ist, muss sie nicht begradigt werden und infolgedessen ist keine Entfernung von Originalsubstanz erforderlich. Durch die Möglichkeit der Verwendung von Stäbchen aus einer leichten Holzart besitzen die angelegten Ergänzungen zudem ein geringes Eigengewicht. In erster Linie werden die Stäbchen in das Original gesteckt, so dass die Ergänzungen bei Bedarf wieder abgenommen werden können und somit weitestgehend reversibel⁵ sind. Des Weiteren besteht das Ergänzungsmaterial aus Holz, was keine negativen Auswirkungen auf das Original, wie z. B. in Form von auftretenden Spannungen bei Klimaschwankungen, ausübt und auch für größere Fehlstellen geeignet ist.

Die einzelnen Stäbchen reichen relativ passgenau bis in die Bruchkante und gehen mit dem Original eine stabile, mechanisch belastbare Verbindung ein. Diese Verbundstabilität erfordert keine vollkommene Formschlüssigkeit der Kontaktflächen, da die Adhäsion der Steckverbindung überwiegend durch die Reibungskräfte zwischen den Hölzern gebildet wird. Zudem entsteht zwischen den angespitzten Stäbchenenden und der unregelmäßigen Struktur der Bruchkante eine hohe Verzahnung (siehe Fig. 1), was zu einer wesentlich größeren Kontaktfläche und infolgedessen stabileren Verbindung der Ergänzung mit dem Original führt, als dies z.B. bei einer vorangehenden Begradigung der Ausbruchstelle der Fall ist.

Weiter besteht die Möglichkeit, die Stabilität der Ergänzung durch die Verwendung von Stäbchen mit unterschiedlich großem Querschnitt zu erhöhen. Hierbei werden einheitlich durchgehende Fugen weitestgehend vermieden und einwirkende dynamische Kräfte verteilen sich im Verbund von Original und Ergänzung sowie zwischen den Stäbchen auf eine größere Fläche. Infolgedessen werden einzelne fragile Partien bedeutend geringer belastet und die mechanische Stabilität der Ergänzung gesteigert (siehe Fig. 2).

Eine weitere erfüllte Anforderung besteht darin, dass die mit Stäbchen ergänzten Partien durch die gezielte Verwendung der Holzart des Deckels optisch an das Original angeglichen werden können. Zudem besitzen die Ergänzungen gute Bearbeitungseigenschaften. Sie können exakt an die Oberflächenebene und die Oberflächenkontur des Deckels angeglichen werden und auch die Anfertigung von Bundkanälen bzw. Bundlöchern ist problemlos möglich.

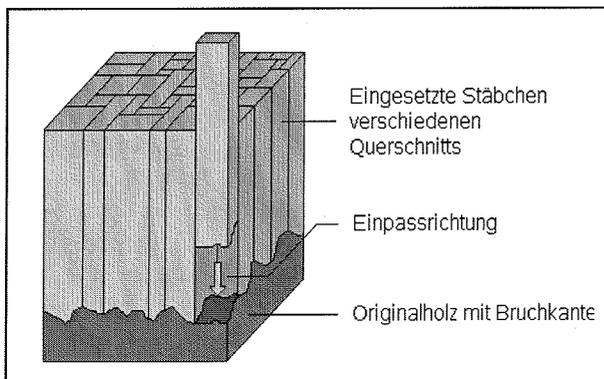


Fig. 2: Schematische Darstellung einer Stäbchenergänzung mit Stäbchen unterschiedlichen Querschnitts.

Da sich Holzdeckelergänzungen meist an einer exponierten Stelle befinden, sollten die Stäbchen zusätzlich mit einem Klebmittel an der Bruchkante und untereinander fixiert werden. Durch das Klebmittel, welches den allgemein gängigen konservatorischen Anforderungen gerecht werden sollte, erfolgt eine Verbesserung der Haftung am Original und zwischen den einzelnen Stäbchen. Für eine höhere mechanische Belastbarkeit des Verbundes ist aufgrund der bereits vorhandenen Verzahnung jedoch nur wenig Klebmittel nötig. Dies hat den Vorteil, dass nachteilig dicke Klebefugen, die zu Spannungen führen und durch Alterung verspröden können, vermieden wer-

den und die Ergänzung dennoch eine gute Festigkeit erreicht.

Eine effektive und rationelle Anwendung dieser Ergänzungstechnik ist unter anderem von den verwendeten Materialien abhängig. Im Rahmen der Untersuchung haben sich die im folgenden Abschnitt angeführten Werkstoffe als am besten geeignet erwiesen.

Geeignete Materialien

Stäbchen aus Balsaholz

Das sehr helle Holz des Balsa-Baumes besitzt ein geringes Eigengewicht, ist relativ weich und hat einen geraden Faserverlauf. Die aus diesem weichen und gut schnitzbaren Holz gefertigten Stäbchen lassen sich mit scharfen Werkzeugen problemlos bearbeiten und passen sich bereits unter wenig Druck hervorragend der Kontur der Bruchstelle an. Infolgedessen wird das geschwächte Originalholz beim Einpassen der Stäbchen nicht durch einen hohen Druckwiderstand strapaziert.

Weiter vermag es diese großporige und leichte Holzart, auftretende Spannungen auszugleichen und das Original nicht durch ein hohes Eigengewicht zu belasten. Somit kann eine Schädigung des alten Holzes in Form von Spannungsrissen bzw. Spannungsbrüchen weitestgehend ausgeschlossen werden. Obwohl die Festigkeit des Balsaholzes geringer ist als die von anderen Holzarten, übersteigt sie in der Regel dennoch die des mit Fraßgängen durchzogenen Holzes. Dennoch ist es im Test überwiegend vor dem alten Holz gebrochen (siehe Abb. 5).

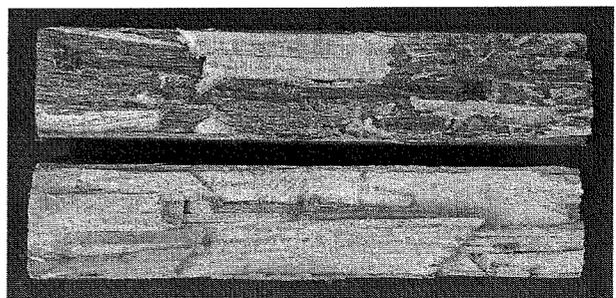


Abb. 5: Prüfkörper nach dem Bruchtest. Die Stäbchen wurden mit der langen Kante und somit parallel zu den Holzfasern des alten Holzes in die Bruchkante eingesetzt. Die Ergänzung ist überwiegend entlang der Bruchkante des alten Holzes gebrochen und das fraßgeschädigte Holz ist unversehrt.

| Vierkantstäbe (in mm) | Dreikantstäbe (in mm) |
|----------------------------|-----------------------|
| 2 x 2, 2 x 3, 2 x 5, 2 x 7 | 6 x 6 x 9 |
| 3 x 3, 3 x 5 | 3 x 6 x 8 |
| 4 x 4 | |

Tab. 1: Querschnitte der Balsaholzstäbe, die für die Ergänzungen zu empfehlen sind.

Zudem sind die Balsaholzstäbe neben den gängigen viereckigen Querschnitten auch mit dreieckigen Querschnitten erhältlich.

Die Dreikantstäbe ergeben zu zweit aneinandergelagert wiederum ein Viereck, wodurch auch diagonale Fugen zwischen den Stäbchen eingebracht werden können. Hierdurch wird die Kontaktfläche erhöht und somit der Ergänzungsverband zusätzlich gesteigert (siehe Fig. 3). Außerdem können die dreieckigen Stäbchen an den äußeren Bereichen der Ergänzung bei Bedarf das Angleichen an die Kontur des Deckels erleichtern (siehe Abb. 6).

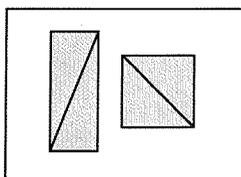


Fig. 3: Querschnitt von jeweils zu zweit aneinander gefügten dreieckigen Stäbchen, die eine diagonale Fuge bilden.

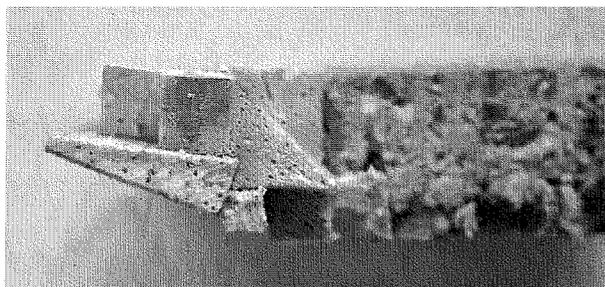


Abb. 6: Aufsicht einer Stäbchenergänzung nach dem Einpassen aller Balsaholzstäbchen. Es sind Stäbchen mit verschiedenen viereckigen und dreieckigen Querschnitten verwendet worden. Das linke dreieckige Stäbchen bildet später den Übergang zur abgeschrägten Deckelkante.

Furnier der Originalholzart

Das helle und druckempfindliche Balsaholz kann mit einem Furnier aus der Holzart des Deckels abgedeckt werden. Hierdurch ist das weiche Balsaholz an

der Oberfläche unempfindlicher gegen Druck- oder Stoßeinwirkung, und die ergänzte, sehr helle Partie ist durch das Furnier optisch an die Struktur des Originalholzes angeglichen.

Bei dieser das alte Holz schonenden, effektiven Art der Stäbchenergänzung sind die Vorteile des weichen Balsaholzes mit den Vorteilen der härteren Holzart des Buchdeckels vereint.

Im Fachhandel sind Furniere bereits ab einer Dicke von 0,5 mm erhältlich. Diese Stärke ist für die Abdeckung von Ergänzungen an Buchdeckeln ausreichend, da dem Furnier hier keine tragende Funktion zukommt.

Es hat sich als hilfreich erwiesen, vor der Furnierung eine Folienschablone mit dem Verlauf der Bruchkante anzufertigen. Anhand dieser Schablone kann die Bruchkantenkontur z.B. mit einer Ahle auf das Furnier übertragen, anschließend ausgeschnitten und auf der oberflächlich fertig bearbeiteten Stäbchenergänzung verklebt werden (siehe Abb. 7).

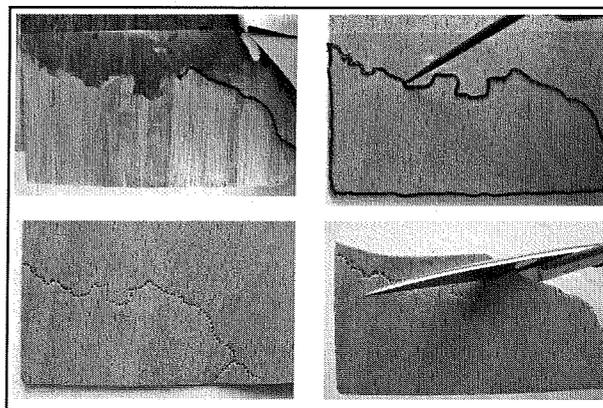


Abb. 7: Abfolge der Anfertigung einer Furnierabdeckung. Von links oben nach rechts unten: Die Bruchkante wird mit einem Stift auf die Folie übertragen. Anhand der Folienschablone wird die Form mit einer Ahle auf das Furnier übertragen. Das Furnier ist leicht perforiert und lässt sich problemlos ausschneiden.

Klebstoffe **Tylose MH 1000**

Die Methylcellulose **Tylose MH 1000** (siehe Tab. 2) bildet farblose und seidenmatt glänzende Klebfilme von guter Festigkeit. Sie zählt zu den Cellulosederivaten mit dem größten Anteil an Cellulose und besitzt somit eine sehr große Affinität zur nativen Cellulose, aus der sie gewonnen wird. Da Cellulose ebenfalls im Holz vorkommt, ist es nicht unwahrscheinlich, dass als Adhäsionskräfte an den Klebflächen neben

Van-der-Waals-Bindungen prinzipiell auch Wasserstoffbrückenbindungen zwischen Cellulosen, Hemicellulosen und Methylcellulosen wirken können. Dies würde zusätzlich eine gute Verbindung zwischen dem Original und den Stäbchen garantieren.

Für die Anfertigung der Stäbchenergänzungen wurde dieses Klebmittel hochviskos, in einer 8%igen Lösung verwendet, die eine gallertartige Konsistenz besitzt (siehe Abb. 8). Dadurch können ein Eindringen in das Holz sowie eine Reaktion des Holzes durch zuviel Feuchtigkeit und eine irreversible Verklebung weitestgehend ausgeschlossen werden. Das Klebmittel kann mit dem Pinsel gezielt und sparsam aufgetragen werden. Die Haftung der Stäbchen am Holz setzt bereits beim ersten Kontakt ein, und die Klebe-

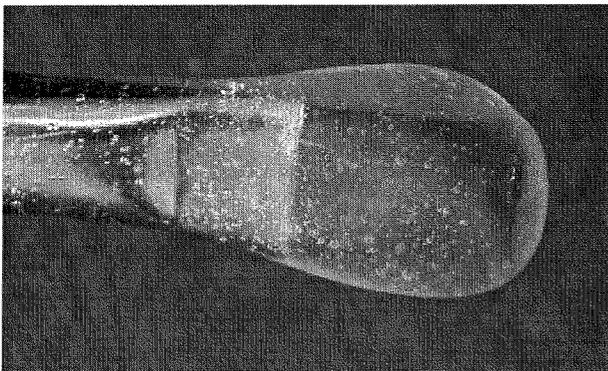


Abb. 8: Die 8 %ige [®]Tylose MH 1000. Das gallertartige Klebmittel verbleibt am Pinsel, ohne zu tropfen.

fugen trocknen nach wenigen Minuten an. Dennoch ist eine nachträgliche Korrektur in der Stäbchenausrichtung möglich, ohne eine Klebkraftminderung herbeizuführen.

Dübel aus Carbonfaserstäben

Einen bislang noch nicht genannten Aspekt stellt die Anlegung von Dübelungen dar. Die Untersuchungen zeigten, dass sie unter bestimmten Bedingungen den Ergänzungsverbund zum Original durchaus stützen und somit gegen mechanische Einwirkungen stärken können. Dies ist der Fall, wenn die Stäbchen aufgrund relativ gerader Längsbrüche des Holzes mit der langen Seite parallel zur Faser eingesetzt werden und mit der originalen Bruchkante keine große Verzahnung eingehen können.

Bevor eine Dübelung jedoch angelegt wird, sollte ihre Notwendigkeit in erster Linie von der Größe der fehlenden Partie sowie von der Dicke und dem Zustand des Deckelholzes abhängig gemacht werden. Ist z.B. an einem großen, schweren Holzdeckel eine großflächige Ergänzung nötig, die eine dementsprechend hohe Beanspruchung erfährt, können die stützenden Dübel sinnvoll sein. Handelt es sich hingegen um einen relativ dünnen Deckel, der zudem vermehrt mit Fraßgängen durchzogen ist, wäre das Anbringen von Dübeln weniger sinnvoll. Die angelegten Dübellöcher könnten das alte Holz zu sehr schwächen und der formschlüssige Verbund der verklebten Stäbchen sollte hier für die Stabilität der Ergänzung ausreichend sein.

Erscheint eine Dübelung sinnvoll, sollte der Durchmesser der Dübel in Relation zu der Dicke des jeweiligen Holzdeckels stehen. Im Falle zu dicker Dübel bleibt unter- und oberhalb der Dübellöcher eine zu dünne Schicht des Originalholzes zurück, die bei mechanischer Belastung leicht ausbrechen kann.

Es sollte auch genau überlegt werden, wie weit die Dübel in das Holz geschoben werden. Grundsätzlich gilt: „So viel wie nötig, so wenig wie möglich“. Ist der

| | |
|------------------------|---|
| Nomenklatur | Fa. Höchst AG: [®] Tylose: Warenzeichen, wasserlösliche Celluloseether MH: Methyl-hydroxyethyl-cellulose 1000: Hinweis auf Viskosität von 2%iger wässriger Lösung bei 20 °C: 1000 = 1000 mPa.s |
| Stoff | Methylcellulose; Methyl-hydroxyethyl-cellulose (MHEC); nicht ionischer Celluloseether, der durch Substitution an einem Teil der Hydroxylgruppen entsteht; in Wasser lösliches Cellulosederivat |
| Handelsform | Granulat; weiße bis gelbliche Farbe |
| Alterungseigenschaften | gute Alterungsbeständigkeit; keine bzw. nur geringe Vergilbung; Depolymerisierung durch Einfluss von Oxidationsmitteln, Alkalien, starken Säuren und hohen Temperaturen; aufgrund des Celluloseanteils bedingt anfällig für Mikroorganismen und Insekten. |

Tab. 2: Tabellarische Beschreibung der [®]Tylose MH 1000

Deckel nicht extrem durch Fraßgänge geschwächt und besitzt er eine Dicke von etwa 7 mm, kann nach subjektiver Beurteilung eine Dübeltiefe von 1 cm bereits ausreichend sein. Eine generelle Vorgabe kann jedoch nicht gegeben werden und die Entscheidung sollte bei jedem Buchdeckel individuell getroffen werden. Dies trifft auch für die Anzahl der Dübel zu, die in Relation zur Länge der Fehlstelle stehen sollte. Nach subjektivem Ermessen reicht ein Dübel auf einer Länge von 5 cm aus. Die Dübelung sollte zudem so angelegt sein, dass sie möglichst in der Mitte der Ergänzung und auf alle Fälle in der Mitte des alten Holzes sitzt.

In der Buchrestaurierung werden häufig Dübel aus dem korrosionsbeständigen Messing oder dem festen Bambusholz verwendet. Beide Materialien üben sicher keine schädigenden Auswirkungen auf die Holzsubstanz aus, jedoch sind sie bei kritischer Betrachtung für Buchdeckel nicht uneingeschränkt geeignet. Die Messingdübel können in erster Linie wegen ihrer hohen Bruchfestigkeit ein Problem darstellen, im Falle des Abbruchs der Ergänzung nicht nachgeben und infolgedessen durch das Originalholz an die Oberfläche brechen. Dies ist bei Bambusdübeln zwar unwahrscheinlich, aber sie sind meist nur in einem Mindestdurchmesser von 2,5 mm erhältlich. Dies kann bei dünneren Holzdeckeln bereits zu dick sein, da der Dübel nur noch von einer sehr dünnen Holzschicht abgedeckt wäre. Im Falle eines Bruches würden die Dübel vermutlich auch hier durch das Original an die Oberfläche brechen.

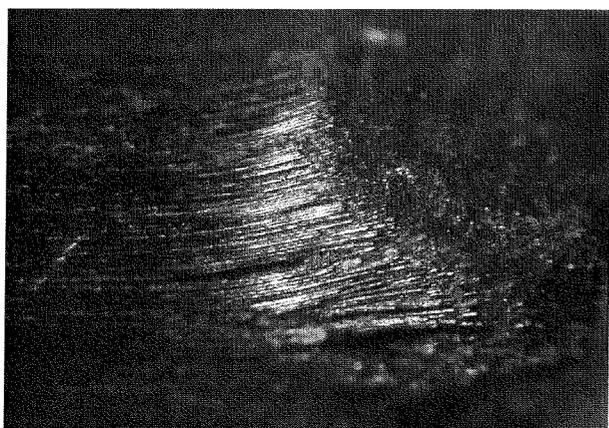


Abb. 9: 600-fache Vergrößerung eines Carbonstabes mit 1,3 mm Durchmesser.

Daher sind alternativ Stäbe aus Carbonfaser als Dübelmaterial getestet worden, die sich als geeignet erwiesen.

Carbonfaserstäbe⁶ bestehen aus einzelnen Kohlenstofffasern (siehe Abb. 9), die durch Pyrolyse oder Dehydratisierung von Cellulose bzw. synthetischen Fasern hergestellt werden. Die schwarzen Rundstäbe besitzen eine sehr hohe Festigkeit sowie ein sehr geringes Gewicht (siehe Tab. 3) und sind unter anderem auch in Mikro-Querschnitten ab 0,3 mm erhältlich. Gerade die kleinen Querschnitte (siehe Abb. 10) sind trotz ihrer Festigkeit bis zu einem bestimmten Punkt biegsam (siehe Abb. 11) und sind im Belastungstest wenn überhaupt vor dem Originalholz gebrochen. Über negative Auswirkungen der Kohlenstoff-Fasern auf das Holz ist bislang nichts bekannt. Bereits die sehr dünnen Stäbe können eine Stütze für die Ergänzungen gewährleisten, ohne dass durch die Dübellöcher viel Substanz des Originals entfernt werden muss. Zudem können die Enden der Carbonfaserstäbe mit einer Feile problemlos geformt werden, so dass aus dem Holz stehende Dübelenden auch an schräge Außenkanten angepasst werden können.

| Material | Durchmesser | Länge | Gewicht |
|--------------|-------------|-------|---------|
| Carbonfaser | 1,3 mm | 2 cm | 0,04g |
| Messingdübel | 1,3 mm | 2 cm | 0,38 g |
| Bambusdübel | 2,5 mm | 2 cm | 0,13 g |

Tab. 3: Gewichtsangaben von Carbonfaser, Messing und Bambusholz.

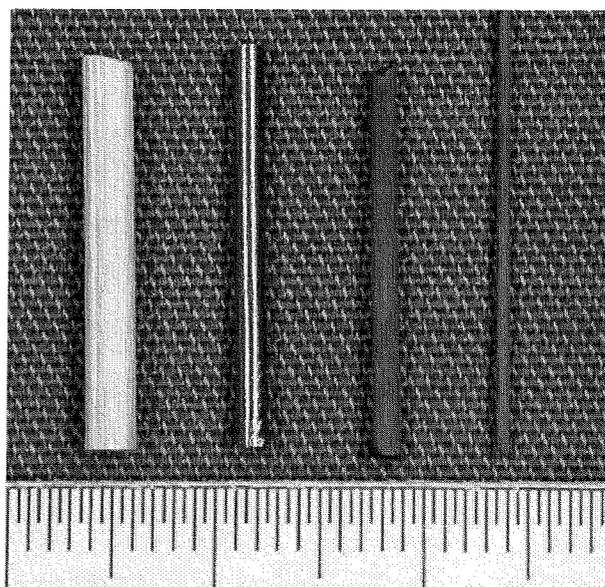


Abb. 10: Von li. nach re.: Bambusdübel (d: 2,5 mm), Messingdübel (d: 1,3 mm), Carbonfaserdübel (d: 1,3 mm und 0,7 mm).

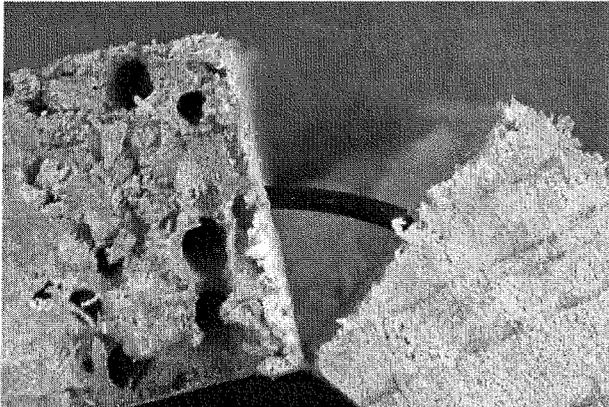


Abb. 11: Ein Carbonfaserdübel (d: 0,7 mm) im Test nach dem Bruch zwischen altem Holz und Balsaholz. Der Dübel ist aufgrund seiner Biegefähigkeit noch intakt und fixiert die Ergänzung am alten Holz.

Die Anfertigung von Dübelungen mit Carbonstäben erfolgt auf die gängige Art und Weise, indem das Loch an der vorgesehenen Stelle vorgebohrt und der Dübel anschließend (ohne die Zugabe eines Klebmittels) hineingeschoben wird.

Mit den beschriebenen Materialien lässt sich eine Stäbchenergänzung problemlos anfertigen. Dennoch benötigen die Bearbeitung und das Einpassen der Stäbchen neben etwas Fingerfertigkeit einen gewissen Zeitaufwand. Während der Anfertigung der Dummies zeigte sich, dass sich dieser mit Hilfe von einigen arbeitserleichternden und nachfolgend vorgestellten Maßnahmen auf ein annehmbares Maß reduzieren lässt.

Geeignete Werkzeuge für die Verringerung des Fertigungsaufwandes

Zunächst ist es während der Anfertigung einer Stäbchenergänzung sehr hilfreich, wenn die langen Stäbe bereits im Vorfeld auf die benötigte Länge zugeschnitten worden sind. Hierfür empfiehlt sich z.B. der Leistschneider „Master Cut“ der Firma Amati, dessen drehbarer Messerkopf neben geraden Schnitten unter anderem Schnitte im Winkel von 30° oder 45° ermöglicht.

Mit diesem Gerät können die Enden der Stäbchen ohne zusätzlichen Arbeitsaufwand auch in Winkeln angeschrägt werden, wobei die Stäbe mit rechteckigen Querschnitten zudem an der schmalen sowie an der breiten Seite schräg geschnitten werden können.

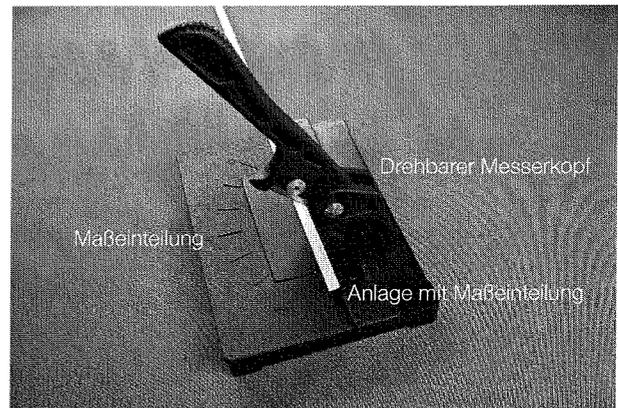
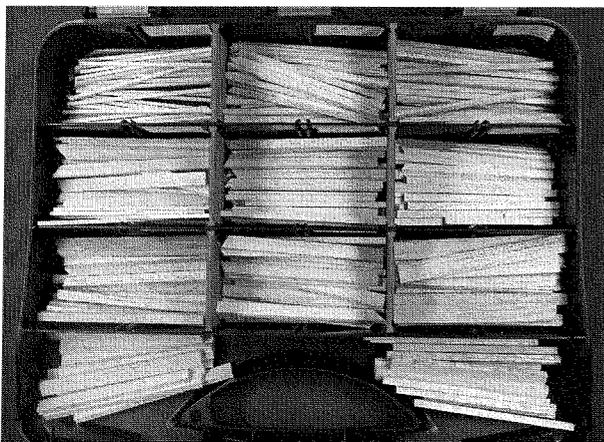


Abb. 12: Gesamtansicht des Leistschneiders „Master-Cut“ mit eingelegtem Holzstab.

Auf diese Weise entsteht relativ zügig eine Auswahl von Stäbchenzuschnitten, aus der während der Ergänzung die jeweils passende Form direkt verwendet werden kann. Die vorgeschrittenen Stäbchenenden müssen zudem für eine gute Formschlüssigkeit in der Regel nur noch gering nachbearbeitet werden. Bei Bedarf kann während des Zuschnitts zugleich ein Vorrat angelegt werden, der nach der jeweiligen Form und Länge der Stäbchen in Boxen sortiert aufbewahrt werden kann (siehe Abb. 13).



Abb. 13: Aufsicht der vorgefertigten Stäbchen. Die in verschiedenen Längen und Winkeln zugeschnittenen Stäbchen mit unterschiedlichem Querschnitt sind in Aufbewahrungsboxen sortiert. Jede Unterteilung ist zudem mit den Maßen der inliegenden Stäbchenform beschriftet.



Weiter können noch andere Werkzeuge (siehe Abb. 14) das gute und zügige Gelingen einer Stäbchenergänzung unterstützen: Mit einem Modelliermesser, einem Skalpell und einem Balsamesser mit austauschbaren Klingensorten können die Stäbchen an den Enden und entlang der Fläche individuell bearbeitet und angepasst werden. Für die Einpassung von Holzstäbchen sehr dünnen Querschnitts kann eine Spitzpinzette hilfreich sein.

Damit sich der Stäbchenverbund während der Trocknung des Klebmittels nicht lockert, kann er mit unterschiedlich großen Klammern fixiert werden. Befindet sich die Ergänzung in einem Bereich, an dem die Anbringung von Klammern nicht möglich ist, haben sich Magnete verschiedener Größe und

Stärke als geeignet erwiesen. Diese können auch an schwer zugänglichen Deckelpartien für eine Fixierung der trocknenden Ergänzung sorgen, in dem sie auf beiden Deckelseiten an der gleichen Stelle platziert werden und durch die gegenseitige Anziehung Druck ausüben. Der effektive Einsatz von Magneten benötigt aber aufgrund der gegenseitigen Anziehung eine relativ ebene Oberfläche und ist für die Bereiche entlang der Deckelkanten ungeeignet. Des Weiteren unterstützen auch einfache Haushaltsgummis von unterschiedlicher Größe eine stabile Trocknung der Stäbchen, wenn sie um die Ergänzung und zugleich um den Deckel gespannt werden. Wird der Verbund von Stäbchenergänzung und Deckel z. B. mit Dübeln unterstützt, so sollten die Dübellöcher mit einem Handbohrer vorgebohrt werden. Der Handbohrer ermöglicht ein kontrollierteres Bohren, als der elektrische und das Holz sowie die Ergänzung werden weniger strapaziert. Für das Anlegen von Bundlöchern in einer mit Stäbchen ergänzten Partie, sollte aus den genannten Gründen ebenfalls zunächst ein Handbohrgerät verwendet werden.

Muss an einer Ergänzungskante ein exakt gerader Winkel vorhanden sein, kann die Kante unter anderem mit einem rechteckigem Schleifblock begearbeitet werden. Die Ergänzungskante wird hierbei z.B. auf einem ebenen und glatten Untergrund platziert und mit dem rechtwinkligen Schleifblock, der gleichzeitig mit der Schmalkante am Untergrund und mit der Längsfläche an der Ergänzungskante entlang läuft, im 90°-Winkel geschliffen.

Um die Oberfläche einer Stäbchenergänzung an die jeweilige Form des Deckels anzugleichen, eignen sich neben einer feinen Holzsäge auch flache, runde oder dreieckige feine Feilen. Mit ihnen können z. B. schräge Kanten sowie Bundkanäle herausgearbeitet oder bei Bedarf die gebohrten Bundlöcher nachbearbeitet werden.

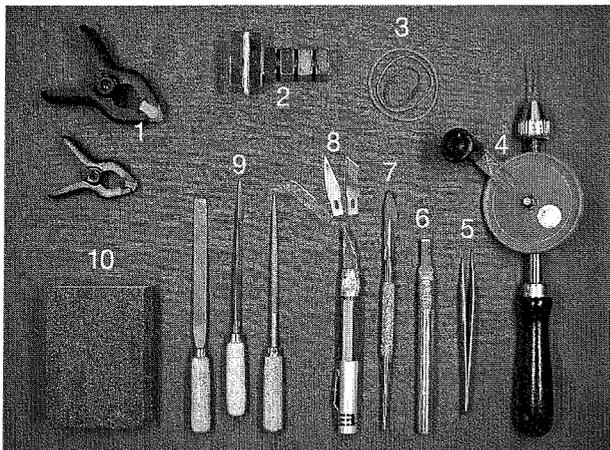
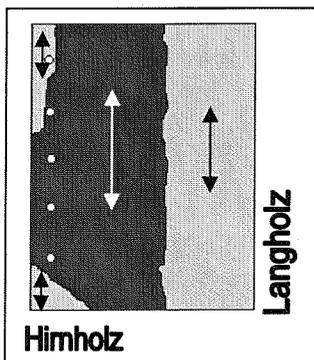


Abb. 14: Hilfreiche Werkzeuge bei der Anfertigung von Stäbchenergänzungen. 1) Klammern in verschiedenen Größen 2) Magnete in unterschiedlicher Form und Stärke 3) Haushaltsgummis in diversen Größen 4) Handbohrgerät 5) Spitzpinzette 6) Modelliermesser mit gerader Klinge 7) Skalpell 8) Balsamesser mit verschiedenen Klingen 9) Feinfeilen (rund, dreieckig, flach) 10) Schleifblock mit grober und feiner Körnung.

Neben den geeigneten Materialien und Werkzeugen spielt letztendlich auch der Ergänzungsaufbau an den individuellen Fehlstellen für die Eignung dieser Technik eine Rolle. Im nun folgenden Abschnitt werden Möglichkeiten des Aufbaus der Stäbchenergänzung vorgestellt.

Möglichkeiten des Ergänzungsaufbaus

Die Stäbchen sollten generell immer parallel zur Faserrichtung des Deckels in die Bruchkante eingepasst werden (siehe Fig. 4). Auf diese Weise werden unnötige Spannungen aufgrund der hygroskopischen Holzeigenschaften zwischen dem Original und der Ergänzung vermieden, da sich beide Materialien in die gleiche Richtung bewegen. Infolgedessen müssen die Stäbchen je nach Bruchkante mit den Enden oder den langen Seiten eingepasst werden.



Die Stäbchen je nach Bruchkante mit den Enden oder den langen Seiten eingepasst werden.

Fig. 4: Schematische Darstellung der gleichen Faserausrichtung zwischen Ergänzungen (hellgrau) und originalem Holz (dunkelgrau) des Deckels.

Grundsätzlich empfiehlt es sich, das erste Stäbchen bei Querbrüchen an der niedrigsten Ausbruchstelle in das Hirnholz und bei Längsbrüchen an der tiefsten ausgebrochenen Partie in das Langholz zu setzen. Hierauf baut die restliche Ergänzung jeweils auf. Sind alle Balsaholzstäbchen eingesetzt und verklebt, sollte die Ergänzung zwischen einem Vliesstoff⁷ und Pappen⁸ sowie je nach Lage mit Klammern, Gummis oder Magneten fixiert über Nacht trocknen. Anschließend kann die Außenfläche der Balsaholzstäbchen durch vorsichtiges Sägen⁹ und Feilen an die Form des Deckels angeglichen werden, wobei die Ebene der Ergänzung minimal unter das Niveau des Deckels gearbeitet wird. Nun erfolgt die Furnierung des Balsaholzes in der Holzart des Deckels, wodurch die Ergänzung mit dem Holzdeckel wieder auf eine Ebene gebracht ist. Die fixierte Trocknung des verklebten Furniers kann ebenfalls zwischen Vliesstoff und Pappen mit Klammern, Magneten oder lediglich mit Gummibändern erfolgen (siehe Abb. 15).

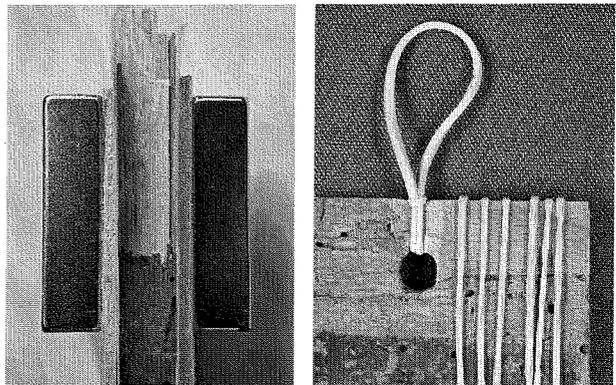


Abb. 15: Die furnierten Stäbchenergänzungen sind je nach Fehlstelle mit Magneten (links) oder Gummibändern (rechts) während der Trocknung fixiert.

Neben diesem allgemeinen Aufbau von furnierten Stäbchenergänzungen sollten bei den einzelnen Fehlstellenarten bestimmte Aspekte beachtet werden.

Ergänzung von Ecken

Die Bruchkanten an Deckelecken verlaufen überwiegend quer zur Faserrichtung. Dies hat in der Regel eine sehr unregelmäßige Kontur zur Folge, da die Fasern weniger in der Länge gespalten werden, sondern mehr quer gebrochen sind (siehe Abb. 16 u. 17).

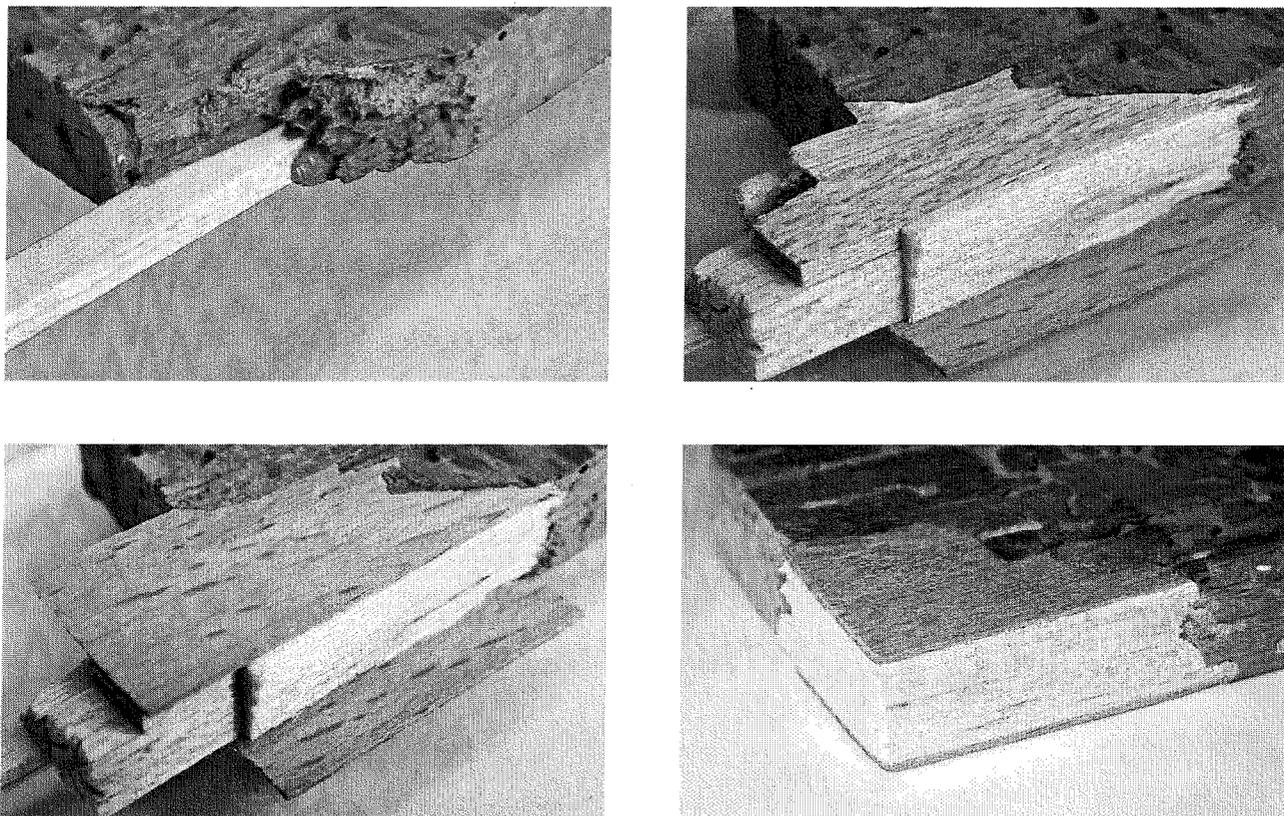


Abb. 16: Abfolge einer furnierten Stäbchenergänzung an einer Ecke. Von links oben nach rechts unten: Das erste Stäbchen ist in das Hirnholz eingepasst. Die Fehlstelle ist mit Stäbchen aufgefüllt und oberflächlich bis minimal unter das Deckelholz begradigt. Die Ergänzung ist furniert. Die furnierte Ergänzung ist der Form des Deckels angeglichen.

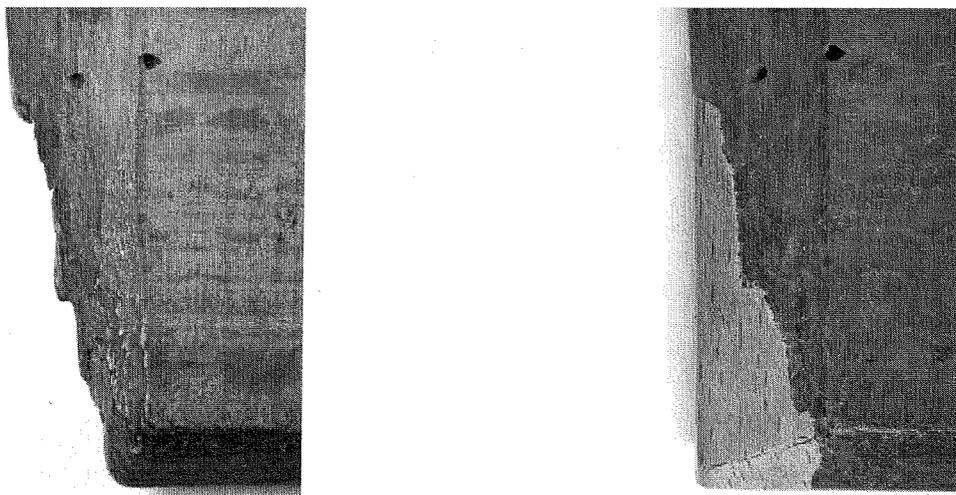


Abb. 17: Die fehlende Ecke am Vorderdeckel des Bibeleinbandes vor (links) und nach der furnierten Stäbchenergänzung (rechts).

Die unregelmäßige Kantenstruktur ist für eine gute Verzahnung mit den quer geschnittenen Stäbchenenden ausschlaggebend. Infolgedessen ist es sogar von Vorteil, wenn der Deckel im Bereich der Bruchkante freigelegte Fraßgänge aufweist, da die Enden der Stäbchen tiefer in das Holz geschoben werden können und somit eine bessere Fixierung der Ergänzung erfolgt. Für die Anfertigung einer Stäbchenergänzung an einer weggebrochenen Ecke empfiehlt es sich, die zu bearbeitende Deckelecke auf einer ebenen Unterlage auszurichten und die Ergänzung von der einen zur anderen Seite hin aufzubauen. Auf diese Weise ist die Bruchkante gut einsehbar, so dass die vorgefertigten, einzelnen Stäbchen bei Bedarf individuell angeglichen und nach dem Einpassen gerade ausgerichtet werden können.

Der Untergrund sollte während der Anfertigung z.B. mit einem Polyestervlies ausgelegt sein, das ein Anhaften des Holzes durch eventuell austretendes Klebmittel verhindert.

Ergänzung von Bundübergriffen

Im Bereich der Bundübergriffe ist das Holz in der Regel überwiegend längs zur Faserrichtung, also parallel zum Buchrücken, gebrochen. In diesem Fall sollten die Stäbchen nicht mit den Enden, sondern mit der Längsseite in die Bruchkante eingepasst werden, da zwischen dem Langholz beider Hölzer aufgrund des Aneinanderlegens der Holzfasern ein guter Verbund entsteht. Zudem können die Stäbchenenden im Falle gebrochener Bundkanäle in das hier quer gebrochene Holz geschoben werden und eine belastbare Verbindung zum Original bilden (siehe Abb. 19 u. 20). Dennoch erfolgt die Fixierung der Stäbchen bei dem genannten Ergänzungsaufbau fast ausschließlich durch das verwendete Klebmittel, da am Langholz aufgrund der relativ geraden Bruchkanten in der Regel keine gute Verzahnung möglich ist.

An der tiefsten Stelle der Ausbruchkante begonnen, werden die Stäbchen mit der jeweils nächst höheren Ebene der Bruchkante auf ein Niveau gebracht. Auf diese Weise erfolgt der Ergänzungsaufbau in Etagen und es kann zunehmend mit längeren Stäbchen gearbeitet werden, die das Einpassen erleichtern und beschleunigen (siehe Abb. 18).

Die zu verwendende Länge der Stäbchen sollte jedoch in Relation zur Länge der Bruchkante stehen, da zu lange durchgehende Klebefugen aus Gründen der Verbundstabilität vermieden werden sollten.

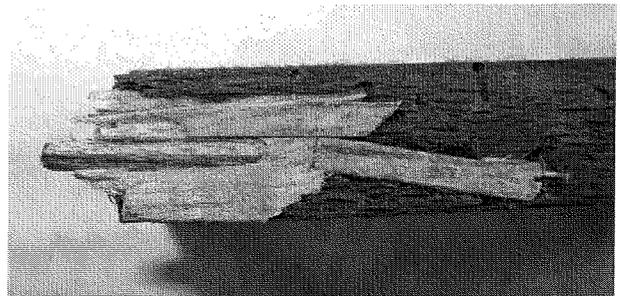


Abb. 18: Die ersten Balsaholzstäbchen und -späne sind an der tiefsten Ausbruchstelle eingepasst und auf die nächst höhere Ebene begradigt.

Zudem erhöhen die Querfugen, welche durch das Aneinanderkleben der Stäbchenenden entstehen, zusätzlich die Stabilität. Daher bietet es sich an, nicht nur Stäbchen mit geraden sondern auch mit abgescrägten Enden zu verwenden, die passgenau ineinander greifen (Fig. 5). Infolgedessen verteilen sich äußere mechanische Krafteinwirkungen auf eine Anzahl von verschiedenen ausgerichteten Klebefugen und der Verbund zwischen Original und Ergänzung wird entlastet.

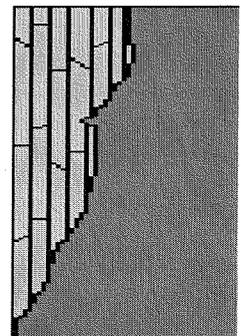


Fig. 5: Schematische Darstellung von längs in die Bruchkante eingepassten Stäbchen. Durch die angeschrägten und aneinandergesetzten Stäbchenenden sind zusätzliche diagonale Fugen in den Verbund gebracht.

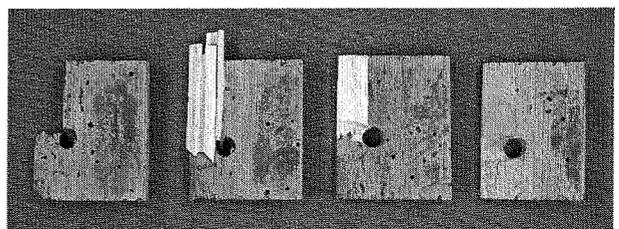


Abb. 19: Abfolge einer furnierten Stäbchenergänzung im Bereich der Bundübergriffe. Von links nach rechts: Das Holz ist auf Höhe des Bundloches und im Bundkanal gebrochen. Die Fehlstelle ist mit Balsaholzstäbchen aufgefüllt. Das Balsaholz ist an die Deckelform angeglichen und der Bundkanal herausgearbeitet. Das weiche und helle Holz der Ergänzung ist mit einem Furnier abgedeckt, wobei der Bundkanal separat furniert worden ist.

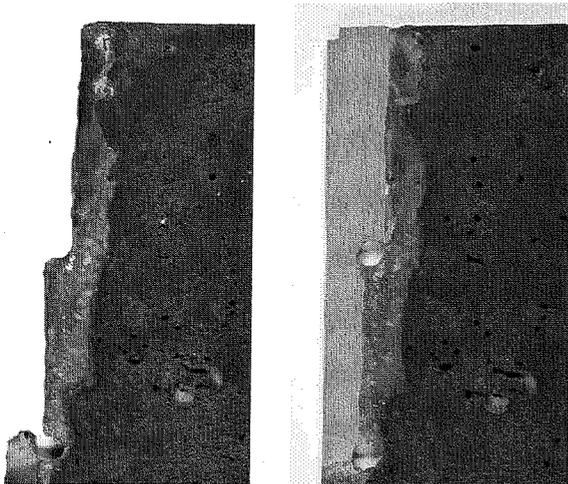


Abb. 20: Die Fehlstelle im Bereich der Bundübergriffe am Vorderdeckel des Bibleinbandes vor (links) und nach der furnierten Stäbchenergänzung (rechts).

Ergänzung fehlender Deckelhälften

Ist an einem Holzdeckel eine ganze Hälfte verloren, handelt es sich in der Regel um die größte Fehlstellenfläche, die ein Einband aufweisen kann. Das Holz ist meist ausschließlich längs zu den Fasern gebrochen, so dass die Stäbchen auch hier mit der langen Seite in das Originalholz eingepasst werden müssen. Aufgrund dieser oftmals sehr großen Verluste an den Holzdeckeln soll die Fläche nicht vollständig mit Stäbchen aufgefüllt werden. Dies wäre wenig sinnvoll und nicht rationell. Vielmehr soll die Stäbchenergänzung hier als Verbindung zwischen Original und der neuen Deckelhälfte, die mit paralleler Faserrichtung zum Holzdeckel angesetzt wird, fungieren.

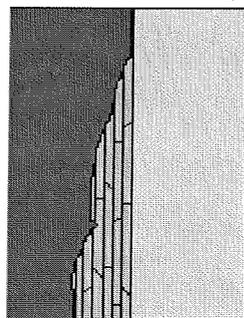


Fig. 6: Schematische Darstellung einer mit längs eingepassten Stäbchen begradieten Bruchkante und gerade angesetztem neuem Deckelholz.

Die häufig leicht diagonal verlaufende Bruchkante von abgebrochenen Deckelhälften kann durch das Einpassen von Stäbchen begradigt werden. Ist dies

erreicht, kann das neue Holz mit der glatten Kante an die Ergänzung und somit an den Originaldeckel angesetzt werden.

Die Begradigung der Stäbchen sollte sehr gewissenhaft erfolgen, da der Winkel der Stäbchenkante letztendlich für die gerade Ausrichtung der neuen Hälfte ausschlaggebend ist. Hierbei ist der Schleifblock hilfreich, der auf einer ebenen Unterlage im 90°-Winkel an der zu begradigenden Stäbchenkante in langen, gleichmäßigen Zügen entlang geführt wird. In jedem Falle sollte die endgültige Ebene vorher abgemessen und auf dem hellen Balsaholz auf beiden Ergänzungsseiten markiert werden. Die Linie dient als Orientierung und durch regelmäßiges Wenden des Deckels kann kontrolliert werden, ob die erreichte Begradigung noch im 90°-Winkel zur Deckelfläche liegt.

Ist die Begradigung abgeschlossen, kann das neue Holz an der Balsaholzfläche verklebt werden. Durch die abschließende Furnierung ist die helle Verbindungsschicht der Stäbchen zwischen den beiden Deckelbrettern optisch an das Holz angeglichen und die gesamte Ergänzung bildet mit dem alten Holz eine Ebene (Abb. 21, Abb. 22).

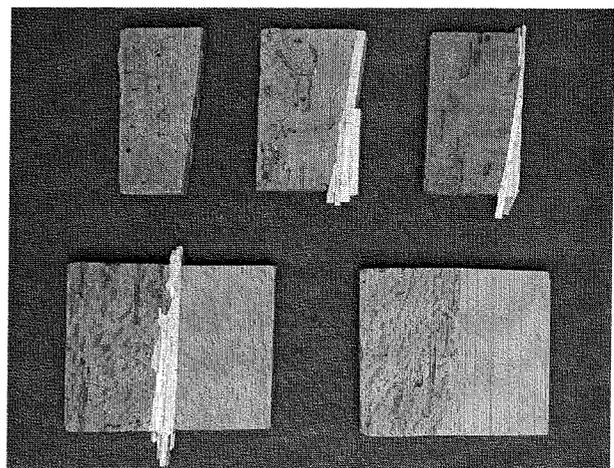


Abb. 21: Fertigungsschritte einer furnierten Stäbchenergänzung aus Balsaholz, als Verbindung zwischen altem und neuem Deckelholz. Von links oben nach rechts unten: Das Holz ist parallel zur Faser leicht diagonal weggebrochen. Die Bruchkante ist mit eingepassten Balsaholzstäbchen unterschiedlichen Querschnittes formschlüssig aufgefüllt. Die Vorderkante der Ergänzung ist im 90°-Winkel zur Deckelfläche begradigt. Die neue Holzhälfte ist an die Ergänzung gerade angesetzt und verklebt. Die Stäbchenergänzung ist furniert und an die Ebene der Deckelbretter sowie an die Deckelkanten angeglichen.

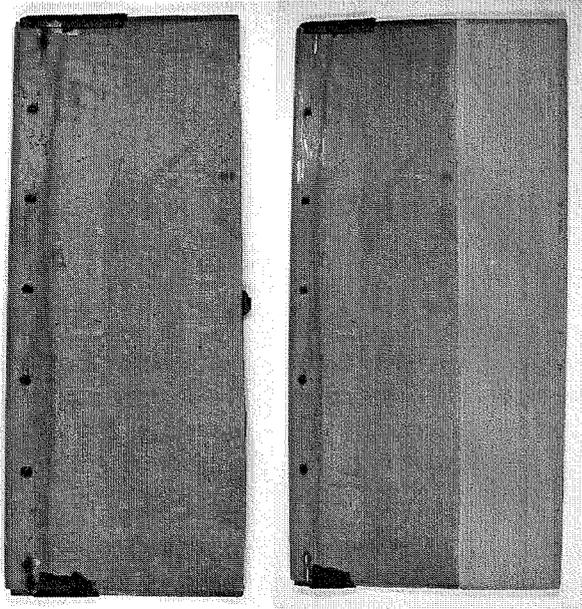


Abb. 22: Die Innenseite des Einband-Rückdeckels vor (links) und nach der Ergänzung (rechts).

Zwischen der Stäbchenergänzung und dem neuen Holz befindet sich zwar eine durchgehende Fuge, die aber aufgrund des weichen und sich an das Holz schmiegenden Balsaholzes ebenfalls eine belastbare Verbindung darstellt. Das höhere Gewicht des neuen Holzes der angesetzten Deckelhälfte ist ebenfalls zu verantworten, da das alte Holz aufgrund der zwischenliegenden dämpfenden Stäbchenergänzung nicht direkt strapaziert wird.

Fazit

Anhand der vorgestellten Materialien und Möglichkeiten des Ergänzungsaufbaus mit Stäbchen konnten die fehlenden Holzpartien des Bibeinbandes schonend und sinnvoll ergänzt werden (siehe Abb. 23). Die Deckel besitzen wieder ihr ursprüngliches Format und am Vorderdeckel konnte zudem die Einbandkonstruktion im Bereich der Bundübergriffe rekonstruiert werden. Die Holzdeckel werden nun wieder ihrer Funktion gerecht, den Buchblock zu schützen und der Einband konnte weitestgehend wieder hergestellt werden (siehe Abb. 24).

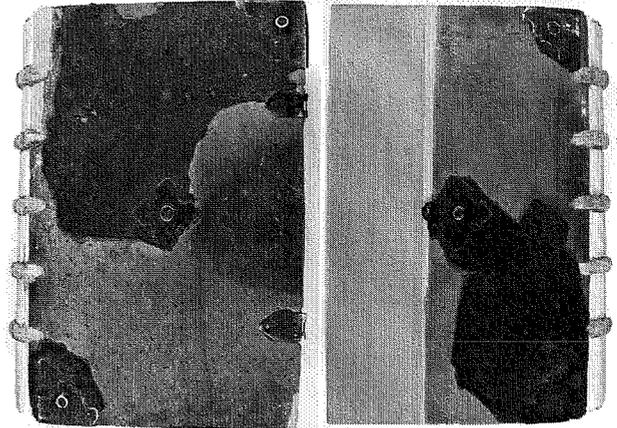


Abb. 23: Der Bibeinband nach der Holzdeckelergänzung.

Abschließend kann gesagt werden, dass die Technik der Stäbchenergänzung eine geeignete Methode für Holzdeckelergänzungen darstellt. Die geschwächte Originalsubstanz bleibt vollständig erhalten und wird durch das geringe Gewicht der Ergänzungen nur minimal belastet. Die Untersuchungen zeigten, dass die Ergänzungen dennoch eine hohe mechanische Belastbarkeit haben. Im Falle eines Bruches brechen sie

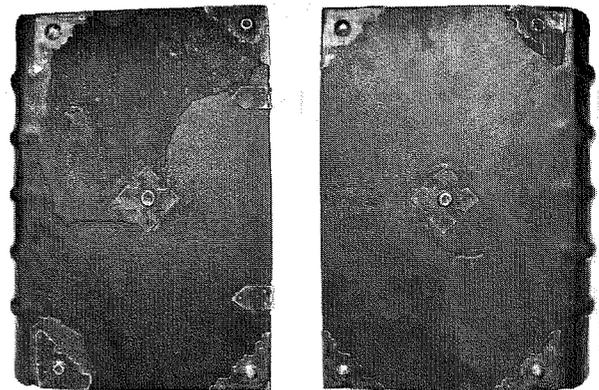


Abb. 24: Der Bibeinband nach der Restaurierung.

fast ausschließlich an der Bruchkante, ohne hierbei das alte Holz zu schädigen. Sogar die aus der Stäbchenergänzung herausgearbeiteten Bundkanäle benötigten im Test einen Zug von 5 kg, bis sie vom Originalholz abgebrochen sind. Dies entspricht sicher einem Vielfachen der Deckelbelastung während der normalen Handhabung.

Zudem verteilen sich einwirkende dynamische Kräfte aufgrund der zahlreichen im Stäbchenverbund vorhandenen Fugen auf eine große Kontaktfläche. Hierdurch wird das alte Holz bei mechanischer Einwirkung ebenfalls entlastet. Die bei Bedarf relativ leicht wieder abnehmbaren Ergänzungen sind durch die Furnierung zudem optisch an die Struktur des alten Holzes angeglichen und somit verhältnismäßig unauffällig.

Der dieser Technik häufig nachgesagte sehr große Zeitaufwand konnte anhand der beschriebenen arbeitserleichternden Maßnahmen auf ein annehmbares Maß reduziert werden. Letztendlich waren insgesamt neun Stunden nötig, um alle drei Fehlstellen des Bibeleinbandes formschlüssig und optisch angeglichen zu ergänzen.

Letztendlich liegt es sicher im Ermessen des Restaurators und an der Relevanz des Einbandes, eine angemessene und für das Originalholz geeignete Ergänzungsmethode auszuwählen. Die Stäbchenergänzung sollte von Kritikern aber zumindest unter die Kandidaten der Vorauswahl aufgenommen werden.

- ¹ A. Haas: *Die Restaurierung des Holzdeckeleinbandes einer Kurfürstenbibel aus dem 18. Jahrhundert, Möglichkeiten und Problematik der Stäbchenergänzung großer Fehlstellen im Bereich der Ecken und der Bundübergriffe*, Veröffentlichung demnächst, Fachhochschule Köln, 2005. Hier möchte ich meinen Betreuern Prof. Dr. Robert Fuchs und Dr. Doris Oltrogge sowie Nina Erhard für die Unterstützung und Anregungen während der Diplomarbeit danken.
- ² Die Folio-Bibel stammt aus der Nürnberger Druckerei Wolfgang Endter und wird anhand des Verfassers der Vorrede, Johann Michael Dilherr (1604-1669) auch als „Dilherr-Bibel“ bezeichnet.
- ³ Die originale Bruchkante wird hierbei in der Regel durch Sägen begradigt, so dass das neue Holz mit gerader Kante passgenau an das Original angesetzt werden kann.
- ⁴ Bei dieser Methode wird die Formschlüssigkeit zwischen altem und neuem Holz meist mit einer Kittmasse hergestellt.
- ⁵ Wenn das Originalholz jedoch im Bereich der Bruchkante stärker fraßgeschädigt ist, kann es während des Eindrückens der Stäbchenenden an der Oberfläche irreversibel verdrückt werden. Dies stellt jedoch nicht ausschließlich einen Nachteil dar, da das geschwächte und häufig fragile Holz verdichtet wird und somit eine zusätzliche Verzahnung sowie eine Vergrößerung der Kontaktflächen entsteht. Hierdurch wird der Verbund zwischen der Ergänzung und dem Original verbessert, so dass sogar relativ fragiles Holz eine verhältnismäßig stabile Verbindung eingehen kann.
- ⁶ Carbon ist von dem lateinischen carbonium abgeleitet und stellt eine andere Bezeichnung für das Element Kohlenstoff (C) dar. Die Kohlenstoff-Fasern bestehen aus graphitartig sp²-kovalent hexagonal gebundenen Kohlenstoff-Atomen.
- ⁷ Hierfür eignet sich z.B. ein dünnes Polyestervlies, das ein Ankleben durch eventuell austretendes Klebmittel an den Pappen verhindert.
- ⁸ Leichte, aber dennoch feste Pappen vermeiden eine Deformierung des weichen Balsaholzes durch die verwendeten Klammern oder Magneten.
- ⁹ Hierbei sollten Deckel und Ergänzung z.B. zwischen Pappen und Brettern mit Gewichten fixiert sein, um Ausbrüche zu vermeiden.

Laserreinigung

Eine Chance für die Papier- und Pergamentrestaurierung?

von Jens Hildenhagen

Der Laser als modernes Werkzeug in der Restaurierung ist ein Thema, das in den letzten Jahren immer häufiger in den Fach- und Allgemeinmedien auftaucht. Die Grundidee und Realisierung erster Laserreinigungsexperimente erfolgte bereits 1971, jedoch scheiterte eine erfolgreiche Umsetzung in der Praxis lange Zeit an der unzureichenden Leistung und Handhabbarkeit der Systeme. Dieses hat sich in den letzten zehn Jahren grundlegend geändert. Dennoch sind auch moderne Laserreinigungssysteme neben ihrem enormen Potential an physikalische Gesetzmäßigkeiten gebunden; somit ergeben sich aus dem Reinigungsprozess auch Einschränkungen für die Anwendbarkeit.

Trifft ein Lichtimpuls konzentrierter Energie und mit der Dauer von wenigen Milliardstel Teilen einer Sekunde auf ein Objekt, werden beim Überschreiten einer Intensitätsschwelle feinste Schichten von der Oberfläche abgetragen. Daher ist der Reinigungsprozess physikalisch gesehen ein Abtragsprozess. Im Idealfall wird dabei die durch eingekoppelte Energie erzeugte Wärme von den abgetragenen Partikeln mitgenommen und das Objekt selbst erfährt keine Erhitzung. Der Abtragsmechanismus basiert je nach Material und Farbe des Laserlichtes (Wellenlänge λ) auf einer Thermochockreaktion, bei der sich die oberste Materialschicht schlagartig ausdehnt und vom Untergrund abplatzt oder auf einer nicht thermischen Photoablation, bei der die Energie des Laserlichtes Molekülverbindungen an der Oberfläche auftrennt und diese ablöst. Beiden Mechanismen gemein ist die begrenzte Eindringtiefe, da das Laserlicht nur dort wirkt, wo es auftrifft. Somit können im Allgemeinen nur auf der Oberfläche befindliche Schmutzschichten entfernt werden. Dabei kann unkontrolliertes Abtragen von zu erhaltenden Schichten häufig durch unterschiedlich starke Absorptionseigenschaften des Laserlichtes (z.B. schwarze Schmutzkruste, weißer Untergrund) oder andere Unterschiede, die sich in den Laserabtragungsschwellen auswirken, verhindert werden.

Umfassende Studien sowie praktische Anwendungen gibt es insbesondere bei Steinobjekten, aber auch Holz-, Textil-, Metall-, und viele andere Objekte werden bereits mit Laserstrahlung gereinigt. Als allgemein problematisch für die Laserreinigung gelten dabei Objekte mit Polychromie, da diese meist schon bei geringer Intensität des Laserlichts mit Verfärbung reagieren¹.

Laserreinigung bei Papier

Papier besitzt in gewissem Maße eine Sonderstellung bei der Laserreinigung, da hier spezielle Probleme auftreten: Durch den Faseraufbau besitzt die Oberfläche keine klar definierte Grenze - Verunreinigungen befinden sich mehr oder weniger immer in einer Oberflächenzone und umschließen teilweise die Fasern oder sind in diese eingedrungen. Obwohl Papier in vielen Fällen einen Teil der Laserstrahlung hindurchlässt, können Verunreinigungen nur von direkt mit Laserstrahlung kontaktierten Bereichen abgenommen werden. Es kann jedoch vorkommen, dass durchgeleitete Strahlung auf der Rückseite einen Abtrag bewirkt und so zu erhaltende Stellen ungewollt entfernt werden. Somit ist bei beidseitig beschrifteten Seiten Vorsicht geboten.

In der Literatur sind inzwischen einige Studien zum Verhalten von Laserstrahlung auf Papier vermerkt². Dabei werden insbesondere zur am besten geeigneten Laserwellenlänge z.T. konträre Aussagen gemacht, und der Schwerpunkt der Untersuchungen liegt meist auf mittelalterlichen Objekten. Die hier publizierten Ergebnisse stellen den Auftakt zu einer Untersuchungsreihe dar, die eine Überprüfung möglichst vieler Laserwellenlängen beinhalten soll, und durch die Kooperation mit dem Westfälischen Archivamt praxisrelevante Aspekte auch im Bezug auf Routinearbeiten an Objekten der Neuzeit enthalten soll.

Begonnen wurden die Arbeiten mit der für die Laserreinigung gebräuchlichsten Wellenlänge $\lambda = 1064 \text{ nm}$. Diese wird von einem blitzlampengepulssten Nd:YAG-Laser vom Typ SAGA 220/10 der Firma Thales erzeugt.

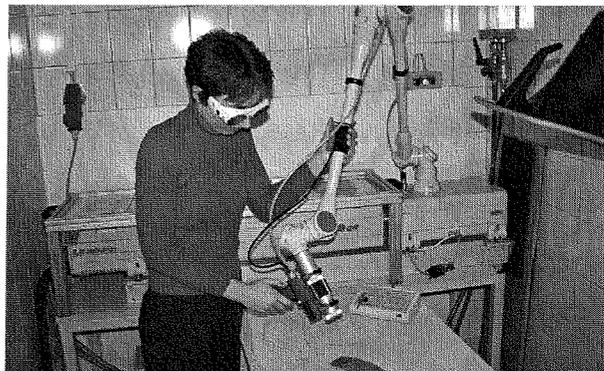


Abb. 1: Reinigungslaser im Laserzentrum der FH Münster (SAGA 220/10 der Firma Thales).

Als Ausgangsbasis wurden Papiersorten unterschiedlichen Typus und Alters auf ihre Wechselwirkung mit der Laserstrahlung untersucht. Üblicherweise kommt es bei einer Energiedichte E_p von 200 bis 300 mJ/cm^2 zum Ausreißen der obersten Papierfasern. Lediglich hadernhaltiges Papier weist eine größere Resistenz auf ($E_p > 400 \text{ mJ}/\text{cm}^2$). Ob es bereits unterhalb dieser ermittelten Schwellen zu einer beschleunigten Alterung durch Versprödung der Fasern kommt, konnte mangels geeigneter Analysetechniken nicht untersucht werden. Im Anschluss wurden die zu erhaltenden Beschreibstoffe wie Druckschwärze, Tinte, Schreibmaschinenschrift usw. untersucht. Hier zeigte sich ein heterogenes Bild: Wurde Druckschwärze schon bei 100 bis 200 mJ/cm^2 abgetragen, so erwies sich z.B. Schreibmaschinenschrift und Matrizendruck als resistent und wurde erst zusammen mit der Faserstruktur des Papiers über 350 mJ/cm^2 zerstört.

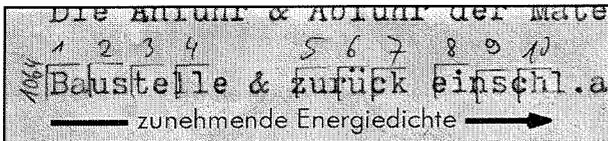


Abb. 2: Bestimmung der Abtragsschwelle an Schreibmaschinenschrift auf liniertem Vélinpapier von 1908, Nd:YAG-Laser mit $\lambda = 1064 \text{ nm}$.

Da sich durch die o.g. Problematik adäquate Lösungen für Verunreinigungen wie Stockflecken etc. mittels Laserreinigung ausschließen, wurde bei den abzutragenden Materialien das Hauptaugenmerk auf „anhaltende“ Verunreinigungen gelegt. Oberflächenschmutz mit z.T. leicht fettenden Bestandteilen konnte meist problemlos unter 100 mJ/cm^2 abgenommen werden. Als schwieriger erwiesen sich die Entfernung von Bleistift oder gar dem „Fettstift“, einem Buntstift, welcher gerne für Archivvermerke genutzt wird. Hierfür sind je nach Linienfarbe 200 bis 250 mJ/cm^2 nötig. Überlagern solche Vermerke beschriebene/bedruckte Untergründe, so können nicht alle Kombinationen ohne Schaden getrennt voneinander abgetragen werden – Schnittstellen sollten dann ausgespart werden. Dies kann durch Abdecken oder in naher Zukunft durch Bilderkennung und computergesteuerte Strahlführung erfolgen³. Vorteil gegenüber konventionellen Abnahmemethoden wie dem Radieren sind die Geschwindigkeit und das

völlig berührungslose Wirkprinzip, wodurch auch ein Verschmieren oder Aufrauen der Oberfläche vermieden wird. Als Rückstand bleibt lediglich der nicht entfernbare, mechanische Stiftabdruck im Papier.



Abb. 3: Abtrag von „Fettstift“ auf liniertem Vélinpapier von 1908, Nd:YAG-Laser mit $\lambda = 1064 \text{ nm}$, Zeitaufwand: 3 Sek., links: Vorzustand, rechts: Lasergereinigt.

Pergament

Durch den kompakteren Schichtaufbau stellt Pergament ein weitgehend anderes Problemfeld bei der Laserreinigung dar. Schwierigkeiten ergeben sich hier durch den wärmeempfindlichen Collagenanteil und die z.T. verworfene Oberfläche. Ebenso wie bei Papier wurden zunächst unterschiedliche Grundtypen in ihrem Reaktionsverhalten analysiert. Aufnahmen mit dem REM verdeutlichen gut den thermischen Einfluss bei höheren Energiedichten ab ca. 250 mJ/cm^2 sowie das Aufbrechen der Oberfläche ab ca. 350 mJ/cm^2 .

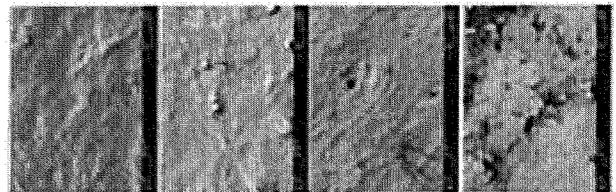


Abb. 4: REM-Aufnahmen von laserbestrahltem Kalbspergament $\lambda = 1064 \text{ nm}$ mit versch. Energiedichten v.l.n.r.: 0 mJ/cm^2 (Referenz) – 250 mJ/cm^2 – 300 mJ/cm^2 – 385 mJ/cm^2 .

Bei den während einer Reinigung zu erhaltenden Schichten handelt es sich auf Pergament primär um organische und anorganische Tinte. Besonders Pflanzentinte erwies sich gegenüber $\lambda = 1064 \text{ nm}$ als unempfindlich, da sie zu einem Großteil in die Collagenfaser eingezogen ist. Bei den vorliegenden Proben konnte bis 180 mJ/cm^2 ohne signifikante Aufhellung bestrahlt werden. Die abgeschlossenen Untersuchungen zur Abnahme von

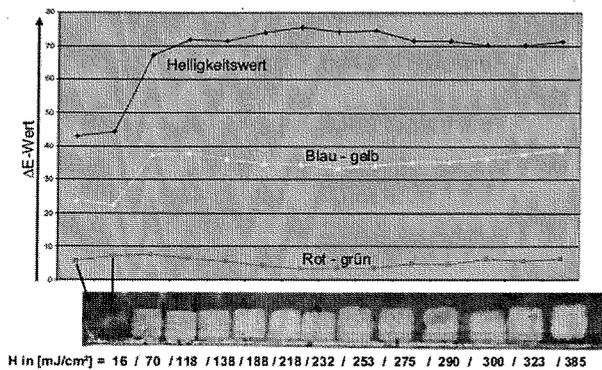


Abb. 5: Elektronische Farbwertmessung L*a*b* an lasergereinigtem Kalbspergament mit unterschiedlichen Energiedichten, Nd: YAG-Laser $\lambda = 1064 \text{ nm}$.

Oberflächenschmutz ergaben optimale Reinigungsergebnisse bei 230 mJ/cm^2 . Die elektronische Farbwertmessung L*a*b* belegt jedoch schon sehr gute Ergebnisse für die o.g. Energiedichte von 180 mJ/cm^2 .

Somit konnte in Bereichen mit Tintenschriftzügen eine deutliche Reduzierung der Oberflächenverschmutzung bei zugleich nur minimaler Aufhellung der Schrift erreicht werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Grad des Schmutzabtrags nicht wie bei herkömmlichen Reinigungsmethoden zu variieren ist.

Abschließend wurde die Abnahme von „Fliegendreck“ demonstriert. Hier konnte rückstandsfrei und wesentlich schneller als mit dem Skalpell gereinigt werden (siehe Abb. 6).

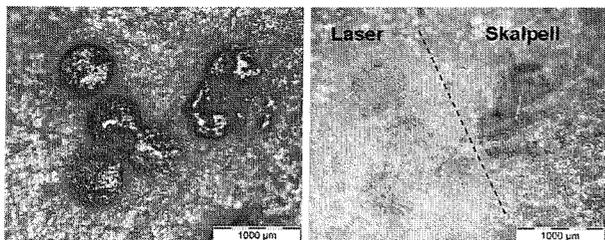


Abb. 6: Abnahme von Fliegendreck, links Vorzustand, rechts mit dem Nd: YAG-Laser $\lambda = 1064 \text{ nm}$ und dem Skalpell gereinigt.

Eine mittelstark verunreinigte DIN A4-Seite könnte so in wenigen Minuten gereinigt werden. Auch das Risiko einer mechanischen Beschädigung der Oberfläche durch den Einsatz des Skalpells wird reduziert.

Klebebänder

Eine immer wiederkehrende Problematik stellt die Entfernung von Selbstklebestreifen dar. Mit den konventionellen Methoden der Papierrestaurierung sind häufig keine befriedigenden Ergebnisse zu erzielen. Insbesondere der Abtrag von schwer löslichen Klebstoffschichten stellt ein mögliches Einsatzgebiet für die Laserreinigung dar. In diesem Fall kann nur UV-Licht zum Einsatz kommen, da sichtbare Wellenlängen vom Klebefilm hindurchgelassen werden und bei IR-Licht thermische Probleme entstehen. Am LFM wurden entsprechende Versuche mit einem „Excimerlaser“ bei $\lambda = 248 \text{ nm}$ durchgeführt. Filmoplast P90 konnte erfolgreich von verschiedenen neuen und alten Papierproben abgenommen werden, jedoch nicht ohne eine sichtbare Verfärbung des Untergrundes.

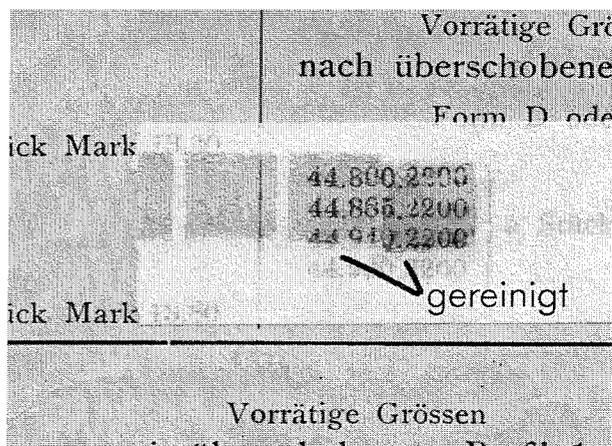


Abb. 7: Abtrag von Klebestreifen Filmoplast P90 mit dem Excimerlaser bei $\lambda = 248 \text{ nm}$.

Hier sollte durch den Einsatz einer Prozesskontrolle oder anderer Laserparameter noch Optimierungspotential vorhanden sein. Weitere Untersuchungen zur Abnahme verharzter Klebstofffilme, deren Trägermaterial (Folie, Papier, Gewebe) bereits entfernt wurde, sollten sich anschließen.

Zusammenfassung

Die vorliegenden Ergebnisse stellen den Auftakt für eine umfassendere Studie dar, bei der alle verfügbaren Wellenlängen des Nd: YAG (1064 nm, 532 nm, 355 nm, 266 nm) und der Excimerlaser mit 248 nm auf ihre Eignung für die Reinigung an Papier- und Pergamentobjekten untersucht werden sollen. Die Resultate mit der Grundwellenlänge des Nd: YAG mit $\lambda = 1064$ nm sowie $\lambda = 248$ nm für den Klebefilmabtrag demonstrierten bereits das vorhandene Potential der Laserreinigung: Aufliegende Verunreinigungen wie Fettstift, Oberflächenschmutz oder „Fliegendreck“ konnten problemlos vom Grundmaterial entfernt werden, ohne diesen mechanisch zu beschädigen. Ob dabei chemische Beeinflussungen entstehen – Stichwort beschleunigte Alterung – konnte nicht überprüft werden. Zum Teil konnten Verunreinigungen auch von beschriebenen Stellen entfernt werden, ohne diese zu schädigen. Ist das nicht möglich, müssen entsprechende Stellen abgedeckt werden.

Der Autor dankt Birgit Geller und Klaus Dickmann für Rat und Unterstützung.

Klaus Dickmann
Laserzentrum FH Münster
Steegerwaldstr. 39
48565 Münster

Birgit Geller
Westfälisches Archivamt Münster
Landschaftsverband Westfalen-Lippe
Jahnstr. 26
48133 Münster

- ¹ Vgl. M. Chappé u.a.: *Pigmente unter Laserbestrahlung*, in: *Restauro* 1, 2003, S. 27-31; M. Chappé u.a.: *Historische Pigmente unter Laserbestrahlung*, in: *Chemie Unserer Zeit* 37, 2003, S. 48-356.
- ² Vgl. W. Kautek u.a.: *Laser Cleaning of Antique Parchments*, *Restauratorenblätter*, LACONA 1, Wien 1997; M. Vest u.a.: *Evaluation of Laser Cleaning of Parchment Documents with a Q-Switched Nd: YAG Laser at 1064, 532 and 266 nm*, LACONA V Proceedings, 2005; W. Kautek u.a.: *Laser Techniques and Systems in Art Conservation*, SPIE 4402, 130, 2001.
- ³ Vgl. E. Pilch u.a.: *Anti-Fungal Laser Treatment of Paper: A Model Study with a Laser Wavelength of 532 nm*, LACONA V Proceedings, 2005; H. Scholten u.a.: *Laser Cleaning Investigations of Paper Models and Original Objects with Nd: YAG and KrF Laser System*, LACONA V Proceedings, 2005.

Der Gelbildner Carbopol

Untersuchungen zum Einsatz von Carbopol-Gele zum Ablösen von filmoplast®-Produkten

von Anja Koschel

Dieser Beitrag beschäftigt sich mit der Anwendung lösungsmittelverdickter Carbopol-Gele anhand von Versuchen zur Abnahme von Selbstklebestreifen, insbesondere von filmoplast®-Streifen von Schriftträgern aus Papier. In der Papierrestaurierung werden lösungsmittelverdickte Gele unter anderem zur Entfernung von Verschmutzungen sowie Verfärbungen oder zur Abnahme von schwer löslichen Verklebungen verwendet. Zu den bekanntesten Gelbildnern¹ zählen vor allem Cellulosederivate², z.B. Methylcellulose (MC) für wässrige Gele, Hydroxypropylcellulose (HPC) für polare Gele (Hydrogele), Ethylcellulosen (EC) und Carboxymethylcellulosen (CMC). In der Papierrestaurierung noch weitgehend unbekannt ist der seit 1988 durch Richard Wolbers in die restauratorische Praxis eingeführte Gelbildner Carbopol. Carbopol-Gele werden v. a. in der Gemälderestaurierung zur Firnis- und Übermalungsabnahme angewendet³. Nach einem Überblick über die bislang angewendeten Methoden zur Abnahme von Klebestreifen werden die durchgeführten Abnahmeversuche mittels der lösungsmittelverdickten Carbopol-Gele an künstlich gealterten filmoplast®-Streifen erläutert⁴. Ziel der

durchgeführten Untersuchungen war es, zu klären, ob Carbopol-Gele zur Entfernung von Klebebändern geeignet sind.

Überblick über Abnahmemöglichkeiten von Klebebändern

Die Abnahme von gealterten Klebebändern auf Papier ist bereits seit den sechziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts ein permanentes Thema in der restauratorischen Praxis. Obwohl in der Literatur häufig die Abnahme eines Klebebandes in einem Schritt beschrieben wird, muss in der Regel in einem zweiten Schritt die Haftmasse aus dem Papiergefüge entfernt werden. Je nach dem, in welchem Stadium seiner Alterung sich das Klebeband befindet, lässt es sich mechanisch oder durch den Einsatz von organischen Lösungsmitteln lösen. In der nachfolgenden Tabelle werden die bislang entwickelten Methoden zur Abnahme von Klebebändern zusammengefasst, wobei die Vor- und Nachteile der einzelnen Praktiken besonders herausgestellt werden (siehe Tab. 1).

Tab. 1: Gegenüberstellung der Abnahmemethoden von Klebebändern

| | Methode | | Vorteile | Nachteile |
|--------------------|--------------------------|---|--|--|
| gesamtes Klebeband | mechanisch | Skalpelli | kein Lösungsmiteleinsetz | Papier kann gespalten werden |
| | Wärme | z.B. Heißluft, Heizspatel | Haftklebmasse mit angelöst, kann so leichter abgenommen werden | i.d.R. nur Träger entfernt, Reste der Haftklebmasse bleiben zurück, Papier kann angebrannt werden (Brandspuren nicht reversibel) |
| | Lösungsmittel (chemisch) | Pinsel, Wattestäbchen, Löschkarton | Träger und Haftklebmasse abgenommen | Gefahr von Lösungsmittelrändern, großer Lösungsmiteleinsetz, Ausbluten der Beschreibmedien möglich |
| | | Dampfphase | großflächige Anwendung, Kontrolle des Lösungsvorgangs und Lösungsmiteleinsetzes, kein direkter Kontakt des Lösungsmittels zum Objekt | nur Träger abgenommen, angequollene Haftmasse muss gesondert entfernt werden |
| | | Bad | großflächige Anwendung | großer Lösungsmiteleinsetz, Beschreibmedien können Ausbluten, Lösungsmittelinklusion |
| | Kompresse, Pasten, Gele | partielle Anwendung, kontrollierter Lösungsmiteleinsetz | je nach Art der Kompresse Lösungsvorgang nicht einsehbar, Ausschwemmung von löslichen Bestandteilen (besonders bei Tonerden) möglich | |
| nur Haftklebmasse | mechanisch | Skalpelli, Radiergummi | kein Lösungsmiteleinsetz, kein Ausbluten der Beschreibmedien | i.d.R. nur bei bereits angequollenem Kleber möglich, tief eingedrungene Haftklebmasse nicht auf diese Weise entfernbar |
| | Lösungsmittel | Pinsel, Wattestäbchen, Löschkarton | partielles Arbeiten, geringer Lösungsmiteleinsetz | Gefahr von Lösungsmittelrändern und Ausbluten von Beschreibmedien |
| | | Bad | großflächiges Arbeiten | starker Lösungsmiteleinsetz, Gefahr von Ausbluten der Beschreibmedien |
| | | Saugtisch (Vakuum) | kontrollierte Anwendung, partielles Arbeiten, kaum Gefahr von Ausbluten der Beschreibmedien | oft zu geringer Druck zum Herausziehen tief eingedrungener Haftklebmasse, Vorgang muss häufig angewendet werden, bis sich Haftklebmasse löst |
| | | Kompresse, Pasten, Gele | s. oben | je nach Art der Kompresse Lösungsvorgang nicht einsehbar, Ausschwemmung von löslichen Bestandteilen (besonders bei Tonerden) möglich |

Die Anwendung von Lösungsmitteln mittels Wattestäbchen oder Pinsel usw. beinhaltet jedoch verschiedene Gefahren, wie z.B. Lösungsmittelränder, Lösungsmittelinklusion oder ein Ausbluten der Beschreibemedien. Eine gezielte lokale Behandlung, z.B. auf dem Niederdrucktisch oder mit Hilfe von Kompressen⁵, Pasten⁶ sowie mit Lösungsmittelgelen⁷, erscheint daher zweckmäßiger zu sein. Ferner kann der Lösungsmittelleinsatz besser begrenzt und kontrolliert werden. In der Restaurierungsliteratur ist die Anwendung von Gelen zum Ablösen von Klebstreifen bislang jedoch wenig beschrieben. Die Verwendung von lösungsmittelverdickten Carbopol-Gelen⁸ kann eventuell eine weitere Methode zur Entfernung von Klebstreifen auf Kautschuk- und Polyacrylatbasis sein.

Carbopol-Gele - chemische Grundlagen

Der Gelbildner Carbopol (siehe Abb. 1) ist ein hochmolekulares Acrylsäurepolymer, das im Handel als weißes, leicht sauer riechendes, hygroskopisches Pulver angeboten wird⁹.

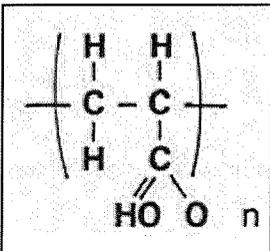
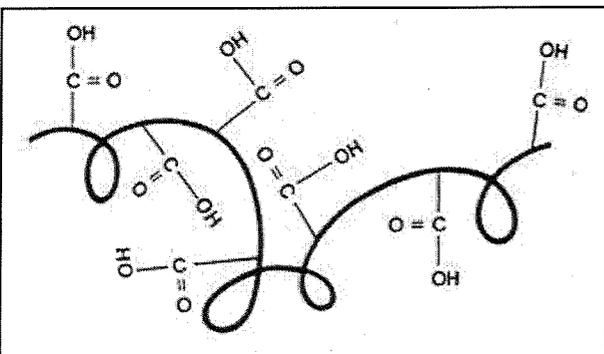


Abb. 1: Strukturformel der Polyacrylsäure Carbopol.

Abb. 2: Polyacrylsäuremolekül im ungelösten Zustand.



Im ungelösten Zustand ist das Carbopol eng verknäult (siehe Abb. 2). Das Polymer ist aber aufgrund der großen Anzahl von Carboxylgruppen (-COOH) entlang der Molekülketten in demineralisiertem Wasser quellbar¹⁰.

Nach der Dispergierung in demineralisiertem Wasser wird das Molekül hydratisiert, dissoziiert dabei teilweise und beginnt sich zu entfalten. Es erfolgt eine Viskositätssteigerung. Der pH-Wert einer wässrigen Suspension (1%ig) beträgt 2,5-3,2. Um das Molekül vollständig zu entfalten, muss die Dispersion neutralisiert werden. Durch die Zugabe von anorganischen oder organischen Basen entstehen hochviskose Lösungen oder Gele. Die Polyacrylsäure bildet mit der zugegebenen Base ein Salz (Acrylat)¹¹. Dadurch wird das Polymer ionisiert, d.h. entlang der Molekülkette werden durch die Reaktion mit den Molekülen der Base negative Ladungen erzeugt, die sich gegenseitig abstoßen. Das Molekül wird so veranlasst, sich vollständig zu strecken (siehe Abb. 3). Diese Reaktion erfolgt sehr schnell und führt sogleich zur Verdickung der Lösung.

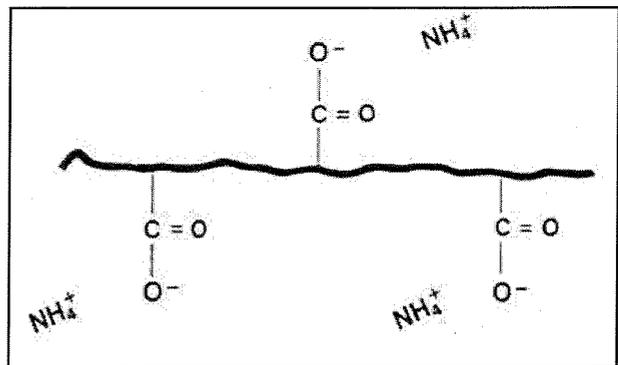


Abb. 3: entfaltetes Polyacrylsäuremolekül.

Bei der maximalen Verdickung liegt der pH-Wert zwischen 6,5 und 9. Im pH-Bereich von 6-10 sind die Gele viskositätsbeständig¹². Bei Carbopol-Gelen ist es entscheidend, um ein hochpolares Lösungsmittelsystem, ein System mit hohem Wasseranteil oder ein weniger polares Lösungsmittelsystem zu verdicken, welches Amin zur Neutralisation verwendet wird. Die nachfolgende Tabelle (siehe Tab. 2) gibt einen Überblick über die Eignung von anorganischen und organischen Aminen zur Neutralisation von Carbopol in unterschiedlich polaren Lösungsmittelsystemen¹³.

| | |
|--|---|
| Triethanolamin (TEA) | Wässrige Systeme oder Systeme mit hohem Wasseranteil |
| Ethomeen C/25 (= Polyoxyethylen(15)kokosamin) | Systeme mit hohem Anteil polarer Lösungsmittel, auch Gemische mit Wasseranteil |
| Ethomeen C/12 (=Tallow-bis(2)-Hydroxyethylamin) | Systeme mit hohem Anteil unpolarer Lösungsmittel wie aliphatische oder aromatische Kohlenwasserstoffe |
| Armeen CD (=destilliertes Kokosalkylamin) | Systeme mit sehr geringem oder keinem Anteil polarer Lösungsmittel |

Tab. 2: Geeignete Amine zur Neutralisation von Carbopol in Lösungsmittelsystemen unterschiedlicher Polarität.

Für die meisten in der Restaurierung verwendeten Lösungsmittelgemische sind die Amine Ethomeen C/12, Ethomeen C/25 und Armeen CD¹⁴ verwendbar (siehe Abb. 4).

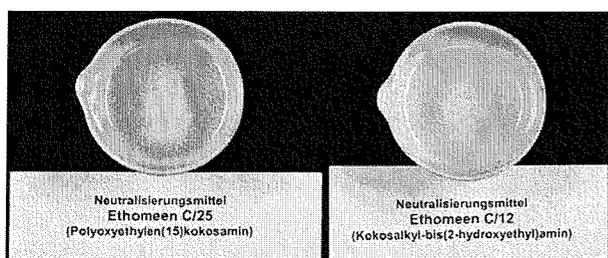


Abb. 4: Neutralisierungsmittel Ethomeen C/25 und Ethomeen C/12.

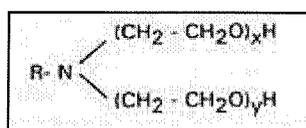


Abb. 5: Chemische Struktur von Ethomeen.

Bei dem Produkt Ethomeen handelt es sich um zähflüssige, ethoxylierte Fettamine auf der Basis von Palmkernöl und Kokosöl (siehe Abb. 5).

Die Eignung der Ethomeen-Sorten zur Neutralisation von Carbopol in Lösungsmittelgemischen unterschiedlicher Polarität hängt vom Grad der Ethoxylierung ab, d.h. von der Anzahl an Ethylenoxid-Gruppen ($\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{O}$). Da Ethomeen C/12 nur zwei Ethylenoxid-Gruppen besitzt, ist es in Wasser unlöslich. Armeen CD¹⁵ ist dagegen sehr feuchtigkeitsempfind-

lich, ebenso die mit diesem Amin hergestellten Gele. Aufgrund der Länge seiner Alkylketten und der daraus resultierenden hydrophoben Eigenschaften eignet sich Armeen CD besonders zur Neutralisation von extrem unpolaren Systemen, wie z.B. Testbenzin-Gelen. Zu den allgemeinen Eigenschaften der Amine zählen ein sehr hohes Penetrationsvermögen und eine lange Retentionszeit. Amine besitzen eine oberflächenaktive Wirkung, d.h. sie setzen die Oberflächenspannung herab und bewirken somit eine optimale Benetzung der behandelten Oberfläche.

Carbopol-Gele – Alterungsverhalten

Das Alterungsverhalten von Carbopol-Gele und die daraus gegebenenfalls resultierenden Schäden untersuchte Ursula Haller in ihrer Diplomarbeit. Grundlegend ist festzuhalten, dass Amine durch Licht- und Sauerstoffeinwirkung zu einer starken Vergilbung neigen. Ein in zu großen Mengen zugegebenes Amin kann nicht mehr durch Salzbildung mit der Polyacrylsäure in ein Acrylat umgewandelt werden. Diese nicht umgewandelten Anteile können unter Umständen in poröse Oberflächen migrieren und dort verbäunern, weshalb eine gründliche Nachreinigung der behandelten Objekt Oberfläche notwendig ist. Eine rückstandsfreie Entfernung des Gels ist mit einem Lösungsmittel- und/oder Lösungsmittelgemisch möglich, indem das Acrylat löslich ist. Dies muss vor der Anwendung des Gels getestet werden. Ist das Acrylat in der Nachreinigungslösung nicht löslich, kommt es sonst zu Ausfällungen in Form einer weißlichen, zähen Masse, die nur schwer entfernbar ist. Wolbers empfiehlt in der Regel zur Nachreinigung Testbenzin-Mischungen¹⁶. Unpolare Gele können mit reinem Testbenzin und Gele mit hohem Wasseranteil mit destilliertem Wasser nachgereinigt werden¹⁷. Bislang wird aber davon ausgegangen, dass Amine mehr oder weniger fest an das Carbopol-Polymer gebunden sind und aufgrund dessen nicht in die behandelte Schicht eindringen können. Haller schlägt deshalb vor, neben der Kontrolle der Kontaktzeit auch die Verwendung eines Zwischenträgers zu testen, was in den folgenden Versuchen erläutert werden soll.

Abnahmeversuche mittels lösungsmittelverdickter Carbopol-Gele

Der Schwerpunkt der praktischen Versuche lag darin, eine geeignete Gelkonzentration, die richtige Anwendungsdauer und ein mögliches Zwischenträgermaterial zu finden, um das Ablösen von Klebebändern auf Polyacrylat- und Kautschuk-Harzbasis mit Carbopol-Gele zu erproben. Die Versuche wurden an filmoplast®-Klebestreifen (siehe Tab. 3), die einer sechswöchigen Trockenalterung (bei 80 °C) und einer fünfjährigen künstlichen Klimaalterung (Wechselklima von 15 °C bei 40% relativer Luftfeuchte (rF) und 25 °C bei 75% rF) mit gleichzeitiger Lichtalterung¹⁸ unterzogen wurden, durchgeführt. Die Klebestreifen befanden sich auf vier unterschiedlichen Papierqualitäten (Zeitungspapier, Transparentpapier, Illustrierenpapier, Hadernpapier)¹⁹. Als Carbopol-Typ wurde Carbopol 954 (jetzt EZ 2) verdickt.

| Nr. | Bezeichnung | Träger | Haftmasse |
|-----|--|--|---|
| 1 | tesafilm kristall-klar 10 mm breit, Beiersdorf AG | reißfestes Polypropylen (PP) | Acrylat |
| 2 | filmoplast® P90 20 mm breit, Neschen AG | weißes, holzfreies, mit Calonen gepuffertes Spezialpapier | Polyacrylat- dispersion |
| 3 | filmoplast® P 20 mm breit, Neschen AG | transparentes, holzfreies, mit Calonen gepuffertes Spezialpapier | wasser- basierte Polyacrylat- dispersion |
| 4 | filmoplast® P1, 20 mm breit, Neschen AG | mit Schwarzem Tee gefärbtes, transparentes, holzfreies Spezialpapier | Polyacrylat- dispersion |
| 5 | filmoplast® P91 20 mm breit, Neschen AG | mit schwarzem Tee gefärbtes, holzfreies Spezialpapier | Polyacrylat- dispersion |
| 6 | gudy® 20 mm breit, Neschen AG | doppelseitig klebend, Weich-PVC | Polyacrylat- dispersion |
| 7 | Cellulose-Nass- klebestreifen 30 mm breit, Fa. Föll | weißes Papier | wasser- löslicher Gummi |

Tab. 3: Überblick über die getesteten Klebestreifen.

Ermittlung geeigneter Lösungsmittel oder -gemische

Für die Löslichkeitstests wurden Lösungsmittel- und -gemische erprobt, die mit ihren Löslichkeitsparametern bei Polyacrylaten und Naturkautschuk in den entsprechenden Lösungsmitteldreiecken angegeben sind²⁰. Zum Lösen von Acrylathaftmassen wurden folgende Lösungsmittel ausgewählt: Toluol, Dichlormethan (Methylenchlorid), Tetrahydrofuran, Cellosolveacetat (2-Ethoxyethylacetat), Ethylacetat, Aceton, Methylethylketon (Butan-2-on) und Cyclohexanon. Für Naturkautschuk-Haftmassen wurden Toluol, Xylol, Chloroform, Tetrahydrofuran, Cellosolve (2-Ethoxyethanol), Cyclohexanon und Methylethylketon und zwei Gemische aus Aceton/ White Spirit/ Spiritus (1:2:2) und Ethanol-Wasser-Gemisch (1:1) zum Lösen ausgewählt.

Die Lösungsmittel Toluol, Xylol, Ethylacetat, Methylethylketon und Tetrahydrofuran zeigten dabei eine besonders gute Eignung beim Lösen aller Probestreifen (siehe Alterungstest) von allen Papierqualitäten. In der Regel konnten sowohl der Träger als auch die Haftmasse zusammen von der Papieroberfläche entfernt werden. Bei der Abnahme der Klebestreifen mit Ethylacetat zog die Acrylathaftmasse weiße Fäden. Als gut geeignet erwiesen sich auch Aceton, Chloroform, Dichlormethan und das Lösungsmittelgemisch Aceton-White Spirit-Spiritus (1:2:2). Aufgrund der positiven Löseversuche wurden diese Lösungsmittel bzw. -gemische zur Gelherstellung verwendet. Alle anderen Lösemittel führten entweder zu einem starken Ausbluten der Beschreib- und Druckmedien oder penetrierten besonders stark in das Papier und quollen dieses so stark an, dass es bei der Abnahme der Klebestreifen zur Spaltung der Papieroberfläche kam.

Herstellung der Gele

Anhand eines Fallbeispiels soll eine Herstellungsvariante vorgestellt werden. Für die Herstellung des 1%igen mit Methylethylketon verdickten Carbopol-Gels wurde zuerst das Carbopol-Pulver in dem Lösungsmittel dispergiert. Dabei trat eine Quellung und Viskositätssteigerung ein, die durch die Zugabe einiger Tropfen von demineralisiertem Wasser noch erhöht wurde. Als zum Schluss das Amin, in diesem Fall Ethomeen C/25, hinzugefügt wurde, bildete sich ein cremiges, nicht ganz klares Gel (siehe Abb. 6).

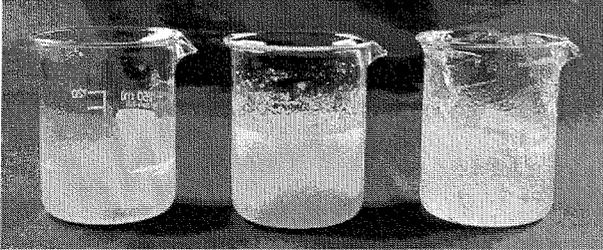


Abb. 6. Milchige Suspension aus Lösungsmittel Methylethylketon (MEK) und Carbopol 954 im linken Gefäß. Quellung und Viskositätssteigerung nach dem Umrühren der Suspension im mittleren Becher. Vollständige Ausbildung eines Gels nach Zugabe von Ethomeen C/25 im rechten Gefäß.

Haller beschreibt unterschiedliche Methoden für die Gelherstellung in ihrer Diplomarbeit, wobei die Methode vor allem von der Polarität des zu verdickenden Lösungsmittels abhängig sein soll²¹. Bei der Herstellung des Aceton-Gels kam es bei der gleichen Vorgehensweise wie oben beschrieben zur Verklumpung des Carbopol-Pulvers. An der Oberfläche der Carbopol-Agglomerate bildete sich eine Gelschicht, die eine Benetzung des trockenen Kerns verhinderte. Daraus wird ersichtlich, dass, obwohl es sich beide Male um Lösungsmittel mit hoher Polarität handelte, die Herstellung der Carbopol-Gele für jedes einzelne Lösungsmittel erneut getestet werden muss. Die von Wolbers publizierte Herstellungsmethode, zuerst das Carbopol-Pulver mit dem Amin zu einem weißlichen Brei zu verrühren und anschließend das Lösungsmittel beizufügen, eignete sich aus eigener Erfahrung nur für die Herstellung der unpolaren Toluol- bzw. Xylol-Gele.

Ermittlung einer geeigneten Gelkonzentration und Anwendungszeit

Zur Ermittlung einer geeigneten Gelkonzentration wurde stellvertretend für alle ausgewählten Lösungsmittel ein Chloroform-Gel, ein Tetrahydrofuran-Gel und ein Aceton-Gel in 0,5%iger, 1%iger, 1,5%iger und 2%iger Konzentration hergestellt²². Die Gele wurden auf die im Trockenschrank gealterten Klebestreifen filmoplast® P, P1, P90, P91, gudy® und tesafilm® kristallklar aufgetragen.

Nach einer Anwendungszeit von 10, 20 und 30 Minuten wurde überprüft, ob sich die Klebestreifen von den vier Papierqualitäten (Zeitungspapier, Transparentpapier, Zeichenpapier, gestrichenes Illustriertenpapier) abnehmen ließen.

Ermittlung eines geeigneten Zwischenträgers

Diese Versuchsreihe geht auf einen Vorschlag von Haller zurück, die in ihrer Diplomarbeit die Erprobung der Anwendung der Gele mittels eines geeigneten Zwischenträgers empfiehlt. Der Vorteil dieser Methode läge darin, dass bei der Abnahme des Zwischenlages ein Großteil des aufgetragenen Gels gleich mit entfernt wird. Die Rückstände auf der behandelten Oberfläche könnten somit auf ein geringes Maß reduziert werden. Als Zwischenträger wurden die in der Papierrestaurierung gängigen Polyestervliese Parafil RK 40, Parafil RK 50, Microjet und Baumwollgaze ausgewählt. Weiterhin hat Haller die Anwendung von Gelen mit einem dünnen Japanpapier vorgeschlagen. Aufgrund der großen Auswahl an Japanpapierarten musste eine kleine Auswahl getroffen werden. Für die Versuchsreihe wurden die Japanpapiere RK 0, RK 17, RK 19 und Japanpapier Langfaser weiß ausgewählt.

Zusammenfassende Bewertung der Versuche

Die Versuche zur Entfernung der Klebestreifen mit lösemittelverdickten Carbopol-Gelen von verschiedenen Papieroberflächen haben gezeigt, dass ein gutes Entfernungsergebnis entscheidend von der Oberflächenstruktur des Papiers abhängig ist. So konnten die filmoplast®-Klebebänder von den besonders glatten Papieroberflächen des Transparentpapiers und des Zeichenkartons mit der gesamten Haftklebemasse abgenommen werden. Bei den anderen Papierqualitäten konnte in der Regel nur die Haftmasse erweicht bzw. angequollen werden, so dass diese dann anschließend mechanisch mit einem Skalpell oder Radiergummi (Mars Plastic, Staedler) abgetragen werden musste.

Entscheidend für die Wirksamkeit der Lösemittel sind die Carbopol-Konzentrationen und die sich daraus ergebenden Viskositäten. Besonders geeignet waren dabei die 2%igen Xylol- und Toluol-Gele. Die Druckfarben des Zeitungspapiers und des gestrichenen Illustriertenpapiers zeigten nach der Anwendung dieser Gele keine negativen Erscheinungen, wie z.B. ein Ausbluten der Farben.

Bei der Erhöhung der Gelkonzentration war die Lösungsmittelretention so stark, dass die Lösungsmit-

- ¹ Andere Gelbildner sind u.a. anorganische Verdickungsmittel, wie modifizierte Tonminerale (künstlich hergestellte Silikate oder organophile hydrophobierte Bentonite). Vgl. A. Pietsch: Lösemittel. Ein Leitfadens für die restauratorische Praxis, VDR-Schriftenreihe zur Restaurierung, Bd. 7, Stuttgart o. J., S.147-150.
- ² Cellulosederivate sind Celluloseether, die aus Cellulose durch partielle oder vollständige Substitution der Wasserstoffatome der Hydroxylgruppen (OH) hergestellt werden.
- ³ Carbopol-Gele sind Teil des von Wolberts entwickelten Reinigungssystems aus Harzseifen, Enzymlösungen und Emulsionen.
- ⁴ Die Haftmasse bei filmoplast®-Streifen ist eine Polyacrylatdispersion. Polyacrylate werden seit den sechziger Jahren als Haftklebstoffe verwendet. Dabei handelt es sich in der Regel um Mischpolymerisate aus Estern der Acryl- bzw. Methacrylsäure. Die Trägerschicht bei filmoplast® P besteht aus hauchdünnem, holzfreiem, transparentem Zündspulenpapier (Anwendung bei Ankerwicklung) mit einem Flächengewicht von ca. 20 g. Bei filmoplast® P90 ist der Träger ein weißes, holzfreies, reißfestes Spezialpapier.
- ⁵ Lösungsmittelkompressen sind mit Lösungsmittel getränkte Feststoffe (z.B. Textilien, Japanpapiere, Löschkarton, PU-Schwämme usw.), die aufgrund ihrer großen inneren Oberfläche eine hohe Absorptionskraft für Flüssigkeiten aufweisen. Vgl. A. Pietsch (wie Anm. 1), S. 145-146.
- ⁶ Unter der Bezeichnung Lösungsmittelpasten wird die Mischung eines Lösungsmittels mit einem nicht quellbaren, feindispersen Material verstanden. Pasten besitzen im Vergleich zu Kompressen ein noch höheres Absorptionsvermögen. Vgl. A. Pietsch (wie Anm. 1), S. 146-147.
- ⁷ Als Lösungsmittelgele werden homogene, relativ klare und hochviskose Mischungen aus Lösungsmittel und einem geringen Anteil an quellfähigem Verdickungsmittel oder Gelbildner bezeichnet. Gele bilden sich auf zwei prinzipiell verschiedenen Wegen: durch chemische Umsetzung oder durch physikalische Verknüpfung (Dipol-Dipol-Wechselwirkung). Vgl. G. Brezesinski u. H.-J. Mögel: Grenzflächen und Kolloide. Physikalisch-chemische Grundlagen, Heidelberg 1993, S. 193f.
- ⁸ Bezugsquelle Carbopol: Noveon, INC., Global Headquarters, 44141 Cleveland, Ohio, USA oder Kremer-Pigmente, Hauptstraße 41-47, D-88317 Aichstetten/Allgäu.
- ⁹ Im Handel werden verschiedene Carbopol-Typen angeboten, die sich in Molekulargewicht, molekularer Struktur und im Grad der Vernetzung unterscheiden. Aus diesen Unterschieden ergeben sich auch die spezifischen rheologischen Eigenschaften und die verschiedenen Viskositätsbereiche.
- ¹⁰ Carbopol-Gele sind sehr salzempfindlich. Bereits in geringen Konzentrationen wirken die im Leitungswasser enthaltenen Kationen viskositätsmindernd bzw. koagulierend. Carbopol kann daher nur in dest. bzw. dem. Wasser angewendet werden.
- ¹¹ Damit der Verdickungsmechanismus stattfindet, muss das von der Polyacrylsäure und der Base gebildete Salz in der zu verdickenden Flüssigkeit löslich sein, sonst fällt das Salz aus.
- ¹² Um eine maximale Entfaltung der Polyacrylsäure zu erreichen, müssen die geeigneten Amine im richtigem Mengenverhältnis zugegeben werden, d. h. Polyacrylsäure und Base müssen im stöchiometrischen Gleichgewicht vorliegen, das sich aus dem Quotienten der beiden Äquivalentgewichte ergibt. Da es sich beim stöchiometrischen Gleichgewicht um einen rein rechnerischen Wert handelt, der in der Praxis nur schwer zu erreichen ist, empfiehlt Haller, sich nach den Mengenangaben zur Erreichung der maximalen Viskositäten des Herstellers Akzo zu richten. Vgl. U. Haller: Herstellung und Anwendung von Lösungsmittel-Gelen, Pasten und -Kompressen in der Restaurierung, Diplomarbeit Staatliche Akademie der Bildenden Künste, Stuttgart 1994, S. 43ff.
- ¹³ U. Haller (wie Anm. 12), S. 43.
- ¹⁴ Bezugsquelle Ethomeen, Armeen CD: Akzo Nobel Surface Chemistry, P.O. Box 247, 3800 AE Amersfoort, Niederlande, Tel + 31 33 467 67 67, Fax + 31 33 467 61 59 oder Kremer-Pigmente, Hauptstraße 41-47, D-88317 Aichstetten/Allgäu.
- ¹⁵ Bei Armeen CD handelt es sich um ein primäres Amin mit der allgemeinen Strukturformel R-NH₂.
- ¹⁶ R.C. Wolbers: Cleaning painted surfaces. Aqueous methods, London 2000, S. 164 f. vgl. auch R.C. Wolbers: Recent developments in the use of gel formulations for cleaning of painting, in: Restoration 92; Conservation, training materials and techniques, latest developments, Preprints, Amsterdam 1992.
- ¹⁷ Wolbers lehnt dagegen den Einsatz von Wasser als Nachreinigungsmittel ab. Die Wolberschen Gele besitzen meist einen erheblichen Aminüberschuss und damit einen sehr hohen 'latenten' pH-Wert, der jedoch nur im wässrigen System messbar ist. Vgl. U. Haller (wie Anm. 12), S. 51-53.
- ¹⁸ Die Lichtalterung erfolgte mit Xenonlampen. Diese Lampen erzeugen energiereiche UV-A (320-400 nm) und UV-B (280-320 nm) und zum Teil auch UV-C-Strahlung, die Auslöser der Photooxidation sind. Die eingesetzte Strahlung liegt im Wellenbereich von 250-400 nm, das dem Sonnenlicht entspricht, wobei die UV-C-Strahlung (280-100 nm) im natürlichen Licht nicht vorkommt, da diese Strahlung durch die Ozonschicht herausgefiltert wird. Vgl. G.S. Hilbert: Sammlungsgut in Sicherheit. Lichtschutz, Klimatisierung, Teil 2, Berlin, S. 21.
- ¹⁹ Bei der künstlichen Klimaalterung wurden die Papiere mit zusätzlichen Beschreibemedien (grüner Buntstift, blauer Farbstift, blauer und schwarzer Kugelschreiber, blauer edding, blaue Tinte, schwarzer und grüner Folienstift, blauer Filzstift, roter und blauer Fine liner stabilo point 88, auf den dann die Klebestreifen aufgebracht wurden, versehen.
- ²⁰ Verwendet wurden die Lösungsmitteldreiecke von Polymethylmeth-, Polyethylmeth- und Poly-N-Butylmethacrylat sowie von Isopren (Naturkautschuk). Vgl. Ch.W. Horie: Materials für Conservation. Organic consolidants, adhesives and coatings, Butterworth 1987, S. 196 und 200ff.
- ²¹ Vgl. U. Haller (wie Anm. 12), S. 46-50.
- ²² Für die Herstellung der Gele wurde ein Verhältnis von 2,5:1 (Gewichtsanteile Amin zur eingewogenen Carbopol-Menge) zum Erreichen der maximalen Viskosität verwendet.
- ²³ Mit einer kurzen Anwendungszeit soll der möglichen Tendenz zur Einlagerung von nichtflüchtigen Gel-Bestandteilen in die behandelte Oberfläche entgegengewirkt werden; vgl. U. Haller (wie Anm. 12), S. 54.

Abnahme von Selbstklebefolien

am Beispiel eines Ausstellungsplakats von 1901

von Volker Hingst

Der Beitrag befasst sich mit der Restaurierung einer Chromolithographie aus dem Jahr 1901. Es handelt sich um das Plakat einer Kunstausstellung, das durch ein besonderes Schadensbild auffällt. Die grauartigen Deformierungen des Papierträgers haben sich im Laufe von über 20 Jahren durch die unterschiedlichen Klimareflexe¹ von Papier und Selbstklebefolien gebildet, welche vollflächig auf die Rückseite kaschiert wurden.

Kulturhistorische Einordnung

Entworfen wurde das Plakat² vom Künstler und Kunsttheoretiker Momme Nissen³, der es für eine von ihm selbst initiierte und organisierte Kunstausstellung in Flensburg 1901 herstellen ließ. Das Plakat ist eine Chromolithographie⁴ mit nebeneinander liegenden, deckenden monochromen Farbflächen. Die Bildsprache ist sehr traditionell und will eine Rückbesinnung auf alte Traditionen und Normen erreichen, ganz nach dem Kunstverständnis des Malers und der kulturkonservativen Heimatkunstabewegung.



Abb. 1: Referenzplakat des Kaiser-Wilhelm-Museums in Krefeld.

Technologische Objektbeschreibung

Das verwendete Papier besteht aus einem Bogen und hat eine glatte, im Kalendar satinierte Oberfläche, ein für Chromolithographiepapiere üblicher Strich zur besseren Bedruckbarkeit ist nicht vorhanden. Die Papierstärke beträgt im Durchschnitt 0,20mm, der pH-Wert, im Kaltextrakt gemessen, liegt zwischen pH 4,8 und pH 5,2. Der leichte Oberflächenglanz ist vermutlich durch eine proteinhaltige Oberflächenleimung entstanden. Die Faserzusammensetzung ist eine Mischung aus Holzschliff und Zellstoff. Der Zellstoff besteht zum großen Teil aus Laubholz (Birke) mit geringen Anteilen an Nadelholz (Fichte).

Das Trägermaterial der Selbstklebefolien besteht aus Weich-PVC⁵ in der Materialstärke 80 µm mit Weichmacheranteilen von Ethylvinylacetat⁶. Der Haftklebstoff besteht aus Polyethylacrylat. Untersuchungen der Selbstklebefolien ergaben deutliche Übereinstimmungen mit der Folie filmomatt⁷ der Neschen AG.

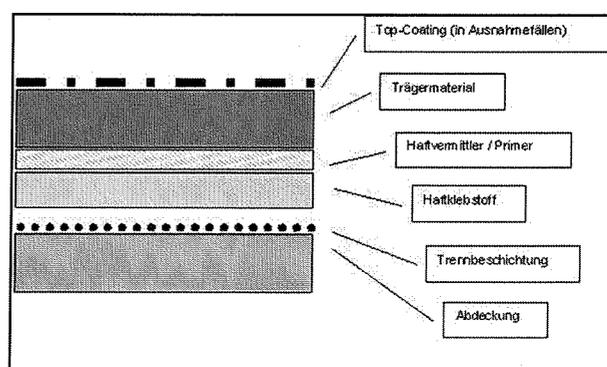


Fig. 1: Aufbauskizze von Selbstklebefolien im Querschnitt.

Die allgemeine Aufbauskiizze von Selbstklebefolien zeigt, dass es sich um einen komplexen Materialverbund handelt. Als Träger werden relativ dünne flexible Materialien⁸ verwendet, Sie sorgen für die Dimensionsstabilität und die Abrollbarkeit der Selbstklebefolien. Ein Haftklebstoff wird an das Trägermaterial gebunden, wobei dessen Verankerung durch einen Haftvermittler verbessert wird. Diese Haftvermittler bilden entweder chemische Bindungen aus (Reaktivprimer), wirken rein physikalisch als Polaritätsvermittler (nicht reaktive Primer) oder bilden eine Schicht, die durch Lösungsmittel angequollen ist. Ein Top-Coating kann auf das Trägermaterial aufge-



Abb. 2: Gesamtaufnahme der Vorderseite (Vorzustand).

bracht werden. Diese Spezialbeschichtung dient z.B. der Beschreibbarkeit oder der UV-Stabilisierung. Um beim Aufwickeln der Folie einen Kontakt zwischen Haftklebstoff und Trägermaterial zu verhindern, ist die Selbstklebefolie meist mit einem silikonisierten Papier (Abdeckung) beschichtet.

Schadensanalyse

Bei den Schäden am Objekt handelt es sich einerseits um Alterungsreaktionen und andererseits um mechanische Beschädigungen. Diese beeinträchtigen nicht nur den Gesamteindruck, sondern neigen vor allem dazu, das Objekt weiter zu schädigen. Der Hauptschaden des Plakats besteht in zahlreichen Aufgratungen vor allem im mittleren und unteren Bereich des Papiers, die auf die Kaschierung der Rückseite mit Selbstklebefolien und den daraus resultierenden eingeschränkten Klimareflex des Papiers zurückzuführen sind.

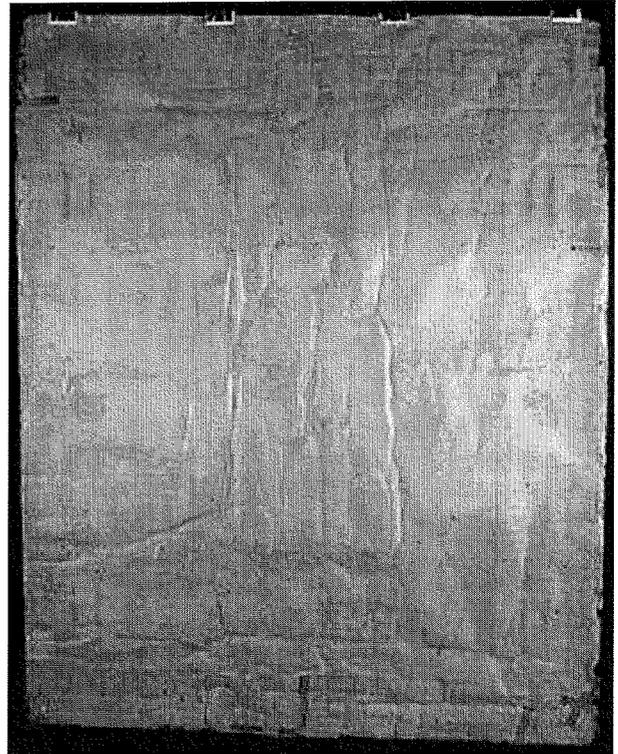


Abb. 3: Gesamtaufnahme der Rückseite (Vorzustand).

Außerdem ist eine Verbräunung der Papieroberfläche erkennbar, entstanden durch die Alterung der Cellulose, Lignin und vor allem durch die Verfärbung der Oberflächenleimung. Weiter zeigt das Papier mechanische Schäden in Form von Knicken, Rissen, Stauchungen und Fehlstellen. Die Schäden an den Druckfarben bestehen in einem Verlust der Farbinintensität bei fast allen Farbmitteln⁹. Zusätzlich weist die Oberfläche deutliche Verschmutzungen durch eine starke Staubschicht und Insektenexkrememente auf.

Unter den Selbstklebefolien waren auf dem Objekt an einigen Stellen zusätzlich Selbstklebestreifen angebracht. Die Klebstoffschicht der Selbstklebestreifen ist stark oxidiert und quervernetzt, was sich in der Verbräunung und Versprödung des Klebstoffs zeigt. Der Kautschuk-Harz-Kleber ist tief in das Papiervlies eingedrungen und hat sich vom Trägermaterial abgelöst. Die kaschierten Selbstklebefolien, welche zu den Aufgratungen des Papiers geführt haben, sind nur leicht vergilbt und geschrumpft, sie zeigen ansonsten keine Veränderungen. An den Kanten ist

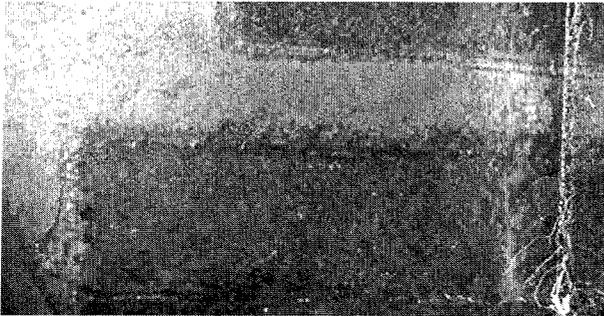


Abb. 4: Detailaufnahme (verso) zweier Kautschuk-Harz-Klebstreifen unter einer Selbstklebefolie.

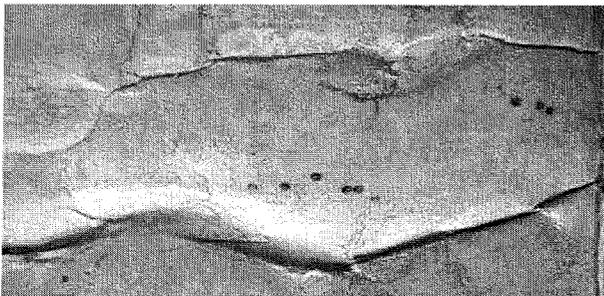


Abb. 5: Detailaufnahme (verso) zweier Hohlstellen durch Papieraufgratungen (nach Abnahme der Trägerfolie).

der Polyethylacrylat-Klebstoff¹⁰ durch „Kalten Fluss“¹¹ ausgetreten. Oberflächenschmutz hat sich dort angesammelt und ist als Staubkante am rechten Rand zu sehen.

Durch den Klimareflex und die damit verbundene Dehnung des Papiers entstanden vertikale und horizontale Aufgratungen, da sich die Selbstklebefolien auf der Rückseite nicht mitgedehnt haben. Das Papier als „schwächeres Material“ musste nach oben ausweichen, die daraus resultierenden Knicke und Stauchungen des Papiers sind als dunkle Linien zu sehen. An Stellen geringerer Haftung löste sich das Papier von der Folie, wodurch zahlreiche Hohlstellen entstanden. Innerhalb dieser sind helle Bereiche zu sehen, die keinen Klebstoff aufweisen. Der aufliegende Acrylatklebstoff ist leicht verbräunt, Insektenexkremente sind als dunkle Punkte sichtbar.

Restaurierungskonzept

Das Ziel der Restaurierung ist die Abnahme der unterschiedlichen Selbstklebematerialien und die Entfernung bzw. weitgehende Reduzierung der Kleb-

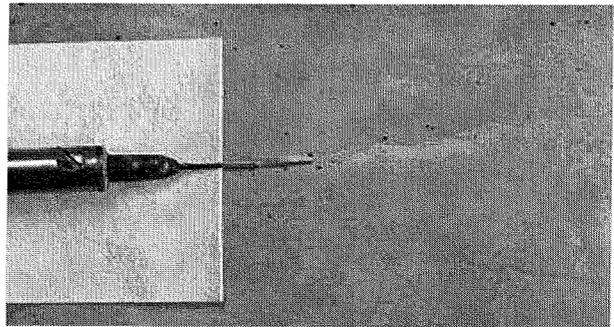


Abb. 6: Makroaufnahme (verso) der erwärmten Nadelspitze, der vordere Teil befindet sich unterhalb der PVC-Trägerfolie.

stoffe aus dem Papiervlies sowie die Aufhellung des Papiertons. Dazu muss die Materialkombination aus bedrucktem Papierträger und Selbstklebefolien getrennt werden¹². Die durchzuführenden Maßnahmen sollen das Plakat stabilisieren, das Fortschreiten der Schäden verhindern und die Beeinträchtigung der optischen Erscheinung reduzieren. Gleichzeitig müssen Eingriffe in die Substanz minimiert und eine weitgehende Reversibilität bzw. eine gute Alterungsstabilität der eingebrachten Stoffe gewährleistet werden. Die großflächig kaschierten Selbstklebefolien sind möglichst effektiv und objektschonend abzunehmen, die Papieraufgratungen sollen weitgehend zurückgeführt und die starken Verbräunungen durch eine wässrige Behandlung des Papiers verringert werden. Anhand von unterschiedlichen Versuchsreihen wurde die geeignete Methode zur Ablösung der Selbstklebefolien festgelegt: die Folien mechanisch unter Wärmeeinfluss abzunehmen sowie den Klebstoff mit Lösungsmittelgelen anzuquellen und zu entfernen.

Restaurierungsmaßnahmen

Um ein leichteres und kontrollierbares Abziehen der großflächig verklebten PVC-Folien zu ermöglichen, werden die Trägerfolien mit Hilfe einer selbst gefertigten, beheizten Nadelspitze in Streifen von ca. 10 cm Breite zerteilt. Die Spitze wird innerhalb der Klebstoffschicht geführt und trennt durch Schmelzen die Folien in Streifen, dabei werden die vorhandenen Hohlstellen möglichst als Trennlinien genutzt. Die so entstandenen Folienstücke lassen sich gut abziehen, breitere Streifen sind unhandlich und später mit dem Heißluftgebläse nicht mehr gleichmäßig zu erwärmen.

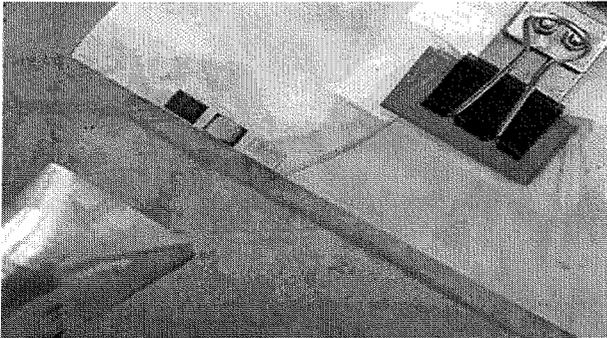


Abb. 7: Erwärmen des Klebstoffs entlang der Abrisskante unter Temperaturkontrolle, gleichzeitiges Abziehen der Trägerfolie mit einer modifizierten Bulldog-Klemme.

Die Breitschlitzdüse des Heißluftgebläses Hot Jet S¹³ wird in schwenkenden Bewegungen entlang der Abrisskante des Klebstoffs geführt, um den Klebstoff gleichmäßig über die gesamte Folienstreifenbreite zu erwärmen. Gleichzeitig wird die Trägerfolie mit einer modifizierten Bulldog-Klemme an einem Winkelhaken abgezogen. Dieser dient als Hilfsmittel zum gleichmäßigen flachen Abziehen. Die Metallplättchen in der Klemme fungieren zur Zugkraftkontrolle, wenn diese zu groß wird rutschen sie heraus.

Die Temperatur an der Austrittsöffnung sollte einerseits nicht mehr als 70 °C betragen, da sonst eine erhöhte Weichmacherwanderung und eine Migration des Klebstoffes ins Papier droht. Andererseits darf die Temperatur nicht unterhalb von 65 °C liegen, da der Acrylatklebstoff sonst nicht mehr ausreichend erwärmt wird und die Trägerfolie sich kaum noch abziehen läßt. Die Einhaltung des Temperaturbereichs wird anhand von geeichten Thermolabels¹⁴ überprüft.

Um den freigelegten Klebstoff entfernen zu können, muss er mit Lösungsmittelgelen angequollen werden. Für die Herstellung des Gels wird Klucel MF¹⁵ (8%) in das erprobte Lösungsmittelgemisch (Aceton 70%, Ethylacetat 10%, White Spirit 20%) eingeührt. Um das Eindringen des Gels in die Papieroberfläche möglichst zu verhindern und es nach dem Anquellen des Klebstoffs wieder leichter entfernen zu können, wird eine Trennschicht aus Japanpapier RK 0¹⁶ aufgelegt. Eine Melinex-Folie auf dem Gel verhindert bzw. verzögert das Abdampfen des Lösungsmittelgemischs nach oben.

Nach der Abnahme des Acrylklebstoffes werden die darunter befindlichen, stark verbräunten Reste des Kautschuk-Harz-Klebstoffes mit Ethylacetat reduziert.



Abb. 8: Das Lösungsmittelgel liegt auf der Rückseite auf, links und oben ist der Acrylatklebstoff bereits entfernt, rechts befindet er sich noch auf der Papieroberfläche.

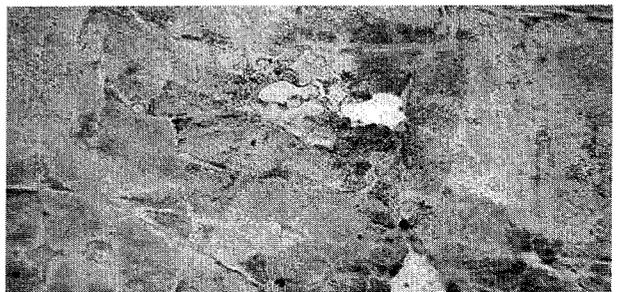


Abb. 9: Detailaufnahme (verso) nach Reduzierung der starken Verbräunungen durch Selbstklebestreifen mit Kautschuk-Harz-Klebstoff.

Dazu werden passgenaue Löschkartonstreifen mit dem Lösungsmittel getränkt, auf die betreffenden Stellen aufgelegt und mit Folie abgedeckt. Nach ca. 15 min hat der aufgelegte Kartonstreifen eine deutliche Verbräunung angenommen. Eine Nachreinigung erfolgt durch mit Ethylacetat getränkten Wattestäbchen.

Ergebnisse

Das Plakat der Kunstausstellung von 1901 ist durch die Entwicklung und Anwendung effektiver und objektschonender Methoden restauriert worden. Die Selbstklebefolien wurden mechanisch unter Wärme- einwirkung mit speziell angefertigten Werkzeugen abgenommen. Anschließend ist der Acrylatklebstoff von der Rückseite des Objektes mittels Lösungsmittelgelen entfernt bzw. deutlich reduziert worden. Bei der wässrigen Reinigung konnten die starken Verbräunungen im Papier reduziert werden, so daß die Reste des weißen Farbmittels wieder sichtbar sind. Ergänzungen der Fehlstellen in den Randbereichen mit farblich angeglichenem Papier sorgen für ein we-

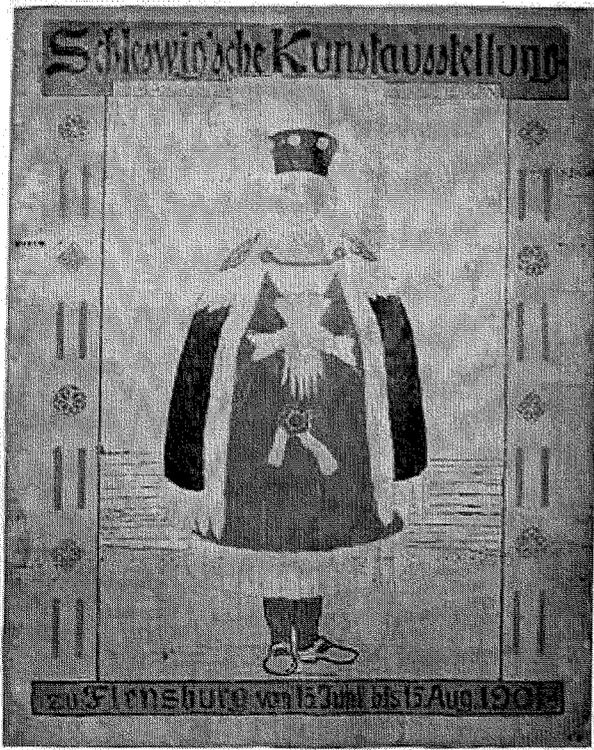


Abb. 10: Gesamtaufnahme der Vorderseite (Nachzustand).

sentlich verbessertes Erscheinungsbild der Chromolithographie.

Die rückseitige Kaschierung mit Japanpapier ergibt für das Objekt eine deutliche Zunahme der mechanischen Belastbarkeit und Flexibilität. Da die Beschädigungen des Plakats auch auf eine unsachgemäße Lagerung zurückzuführen sind, ist eine Aufbewahrung in einem kontrollierten Klima mit möglichst konstanter Temperatur und Luftfeuchtigkeit wichtig, um erneute Verwellungen entlang der alten Aufgratungen im Papier zu verhindern.

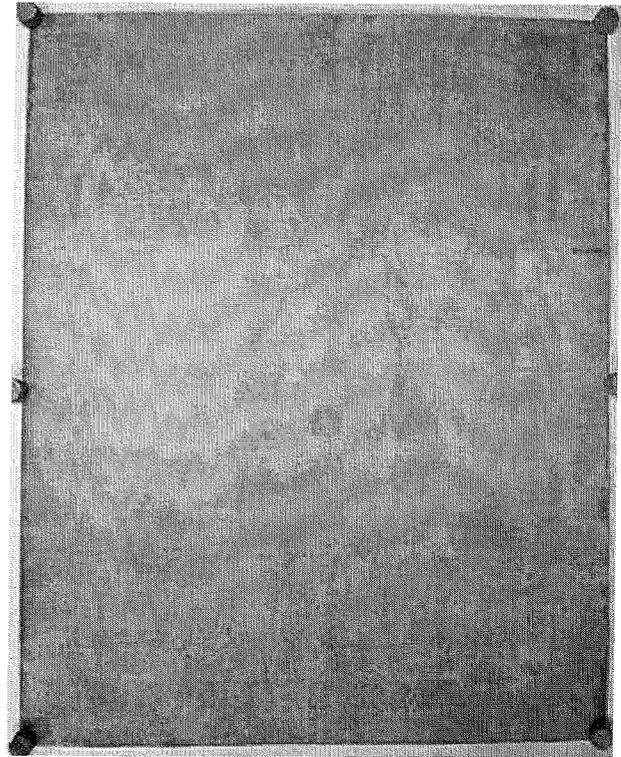


Abb. 11: Gesamtaufnahme der Rückseite (Nachzustand)

- 1 Der Klimareflex beschreibt die unterschiedlichen Reaktionen von Materialien auf Schwankungen der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit.
- 2 „Schleswigsche Kunstausstellung zu Flensburg vom 15. Juni bis 15. Aug. 1901“.
- 3 Nissen lebte von 1870 bis 1943, er war nicht wegen seiner aktiven künstlerischen Tätigkeit, sondern wegen seines Einflusses auf die Kunsttheorie und Kunstkritik ab 1890 bis in die Zeit des nationalsozialistischen Deutschland wichtig.
- 4 Sechs-Platten-Druck, Druckreihenfolge: Weiß, Grau, Orange, Blau, Goldbronze, Rot.
- 5 Eine Typisierung von Polyvinylchlorid wird je nach Weichmachergehalt vorgenommen. Ist der Gehalt an Weichmachern größer als 12%, spricht man von Weich-PVC.
- 6 EVA ist ein Copolymer aus Ethylen und Vinylacetat. Es wird häufig als Weichmacher für Weich-PVC eingesetzt. Weichmacher beeinflussen die Struktur des Kunststoffs, so dass seine Flexibilität im üblichen Gebrauchstemperaturbereich verstärkt wird.
- 7 Eine einseitig selbstklebende Weich-PVC-Folie mit einem lösungsmittelfreien dauerelastischen Acrylatkleber.
- 8 Gebräuchlich sind Weich-PVC, Hart-PVC, Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Polyamid (PA), Polyester (PES), Celluloseacetat (CA).
- 9 Durch Abpulvern der Farbschicht hat besonders Weiß einen starken Farbverlust erlitten, Grau und Goldbronze zeigen zudem Farbschläge ins Grünliche.
- 10 Die Klebstoffe enthalten Weichmacher, die zu Wanderung und Verflüchtigung neigen, wodurch der Klebstoff an Flexibilität und Klebkraft verliert.

- 11 Acrylate neigen aufgrund ihrer Konsistenz zum Fließen bei Raumtemperatur. Der Klebstoff weicht im Laufe der Zeit einer flächigen Belastung aus, dieser Vorgang findet bereits ohne Temperaturerhöhung statt.
- 12 Die Dauer des Kontaktes zwischen Selbstklebefolie und Objekt ist entscheidend für die Ablösbarkeit der Folie. Je länger der Kontakt besteht, desto schwieriger ist die Abnahme. Dies kann schließlich zu einem Zustand führen, in dem eine Entfernung nicht mehr möglich ist und die Schäden irreparabel werden.
- 13 Heißluftgebläse Hot-Jet S mit selbstangefertigter Düse, Hersteller: Leister in Kägiswil CH, Vertrieb: Deffner & Johann in Röthlein.
- 14 Thermolabels zur Temperaturkontrolle werden von der Firma Duval in Bremen vertrieben.
- 15 Klucel MF (Hydroxypropylcellulose), Hersteller: Aqualon in Düsseldorf, Vertrieb: Kremer in Aichstetten.
- 16 Japanpapier RK 0, 100% Kozo, 3,5g/m², pH 7, Vertrieb: Anton Glaser in Stuttgart.

Konservierung und Erfassung der Bestände des Deutschen Plakat Museums

Umlagerung der größten Plakatsammlung Europas

von Christiane Schneider und Lars Herzog-Wodtke

Die umfangreiche Sammlung des Deutschen Plakat Museums (DPM) in Essen mit über 340.000 Objekten wies mit in die Jahre gekommenen Depoträumen und einer unstrukturierten Ablage zahlreiche Defizite auf. Im Rahmen eines Notprogramms wurden die Plakate konserviert, zum Großteil in neue Depoträume umgelagert und in Datenbanken erfasst. Hier erfolgt in den nächsten Jahren die wissenschaftliche und restauratorische Aufarbeitung des Bestandes.

Überblick über die Geschichte des DPM in Essen

- 1964 Erwerbung von 300 französischen Plakaten der Jahrhundertwende für die Folkwang-Schule für Gestaltung als Lehrsammlung;
- 1968 Erste Ausstellung in der Villa Hügel, der Krupp'schen Villa im Essener Süden: Französische Meister-Plakate um 1900 und, da das Echo enorm war, wurde;
- 1969 zunächst ein Förderverein gegründet;
- 1971 übernimmt die Stadt Essen die Trägerschaft der Sammlung;
- 1974 ist das Gründungsjahr des Deutschen Plakatmuseums und es befindet sich in der Alten Synagoge im Haus Industrieform;
- 1979 erster Umzug in die Depots in der Theaterpassage in der Essener Innenstadt und
- 1983 diverse Ausstellungen in zusätzlich angemieteten Räumen, ebenfalls in der Theaterpassage;
- 2001 erste gedankliche Schritte zur verbesserten Aufbewahrung der Plakate in den mittlerweile hoffnungslos überladenen Magazinen;
- bis 2003 Vorarbeiten auf verschiedenen Ebenen zur Umsetzung der erarbeiteten Planung zur Sammlungserhaltung. Das betraf nicht nur die Konservierung/Restaurierung, sondern auch verwaltungstechnische Maßnahmen wie z.B. die Klärung der Aktenlage, der Ausleihanfragen, der Schenkungsverträge u.v.m.;
- ab 2004 tatsächliche Umlagerung der Bestände in adäquate Materialien und Umzug in die neuen Depots im „Triple Z“, der ehemaligen Lohnhalle der Zeche Zollverein;
- ab 2006 ist daran gedacht, auf dem Gelände der Zeche Zollverein im Essener Norden die Präsenz des Museums zu gewährleisten.

Zustandekommen des Notprogramms

Um das DPM in seiner Komplexität zu erfassen, wurden diverse Arbeitsgruppen gebildet, die dafür zuständig waren, den Ist-Zustand zu vermerken und alle Mängel zu benennen; dies für alle Beteiligten zusätzlich zum normalen Arbeitspensum. Und auch hier gab es die allseits bekannten Probleme: Personalmangel, Gelder fehlten, die Masse der Objekte und die Anerkennung des Plakats als sammlungswürdiges Objekt an sich. Aus rechtlichen Gründen wurde das Projekt zunächst auf drei Jahre ausgelegt. In den folgenden Ausführungen wird nur auf die konservatorische Planung innerhalb der Arbeitsgruppen eingegangen.

Es konnte Matthes Nützmann, Diplom-Restaurator aus dem Deutschen Historischen Museum Berlin, per Amtshilfe für die Erstellung eines Gutachtens gewonnen werden. Er hat sich auf Plakatrestaurierung spezialisiert und den Umzug der eigenen Sammlung im DHM organisiert und bewerkstelligt. Innerhalb einer Woche konnte eine Erhebung und Schätzung der Bestände vorgenommen werden – unvornehm heißt das, in muffigen, staubigen Kellerräumen herumzukrabbeln und per ermittelter Maßeinheit kaschierte und unkaschierte Plakatstapel zu messen und in Zahlen umzurechnen. Das Gutachten umfasst weitere Bereiche über die konservatorisch-restauratorischen Empfehlungen und Erfordernisse hinaus, z.B. Personalstruktur für die zukünftige Bearbeitung des Bestandes etc.

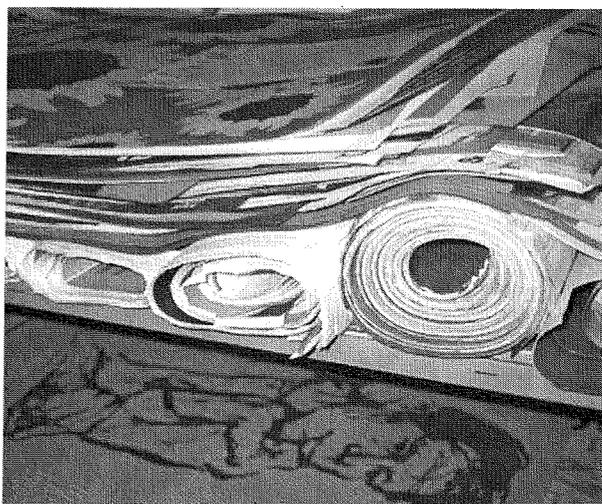


Abb. 1: Blick in eine Kompaktusanlage

Aufgrund der in „Kraut-und-Rüben-Manier“ gestapelten und gerollten Plakate konnte diese Schätzung nur sehr grob ausfallen. Im Nachhinein hat sich herausgestellt, dass die Erhebung bis auf etwa 8.000 Plakate genau getroffen wurde. Die Schätzung belief sich auf ca. 348.000 Plakate diverser Formate; ohne Werbesteller, Lithosteine und eine umfangreiche Kalendersammlung. Dazu muss man wissen, dass von dieser Zahl bis dato nur ein geringer Teil der Plakate numerisch und im Faust-Programm überhaupt erfasst sind. Für ein Teilgebiet gibt es noch eine grobe Sortierung in die „Namensablage“ der modernen Künstler (ca. 20) sowie teilweise Einteilungen, wie z.B. Politik, Reise, Musik, russische und französische Plakate etc., die von einem früheren Depotverwalter vorgenommen wurde. Unter Reise gibt es die Untergruppe Verkehrsmittel und man findet ein Plakat der Boeing 707 direkt vor einem Plakat über die Luftbrücke Berlin und den Rosinenbomber – beides Flugzeuge, aber die Querverbindung zu anderen Schlagworten gibt es nicht – nur um ein Beispiel für diese eindimensionale Ablage zu nennen.

Das Plakat hat doch immer noch keine Lobby und nicht das Ansehen und die Anerkennung, die ihm gebührt. Neben dem künstlerischen Interesse lassen sich sozialgeschichtliche Aspekte von Plakaten nur sehr schwer in pekuniäre Werte umsetzen. Und tatsächlich wurde die Frage nach dem Wert der Sammlung immer wieder laut, um eine Finanzierung innerhalb der städt. Verwaltung rechtfertigen oder gewährleisten zu können. Stellt sich die Frage: „Wie viel ist beispielsweise das Plakat der gesuchten Terroristen in den siebziger Jahren wert?“

Es gab über 2 m hohe Stapel in säurehaltigen Kartonagen oder in klapprigen Holzgestellen gelagerte Plakate, andere Stapel, auf die wegen Rutschgefahr ein Türblatt gelegt und dann aber weitergestapelt wurde. In Regalfächern lagen die Plakate mit hochgeklappten Seiten, da die Regalbodenfläche zu klein war. Hochkarätige Plakate waren auf Pressspanplatten montiert und im fünfziger-Jahre-Stil mit Rahmenleisten versehen sowie großformatige Plakate an „Hosenklemmbügeln“ aufgehängt.

Nicht nur die Ablage, sondern auch die sicherheitstechnischen und klimatischen Bedingungen mit starken Schwankungen ließen zu wünschen übrig. Erwähnenswert ist noch, dass sich über einem der beiden Depoträume eine Gaststätte befand, die als Dekoration ein Goldfisch-Bassin besaß. „Natürlich“ war



Abb. 2: Bügelaufhängung der Großformate.

die Pumpe des Bassins immer nur am Wochenende verstopft und es gab Wasserschäden mit daraus folgend leichter Schimmelbildung. Die Sprinkleranlage des Lokals musste zum Glück nie anspringen.

Es wurden geeignete Ausstellungsräume und Depots gesucht, und die als Weltkulturerbe ausgezeichnete Zeche Zollverein schien als neuer und attraktiver Standort geeignet. Es wurde dann eine Halle als Ausstellungsräumlichkeit auf dem Gelände der Zeche Zollverein gefunden, um eine Präsenz des Museums zu gewährleisten. Die Räume wurden dann jedoch einer anderen Benutzung zugeführt. Als Depot wurden abenteuerliche Räume angeboten wie z.B. eine Wellblechhalle auf dem Gelände der Kokerei Zollverein, in der aber auch die Kühlaggregate für die Schlitteisenbahn weiterhin hätten aufbewahrt werden müssen. Die Widrigkeiten alleine im Vorfeld sind gar nicht alle aufzählen – daher grenzt es sozusagen an ein Wunder,

- dass tatsächlich Gelder bewilligt wurden – zunächst als Notprogramm für drei Jahre,
- dass der Umzug nach Triple Z, der ehem. Lohnhalle der Zeche Zollverein, jetzt eine städtische Einrichtung für Existenzgründer, finanziert werden konnte,

- dass 300 Graphikschränke angeschafft wurden und somit das „Goldfischuntendrunterdepot“ freigezogen werden konnte,
- dass für alle Plakate säurefreie Mappen in einer enormen Anzahl angeschafft wurden,
- dass zumindest zwei Depoträume auf Triple Z angemietet wurden. Hier konnte etwa 3/4 des Bestandes zur Bearbeitung und adäquaten Aufbewahrung untergebracht werden,
- dass der restliche Bestand im sanierten alten Depot in konservatorisch einwandfreiem Material lagert,
- dass ein Restauratorenteam für die detaillierte Ausarbeitung der ersten Konzeption und die Umsetzung der sehr aufwändigen Arbeiten an der Sammlung gewonnen werden konnte,
- dass ab April 2005 ein neuer Direktor mit Schwerpunkt Plakatgeschichte eingestellt wurde.

Christiane Schneider

Depotsituation

Die Sammlung des Deutschen Plakat Museums war bis Ende 2004 auf ca. 700 m² in zwei Gebäudeteilen der Rathenaustraße, in sehr verschachtelten Kellerräumen untergebracht.

Die in die Jahre gekommenen Depots mit Heizungs- und Wasserleitungen wiesen erhebliche bauliche Mängel auf. So war das Klima mit schwankenden Temperaturen von 16 °C bis 26 °C und einer relativen Luftfeuchte von durchschnittlich 32% zu instabil und viel zu trocken. Dazu kamen Wasserschäden durch Wasserrohrbrüche und durch die Außenwände eingedrungenes Regenwasser, das partiell zu Schimmelbefall und zu Salzausblühungen geführt hat.

Ein Großteil der Plakate lag in säurehaltigen Wellpappmappen in offenen Holzregalen, ein Teil lose, dicht gedrängt in Planschränken und in Kompaktanlagen. Die Großformate waren an Klemmbügeln befestigt und an Stangen unter die Decke gehängt. Dazu kam eine Vielzahl von gerollten, gefalteten und an Kartenstangen montierten Plakaten. Dies führte z.T. zu erheblichen mechanischen Schäden an den Plakaten, zumal kaum Arbeitsflächen für eine Bearbeitung vorhanden waren. Auch war ein Reinigen der Depots so nicht möglich und viele Plakate wurden von einer Staubschicht überzogen.

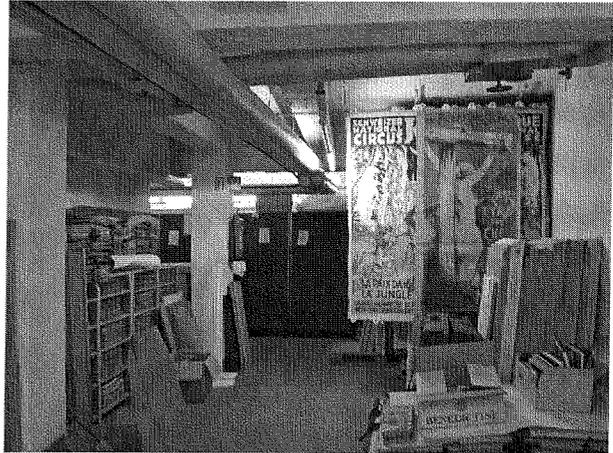


Abb. 3: Blick in eines des Depots vor der Neustrukturierung.



Abb. 4: Sachgebietsablage in Mappen mit gemischten Formaten.

Die rasch anwachsende Sammlung mit einer Vielzahl von Schenkungen und Übertragungen ganzer Plakatsammlungen wurde nach Sachgebieten und Namen, ungeachtet der Plakatformate abgelegt. Dazu kamen Konvolute aus Ausstellungen und Nachlässe von Künstlern. Ergänzt wird die Sammlung durch eine erhebliche Anzahl von Objekten zum Thema Typologie und Drucktechnik. So finden sich zahlreiche Entwürfe, Druckplatten und Lithosteine sowie eine Sammlung von ca. 25 Druckmaschinen, die größtenteils im Demonstrationsbetrieb laufen konnten. Die Sammlung ließ eine einheitliche Systematik vermissen. So finden sich neben der aktuellen Inventarisierung mit der Datenbank Faust¹, in der 4.000 Plakate erfasst sind, verschiedene Inventarisierungs-

fragmente, z.B. 40.000 Lochkarten mit Mikrofilmen, die bedauerlicherweise nicht mehr ausgelesen werden können. Dazu kommen Regalbeschriftungen, Schenkungs- und Ausstellungslisten sowie zahlreiche Zugangsbücher.

Vorbereitungen zur Konservierung und Umlagerung

Um einen optimalen Schutz für die Plakate zu gewährleisten, entschied man sich für eine Neustrukturierung der Sammlung. Die Sachgebietsablage sollte aufgelöst und durch eine nach Formaten und Materialgruppen sortierte Ablage ersetzt werden. Diese bisherige, eindimensionale Ablage wird nach der Inventarisierung durch eine Bestandsdatenbank abgelöst, die vielfältigen inhaltlichen Fragestellungen gerecht wird. Im ersten Schritt wurde die Sammlung gesichtet und die alte Ablagesystematik, alle Inventarisierungsfragmente und Regalbeschriftungen in einer Datenbank erfasst. So ist mit über 900 Standortnummern die Sachgebiets- und Namensablage jederzeit wieder rekonstruierbar.

Es folgte eine statistische Erhebung zu Anzahl und Format der Plakate sowie der Art der Aufbewahrung (plan, gerollt, gefaltet etc.). Hierbei wurden repräsentative Bereiche der Sammlung gezählt und vermessen, um dann über die Stapelhöhen eine Aussage zu Anzahl und Formaten der gesamten Sammlung machen zu können.

Auf dieser Grundlage konnten dann Konservierungsverpackungen zum Schutz vor chemischen, physikalischen und mechanischen Schäden mit Formatstandards entwickelt werden:

- flexible Mappen aus 200 g/m² Archivkarton für A3 und A2 Plakate,
- flexible Mappen aus 400 g/m² Archivkarton für A1, A0 und A0 Rohbogen-Plakate²,
- steife Mappen aus Wabenplatten³ mit Kartondeckel für Groß- (130 x 280 cm) und Superformate (200 x 280 cm),
- Schachteln aus Wellpappe für gerollte und gefaltete Plakate⁴,
- Pappröhren („Hülsen“) für Plakate mit Kartenstangen bis zu einer Länge von 450 cm⁵.

Als nächster Schritt mussten Arbeits- und Zwischenlagerflächen in den überfüllten Depots geschaffen⁶ und ein detaillierter Ablaufplan entwickelt werden.



Abb. 5: Sichtung der Bestände und Aufnahme der vorhandenen Informationen.

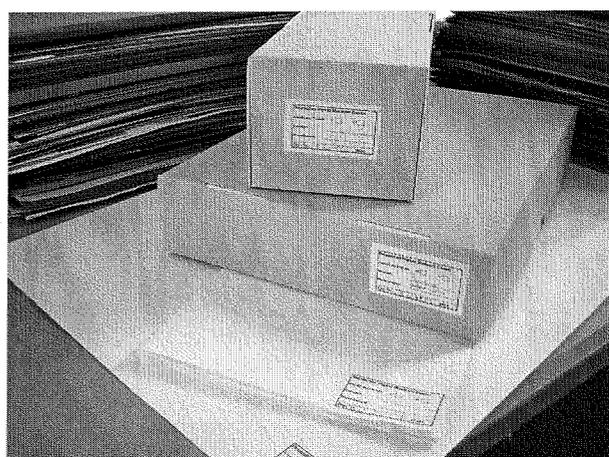


Abb. 6: Konservierungsverpackungen in verschiedenen Formatstandards.

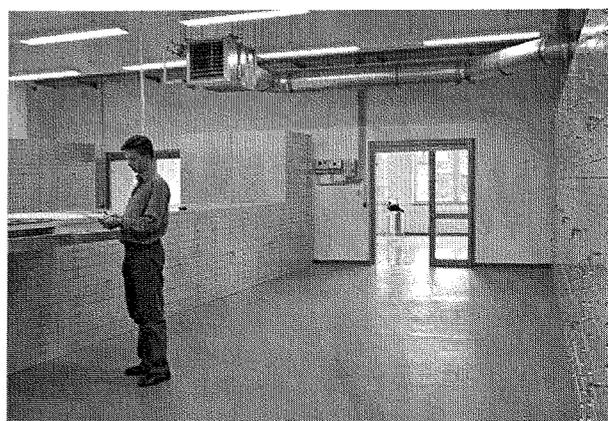


Abb. 7: In den neuen Depoträumen wurden 300 neue Planschränke aufgestellt.

Alle planliegenden Plakate bis A0 sollten in das neue Depot, in die dort aufgestellten 300 Planschränke mit 1.800 Schubladen ausgelagert werden. Die Großformate und Rohbogenformate sowie die gerollten Plakate sollen in einem der alten Depoträume verbleiben. Für die Ausschreibung der Pack- und Transportleistung wurde ein Modell gewählt, in dem einerseits nach Verpackungseinheit mit einem Einheitspreis und bei empfindlichen Großformaten oder andererseits dem Transport von Planschränken und Druckmaschinen durch die verschachtelten Keller mit Stundenlohnarbeiten angeboten werden sollten.

Konservierung und Umlagerung

Durch die Restauratoren wurden die Plakate nach Format und Materialgruppe mit Anmerkungen zum Sachgebiet und zum Zustand der Plakate sortiert. Zum Zustand wurden sieben Kriterien erfasst:

- Holzschliffpapier,
- Selbstklebebänder,
- Gewebekaschierungen,
- Schimmelbefall,
- Wasserschaden,
- auf Pappe o.Ä. aufgeklebte Plakate und
- in Kunststoff eingeschweißte Plakate.

Unter Sammlungsaspekten wurden zusätzlich zur alten Systematik noch Dubletten, Entwürfe, Druckvorlagen oder Druckstöcke, bei Konvoluten die Schenkungsdaten, Datierungen, Künstlernamen oder Titel von Ausstellungen vermerkt.

Danach wurden durch Kunstpacker die Plakate zu durchschnittlich je 20 Stück in Mappen zwischen Seidenpapier⁷ und gerollte und gefaltete Exemplare in Schachteln verpackt. Die bis zu 450 cm langen Plakate an Kartenstangen wurden in Papphülsen eingeschoben. Auf nummerierten Etiketten wurden das Format, der alte Standort, die Anzahl der Plakate und die zuvor genannten Anmerkungen notiert.

Der Transport der Mappen erfolgte in eigens dafür angefertigten Holzboxen, die bedingt durch zu schmale Türlagen nur hochkant bewegt werden konnten.

Im neuen Depot angekommen, wurden die Mappen in neu aufgestellte Planschränke⁸ nach Formaten sortiert eingelegt und im Anschluss alle Etikettendaten in einer Zustandsdatenbank aufgenommen. Diese Zustandsdatenbank, in der über 18.000 Verpackungseinheiten mit Angaben zum Format, zum alten und neuen Standort, zur Anzahl der Plakate sowie die



Abb. 8: Vorsortieren der Plakate nach Formaten und Materialgruppen

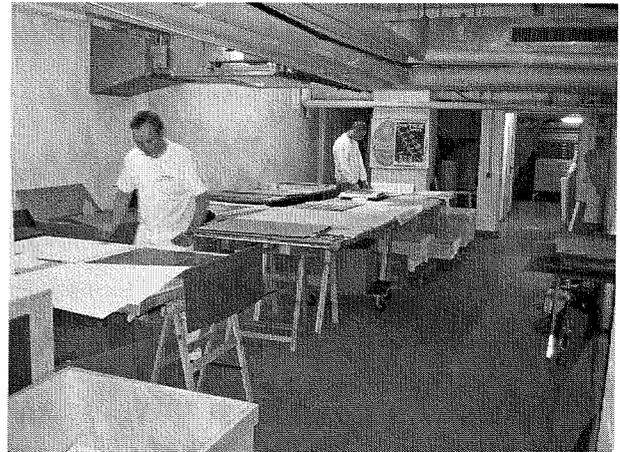


Abb. 9: Verpacken der Plakate in Mappen zwischen Seidenpapier

Anmerkungen zur Sammlung und zum Zustand enthalten sind, ermöglichen jederzeit die Rekonstruktion der alten Sachgebietsablage. Mit diesem „Raster“, in dem je 20 Plakate beschrieben sind, lassen sich jetzt gezielt Aussagen zur Quantität und zum Zustand der Sammlung machen:

- Wie viele Plakate sind auf Holzschliffpapier gedruckt und müssen in Zukunft entsäuert werden?
- Wie viele Plakate weisen Tesafilmverklebungen auf?
- Wo sind Dubletten?
- Wo sind in der Sammlung Entwürfe zu finden? u.v.m.



Abb. 10: Transport der Mappen in speziell dafür entwickelten Holzkisten

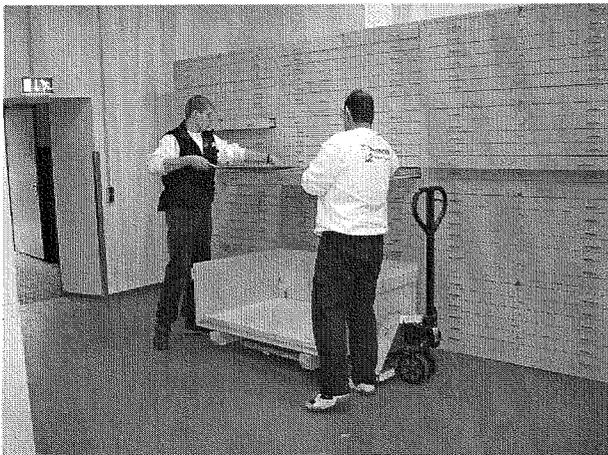


Abb. 11: Einlegen der Mappen in Planschränke im neuen Depot

Fazit und Zahlen

Innerhalb von 60 Arbeitstagen konnten mit je drei Restauratoren⁹ und je sechs Kunstpackern¹⁰ rund 340.000 Plakate bearbeitet und 270.000 in das neue Depot in Schubladen ausgelagert werden. Alle ausgelagerten Plakate zusammen würden einen Stapel von 50,4 m Höhe ergeben, mit Mappen sogar 60 m. Es wurden rund 60 t Plakate bewegt und 19 t Verpackungsmaterial verarbeitet. Die benötigte Depotfläche von über 700 m² konnte um ca. 200 m² reduziert werden.

Nur nebenbei sei erwähnt, dass parallel auch noch ca. 380 gerahmte Plakate ausgerahmt und die Bibliothek mit 98 Regalmetern in 280 Umzugskartons

verlagert wurde. Acht LKW-Ladungen Sperrmüll und Altpapier mussten entsorgt, zwei Türzugen erweitert und zwei Rampen gebaut werden, um diese Mengen durch die im Umbau befindliche Theaterpassage zu bewegen, ohne den laufenden Geschäftsbetrieb zu beeinträchtigen.

Über die Zustandsdatenbank sind jetzt konkrete Aussagen über die Anzahl, die Formate und den Zustand der Plakate möglich und somit eine Prioritätenliste für zukünftige Restaurierungsmaßnahmen abzuleiten.

Im Rahmen der Inventarisierung sollen die Plakate gereinigt und digitalisiert werden und zu jedem Plakat ein Kurzprotokoll mit Restaurierungskonzept und -aufwand erstellt werden. Somit wird eine Zeit- und Kostenschätzung für die Restaurierung und die Ausstell- und Ausleihfähigkeit über die Datenbank abrufbar sein.

Mit Abschluss des Notprogramms Ende 2006 sollen 10% des Bestandes (ca. 30.000 Plakate) inventarisiert sein. Dabei sind lediglich 10 min im Durchschnitt für die Stammdatenerfassung, die Reinigung und die Digitalisierung eingeplant.

Lars Herzog-Wodtke

Dank

Unser besonderer Dank gilt den Restauratoren Matthes Nützmann (Deutsches Historisches Museum Berlin) für die Erarbeitung des ersten Konzeptes zur Rettung der Sammlung, Michaela Keil, Tina Löhr, Martina Moritz, Tobias Krafczyk und den Praktikantinnen Yulia Zak und Shahira Amin für den unermüdlischen Einsatz unter nicht immer ganz einfachen Arbeitsbedingungen. Für die sehr gute Zusammenarbeit und professionelle Mitwirkung möchten wir uns bei den Firmen Schenker Logistik, Klug Conservation, GSA Produkte und Karthäuser Breuer bedanken.

¹ „Faust“ wird in Essen in allen Museen für die Objekterfassung eingeführt. Hersteller: Doris Land Software-Entwicklung, Postfach 1126, 90519 Oberasbach, info@land-software.de.

² GSA Produkte, Orkotten 11-13, 48291 Telgte.

³ Klug Conservation, Walter Klug GmbH & Co.KG., Badeweg 9, 87503 Immenstadt.

⁴ Vgl. Anm. 2 u. 3.

⁵ Vgl. Anm. 2 u. 3.

⁶ Es wurden 4 Arbeitsplätze à 5 m und je Depot ein Zwischenlager für die Tagesleistung von 15 m² geschaffen, sowie im Hause ein Zwischenlager mit 26 m² zur Verfügung gestellt, um die Transporte so gering wie möglich zu halten.

⁷ Karthäuser-Breuer, Lichtstr. 26, 50825 Köln.

⁸ Es handelt sich um A0 Metallschränke mit jeweils sechs Schubladen, die für kleinere Formate auch teilbar sind.

⁹ Papierrestaurierung Herzog-Wodtke, Manteuffelstraße 20, 45138 Essen, Herzog-Wodtke@cityweb.de.

¹⁰ Schenker Stinnes Logistics: Schenker Deutschland AG, Geschäftsstelle Düsseldorf, In der Steele 23, 40599 Düsseldorf, www.schenker.de.

Audiovisuelle Datenträger

Probleme und Risiken

von Andreas Weisser

Weltweit gibt es ca. 100 Mio. Stunden Audio- und Bildaufnahmen – und es werden täglich mehr – gespeichert auf unzähligen, zumeist untereinander nicht kompatiblen Formaten. Bereits jetzt sind durch Alterung große Teile dieses audiovisuellen Schatzes verloren gegangen. Trotzdem gibt es noch keine umfassende, restauratorische Strategie, wie dem Zerfall begegnet werden soll. Vielleicht auch deshalb, weil es sich um ein vergleichsweise junges Medium handelt.

Begonnen hatte die Schallaufzeichnung auf Stahl-draht im Jahr 1888. Nach diesen auch qualitativ bescheidenen Anfängen ersann der Dresdner Fritz Pfeumer ein mit Magnetpartikeln beschichtetes Papiertonband. Ausgehend von dieser Erfindung entwickelte die AEG ein Kunststofftonband, das aus Cellulose-Acetat bestand und Aufnahmen von bis dahin ungeahnter Qualität ermöglichte.

Doch erst nach Ende des Zweiten Weltkriegs fand das Tonband seinen Weg in die USA, von wo sein Siegeszug begann. Mit der Umstellung auf Polyethylenterephthalat (PET) als Trägerfilm konnten noch stabilere und gleichzeitig dünnere Bänder hergestellt werden. So begannen schon 1951 erste Versuche zur Aufzeichnung von bewegten Bildern. Doch erst ab 1956 konnten die ersten Videos in akzeptabler Qualität aufgezeichnet und wieder abgespielt werden. Die bis dahin noch komplizierte Handhabung der schweren Bandspulen wurde mit Einführung von Video U-matic im Jahr 1972 erleichtert: Das erste Video-Kassetten-System trat denn auch unverzüglich im Fernsbereich an. Bis in die neunziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts war es das Standardband der Rundfunkanstalten. Auf dem Konsumermarkt setzte sich hingegen das 1976 eingeführte VHS durch. Heute verliert dieses System jedoch allmählich seine Vormachtstellung an DVD und Festplattenrekorder.

Während bei den Inhalten zwischen Audio-, Video- und Datenaufzeichnungen unterschieden werden muss, trennt man in technischer Hinsicht bei Magnetbändern zwischen „Open-Reel“ und kassettierten Bändern. „Open-Reel“ oder Spulenbänder sind auf einer offenen Spule aufgewickelt und müssen vom Benutzer vor dem Abspielen oder Aufzeichnung in die Bandmaschine eingefädelt werden. Bei kassettierten Bändern befinden sich zwei Spulen in einem Kunststoffgehäuse. Die Handhabung des Nutzers beschränkt sich auf das Einlegen der Kassette in das

Abspielgerät. Neben der einfacheren Bedienung bedeutet dies auch einen Schutz des Magnetbands vor Verschmutzung und Beschädigung.

Aufbau der Magnetbänder

Klassische Magnetbänder bis etwa 1990 bestehen zumeist aus drei Hauptkomponenten:

1. Bei der oberen Schicht handelt es sich um die Magnetschicht, in der die namensgebenden magnetischen Partikel eingebettet sind. Diese werden dort zusammen mit weiteren Zusätzen wie Gleitmitteln von einem Polyester-Polyurethan Bindemittel auf dem Trägerfilm festgehalten. Als Magnetpartikel finden hauptsächlich gamma- Fe_2O_3 und CrO_2 Verwendung. Sie machen 70-80 Gewichtsprozent der gesamten Schicht aus. Je nach Bandtyp ist diese Schicht zwischen 2-12 μm stark.
2. Dieser Trägerfilm besteht aus einem dünnen PET-Film. Seine Schichtstärke beträgt je nach Bandtyp und Produktionsepoche 7-40 μm .
3. Auf der Rückseite des Trägerfilms befindet sich eine Rückseitenbeschichtung, die das Band vor Verletzungen bewahren soll und gleichzeitig die Wickeleigenschaften verbessert. Er besteht wie die Magnetschicht aus Polyester-Polyurethan und ist ca. 1-2 μm stark.

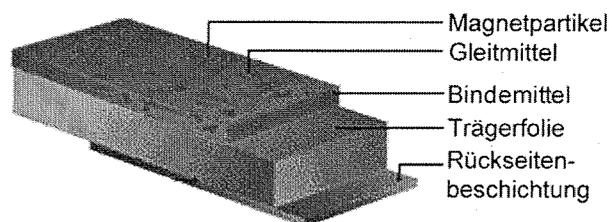


Abb. 1: Der schematische Aufbau von Magnetbändern. Bis Ende der neunziger Jahre sind fast alle Audio- und Videobänder in Schichten aufgebaut.

Schadensformen

Bei Magnetbändern kann man zwischen zwei Hauptschadensformen unterscheiden: der chemischen Schädigung durch Hydrolyse und physikalischen Schäden.

Chemische Schäden durch Hydrolyse

Hauptursachen für eine Schädigung sind die Archivierung bei ungünstigen klimatischen Bedingungen und qualitativ minderwertige Ausgangsmaterialien bei der Produktion. Auch eine Archivierung von „gesunden“ mit bereits geschädigten Bändern kann zur hydrolytischen Schädigung führen. Die hydrolytische Schädigung wird durch Wasser hervorgerufen. Dieses, in Form von Luftfeuchtigkeit, kann leicht in die poröse Bandoberfläche eindringen. Dort reagiert es mit dem Polyester-Weichsegment des räumlich quervernetzten Polyester-Polyurethan Bindemittels der Magnetschicht. In der Folge dieser Reaktion entstehen kurzkettige Abbauprodukte, wie Carbonsäuren und Alkohole. Dadurch verliert das gitterförmige Bindemittel seine Stabilität, die kurzkettigen Abbauprodukte sammeln sich beim Abspielen des Bandes an allen bandberührenden Teilen. Dort bleiben sie als klebriger Abrieb haften und bremsen den Bandlauf. Dies führt zu Gleichlaufschwankungen und quiet-schenden Geräuschen beim Abspielen. Bei Videobändern kommt es zu starken Bildstörungen. Bereits nach kurzer Zeit bleibt das Band im Gerät stehen, weil die Adhäsionskräfte meist stärker sind als der Motor. Dabei kann das Band jedoch so stark gedehnt werden, dass es sich dauerhaft verformt. Audio- und Videoköpfe setzen sich durch den Abrieb zu und können deshalb kein sauberes Signal wiedergeben.

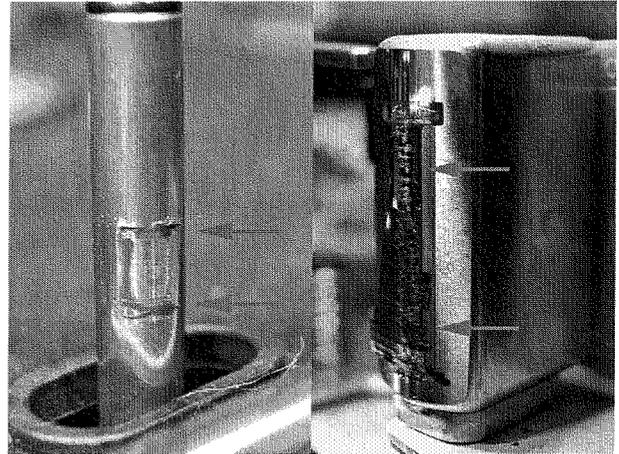


Abb. 3: Magnetbänder, die durch Hydrolyse geschädigt sind („Sticky-Tape-Syndrome“) produzieren beim Abspielen klebrigen Abrieb. Dieser sammelt sich an allen bandführenden Teilen an. Links der Umlenkstift einer Tonbandmaschine, rechts der Tonkopf eines U-matic Videoplayer.

Physikalische Schäden

Häufig sind physikalische Schäden auf Fehlverhalten zurückzuführen: Bedienungsfehler und mangelhaft gewartete Abspiel- oder Aufnahmegeräte können das dünne Magnetband schnell beschädigen. Aber auch ungünstige klimatische Bedingungen bei der Archivierung können zu Schäden führen. Insbesondere bei Geräten, die schlecht oder überhaupt nicht gewartet wurden, können fehlerhafte Teile schnell eine ganze Sammlung ruinieren. Hervorstehende Vi-

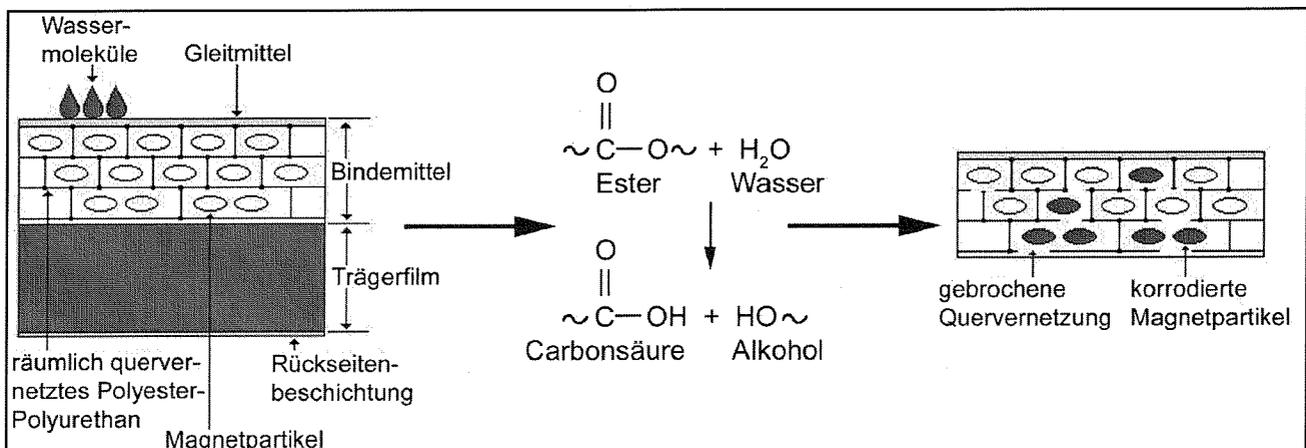


Abb. 2: Die Hydrolyse des Bindemittels (Polyester-Polyurethan) wird durch Wassermoleküle (Luftfeuchtigkeit) begünstigt. Das Wasser lagert sich an und reagiert mit dem Polyesteranteil des Bindemittels. Dadurch brechen die Molekülketten, die Metallpartikel korrodieren.

deoköpfe können so z.B. in der Betriebsart Standbild oder „Slow-motion“ die Bandoberfläche regelrecht abräsen. Auch Verschmutzungen können Schäden anrichten: Löst sich eine Schmutzansammlung innerhalb einer Maschine und wird in das Band eingewickelt, kann die Bandoberfläche beschädigt werden. Bei starken Temperatur- und Luftfeuchtigkeitschwankungen dehnt oder kontrahiert sich ein Magnetband aufgrund seines Klimareflexes. Weil dieser Bewegung im aufgewickelten Zustand physikalische Grenzen gesetzt sind, kann es zu so starken Verspannungen im Bandwickel kommen, dass sich das Band dauerhaft dehnt. An dieser Stelle kann es beim späteren Abspielen zu Qualitätsverlusten (Drop-outs) kommen. Auch eine Archivierung im teilbespielten Zustand ist für Kassettenbänder gefährlich: Befindet sich das Band nicht auf einer Spule, sondern wird mitten in der Aufzeichnung gestoppt, formt es sich um die Führungsstifte innerhalb der Kassette. Durch das Materialgedächtnis des Bandes verformt es sich. Beim späteren Abspielen kann es an dieser Stelle zu Qualitätsverlusten (Drop-outs) kommen.

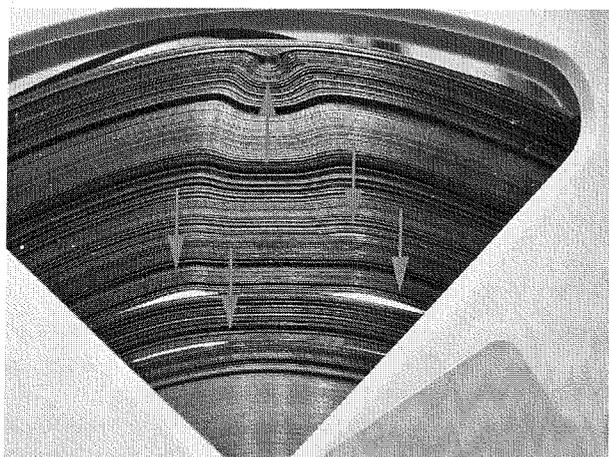


Abb. 4: Durch hohe Schwankungen bei Temperatur und Luftfeuchtigkeit kommt es zu Spannungen innerhalb des Bandwickels. Der hohe Druck führt zu so starken Verspannungen, dass sich „Fenster“ innerhalb des Wickels bilden. An diesen Stellen wird das Band irreversibel verdehnt.

Archivierung

Bei der Archivierung von Magnetbändern sollten Klimaschwankungen möglichst vermieden werden. Eine kühle und trockene Lagerung kann die Lebensdauer von Audio- und Videobändern zudem verlän-

gern. Deshalb sind folgende Werte anzustreben:

- ca. 8 °C bei einer maximalen Schwankungsbreite von 2 °C/Tag
- ca. 25% relativer Luftfeuchtigkeit (rLF) bei maximaler Schwankung von 5% rLF/Tag

Der Archivraum sollte einen glatten Boden besitzen und kein Tageslicht bzw. Fenster haben. Ebenso sollten sich keine Frisch- und Abwasserleitungen im Raum befinden. Die Bänder sollten in Stahlregalen gelagert werden, bei Bedarf kann eine handbetriebene Rollregalanlage verwendet werden. Gleichzeitig ist es anzuraten Bänder stehend zu archivieren, um die Bandkanten nicht zu beschädigen. Eine strenge Zugangs- und Zugriffskontrolle sollte zudem vermeiden, dass Mastertapes nicht oder nur sehr begrenzt eingesehen werden können. Besonders wichtig sind eine funktionierende Klimaanlage mit Partikel- und Schadstofffilter sowie die getrennte Lagerung von anderem Archivgut (z.B. Papier).

Restaurierung

Grundsätzlich sollten historische Audio- und Videobänder vor dem Abspielen gereinigt werden. Dies gilt im übrigen auch für die Abspielgeräte: Gerade bei alten Bändern empfiehlt sich die Reinigung des Geräts nach jedem Abspielvorgang.

Bei U-matic Videobändern übernimmt eine Spezialmaschine die Reinigung. Mit zwei Reinigungsbändern werden Bandvorder- und Rückseite von klebrigem Abrieb und Verschmutzungen befreit. Dadurch verbessert sich die Abspielqualität in erheblichem Maße. Gleichzeitig wird die Bandoberfläche evaluiert und eventuelle Bandfehler detektiert. Sollte selbst eine mehrmalige Reinigung nicht zu einem besseren Abspielergebnis führen, können Bänder, die durch hydrolytische Prozesse geschädigt sind durch kontrolliertes Erwärmen wieder in einen abspielbereiten Zustand versetzt werden. Beim thermischen Verfahren verbinden sich die gebrochenen Quervernetzungen innerhalb des Polyester-Polyurethan Bindemittels für einen begrenzten Zeitraum wieder und verhindern so die Bildung von Abrieb. In dieser Zeit sollte das Band auf einen stabileren Datenträger kopiert werden. Das thermische Verfahren ist jedoch – bei richtiger Anwendung – mehrfach wiederholbar und nicht destruktiv.

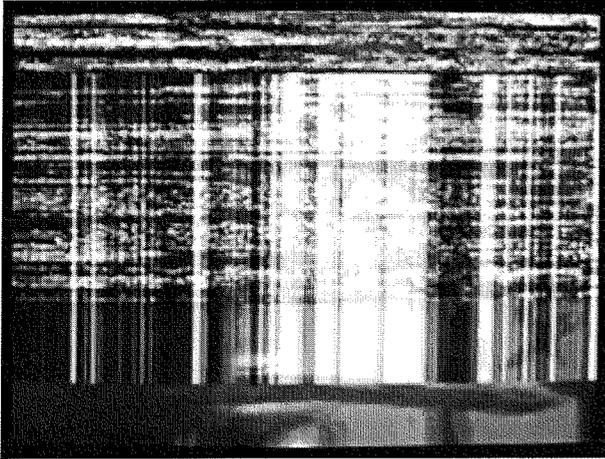


Abb. 5: Bei Videobändern äußert sich die hydrolytische Schädigung durch starke Bildstörungen, hervorgerufen durch klebrigen Abrieb. Dieser setzt die Videoköpfe zu.



Abb. 6: Nach der thermischen Behandlung kann das Band problemlos abgespielt werden. Die Bildstörungen treten nicht mehr auf, da sich kein Abrieb mehr bildet.

Ausblick

Audio- und Videobänder sind die Datenträger des vertonten und bildlichen Erbes der letzten 50 Jahre. Unzählige Stunden von teilweise kulturell und historisch unschätzbarem Wert sind auf Magnetbändern gespeichert. Aber bereits jetzt neigt sich der Lebenszyklus vieler Bänder dem Ende entgegen. Trotzdem existiert bislang keine allgemein akzeptierte Strategie, wie dem drohenden Verlust entgegen gewirkt werden kann. Zudem gehen bei jedem Generationswechsel unweigerlich Daten verloren – und zwar nicht nur die

des Datenträgers, sondern auch Informationen zum Umgang mit diesem und seinen Abspielgeräten. So gibt es bereits heute Formate und Systeme, für die sich europaweit nur eine handvoll funktionstüchtiger Geräte findet. Gerade deshalb ist ein sensibler Umgang mit Audio- und Videobändern dringend geboten. Bereits durch die trockene und kühle Lagerung können weitreichende Schäden mit relativ geringem Aufwand verhindert werden. Und auch die regelmäßige Kontrolle der Abspielgeräte kann schwere Schäden verhindern helfen. So ist zu hoffen, dass wir den kommenden Generationen nicht nur inhaltsleere Plastikbänder in seltsamen Gehäusen überliefern sondern Bilder und Töne aus einer Zeit, als die Bilder bereits laufen konnten und die Computer den Alltag zu revolutionieren begannen.

Links

www.restauremedia.de
www.forum-bestandserhaltung.de

Literatur

- J. Burghardt: *Handbuch der professionellen Videorecorder*, Essen 1994
 K. Sadashige: *Data Storage Technology Assessment 2000; pt2: Current State and Near-Term Projections For Hardware Technology*, National Media Laboratory / 3M; 2000
 D. Schüller: *Materialien und Reflexionen, Behandlung, Lagerung und Konservierung von Audio und Videoträgern*, in: *Das Audiovisuelle Archiv*, H. 31/32, 1993
 J.W.C. van Bogart: *Magnetic Tape Storage and Handling*, Washington/St. Paul 1995
 A. Weisser: *Audio- und Videobänder: Geschichte, Aufbau und Archivierung*, *Forum Bestandserhaltung* <http://www.uni-muenster.de/Forum-Bestandserhaltung/kons-restaurierung/weisser.shtml>, 2003
 A. Weisser: *Cut! Video U-matic – Ende einer Ära? Die Restaurierung von Künstlervideos im Ludwigforum Aachen*, *Rundbrief Fotografie*, No. 4/15. Dezember 2004, S. 12-15
 J. Wheeler: *Videotape Preservation* <http://palimpsest.stanford.edu/byauth/wheeler/wheeler2.html>, 1994
 S. Zielinski: *Zur Geschichte des Videorecorders*, Berlin 1986

Versuche zur Reinigung von Papier im Ultraschallbad

von Tina Lühr

Die Reinigung von Papier im Ultraschallbad ist eine Restaurierungsmethode, die schon einige Zeit als Möglichkeit der wässrigen Papierreinigung in Betracht gezogen wird, deren Wirkungsweise aber bisher noch nicht grundsätzlich untersucht worden ist. Das Hauptaugenmerk der folgenden Untersuchungen wird auf die Beeinflussung des Ultraschalls auf die mechanische und chemische Struktur von Papier gelegt, wobei das Papier in verschiedenen Reinigungsflüssigkeiten gereinigt wird. Zunächst werden die grundsätzlichen Wirkungsweisen des Ultraschalls erläutert, besonders wichtig ist dabei die Kavitation. Dies ist ein physikalischer Prozess, der für die Reinigung notwendig ist. Im Anschluss daran werden die Bedingungen erarbeitet, die für eine Reinigung von Papier im Ultraschallbad nötig sind. Die Ultraschallreinigung ist eine Methode, die üblicherweise nicht bei Papier angewendet wird, daher sind spezielle Gerätemodifikationen nötig. Darauf folgen die Beschreibung der Durchführung der Reinigung und dann die Ergebnisse im Vergleich zu unbehandelten Papieren.

Ultraschall

Ultraschall ist physikalisch gesehen ein Fachgebiet der Akustik. Er liegt im Bereich akustischer Schwingungen, die für den Menschen nicht mehr wahrnehmbar sind. Ultraschall wird immer durch eine Schallquelle ausgelöst und breitet sich dann als Druckwelle aus. Diese Druckwelle hat eine periodische, wellenförmige Bewegung, die sich auf ein Medium überträgt und zu einer Gesamtbewegung führt. Die Medien, in denen sich Ultraschall ausbreitet, können sowohl Festkörper als auch gasförmige und flüssige Stoffe sein. Die Erzeugung von Ultraschall kann auf mehrere Arten erfolgen, wie zum Beispiel thermisch, optisch oder mechanisch. Ein Beispiel für die mechanische Erzeugung wäre unter anderem die Hundepfeife, die einen Ton erzeugt, der für den Menschen nicht mehr wahrnehmbar ist. Zur wichtigsten Methode zählt heutzutage allerdings das piezoelektrische Verfahren, das auf der Anregung eines Kristalls durch elektrischen Strom basiert. Der ausschlaggebende Effekt für die Reinigung ist die Kavitation, die bei der Ultraschalleinwirkung in Flüssigkeiten auftritt. Die Kavitation ist eine Blasenbildung im Wasser, für die Keime oder Oberflächen nötig sind, an deren Grenzen sich Blasen bilden können.

Die Grenzflächen oder Keime können z.B. Schmutzpartikel sein. Das heißt, sobald sich in der Flüssigkeit Ultraschall ausbreitet, bilden sich gleichzeitig kleine Bläschen auf Partikeln, die sich in der Flüssigkeit befinden, oder eben auf einer Oberfläche, die zur Reinigung in das Bad gegeben wird. Je nach Stärke des Ultraschallfeldes brechen diese Blasen früher oder später wieder zusammen. Dadurch entsteht die eigentliche Reinigungswirkung. Beim Zusammenbrechen der Blasen bilden sich Schockwellen, die die Kraft haben Partikel von festen Oberflächen abzulösen. Je nach Flüssigkeitsart haben die Schockwellen unterschiedliche Geschwindigkeiten, die wiederum Auswirkung auf die gesamte Wellenbewegung im Ultraschallbad haben.

Verwendete Geräte, Reinigungs-lösungen und Anforderungen an die Probenpapiere

Um Papier im Ultraschallbad reinigen zu können, müssen zunächst mehrere Voraussetzungen geschaffen werden. Zur Reinigung wird ein handelsübliches Ultraschallgerät der Firma Branson verwendet. Üblicherweise findet es in der Reinigung von medizinischen oder optischen Geräten seinen Einsatz.



Da die Wanne im ursprünglichen Zustand nicht für die Reinigung von Papier geeignet ist, muss sie modifiziert werden. In der Ultraschallwanne befindet sich ein Korb, der in den Rand eingehangen wird und in den dann die zu reinigenden Objekte gegeben werden. Da das Papier an die Wasseroberfläche treiben würde und somit nur die im Wasser liegende Unter-

seite des Blattes der Kavitation ausgesetzt ist, muss das Papier in der Wanne fixiert werden.

Dazu wurden schmale Parafill-Streifen in den Einsatzkorb gespannt und somit eine Zwischenlage geschaffen, in der das Papier dann in der unteren Hälfte des Korbes frei beweglich ist. Da im späteren Verlauf der Untersuchungen auch kolorierte Grafiken gereinigt werden sollen, müssen in Vorversuchen auch Druckfarben und Kolorierfarben bezüglich ihrer Empfindlichkeit im Ultraschallbad getestet werden. Dazu wurde auf gealterte Büttenpapiere verschiedene übliche Kolorierfarben aufgetragen und künstlich gealtert. Auch eine Überprüfung von Druckfarben im Ultraschallbad ist nötig, um spätere Schäden auszuschließen.

Ebenfalls eine wichtige Voraussetzung für die Reinigung im Ultraschallbad sind die verwendeten Reinigungsflüssigkeiten. Jede Flüssigkeit verhält sich aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften anders, daher wurden vier in der Restaurierung üblichen Reinigungslösungen ausgewählt. Es handelt sich dabei um Leitungswasser, Demineralisiertes Wasser, Essigwasser, Ethanol, Tensid Lutensol A 08. Nach der Reinigung werden die Papiere unterschiedlichen Prüfmethode unterzogen, die eine Bewertung des Behandlungserfolges ermöglichen. Diese Prüfmethode wären zum einen die Rauigkeitsprüfung, die Veränderungen der Papieroberfläche misst.

Die Zugfestigkeitsmessung kann eine eventuelle Schwächung der Papiere in ihren Längskräften messen. Bei der Berstfestigkeitsmessung werden neben den Längskräften auch die Vertikalkräfte des Papiers gemessen. Um eine Reinigungswirkung messbar festzuhalten, wird die Helligkeit einer Papierprobe mittels Farbmessung vor und nach der Behandlung gemessen. Die Kolorier- und Druckfarben werden dann mikroskopisch auf Verluste hin untersucht, die bei der Einwirkung der Kavitation eventuell zu befürchten sind.

Probenpapiere und Objekte

- Probe A: bedruckte Buchseiten aus dem 18. Jh., Mischung aus Hadern und Zellstoff, ligninfrei
- Probe B: bedruckte Buchseiten aus dem 19. Jh., Zellstoff, ligninfrei
- Probe C: unbedrucktes Papier aus dem 19. Jh., Mischung aus Bastfasern und Zellstoff, ligninfrei
- Büttenpapier: 18. Jh., unbedruckt und mit selbst erstellten Kolorierfarben eingefärbt, künstlich gealtert.

Je nach Ergebnis der Testreihen werden zusätzlich unterschiedliche kolorierte und einfarbig gedruckte Kupferstiche im Ultraschallbad behandelt.

Durchführung der Reinigung

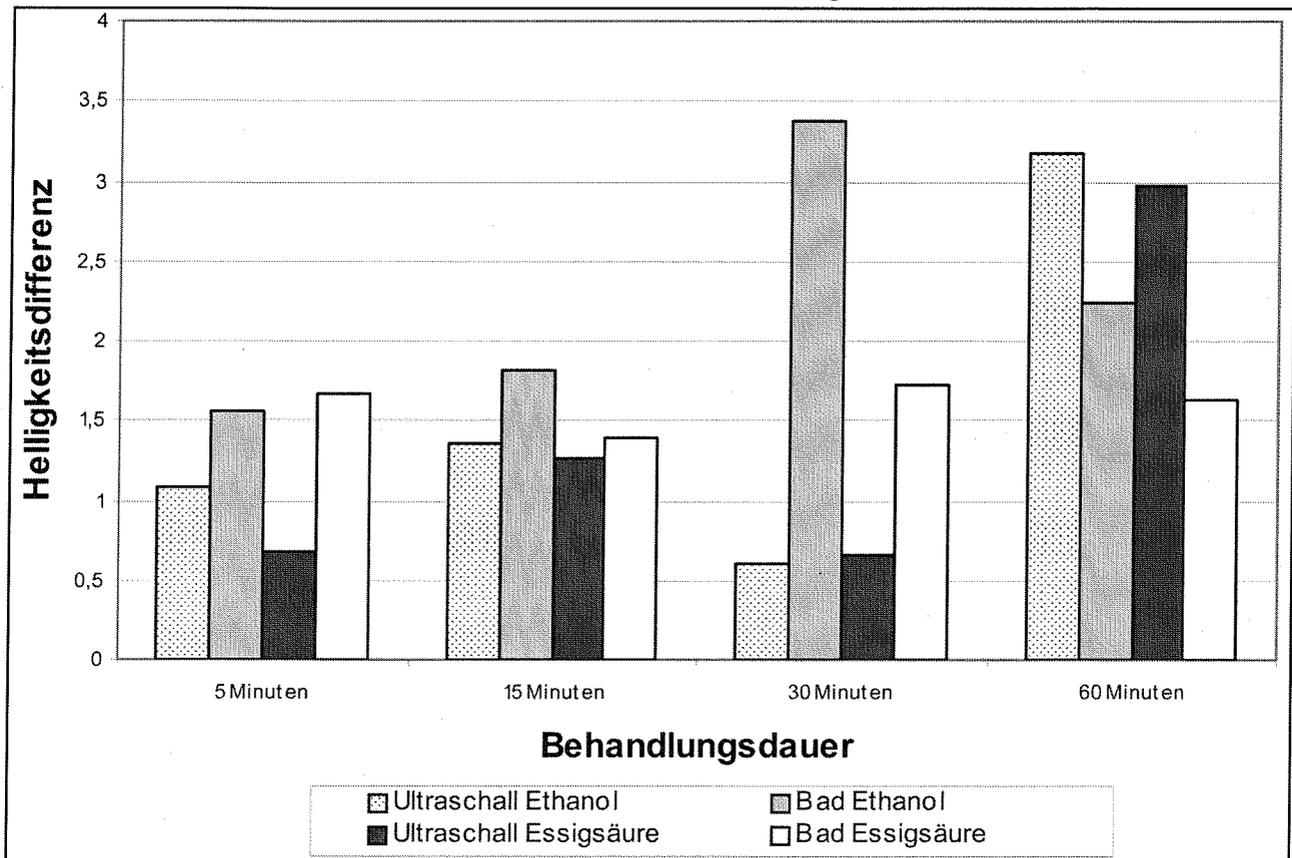
Jede Papierprobe wird jeweils 5, 15, 30 und 60 min im Ultraschallbad und im Wasserbad ohne Ultraschalleinwirkung gereinigt, jeweils in den vorher genannten Reinigungsflüssigkeiten. Um für die Prüfmethode eine ausreichende Menge an Papierproben zu erhalten, müssen in jedem Durchgang 14 Proben des gleichen Papiers behandelt werden, die eine Größe von 1 x 15 cm aufweisen.

Ergebnisse der Papierprüfmethode

Nach der Rauigkeitsmessung kann festgestellt werden, dass es sowohl bei der Behandlung im Wasserbad und im Ultraschallbad nur zu minimalen Veränderungen der Papieroberfläche kommt. Die Zugprüfungen führen zu mehr oder weniger schwankenden Ergebnissen. Im Unterschied zu den Papieren die im Wasserbad ohne Ultraschalleinwirkung gereinigt wurden, kann bei keiner Papierprobe eine eindeutige Schwächung durch diese Behandlung festgestellt werden. Auch die Ergebnisse der Berstprüfung stellen keine der beiden Reinigungsmethode als die deutlich schädigendere Variante dar.

Neben den Festigkeitsmessungen hat vor allem der Grad der Reinigung Auswirkung auf die Beurteilung dieser Reinigungsmethode. Die Helligkeitswerte der Papiere werden vor und nach der Reinigung mittels Farbmessung gemessen. Demnach kann eine Differenz vom unbehandelten zum gereinigten Papier gezogen werden. Dabei kommt es bei nahezu jedem Durchgang zu einer Aufhellung und demnach auch einer Reinigungswirkung. Die bedruckten und kolorierten Papierproben wurden mit einem Mikroskop untersucht. Dabei konnten bei den bedruckten Proben keine Verluste festgestellt werden. Die kolorierten Papierproben zeigen jedoch relativ starke Farbverluste.

Probe B in Ethanol und Essigsäure



Grafik 1: Beispiel einer Helligkeitsmessung. Die Grafik zeigt die Differenz der im Bad behandelten zu der im Ultraschall behandelten Probe und damit den Wert der Aufhellung nach jeweiliger Behandlung in Ethanol und Essigsäure.

Fazit

- Es kommt im Ultraschallbad nur bei bereits geschwächtem Papier, wie zum Beispiel Probe C, zu einer Verringerung der mechanischen Festigkeit.
- Alle anderen Papierproben zeigen keine deutliche Festigkeitsdifferenz zwischen Ultraschall- und üblicherweise durchgeführter Badbehandlung.
- Die Helligkeitswerte liegen nach der Ultraschallreinigung meist leicht über den Werten der Badbehandlung, auch die rein optische Bewertung zeigt einen minimalen Unterschied.
- Kolorierte Grafiken sind nicht geeignet für eine Ultraschallreinigung, da es zu Farbverlusten kommen kann.
- Druckfarben werden durch die Ultraschallreinigung nicht beeinflusst.
- Ultraschallreinigung ist demnach theoretisch möglich, führt aber nicht zu deutlichen Reinigungsverbesserungen im Vergleich zur üblichen Wässerungsmethode.
- Auch der zeitliche Aspekt dieser Methode ist nicht von Bedeutung.

Festigung von blätternden Wachssiegeln

Festigung von blätternden Wachssiegeln

von Martina Moritz

Viele ungefärbte Wachssiegel weisen ein auffallendes Schadensbild auf, bei dem sich das Wachs parallel zum Siegelbild in blätternde Schichten gespalten hat. Im fortgeschrittenen Stadium der Schädigung können diese Siegel bei der geringsten mechanischen Belastung zerfallen (siehe Abb. 1).

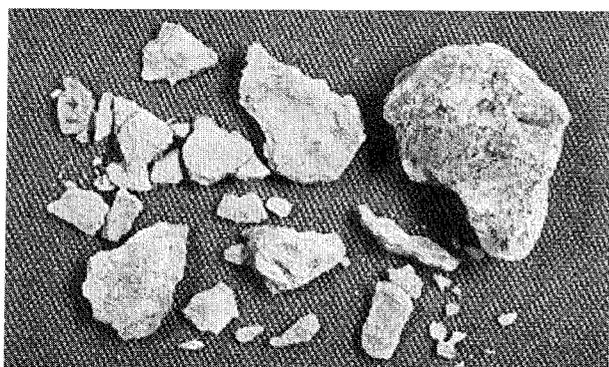


Abb. 1: Wachssiegel mit blätternder Struktur, das fast vollständig in einzelne Schichten zerfallen ist.

Von diesem Schaden sind vor allem hellbraune Wachssiegel des 12. bis 15. Jh. betroffen, die in der Literatur mit Begriffen wie „Blätterteigsiegel“, „kranke Siegel“ oder „weiße Siegel“ bezeichnet werden. Jedoch auch jüngere und in seltenen Fällen farbige Siegel können eine veränderte Wachsstruktur aufweisen.

Um die geschwächte Wachsstruktur zu festigen und vor weiterem Verfall zu bewahren, wurden im Laufe der Restaurierungsgeschichte verschiedene Festigungsmittel verwendet. Während der Vorbereitungen auf eine Diplomarbeit¹ wurde in Gesprächen mit Restauratoren festgestellt, dass die sog. „Wöllfert'sche Lösung“ noch vielfach zur Festigung von Wachssiegeln verwendet wird. Die Emulsion ist allerdings sehr umstritten. Für die Restaurierung anderer Wachsobjekte, wie z.B. Wachsplastiken, Enkaustikmalerei und Reliquienumhüllungen haben sich bereits andere Festigungsmittel bewährt. Hierbei handelte es sich um Regalrez, Paraloid B72 und ein Polyethylenglycol. In verschiedenen Versuchen wurden diese Mittel auf ihre Eignung als Festigungsmittel für brüchige Wachssiegel getestet und parallel dazu mit der „Wöllfert'schen Lösung“ und einer weiteren Bienenwachs-Emulsion verglichen.

Wachssiegel und Bienenwachs

Wachssiegel bestehen hauptsächlich aus Bienenwachs, können aber, neben färbenden Pigmenten, noch andere Beimengungen enthalten, die z.B. das Wachs für eine bessere Verarbeitung erweichen oder es zur Steigerung der Haltbarkeit härten sollen.

Bienenwachs besitzt eine nicht einheitliche Kristallstruktur, die sich aus kristallinen und amorphen Bereichen zusammensetzt. Das Wachs lässt sich auch nicht durch eine einheitliche chemische Formel darstellen, da es ein sehr komplexes Stoffgemisch mit mindestens 284 bisher analysierten Komponenten ist².

Die Hauptbestandteile sind:

- 70-80% Carbonsäureester (= „Fett“ oder „Wachssäureester“. Die Hauptkomponente mit 23%-Anteil ist Palmitinsäuremyricylester = Myricylpalmitat $C_{46}H_{92}O_2$)
- 10-15% freie Fettsäuren (= langkettige Carbonsäuren, die sich nicht mit Alkoholen zu Estern verbunden haben. Vor allem Cerotinsäure $C_{26}H_{52}O_2$ und Melissinsäure $C_{30}H_{60}O_2$)
- 10-16% Alkane (= gesättigte, aliphatische Kohlenwasserstoffe unterschiedlicher Kettenlängen. Alte Bezeichnung: Paraffine)

Bienenwachs ist aufgrund der langen Kohlenstoffketten fest. Durch die fehlenden Hydroxylgruppen der Estermoleküle bilden sich keine Wasserstoffbrücken aus. Bienenwachs ist deshalb ein sehr unpolarer, hydrophober Stoff, zwischen dessen Molekülen nur geringe Anziehungskräfte herrschen. Schwankungen in der Zusammensetzung wirken sich auf verschiedene Eigenschaften, wie z.B. den Erweichungsbereich und die Löslichkeitseigenschaften aus.

Bienenwachs löst sich in aromatischen Kohlenwasserstoffen und einigen aliphatischen und chlorierten Kohlenwasserstoffen (Cyclohexan, Chloroform, Tetrachlormethan, Tetrachlorkohlenstoff). Vollständig löst sich Bienenwachs außerdem in Terpentinöl und anderen ätherischen Ölen, in Ethyl- und Amylalkohol (über 15 °C) sowie in Ether und Schwefelkohlenstoff³.

Die chemische Stabilität von Bienenwachs ist auf den hohen Anteil an gesättigten Kohlenwasserstoffen zurückzuführen, die sich aufgrund der fehlenden Doppelbindungen entsprechend reaktionsträge verhalten. Trotzdem kommt aber bei einigen Siegeln zu einer schichtartigen Veränderung der Wachsmasse.

Die Ursachen für diese Strukturveränderung sind bisher nur wenig untersucht worden und noch nicht ausreichend geklärt. Möglicherweise sind nicht mehr nachweisbare flüchtige Stoffe oder eine Kombination verschiedener Schadensursachen für den Abbau des Wachses verantwortlich.

Festigung von blätternden Wachssiegeln

Zur Stabilisierung der instabilen Wachsstruktur wurden in den vergangenen Jahrzehnten verschiedene Festigungsmittel verwendet:

- | | |
|------|--|
| 1910 | Zaponlack (nach Hauviller) |
| 1939 | Bienenwachs-Emulsion (nach Wöllfert) |
| 1949 | Öl-Mischung mit Sikkativen und Härter (nach Fleetwood; mit Vakuum) |
| 1967 | Öl-Harz-Mischung auf Alkoholbasis (nach Desbarats; mit Vakuum) |
| 1975 | Terpentin-Leinölmischung (nach Wächter) |
| 1976 | Schellack-Ethanol-Mischung (nach Jones; mit Vakuum) |
| 1976 | Bienenwachs-Terpentinöl-Mischung (nach Jones) |
| 1979 | Propolis-Ethanol-Mischung (aus Tschechien) |
| 1988 | Bienenwachs-Terpentinöl-Mischung mit Emulgator und Fungizid (nach Heim et al.; mit Vakuum) |

Neben Lacken und Ölen wurden oft Bienenwachs-Emulsionen verwendet, die alle das sehr schwer flüchtige Terpentinöl beinhalten, weil das Öl ein sehr gutes Lösungsvermögen für Bienenwachs besitzt. Es soll in die Schichten eindringen, diese anlösen und dadurch wieder miteinander verbinden. Um die Wirkung zu verbessern wurde z.T. eine Kombination mit einer Vakuumbehandlung (meistens im Exsikkator) empfohlen. Die Siegel wurden während der Behandlung vollständig mit dem Festigungsmittel bedeckt, das durch einen hohen Unterdruck sehr tief in die Siegel eindringen sollte. Leider ist diese Methode nicht besonders schonend. Da die Siegel während der Behandlung nahezu nicht beobachtet werden können, wurde das Wachs oft zu sehr erweicht. Viele Siegel sind auch aufgrund des Unterdrucks zerplatzt.

Die erwähnte „Wöllfert'sche Lösung“ von 1939 besteht aus 18% Bienenwachs, 2% Kolophonium, 40%

Terpentinöl und 40% Leichtbenzin. Kolophonium ist ein sehr sprödes und saures Harz und hat, ebenso wie Terpentinöl, sehr schlechte Alterungseigenschaften. Benzin löst Bienenwachs ebenfalls gut und soll die Viskosität herabsetzen. Die am häufigsten geäußerten Kritikpunkte⁴ sind verschmierte und klebrige Oberflächen, Farbvertiefung und Rückstände im Relief, sowie eine geringe Eindringtiefe.

Getestete Festigungsmittel

In den Versuchsreihen wurde die „Wöllfert'sche Lösung“ vergleichend sowohl bei Raumtemperatur als auch in erwärmtem Zustand (40 °C) verwendet um die sehr hohe Viskosität durch Schmelzen des Wachsanteils herabzusetzen. Des Weiteren wurde eine 10%ige Bienenwachs-Emulsion (in Siedegrenzbenzin 60-100 °C) verwendet. Diese Emulsion ist bereits bei Raumtemperatur niedrig viskos und enthält weder das schwer flüchtige, reaktionsfreudige Terpentinöl noch das saure und spröde Harz. Außerdem wurden getestet:

Polyethylenglycol (PEG)

Polyethylenglycole sind Polyethylenoxide mit Hydroxylgruppen an den Kettenenden und entstehen durch Polykondensationsreaktionen von Ethylenglycol-Molekülen ($\text{HOCH}_2(\text{CH}_2\text{OCH}_2)_n\text{CH}_2\text{OH}$). Die weichen bis hartwachsähnlichen, geruchlosen und ungiftigen Flüssigkeiten oder Feststoffe haben eine transparente oder leicht weißliche Farbe. Trotz der wachsähnlichen Eigenschaften sind sie chemisch nicht mit natürlichen Wachsen verwandt, werden deshalb aber als „synthetische Wachse“ bezeichnet. Sie sind mit zunehmendem Molekulargewicht hydrophob und hart und lösen sich u.a. in Wasser, Alkoholen und Ketonen. Sie sind verträglich mit Bienenwachs und chemisch sehr stabil. Für die Versuche wurden verwendet: PEG 6000 und PEG 8000⁵, jeweils 10% in Ethanol.

Regalrez 1094⁶

Das unpolare, hydrierte Kohlenwasserstoff-Harz entsteht im Verlauf der Mineralölraffination mit einem anschließenden Hydrierungsprozess. Das niedermolekulare Harz (900g/mol) ist ein transparentes Produkt mit guter Licht- und Wärmestabilität sowie guter Klebkraft. Es ist u.a. in aliphatischen und aromati-

schen Kohlenwasserstoffen und Ketonen löslich, mit Bienenwachs verträglich und chemisch sehr stabil. Für die Versuche wurden 10%- und 15%-Konzentrationen in Siedegrenzbenzin (60-100 °C) verwendet.

Paraloid B72⁷

Das thermoplastische Copolymerisat entsteht durch die Kombination zweier Acrylharze (70% Ethylmethacrylat, 30% Methacrylat) und ist u.a. in Toluol, Xylol und Aceton löslich. Es ist verträglich mit Bienenwachs und einem der alterungsbeständigsten, nicht vernetzenden Klebstoffe.

Für die Versuche wurden jeweils 4%-ige Lösungen in para-Xylol und Toluol verwendet.

Versuche zur Wirksamkeit der Festigungsmittel

Um das Verhalten der Festigungsmittel zu testen, wurden eine Reihe von Versuchen durchgeführt. Die Schwierigkeit bestand darin, dass sich dieses spezielle Schadensbild nicht künstlich herstellen lässt. Es konnten also keine „Dummies“ verwendet werden, um vergleichbare Untersuchungsergebnisse zu erhalten. Für fast alle Versuche wurden daher originale Fragmente von Wachssiegeln mit blättriger Struktur verwendet, die freundlicherweise von zahlreichen Archiven zur Verfügung gestellt worden sind.

Eindringverhalten

Damit sich Festigungsmittel gut in einem Gefüge ausbreiten können, ist ein gutes Fließverhalten notwendig, das durch Viskosität und Benetzungsfähigkeit beeinflusst wird. Die Viskosität wurde anhand von Laufspuren auf einer glatten, schrägen Ebene untersucht. Aufgrund der ermittelten Werte wurde sehr deutlich, dass alle drei Bienenwachs-Emulsionen, v.a. aber die bei Raumtemperatur verwendete „Wöllfert'sche Lösung“, im Vergleich zu allen anderen Festigungsmitteln aufgrund ihrer hohen Viskosität die geringsten Lauflängen aufweisen. Die beide Polyethylenglycole fielen durch vergleichsweise mittlere, jedoch sehr breite Laufspuren auf, was auf die hohe Benetzungsfähigkeit von Ethanol zurückzuführen ist. Die übrigen Festigungsmittel hinterließen lange, jedoch sehr schmale Laufspuren, was auf ein gutes Fließverhalten aber geringe Benetzungsfähigkeit hindeutet.

Eindringdauer

Die Festigungsmittel wurden mit einem Pinsel satt auf originale Blätterteigsiegelfragmente aufgetragen⁸. Unter einer Stereolupe wurde die genaue Zeitspanne gemessen, die zwischen dem Auftrag und dem Zeitpunkt liegt, an dem das Festigungsmittel nicht mehr als feuchte Schicht auf der Oberfläche zu erkennen ist.

| Festigungsmittel | Eindringdauer |
|----------------------------------|---------------|
| Wöllfert'sche Lösung (Raumtemp.) | 50 min. |
| Wöllfert'sche Lösung (40°C) | 1:50 min. |
| | |
| Bienenwachs (10% in SGB9) | 1:40 min. |
| | |
| PEG 6000 (10% in Ethanol) | 40 sek. |
| PEG 8000 (10% in Ethanol) | 27 sek. |
| | |
| Regalrez 1094 (10% in SGB) | 3 sek. |
| Regalrez 1094 (15% in SGB) | 2,5 sek. |
| | |
| Paraloid B72 (4% in para-Xylol) | 25 sek. |
| Paraloid B72 (4% in Toluol) | 13,5 sek. |

Tabelle 1: Eindringdauer der Festigungsmittel in Wachsfragmente

Anhand der gemittelten Werte in Tabelle 1 wird deutlich, dass alle drei Bienenwachs-Emulsionen mit Abstand am längsten auf der Oberfläche verweilen. Die sehr hochviskose, nicht erwärmte „Wöllfert'sche Lösung“ benötigt dabei mit 50 min. deutlich am längsten. Durch Erwärmen der Emulsion wird die Geschwindigkeit zwar deutlich beschleunigt, ist aber mit fast zwei Minuten noch relativ hoch und annähernd so hoch wie die Geschwindigkeit der Bienenwachs-Emulsion mit geringerem Wachsanteil. Beide Polyethylenglycole dringen in vergleichsweise mittlerer Geschwindigkeit ein. Die beiden Regalrez-Lösungen dringen mit Abstand am schnellsten ein. Bei einem

so schnellen Eindringen von Lösungen in ein Gefüge besteht jedoch immer die Gefahr, dass die Moleküle des Festigungsmittels während der Verdunstung des Lösungsmittels auch ebenso schnell wieder an die Oberfläche des Gefüges migrieren. Dadurch kommt es zu einer sehr ungleichen Verteilung des Festigungsmittels im Gefüge, weil sich mehr Moleküle an den oberflächennahen Schichten anlagern. Festigungsmittel mit mittlerer Eindringdauer sind daher zu bevorzugen. Bei den Paraloid-Lösungen fällt auf, dass das in Toluol gelöste Festigungsmittel ca. doppelt so schnell eindringt wie das im weniger toxischen para-Xylol gelöste Festigungsmittel. Die Erklärung liegt an der Verdunstungszahl von Toluol, die nur ca. halb so hoch ist wie die von para-Xylol¹⁰.

Eindringtiefe

Um die Eindringtiefe der Festigungsmittel in das Gefüge zu prüfen und zu vergleichen, wurden die Fragmente mit eingefärbtem Festigungsmittel getränkt und anschließend senkrecht zur Oberfläche mit einer speziellen, sehr glatten und dünnen Klinge¹¹ halbiert. Die sehr glatte Schnittfläche der einen Hälfte wurde mit Hilfe eines Auflichtmikroskops betrachtet. Die zweite Hälfte wurde zunächst 30 Min. bei 56 °C und einem sehr geringen Unterdruck im „Siegelkonservierungsgerät“ erwärmt und dann ebenfalls mit Auflicht betrachtet. Das Gerät wird, wie in Gesprächen festgestellt wurde, recht oft verwendet. Es wurde in die

Versuchsreihe aufgenommen um zu testen, ob die Eindringtiefe der Festigungsmittel tatsächlich durch Wärme beeinflusst wird.

Bei der Auswertung der Proben (siehe Diagramm 1) wird anhand der gemittelten Werten deutlich, dass kein Festigungsmittel die Proben vollständig getränkt hat und dass die Eindringtiefe durch Wärme nur sehr geringfügig gesteigert wird.

Alle drei Bienenwachs-Emulsionen weisen mit Abstand die geringste Eindringtiefe auf. Bei einer Probe ist das Festigungsmittel sogar gar nicht eingedrungen.

Die maximale Eindringtiefe lag bei einzelnen Proben bei nur 2,1 mm und wurde von der höhermolekularen PEG-Lösung erreicht.

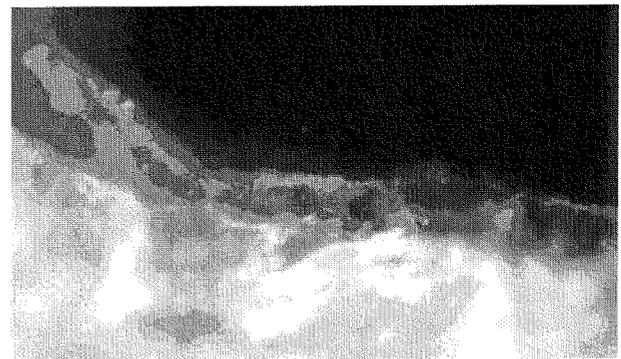


Abb. 2: Eine bei Raumtemperatur aufgetragene, blau gefärbte „Wölfert'sche Lösung“ liegt nur auf der Oberfläche auf und hat sich z.T. sogar wieder vom Siegel abgelöst (links).

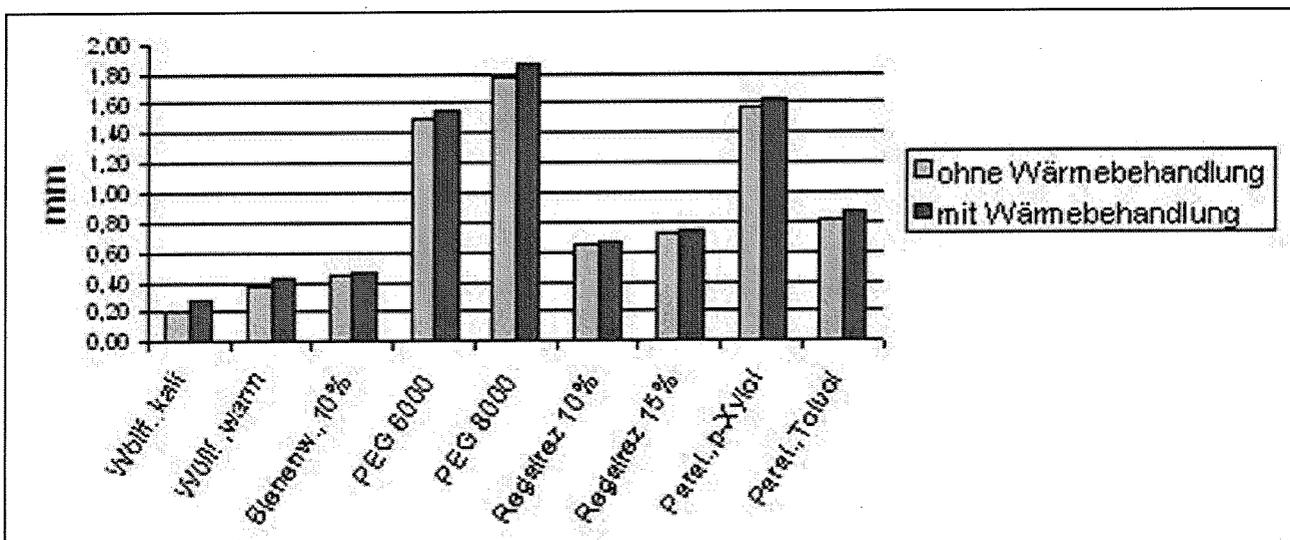


Diagramm 1: Eindringtiefe der Festigungsmittel (in mm)

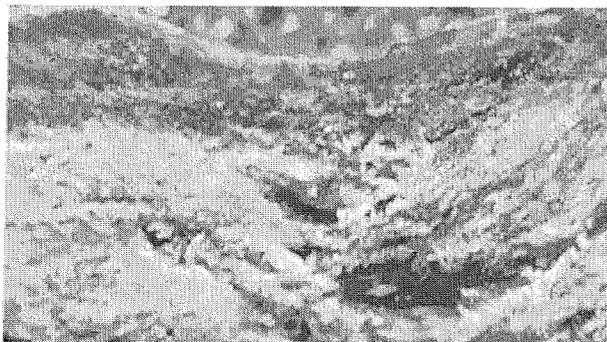


Abb. 3: Polyethylenglycol 8000. Das rot eingefärbte Festigungsmittel ist 2,1mm tief in das Wachsgefüge eingedrungen.

Dass PEG 8000 besser eindringen kann als das PEG mit kleinerer Molekülgröße erscheint zunächst unlogisch. Es ist aber damit zu erklären, dass, wie eingangs bereits erwähnt, Polyethylenglycole mit zunehmender Molekülgröße wachsähnlichere Eigenschaften haben und hydrophober werden. Sie besitzen dadurch eine höhere Affinität zu dem ebenfalls hydrophoben Wachs und können sich besser im Gefüge anlagern. Beide Regalrez-Lösungen weisen, unabhängig von der Konzentration, eine nahezu gleiche, jedoch nur geringe Eindringtiefe von ca. 0,7 mm auf. Bei den Paraloid-Lösungen wird deutlich, dass sich die höhere Verdunstungszahl von para-Xylol positiv auf die Eindringtiefe auswirkt. Die Werte sind mit ca. 1,6 mm doppelt so hoch wie die der Toluol-Lösung. Para-Xylol dringt somit zwar langsamer als Toluol in das Gefüge ein, kann sich dort aber tiefer ausbreiten.

Anhand der Messergebnisse sind die Festigungsmittel Polyethylenglycol 8000 (10% in Ethanol) und Paraloid B72 (4% in para-Xylol) am besten zu bewerten. Für Polyethylenglycol sprechen dabei jedoch die wachsähnlicheren Eigenschaften und die bessere Benetzungsfähigkeit von Ethanol.

Bei den Versuchen konnte auch festgestellt werden, dass die Wachsmassen in sich sehr inhomogen und unterschiedlich sind. Siegel die äußerlich ein blättriges Erscheinungsbild zeigen, sind innen z.T. noch intakt. Selbst innerhalb eines Fragments kann die Struktur durch Risse, Einschlüsse oder unterschiedlich große Kristalle sehr uneinheitlich sein. Generell gilt, dass ein Festigungsmittel besser eindringen kann, je poröser die Wachsstruktur ist.

Die geringe Eindringtiefe der Festigungsmittel hängt damit zusammen, dass die Auftragsrichtung senk-

recht zu den blättrigen Schichten verläuft. Die Festigungsmittel dringen in die Wachsmasse ein, stoppen jedoch an einer Schicht, die sie nicht überwinden können. Das ist anders an offenen Randbereichen, Bruchkanten oder Rissen im Wachsgefüge. Dort kann das Festigungsmittel vergleichsweise tief eindringen, wenn der Bereich während des Auftrags senkrecht gehalten wird und somit die Auftragsrichtung mit dem Schichtenverlauf übereinstimmt. Damit sich das Festigungsmittel möglichst tief ausbreiten kann, sollte das Siegel nach dem Auftrag noch eine Zeitlang senkrecht gehalten werden.

Es wurde außerdem festgestellt, dass die Eindringtiefe weder durch mehrmaliges Auftragen der Festigungsmittel noch durch Vornetzen mit einem Lösungsmittel gesteigert werden kann.

Veränderungen der Siegeloberfläche

Bei der Beurteilung von Veränderungen der Siegeloberfläche wurde für alle Festigungsmittel überraschenderweise festgestellt, dass bei keinem der behandelten Fragmente Unterschiede zum nicht behandelten Referenzstück sichtbar waren. Noch nicht einmal die hochviskose „Wöllfert'sche Lösung“ hat, trotz der langen Verweildauer auf der Oberfläche, zu Veränderungen im Siegelbild geführt. Auch der Auftrag der erwärmten Wachsemulsion hat nicht zu Veränderungen geführt, weil gealtertes Siegelwachs einen höheren Erweichungsbereich als frisches Wachs aufweist und daher unempfindlicher auf Wärme reagiert. Es wurden auch keine Pfropfen auf der Wachs Oberfläche beobachtet, die durch den oben genannten Migrationseffekt entstanden wären.

Fazit

Die Eindringtiefe aller Festigungsmittel ist sehr gering, hängt stark von der Beschaffenheit des Wachses ab und kann weder durch Wärme noch durch Vornetzen wesentlich gesteigert werden. Ein mehrmaliger Auftrag des Festigungsmittels steigert nur dann die Eindringtiefe, wenn er parallel zum Schichtenverlauf erfolgen kann. Keines der Festigungsmittel hat am Siegelwachs Veränderungen hervorgerufen. Auch die oft beschriebenen Kritikpunkte an der „Wöllfert'schen Lösung“ konnten nicht bestätigt werden. Sie sollte aber trotzdem nicht verwendet werden, weil die Inhaltsstoffe nicht alterungsstabil sind und sie mit Abstand das schlechteste Eindringvermögen aufweist.

Polyethylenglycol 8000 (10% in Ethanol) zeigt im Vergleich die günstigsten Eigenschaften zur Festigung blätternder Wachssiegel. Es ist sehr alterungsbeständig, besitzt eine hohe Wachsähnlichkeit und breitet sich aufgrund der benetzenden Eigenschaften des Lösungsmittels weit im Gefüge aus.

- ¹ M. Moritz: Festigung von blätternden Wachssiegeln. Untersuchungen verschiedener Festigungsmittel im Vergleich zur „Wöllfert'schen Lösung“, Diplomarbeit Fachhochschule Köln, 2004. Anhand der Untersuchungsergebnisse wurde für zwei blättrige Wachssiegel ein Konzept zur Restaurierung erstellt und ausgeführt.
- ² A. Clydesdale: Beeswax: A Survey of the Literature on its Properties and Behaviour, in: *SSCR Journal*, Vol. 5, No. 2, Edinburgh 1994, S. 9-12.
- ³ A. Pietsch: Lösemittel. Ein Leitfaden für die restauratorische Praxis, VDR-Schriftenreihe zur Restaurierung, Bd. 7, Stuttgart o. J., S. 171.
- ⁴ J. Dannehl: Siegelschäden und ihre Konservierung und Restaurierung am Beispiel der Urkunden eines Geistlichen Westfälischen Kapitels aus dem Nordrhein-Westfälischen Staatsarchiv in Münster, Diplomarbeit Fachhochschule Köln, Köln 1993; W. Knackstedt: Grenzen der Restaurierung aus der Sicht des Archivars, in: *Arbeitsblätter des Arbeitskreises Nordrhein-Westfälischer Papierrestauratoren*, Pulheim 1990, S. 1-12.
- ⁵ Mit den Zahlen 6.000 bzw. 8.000 wird die Molmasse angegeben. Hersteller: Clariant GmbH, D-Burgkirchen. Bei der Herstellung der Mischung müssen die PEG-Flocken im Ethanol bei geringer Temperatur geschmolzen werden. Anschließend kann die Lösung kalt verwendet werden, ohne dass das PEG erneut in einen festen Zustand übergeht.
- ⁶ Bezugsquelle: Kremer-Pigmente, D-Aichstetten.
- ⁷ Bezugsquelle: Kremer-Pigmente, D-Aichstetten.
- ⁸ Die Auswahl geeigneter Applikationsmethoden für poröse Wachssiegel ist begrenzt. Da die Festigung flächig erfolgen muss, sind lokale Methoden, wie z.B. Injektionsverfahren, nicht sinnvoll. Eine vollständige Tränkung der Siegel (in Kombination mit Vakuum) wurde aufgrund der großen Risiken nicht angewendet.
- ⁹ SGB = Siedegrenzbenzin (60-100 °C).
- ¹⁰ Die Verdunstungszahl (VZ) von Toluol beträgt 6,1. Die von para-Xylol beträgt 13,5.
- ¹¹ Leica Microtome Blades, Model 819 für Kryotomschnitte. Leica Mikrosysteme Vertrieb GmbH, D-Bensheim.

Verschiedene Systeme der Siegel- und Urkundenaufbewahrung

Neue Montage der wertvollen Urkunden

im Staatsarchiv Münster

von Hermann Lentfort

Im Staatsarchiv Münster, Abteilung 5 des Landesarchivs, sind die Urkunden auf zwei Lagerorte im Magazingebäude aufgeteilt: Die große Urkundenmenge (ca. 100.000) liegt im Magazin 5b. Im Magazin 4a ist der Lagerort der besonders wertvollen Urkunden. Die besonders wertvollen Urkunden wurden im Laufe der Jahre aus dem großen Bestand im Magazin 5b herausgenommen und bilden das Urkundenselekt im Magazin 4a.

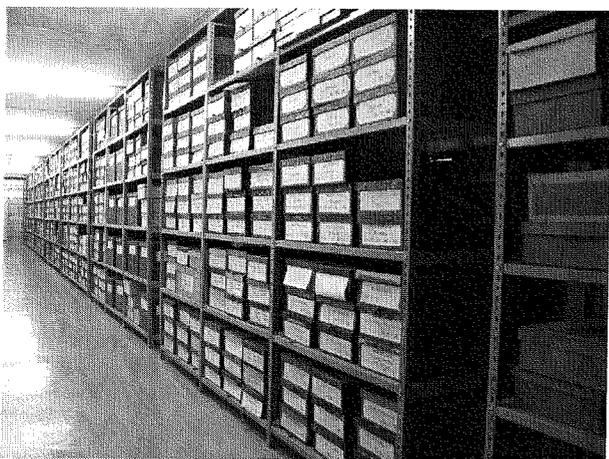


Abb. 1: Magazin 5b

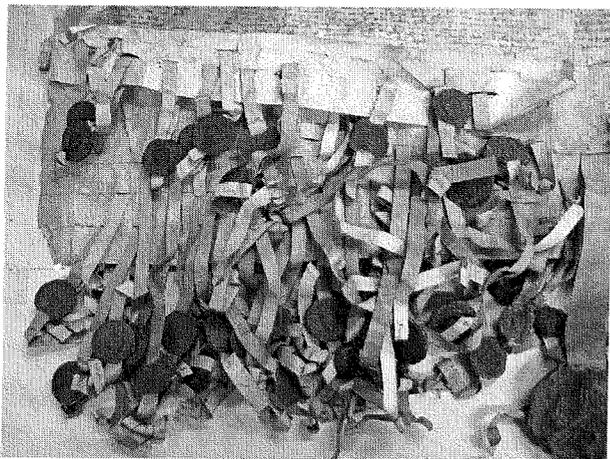


Abb. 2: Urkunde im Magazin 4a

Urkundenbestand im Magazin 4a

Der selektierte Urkundenbestand besteht aus Kaiser- und Königsurkunden, Papsturkunden, Urkunden anderer Herrscher und Ablassbriefen. Die konservatorische und restauratorische Bearbeitung dieser

wertvollen Urkunden und ihrer Siegel erfolgte bereits vor 30 bis 40 Jahren. Die Urkunden wurden damals plangelegt und restauriert. Zu der Zeit waren Stülpkästen aus Graupappe die Urkundenbehälter, manche Kästen waren noch aus Stroh-pappe. Die Kästen und ihre Deckel hatten einen Außenbezug aus Elefantenhaut und waren innen mit Tosa-Bütten bezogen. Die Herstellung dieser Urkundenkästen war schon damals verhältnismäßig teuer. Um Platz und „teure Urkundenkästen“ zu sparen, sind in manchen Kästen drei bis vier Urkunden untergebracht worden. Die Urkunden sind zum Teil noch auf Holzpappen montiert, aber schon mit Polyesterfolie befestigt. Diese Folie (Melinex) ist heute noch flexibel und weist keine sichtbaren Alterungserscheinungen auf. Ein großer Teil der anhängenden Siegel waren nicht geschützt oder fixiert (siehe Abb. 2). Die Pergamentpressel sind oft verdreht und geknickt. Durch unprofessionelles Hantieren der Urkunde in der Vergangenheit wurden manche Siegel beschädigt.

Mitte des Jahres 2004 wurde beschlossen, den Bestand der besonders wertvollen Urkunden im Magazin 4a in geeignete Urkundenkästen zu montieren. Gleichzeitig wurde jede Urkunde in der Fotowerkstatt digitalisiert; zwei konservatorischen Maßnahmen, die gleichzeitig abliefen.

Material für die Urkundenneumontage

Für die Neumontage der Urkunden musste geeignetes Material angeschafft werden. Modelle der Urkundenkästen verschiedener Anbieter sind in der Werkstatt geprüft worden.

Für das Material wurden folgende wichtige Eigenschaften gefordert:

- eine Qualität für die Langzeitaufbewahrung nach der ISO/DIN-Norm 9706 für alle Materialien aus Papierfasern;
- gute Stabilität und Verwindungssteifigkeit der Kästen;
- die geringe Wasseraufnahmefähigkeit im Falle eines unkontrollierten Wassereintrags;
- geringes Gewicht und gute Handhabung;
- geringer Preis, damit gutes Preis-Leistungs-Verhältnis.

Wir entschieden uns für Urkundenkästen aus Feinwelle, obwohl durch das Kapillarsystem des Wellkartons eine beschleunigte Wasseraufnahme beobach-

tet wurde. Vorteilhaft sind die große Verwindungsteifigkeit, das geringe Gewicht und das Fehlen von Klebstoffverbindungen. Für den Urkundenbestand wurden 3 unterschiedliche Größen festgelegt.

Als Hintergrundmaterial, auf dem die Urkunden montiert werden sollen, wurde ein 2,4 mm starker, weißer Karton in entsprechender Qualität gewählt. Er wurde passgenau auf das Innenmaß der Urkundenkästen zugeschnitten.

Arbeitsschritte für die Neumontage

1. Entfernen des alten Befestigungsmaterials,
2. Fehlstellenergänzung beschädigter Siegel (da sonst eine vernünftige Fixierung und der entsprechende Siegelschutz nicht gewährleistet werden konnte),
3. Planlegen der Pergamentpressel,
4. Befestigen der Urkunde auf dem Hintergrundkarton,
5. Siegelschutz anbringen.

Bevor die Urkunde neu montiert wurde, mussten die verdrehten und geknickten Pergamentpressel plangelegt werden. Die Pergamentstreifen wurden mit einem Pinsel angefeuchtet und zum Trocknen zwischen Filterkartonstreifen gelegt. Die Filterkartonstreifen wurden für die Trockenzeit mit Wäscheklammern zusammengehalten. Die Befestigung der Urkunden auf den Hintergrundkarton erfolgte mit klaren, durchsichtigen Polyesterstreifen („Melinex“). Dafür wurden die Streifen in der Länge zugeschnitten und in passende Form gefalzt. Nach der Festlegung der Position der Urkunde sind Schlitzlöcher in Breite der Polyesterstreifen in den Karton geschnitten worden.

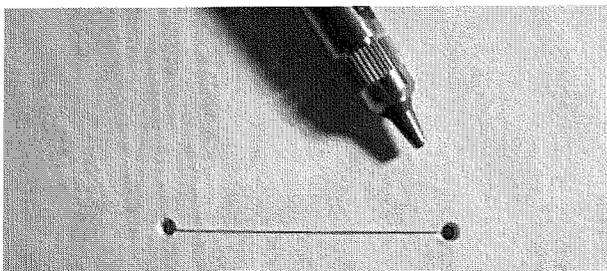


Abb. 3: Montieren der Polyesterstreifen mit Drillbohrer

Mit einem Drillbohrer wurden die Schlitzlöcher gegen ein Weiterreißen mit Bohrungen versehen. Bevor die Polyesterfolie durch die Schlitzlöcher in den Karton gezogen wurde, ist sie an der Durchführungsstelle 2 mal im Abstand von 3-3,5 mm mit einem Falzbein scharf

gefalzt worden. Die Enden der Folienstreifen wurden durch den Karton gezogen. Durch die gefalzte Form hielten die Polyesterstreifen in den zuvor angebrachten Schlitzlöchern ohne Verklebung. Die Signaturschildchen wurden auf einem Karton geklebt, dessen unterer Rand auch 2 mal scharf gefalzt wurde. Mit der unteren Kante ist das Kartonschildchen auf die Rückseite des Hintergrundkartons geklebt worden. Das Signaturschildchen kann bei Bedarf zurückgefalzt werden (z.B. für Ausstellungen). Außerdem ist eine Textilschleife in der Mitte des unteren Randes des Hintergrundkartons angebracht worden. Damit lässt sich die ganze Montage aus dem Kasten herausziehen.

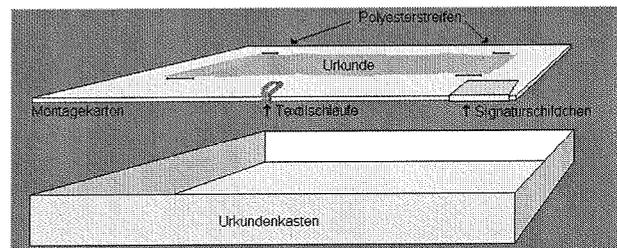


Abb. 4: Skizze Kasten

Siegelschutz

Ein einfacher und wirkungsvoller Schutz für die Siegel sind Siegelschutztaschen aus „Paramoll“. Dieses synthetische Textil polstert gut ab und ist gegenüber Flüssigkeiten und den flüchtigen Bestandteilen des Siegelwachses nicht saugfähig. So trocknen die Siegel nicht aus.

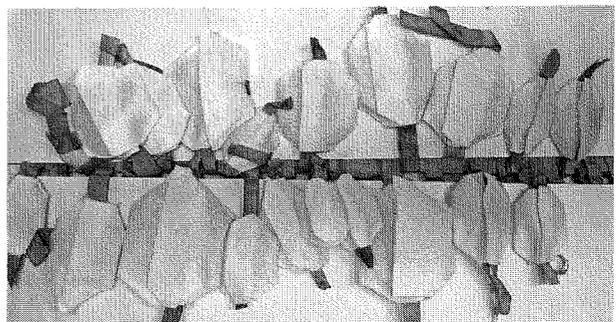


Abb. 5: Siegelschutztaschen

Sie lassen sich leicht auf passende Siegelmaße herstellen. Siegelschutztaschen werden auch in verschiedenen Größen im Handel angeboten. Um Schä-

den, z. B. bei Transporten, auszuschließen, näht man die Taschen auf die Kartonunterlage. Die Position der Siegel ist somit gesichert. Eine andere Möglichkeit des Siegelschutzes sind Ronden aus Karton, die man mit etwas Geschick schnell herstellen kann.

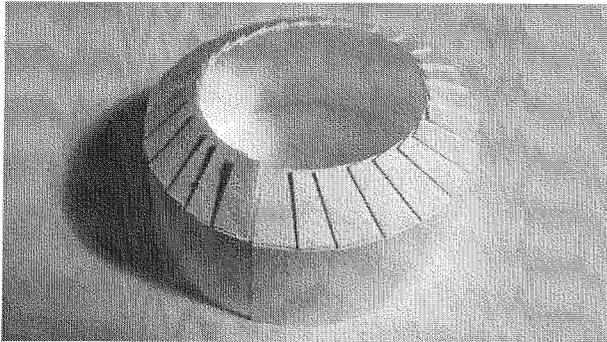


Abb. 6: Kartonrunde

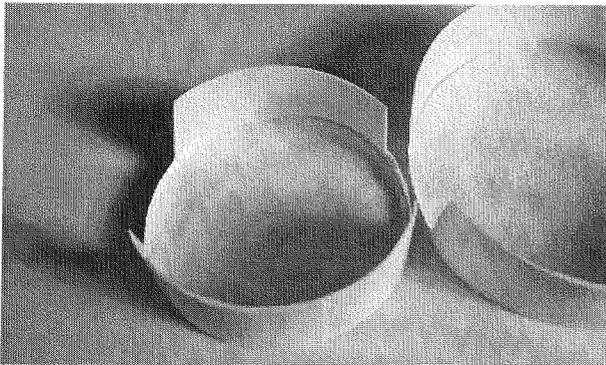


Abb. 7: Kartonrunde



Abb. 3: Kartonrunde mit Siegel

Urkunden und Siegelbefestigungen für komplizierte Fälle

Pergamenturkunden mit einer hohen Anzahl an Siegeln erfordern aufwendige Befestigungen und einen aufwendigen Siegelschutz. Eine von vielen Lösungen stelle ich hier vor:

Die Unterkante der liegenden Urkunde wird durch eine „schiefe Ebene“ etwas angehoben; dadurch gibt es Platz für die Fixierung der vielen Siegel, besonders der Siegel mit den sehr kurzen Presseln. Der Platz reicht aus, um z.B. auf drei Ebenen Kartontableaus zu installieren, damit darauf der Siegelschutz befestigt werden kann.

Diese Urkunde hat so viele Siegel dicht nebeneinander und untereinander, so dass, je nach den Platzverhältnissen, verschiedene Versionen des Siegelschutzes eingebaut werden mussten. Durch die

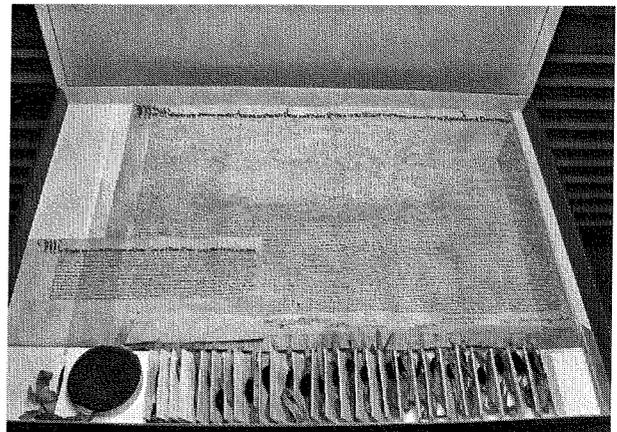


Abb. 9: Siegel-Taschen auf Tableaus

besondere Lagerung der Edelstahlachsen in Lagerböcken aus Karton, lassen sich auf diesen Achsen die Tableaus mit den darauf befestigten Siegeln bewegen. Durch Hochklappen der Tableaus können alle Siegel betrachtet werden. Durch das Herausnehmen der Achsen wird die Installation gelöst. Die Taschenform ist eine weitere Möglichkeit, viele Siegel geschützt nebeneinander unterzubringen.



Abb. 10: Achslager-Ebenen

Die Wände zwischen den Siegeln sind aus Karton gefalzt und mit Textil aus Paramoll gepolstert. Die ersten zwei großen Siegel in diesem Beispiel liegen übereinander; das obere Siegel ist auf einer gepolsterten Kartonklappe befestigt.

Die hier vorgestellte Aktion einer konservatorisch zeitgemäßen Aufbewahrung der Urkunden und Siegel am Staatsarchiv Münster, ist inzwischen abgeschlossen.

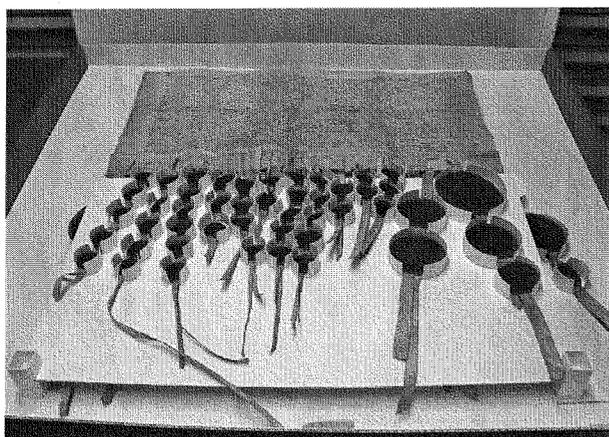


Abb. 11: Siegelmontage auf zwei Ebenen

Verschiedene Systeme der Siegel- und Urkundenaufbewahrung

Siegel- und Urkundenaufbewahrung

im Hauptstaatsarchiv Düsseldorf

von Marcus Janssens

Neben der restauratorischen Behandlung von einzelnen Objekten tritt in den letzten Jahren immer mehr ein Gesichtspunkt in den Vordergrund: die Konservierung von ganzen Beständen und Sammlungen. Konservierung und bestandserhaltende Maßnahmen sind von jeher eine Daueraufgabe der Archive. Dies ist sicherlich auch, aber nicht ausschließlich, unter dem Finanzierungsgesichtspunkt zu sehen, so dass angesichts knapper Kassen und der zu bewältigenden Menge Vollrestaurierungen immer seltener werden.

Gerade auch die Problematisierung von Vollrestaurierungen mit zum Teil erheblichen Eingriffen in die Originalsubstanz lässt Restauratoren auch zu der Alternative in Form der Konservierung greifen. Einer Restaurierung eines einzelnen Objektes geht immer die Konservierung, das heißt die rein materielle Sicherung des Bestandes, voraus. Diese konservatorischen Maßnahmen sollten im Optimalfall vor der Restaurierung von einzelnen Objekten liegen, können aber auch parallel dazu ausgeführt werden. Die Gedanken die dahinter stehen sind:

- das weitere Fortschreiten der Schädigung des Bestandes wird unterbunden;
- man erhält einen Überblick über den Schädigungsgrad und somit eine Planungsgröße. Dieses kann für eine externe Auftragsvergabe eine wichtige kalkulatorische Grundlage sein;
- restaurierte Exponate werden beim reponieren in eine einwandfreie „Umgebung“ bzw. „Nachbarschaft“ eingefügt.

Nicht nur die konservatorische Seite ist zu bedenken. In vielen Fällen können auch Änderungen der Handhabung und der Arbeitsweisen die Bestandserhaltung verbessern, das bedingt eine Verhaltensveränderung bei den Menschen, die mit den Archivalien umgehen oder arbeiten. Die Arbeit von Archivaren, Magazinangestellten, Lesesaalpersonal mit Archivalien ist durch viele Arbeitsweisen geprägt, die gleichsam automatisch ablaufen, weil sie schon immer so abliefen, oder die vom Vorgänger übernommen worden sind, ohne viel darüber nachzudenken oder sie in Frage zu stellen. Auch hier ist ein wichtiger Ansatzpunkt gegeben, wenn man eine optimale Betreuung einer Sammlung bzw. eines Bestandes gewährleisten will.

Die Urkundenbestände des Hauptstaatsarchivs Düsseldorf stellten ein solches Problem da. Aufgrund der vorhandenen Menge von ca. 85.000 Pergamenturkunden mit an- bzw. abgehängten Siegeln sollten Auto-

matismen und Gewohnheiten hinterfragt und durch neue Lösungen korrigiert werden. An einigen Beispielen sollen Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie man mit geringen Mitteln eine sehr effiziente Bestandserhaltung umsetzen kann.

Bei der Herangehensweise sollte als erstes eine Bestandsaufnahme erfolgen. Diese zeigte bei den Urkundenbeständen des Hauptstaatsarchivs das Bild einer klassischen liegenden Urkundenaufbewahrung. Die Urkunden wurden traditionell in Briefumschlägen mit Klotzboden aus säurehaltigem Material verwahrt. Die Umschläge wurden mit jeweiliger Provenienz, laufender Nummer und Entstehungsdatum beschriftet. Dabei kamen unter anderem wasserlösliche Stempelfarben, Kugelschreiber und sonstige Werkzeuge, die eine Spur hinterlassen, zum Einsatz.

Die Umschläge wiederum, wurden in den für Archive so typischen Schubkästen aus Pressspan mit verschiedenen Dekorpapierüberzügen aufbewahrt. Diese Lagerung findet man in vielen älteren Archiven. Die Urkunden und Siegel wurden ohne speziellen Schutz in die Briefumschläge eingebracht und so in Kästen übereinander gestapelt. Teilweise wurden aus Platzmangel zu viele Urkunden in die Kästen gefüllt, was ein behutsames Handling nicht erlaubte.



Abb. 1: Das Magazin

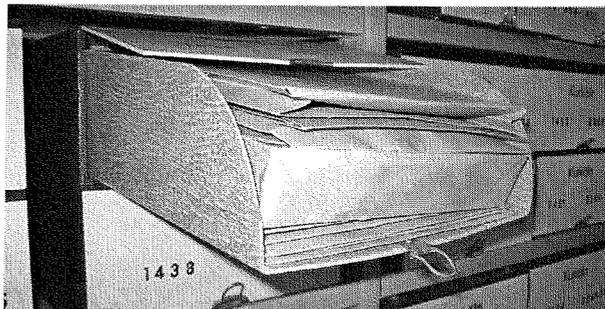


Abb. 2: Offener Archivkasten

Wie oft zu beobachten war, wurden bei der Benutzung des Bestandes bzw. einzelner Urkunden, diese einfach aus den Stapeln herausgezogen und nicht wie wünschenswert vorsichtig umgeschichtet, um dann die jeweilige Urkunde zu entnehmen. Ebenso wurden die Urkunden unsachgemäß aus den Briefumschlägen entnommen. Dieses hatte zur Folge, dass teilweise die Urkunden und besonders die Siegel erheblich beschädigt wurden.

Der Ansatz für die Überlegungen war, dass eine machbare und nicht zu kostenintensive Lösung gefunden werden sollte. Parallel zu den konservatorischen Maßnahmen sollte auch die restauratorische Bearbeitung der Einzelexponate erfolgen. Die beste Lösung wäre eine dauerhafte Glättung und Planlegung aller Urkunden. Dieses ließ sich aus Kostengründen und Platzmangel nicht für alle 85.000 Urkunden realisieren. So wurde diese Lösung nur für ausgewählte Einzelstücke angewendet.

Für diese wurden zweiteilige Stülppboxen mit doppelter Wandstärke aus säurefreier Microwelle nach DIN ISO 9706 angeschafft, in drei verschiedenen Formaten, abgestimmt auf die Regalformate der Magazine. Bewusst wurde hierbei die Formatvielfalt auf drei Standardformate reduziert, um das Handling zu erleichtern und eine Stapelung der Urkundenkisten zu ermöglichen. Die Vorteile dieser Stülppboxen sind die hohe Stabilität und das leichte Gewicht, was sich besonders bei der Handhabung als Vorteil darstellt. Die Urkunden werden auf Einlegeböden aus Microwelle mit Melinexstreifen montiert und die Siegel mit Siegelschutzronden versehen.

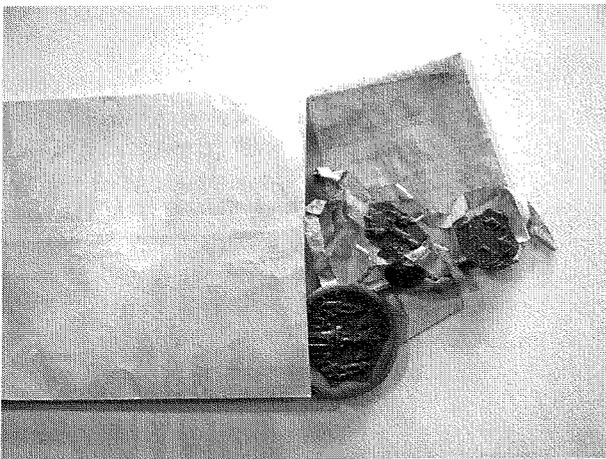


Abb. 3: Briefumschlag mit Urkunde

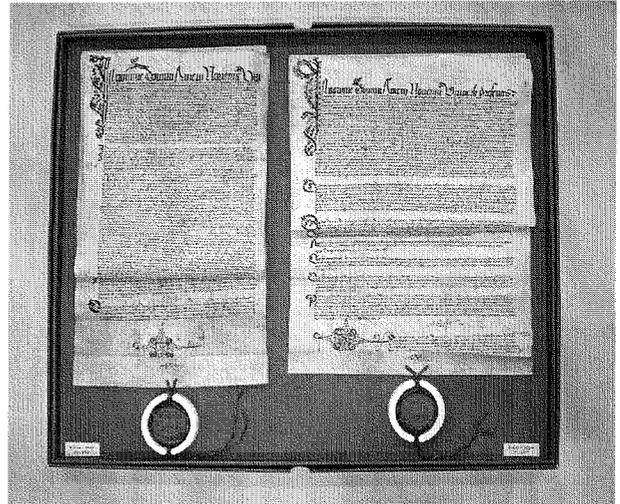


Abb. 4: Stülppbox

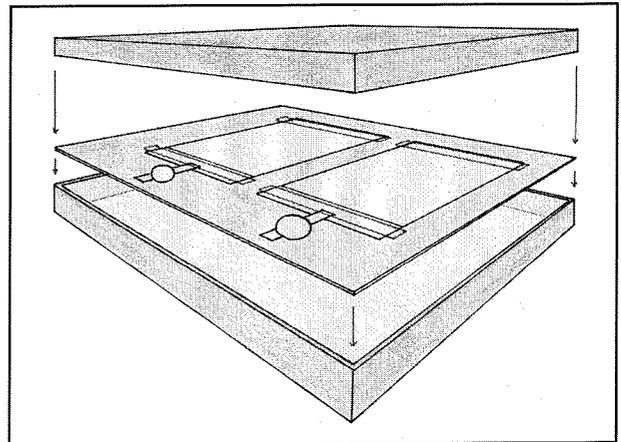


Abb. 5: Montage der Urkunden in den Stülppboxen

Der Benutzer darf bei der Arbeit mit den Urkunden diese nicht mehr aus den Urkundenkisten entnehmen. Bei Anfrage und nachgewiesener Notwendigkeit einer Entnahme, geschieht dieses durch konservatorisch und restauratorisch geschultes Personal. Da sich diese Anfragen zumeist auf die Rückvermerke beziehen, lässt sich eine unnötige Entnahme durch Kopien oder Fotografien verhindern.

Der andere größere Teil der Urkundenbestände sollte weiterhin in liegender und gefalteter Form aufbewahrt werden. Dabei sollte das Entnehmen der Urkunden aus den bisher verwendeten Briefumschlägen entfallen. Ebenso sollten alle verwendeten Materialien der DIN ISO Norm 9706 entsprechen. Die gefundene Lösung ist eine Aufbewahrung in Jurismappen.

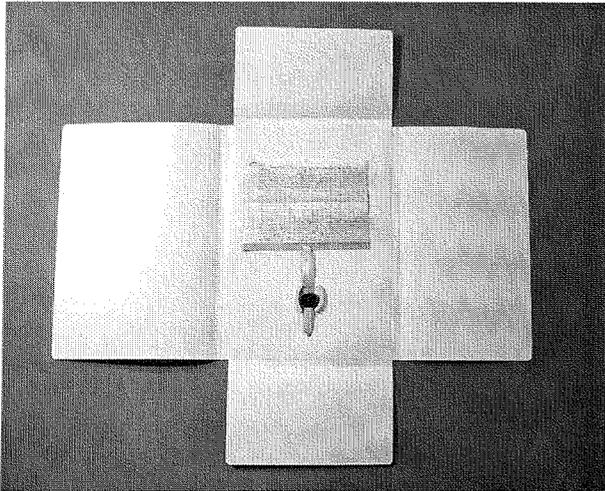


Abb. 6: Kleve-Mark-Urkunde Nr. 3190

Kleinere Urkunden werden plan mithilfe von Melinestreifen in den Mappen montiert bzw. justiert und die Siegel mit Siegelenschutzronden versehen.

Die Montage erfolgt auf einem Einlegeboden aus Karton, welcher in die Mappen eingeklebt wird. In der Erprobungsphase sollten diese Tableaus lose in die Mappen eingelegt werden, dieses hat sich in der Benutzung nicht bewährt, da es dort zu Vertauschungen kam oder aber auch leere Urkundenmappen zurückgegeben wurden. Größere Urkunden die nicht plan in die Mappen eingebracht werden können, werden gefaltet in diese eingelegt.

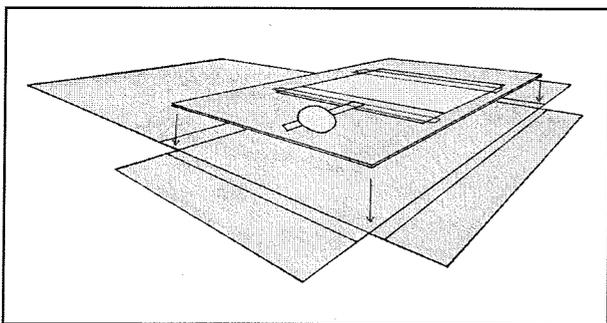


Abb. 7: Montage der Urkunden in den Mappen

Die Siegel werden ebenfalls mit dem entsprechenden Siegelenschutzronden versehen. Wenn es möglich ist werden auch diese Urkunden justiert.

Die Mappen werden außen mit der Bestandsbezeichnung und der Signatur versehen. Die so verpackten

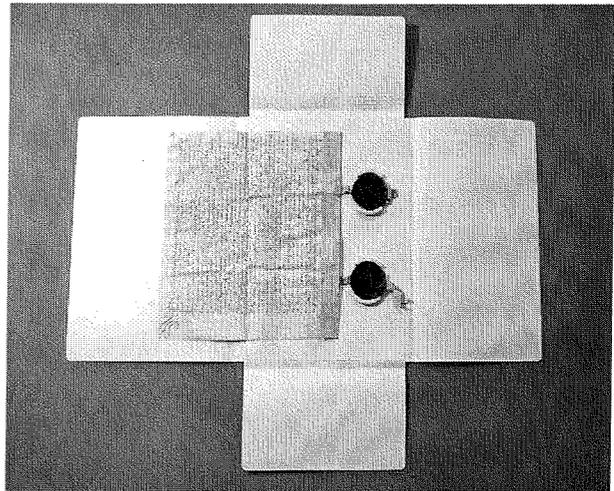


Abb. 8: Kleve-Mark-Urkunde Nr. 3186

Urkunden werden zukünftig in klassischen Archivkartons mit Stülpdeckeln aus säurefreiem Material gelagert. Die Archivkartons haben den Vorteil, dass die Urkunden nicht mehr seitlich herausgezogen werden können, sondern bei der Entnahme sorgfältig umgeschichtet werden müssen.

Der Beitrag soll ein Anstoß sein, Automatismen und Gewohnheiten im Umgang mit Archivgut zu hinterfragen und zu korrigieren. Diese zu ändern, kostet meistens nichts oder nur wenig.

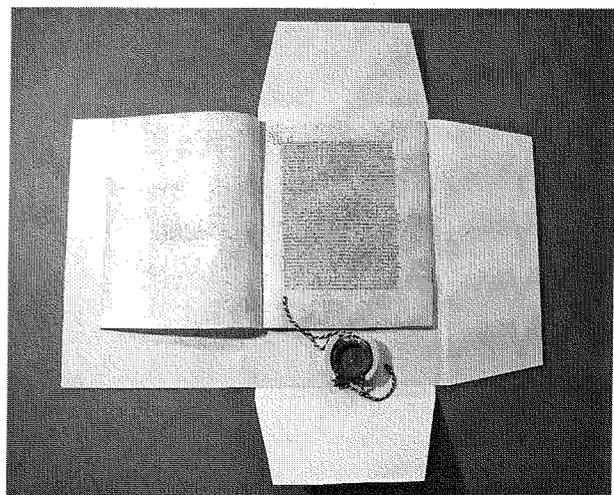


Abb. 9: Kleve-Mark-Urkunde Nr. 1342

Verschiedene Systeme der Siegel- und Urkundenaufbewahrung

Urkunden- und Siegelaufbewahrung im Landesarchiv Nordrhein-Westfalen: das Beispiel Detmold

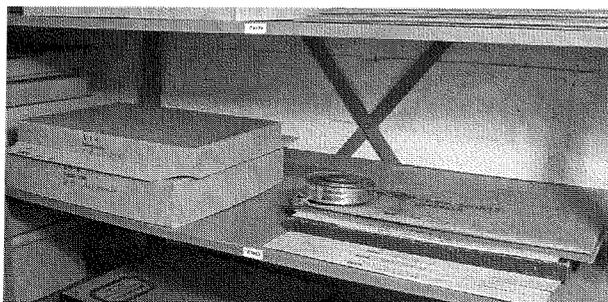
von Matthias Frankenstein

Eine weitere Variante der konservatorischen Behandlung eines Bestandes von Siegelurkunden soll hier am Beispiel des Staatsarchivs Detmold präsentiert werden. Die ca. 12.000 Urkunden sind chronologisch sortiert im Magazin U3 untergebracht. Es handelt sich hierbei meist um eine stehende Aufbewahrung in Aluminiumboxen. Die Pergamente und Siegel sind in braunen Versandtaschen mehrfach gefaltet eingebracht worden.



In diesen Aluminiumboxen lagern jeweils ca. 40-80 Urkunden. Problematisch an diesem System ist in erster Linie, dass die Urkundentaschen nicht gegen ein Umkippen geschützt sind. Die Sortierung verführt zum Blättern, wodurch unnötige mechanische Belastungen drohen. Weiter kann man von außen nicht die Position der Siegel ausmachen, welche zudem durch keinerlei Druck- oder Tastschutz innerhalb der Tasche gehalten werden.

Die Kaiser- und andere wertvolle Einzelurkunden sowie Überformate mit gewichtigen Siegeln werden in flachen Schachteln oder Umschlägen aus säurehaltigem Karton aufbewahrt.

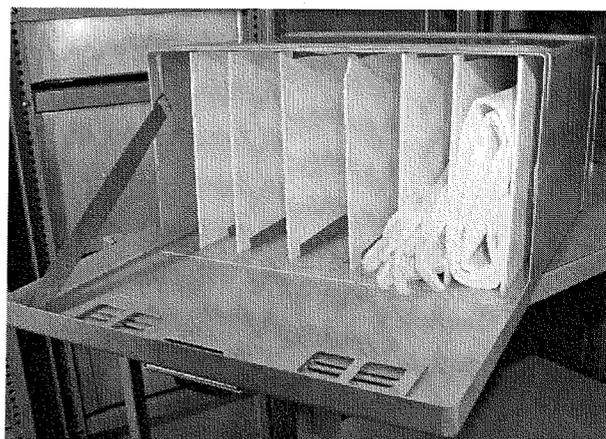


Als wichtigsten konservatorischen Schritt im Zuge der Umbettungsaktion galt es, die während des Aus-

hebens und Benutzens der Urkunden entstehenden mechanischen Risikofaktoren auf ein Minimum zu reduzieren. Organisatorisch sollte gewährleistet sein, dass die Notwendigkeit einer Benutzung des Originals genauestens geprüft wird. Lesesaalaufsicht und der zuständige Archivar müssen die Nutzung eines Regestenwerks oder einer Edition (sofern vorhanden) oder eines Schutzmediums wie Film oder Digitalisat an die erste Stelle setzen. Erst wenn der Nutzungszweck die Heranziehung des Originals zwingend erfordert, weil etwa ein vorhandenes Schutzmedium hinsichtlich seiner Qualität nicht ausreicht, sollte die Aushebung des Originals veranlasst werden.

Umbettung der Urkunden

Es wurde die abgebildete Transportbox hergestellt, und die Magazin im Umgang mit diesem neuen Transportmedium geschult. Der begrenzte Platz, vorgegeben durch die Unterteilungen in der Box, soll eine „große Lieferung“ von Urkundenbeständen in den Lesesaal vermeiden. Der Box beigelegt sind Baumwollhandschuhe und Paramollvliese als Unterlage.

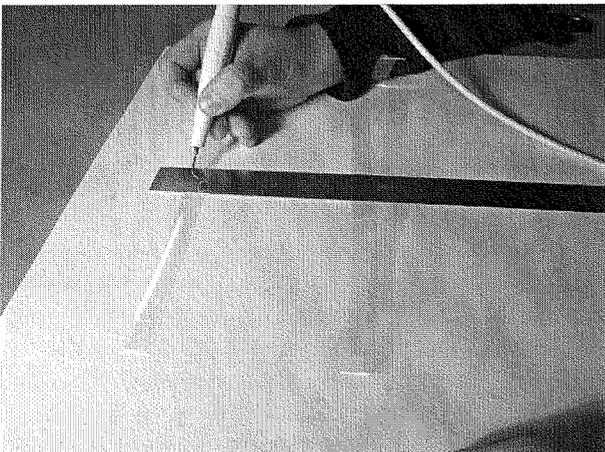


Im Lesesaal wird dann die Pergamenturkunde mit Siegeln nur durch die Lesesaalaufsicht und ggf. unter Beteiligung eines Restaurators auf einer weichen Unterlage aus mehreren übereinander liegenden Paramollvliesen entfaltet und zur – möglichst berührungsfreien – Benutzung freigegeben.

Zur Optimierung eines langlebigen und für die Benutzung schonenden Aufbewahrungs- und Nutzungssystems spielten folgende Entscheidungskriterien eine Rolle:

- Vermeidung mechanischer Belastung insbesondere der Wachssiegel bei der Aushebung und Nutzung;
- Materialwahl unter Berücksichtigung der Alterungsbeständigkeit nach DIN ISO 9706;
- Darstellung der gesamten Schrift als historische Quelle ohne aufwendiges Entfalten der Pergamente;
- Aufwand- und Kostenrelation stehen in vertretbarem Rahmen.

Favorisiert wurde ein System, das es ermöglichen soll, Urkunden mit Siegeln auf Tableaus aus Pappe zu fixieren und zu mehreren in einer Box als staubdichte Einfassung einzulagern. Die Neumontage setzt ein Planlegen des Pergaments inklusive des Pressels voraus. Als eine rationelle und schonende Methode eignet sich hier das Befeuchten der Pergamente in der Zedernholzkammer und das anschließende Beschweren zwischen Pappen. Während der Befeuchtung wurden die Siegel mit Frischhaltefolie eingewickelt und die Pergamentpressel abgeklemmt, um die durch Feuchtigkeit entstehenden Spannungen innerhalb der Pressel und Siegel zu vermeiden.

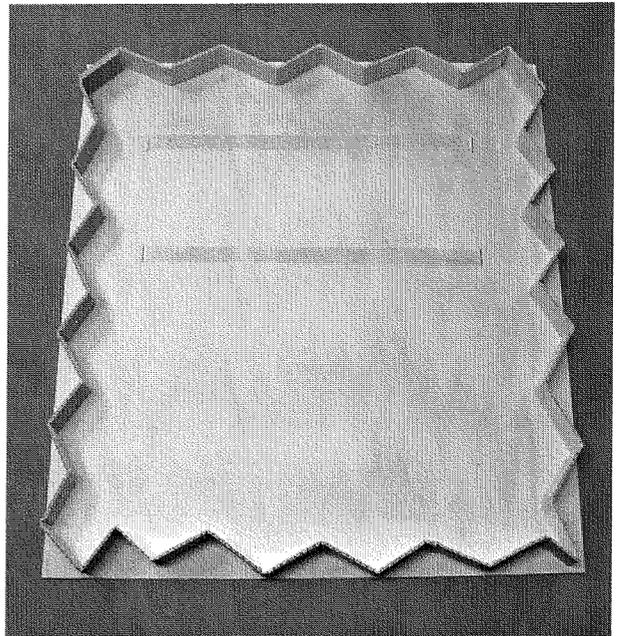


Folgende Arbeitsschritte zur Herstellung der Tableaus fallen an:

- Anzeichnen der vier Positionen der Melinexstreifenslitze (8-10 mm neben der Außenkante des Pergaments);
- Schlitzen des Kartons mit einem Skalpell oder Cutter;
- Melinexstreifen durch die Slitze ziehen und auf der Rückseite des Kartons mit Ultraschall-schweißpunkten verbinden.

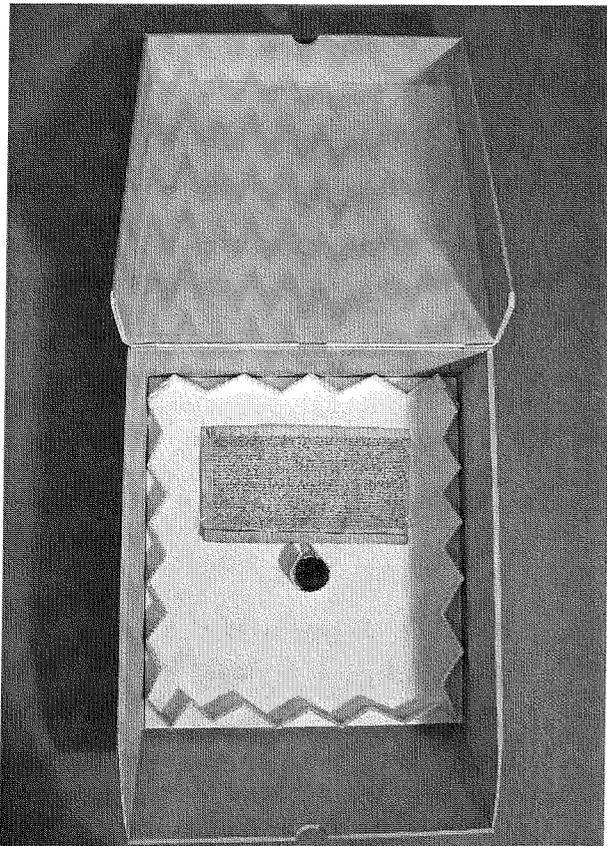
Zum Verschweißen der beiden PET-Folien (Polyester) eignet sich ein Ultraschallmeißel aus dem Zahnarztbedarf (Hersteller: SATELEC, Typ: Suprassio Piezo Endo, Handel: Deffner & Johann).

Dann wird entlang der Kante des Kartons der Abstandhalter aus zickzackgefalteter Feinwelle mit A22 der Fa. Planatol verklebt. Die Breite des Streifens wird aus der Siegelstärke + mind. 3 mm ermittelt.



Anschließend wird die Urkunde aufgelegt, um die Position der Siegel anzuzeichnen. Die Siegelrunde selbst wird ebenfalls aus Feinwelle in gleicher Streifenbreite wie der umlaufende Schutz gefertigt. Abhängig vom Durchmesser des Siegels zzgl. Luft wird die Streifenlänge ermittelt, über eine Kante vorge-rundet und aufgeleimt. Die Aussparungen für eingeseigelte Pressel können nach Trocknung mit einem scharfen Skalpell ausgeklint werden. Neben dem Schutz des Siegels bilden die Siegelrunden im Mittelbereich des Tableaus weitere Auflagepunkte. Die Urkunde kann nun unter die Melinexstreifen geschoben und fixiert werden. Um ein unnötiges Herausnehmen des Pergaments zu vermeiden, empfiehlt es sich bei beschrifteter Rückseite, eine Reproduktion derselben anzufertigen und der Urkunde beizulegen. Signaturen können am unteren Feinwellsteg angebracht werden um eine Identifizierung der Urkunde bei gestapelter Lagerung zu gewährleisten.

Die Urkundentableaus werden in eine Box aus doppelwandiger Feinwelle (Firma Klug Conservation) eingebracht.



Materialkosten und Zeitaufwand

Insgesamt kann man bis zu zwölf Urkunden pro Box im Format 45 x 50 cm einlagern.

Box: 20 € (bei Abnahme von mind. 50 Stück)

Tableau: 12 x 3 €

Summe: 56 €

Pro Einheit: 4,60 €

Fertigungszeit pro Tableau: ca. 15-20 Min.

Fazit

Für das richtige Aufbewahrungssystem eines Pergamenturkundenbestandes muss man, wie aus den drei Beiträgen der Staatsarchive des Landesarchivs NRW hervorgeht, Lösungen anstreben, die der Struktur des Bestandes und seiner räumlichen Umgebung gerecht werden. Der Mehrbedarf an Magazinfläche wird bei dem hier vorgestellten System auf das Vierfache geschätzt. Das Planlegen aller Pergamente wird auch in Zukunft aus Platz- und Ressourcenmangel nicht machbar sein. Dennoch sollte man weitere Möglichkeiten der planlegenden oder hängenden Aufbewahrung prüfen, zumindest für solche Urkunden, die sich nicht durch einmaliges Falten in einer Jurismappe unterbringen lassen. Kartonagen sollten, sofern nicht eine individuelle Spezialanfertigung zwingend erforderlich ist, stets extern gefertigt werden. Die Herstellung der hier vorgestellten Tableaus muss aufgrund der genauen Positionierung und der optimalen Druckverteilung am Objekt geschehen, aber nicht zwingend von einem Restaurator ausgeführt werden. Der Schwerpunkt der Erhaltung des Gesamtbestandes von ca. 220.000 Urkunden im Landesarchiv Nordrhein-Westfalen muss ganz eindeutig (schon aus ökonomischen Gründen) auf der Konservierung in Form einer sachgerechten Aufbewahrung liegen. Die Behebung von Schäden an Pergamenten und Siegel steht an sekundärer Stelle. Den zweiten wichtigen konservatorischen Baustein stellt ein reprografisches Schutzmedium dar, das möglichst gleichzeitig mit der Umbettung erstellt werden sollte.

Archivboxen im Test

Zur Aufbewahrung von Urkunden und Siegeln

von Henriette Korn

Die Lagerung außergewöhnlichen Archivguts, wie zum Beispiel stoß- und temperaturempfindlicher Pergamenturkunden mit Wachssiegeln, stellt besonders hohe Anforderungen an Aufbewahrungsboxen. In einer Testreihe wurden 37 Schachteln bewertet, die von unterschiedlichen Herstellern aus Deutschland und dem angrenzenden Ausland bezogen wurden. Dabei wurden alle Schachteltypen – Stülpedeckelschachteln, Frontklappenschachteln, stehende Schachteln, Schachteln mit Überfalldeckel und stabile Mappen – sowie alle gängigen Materialien – Vollpappe, Wellpappe, Karton, außerdem Kapagraph®, Polyethylen und Aluminium – berücksichtigt.

Ziel der Tests war, Richtlinien für die Anschaffung von Archivboxen zu finden und wichtige Eigenschaften und Merkmale dieser Schachteln aufzuzeigen.

Vor Beginn der Testreihen wurde ein „erster Eindruck“ festgehalten, der sich aus der Herstellungsart, der Verarbeitung, der Farbwirkung und dem Stabilitätseindruck bei oberflächlicher Betrachtung zusammensetzte. Dieser Eindruck wurde im Folgenden immer wieder mit den Testergebnissen verglichen. Dabei wurde die erste positive Einschätzung oft enttäuscht. Dies zeigt, dass eine genauere Untersuchung der Schachteln nötig und sinnvoll ist.

Materialqualität

Grundlage für die Eignung von Schachteln für die Aufbewahrung von Archivgut ist die Alterungsbeständigkeit des Materials. Diese wird gewöhnlich über die DIN-Normen DIN ISO 9706, die sich mit der Materialzusammensetzung befasst, und DIN 6738, bei der die mechanische Festigkeit auf dem Prüfstand steht, bestimmt. Hierbei besteht das Problem, dass DIN ISO 9706 ausdrücklich nicht für Pappen zulässig ist, so dass keine volle Garantie für die Ergebnisse übernommen werden kann. Weiter sollten die Pappen keine optischen Aufheller enthalten, die wandern oder ausgewaschen werden können. Außerdem sollen die Pappen abriebfest sein, um die Haltbarkeit der Boxen zu verlängern.

Funktionalität

Neben den Materialeigenschaften ist die Funktionalität der Schachteln grundlegend. Sie ist zum Teil abhängig vom Schachteltyp. Wichtiger ist jedoch, dass Material und Konstruktionsweise zusammenpassen. Das Material muss stabil und gut verarbeitet, Materi-

aldicke und Schachtelgröße aufeinander abgestimmt sein. Bei der Konstruktion ist zu beachten, dass sie einfach und verständlich ist. Zu viele „Extras“ können von Laien leicht missverstanden und falsch bedient werden. Vorhandene Griffe, Halterungen und Seitenklappen müssen funktionieren, sie dürfen den Schutz der Objekte nicht beeinträchtigen. Die Innenwände der Schachteln müssen glatt und ihre Füllhöhe nicht zu hoch sein. Außerdem sollten die Schachteln stapel- und beschriftbar sein. Sehr wichtig ist auch, gerade bei Urkunden mit Siegeln, dass die Schachteln dicht schließen, so dass kein Staub eindringen und keine Fragmente herausfallen können.

Um weitere und genauere Aussagen über die Boxen treffen zu können, wurden zusätzlich einige Tests durchgeführt.

Klimatests

Ein wichtiger Aspekt bei der Auswahl von Archivboxen ist, wie gut sie das Außenklima generell abhalten und inwieweit sie dieses bei kurzzeitigen Schwankungen abpuffern können. Zur Beantwortung dieser Frage wurden zwei Szenarien zugrunde gelegt.

Zum einen wurde eine Luftfeuchtigkeit von 90% relative Feuchte (r.F.) angenommen, wie sie zum Beispiel in Folge von heftigen Niederschlägen im Sommer auftreten kann. Konträr dazu wurde ein Klima mit 33% r.F. zugrunde gelegt, das in Mitteleuropa im Winter während der Heizperiode durchaus möglich ist. Für beide Versuche wurden Klimakammern aus Folien aufgebaut. Die Schachteln wurden auf Gittern darin aufgestellt. Zum Erzeugen von 90% r.F. wurde ein Luftbefeuchter mit in diese Klimakammer gestellt.

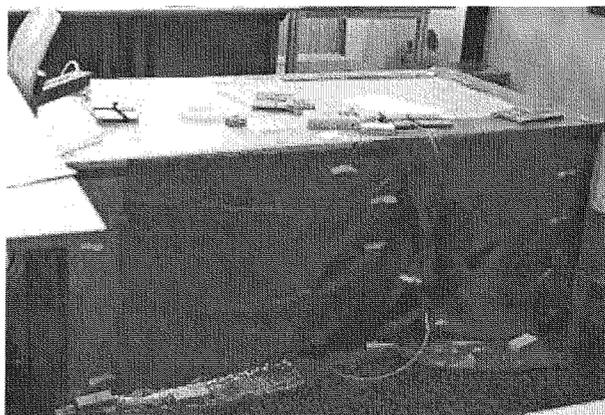


Abb. 1: Die Klimakammer zur Erzeugung von 90% r.F.

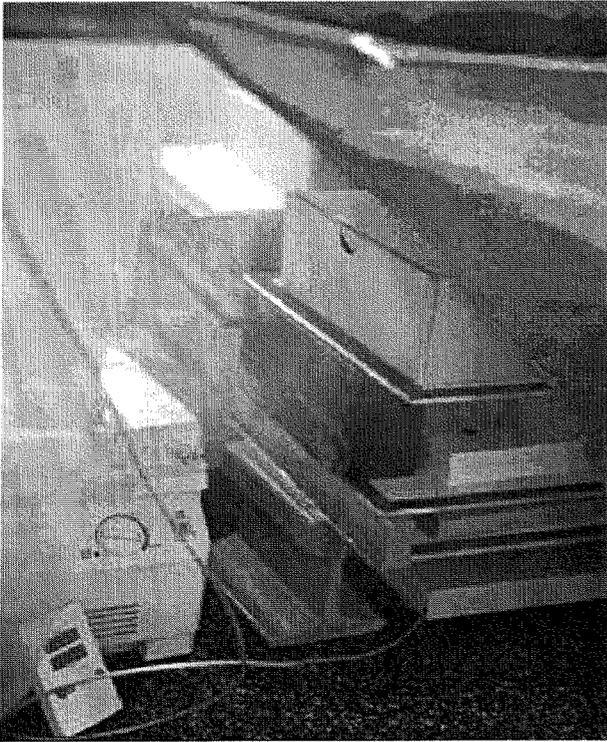


Abb. 2: Blick in die Klimakammer zur Einstellung von 90% r.F. mit auf Gittern aufgestellten Archivboxen und einem Luftbefeuchter.

Im Verlauf der Messungen zeigte sich, dass Vollpappenschachteln die Luftfeuchtigkeit bis zu 3 Std. einigermaßen abhalten konnten, im Durchschnitt ca. 2,5 Std. Bei Wellpappenschachteln hingegen lagen die Maximalwerte bei 2,5 Std., durchschnittlichen nur im Bereich von 1,5 bis 2 Std. Die Box aus Kapagraph® verhielt sich ähnlich den Vollpappenschachteln und auch die Aluminiumbox benötigte 2,5 Std. bis zur Angleichung. Die Kartonschachteln waren umso beständiger, je stabiler und stärker sie gebaut waren. Sie lagen jedoch insgesamt mit einem Mittelwert von 30 bis 45 Min. deutlich unter den Pappschachteln. Beim Trocknen der Schachteln wirkte sich die gute Pufferwirkung der Vollpappenschachteln negativ aus. Sie benötigten oft mehr als 12 Std., um vollständig auszutrocknen und damit deutlich länger als die Wellpappen- und Kartonschachteln. Die Aluminiumbox war, aufgrund ihrer Dichtigkeit und fehlenden Hygrokopizität, ebenso langsam in der Abgabe der im Inneren gespeicherten Luftfeuchtigkeit. Der Versuchsaufbau beim Test mit 33% r.F. war sehr ähnlich (vgl. Abb. 3).



Abb. 3: Die Klimakammer zur Einstellung von 33 % r.F.

Zum Einstellen der niedrigen Luftfeuchtigkeit wurde auf Magnesiumchlorid zurückgegriffen. Es zeigte sich wiederum die bessere Pufferwirkung der Vollpappenschachteln. Nach jeweils 4 Std. lag der Minimalwert im Inneren einer Vollpappenschachtel bei 47,2% r.F., bei einer Außenfeuchte von unter 40% r.F. Bei den Wellpappenschachteln lag die Untergrenze bei 42,9% r.F. im Inneren einer Box, bei durchschnittlich 40,3% relativer Außenfeuchte. Die Kartonschachteln ähnelten wiederum eher den Wellpappenschachteln, die Box aus Kapagraph® den Vollpappenschachteln. Bei der Aluminiumbox wurde die Luftfeuchtigkeit im Inneren ebenfalls relativ lange stabil gehalten. Beim Wiederbefeuchten jedoch reagierte die Aluminiumbox sehr schnell, die Luftfeuchtigkeit im Inneren stieg innerhalb kurzer Zeit wieder an. Noch schneller lief dieser Vorgang nur bei den Kartonschachteln ab. Well- und Vollpappenschachteln benötigten deutlich länger zum Angleichen des Innenklimas an die höhere Luftfeuchtigkeit, am längsten wiederum die Vollpappenschachteln. Insgesamt lässt sich sagen, dass Wellpappenschachteln Schwankungen in der Außenfeuchte schlechter ausgleichen können als Vollpappenschachteln, da das Material selbst weniger Feuchtigkeit speichern kann. Dafür regenerieren sie sich besser und schneller. Auch innerhalb der Vollpappenschachteln lassen sich klare Unterschiede feststellen, je nach Beschaffenheit der Pappe. Bei trockenem Klima sind voluminösere Pappen besser geeignet, bei feuchtem Klima eher stark geleimte oder kaschierte Pappen. Messungen in natürlichem Klima bestätigten diese Ergebnisse.

Zusätzlich zu diesem eher alltäglichen Szenario wurden verschiedene Notfälle simuliert. Hier ist von Anfang an klar, dass die Boxen die Schäden nicht verhindern können. Sie sind jedoch in der Lage einen Anfangsschutz zu bieten, gegebenenfalls die Bergung zu erleichtern und ebenso eine anschließende Restaurierung, indem Schäden nicht noch verschlimmert werden.

Hitzebeständigkeit

Ein besonders für Pergament und Wachs wichtiges Thema ist die Fähigkeit der Schachteln erhöhte Temperaturen abzuhalten, denn schon Temperaturen ab 60 °C können diese Objekte zerstören. So hohe oder höhere Temperaturen treten nicht nur im Brandfall auf, sondern auch wenn Archivgut in der Sonne steht oder zu nahe neben der Heizung.

Zur Simulation derartiger Situationen wurde ein Trockenschrank auf 100 °C erhitzt. Die Boxen wurden hineingestellt und die Temperatur im Inneren in regelmäßigen Abständen gemessen, bis die Außentemperatur erreicht war. Die meisten Schachteln benötigten 30-45 Min., um diese zu erreichen, einige der Vollpappschachteln jedoch über 1 Std. Aber auch hier hatten die meisten schon nach 15 Min. 80 °C erreicht. Nur sehr stabile Pappen boten einen wirklichen, längerfristigen Schutz.

Bei den Vollpappschachteln wurde darüber hinaus festgestellt, dass sich Wasserdampf im Inneren ansammelte und ein ungünstiges, feuchtwarmes Innenklima erzeugte. Dies kann bei Objekten zu Abklatzen, Auslaufen von Tinte und im Extremfall, wenn die Schachtel nicht austrocknen kann, zu Schimmelbildung führen. Bei Wellpappschachteln trat dieses Phänomen nicht auf. Auch heizten sich diese Schachteln selbst deutlich weniger auf. Bei den Kartonschachteln bestand das Problem, dass sie sich zum Teil dauerhaft verformten. Die Aluminiumbox heizte sich nicht nur sehr schnell auf, es war auch unmöglich, sich ihr ohne Schutzkleidung und -brille zu nähern, da das Material sehr heiß wurde. Bei einer eventuellen Bergung wäre dies sehr problematisch. Die Kunststoffbox verlor durch die hohe Temperatur ihre gesamte Festigkeit und Stabilität. Außerdem heizte auch dieses Material sich stark auf.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass keine der Schachteln einen ausreichenden Schutz gegen hohe Temperaturen bieten kann, dass stabile Pappen aber

deutliche Vorteile bieten, solange die Wasserdampfansammlung im Inneren sich in Grenzen hält.

Brennbarkeit

Neben der Hitzebeständigkeit ist auch die Brandfestigkeit der Boxen entscheidend. Für den Versuchsaufbau wurde aus Metallschienen ein Unterbau für die Schachteln gebildet, der im Abzug aufgestellt wurde. In geringer Entfernung davon wurde ein Propangasbrenner aufgestellt und entzündet.

Daraufhin wurden je getesteter Box drei Messungen durchgeführt. Die erste Zeitnahme fand statt, als die Oberfläche der Box Feuer fing, die zweite, als sie selbstständig weiterbrannte und die dritte, als die Flammen nach innen durchgedrungen waren.

Bei der ersten Messung zeigte sich, dass jede Art von Kaschierung, gleich ob bei Voll- oder Wellpappe, nach circa 2 Sek. brannte, während nicht kaschierte Pappen 3 bis 4 Sek. benötigten. Beim selbstständigen Weiterbrennen erwiesen sich die Unterschiede bereits als größer. Vollpappen brannten nach 20 bis 30 Sek., kaschierte Vollpappen bereits nach 15 bis 20 Sek. ohne weitere Einwirkung von außen. Die Wellpappschachteln brannten unmittelbar weiter, was durch das sehr dünne Material und die Kaminwirkung der Welle erklärt werden kann.

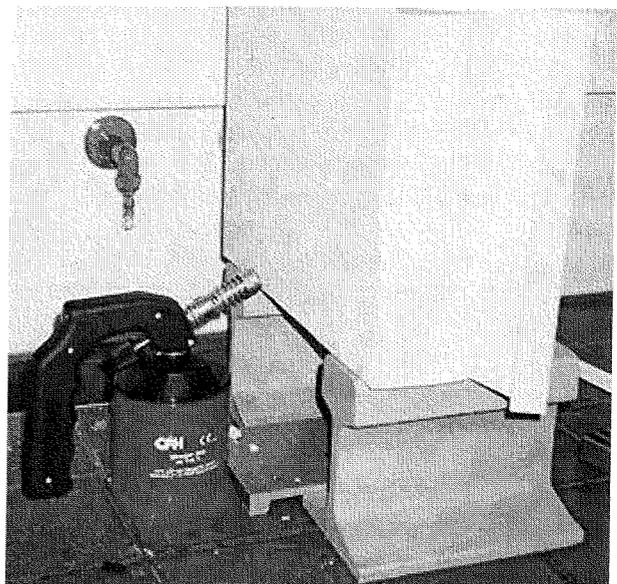


Abb. 4: Der Versuchsaufbau des Brennbarkeitstest mit Hilfe eines Propangasbrenners.

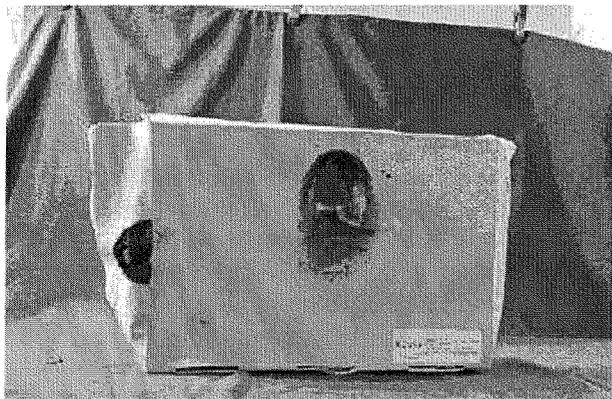


Abb. 5: Eine Box aus Wellpappe nach dem Brandversuch. Gut sind die verkohlten Bereiche unterhalb des Deckpapiers erkennbar.

Bei der verstrichenen Zeit bis zum Durchschlagen der Flammen ins Schachtelinnere zeigten sich noch größere Differenzen. Wellpappen brannten nach durchschnittlich 12,4 Sek. auch auf der Innenseite, Vollpappenschachteln, gleich ob kaschiert oder nicht, nach durchschnittlich 1 Min. und 5,9 Sek. Die stabilste Schachtel im Test – aus Vollpappe mit mehrfacher Wandstärke – benötigte sogar über 8 Min. Die Kartonschachteln verhielten sich recht unterschiedlich, sind aber in etwa zwischen Well- und Vollpappen anzusiedeln.

Bei allen Schachteln fiel auf, dass sich im Inneren beim Durchbrennen viel Rauch entwickelte, aber nur wenig Hitze, auch wenn das Material von Innen bereits zu Glühen begonnen hatte. Insgesamt lässt sich sagen, dass Wellpappenschachteln deutlich schlechter als Vollpappen- oder Kartonboxen abschneiden. Je stabiler das Material ist, desto besser ist meist auch die Schutzwirkung.

Vielversprechend war eine im Test befindliche Neuentwicklung der Firma Klug, eine beidseitig brandfest beschichtete Wellpappe. Diese entsprach in ihrer Brandfestigkeit einer sehr stabilen Vollpappe. Bedenklich hingegen war das Brandverhalten der Kunststoffe. Das Kapagraph®, ein Polyuréthanschaum, schmorte sehr schnell durch. Noch kritischer war das Verhalten der Box aus Polyethylen. Das Material brannte sehr gut und lies sich nicht ohne weiteres mit Wasser löschen.

Wasserfestigkeit

Sehr viel häufiger als Brandschäden sind Wasserschäden. Zur Nachstellung dieses Schadenstyps wurden Wässerungsbecken 1,5 cm hoch mit Wasser befüllt und die Schachteln hineingestellt.

Auch hier wurden jeweils drei Messungen durchgeführt. Die erste, als das Wasser begann, in die Schachtel einzudringen, die zweite, als die Schachtel vollgelaufen war. Für die dritte Messung wurden die Schachteln alle 15 Min. entnommen, mit einem 4 kg schweren Gewicht befüllt und angehoben, um die Nassfestigkeit der Materialien und der Konstruktion zu prüfen.

Es zeigte sich, dass die meisten Schachteln undicht sind, so dass Wasser leicht eindringen kann. Auch waren die meisten Schachteln nach circa 30 Sek. vollgelaufen. Größere Unterschiede gab es jedoch bei der Reißfestigkeit im nassen Zustand. Viele Schachteln waren über eine Stunde stabil. Besonders gut schnitten hier die Kartonschachteln ab. Bei Fronklappenschachteln, gleich aus welchem Material, riss die Frontklappe leicht ab. Nicht wasserfest verklebte Boxen lösten sich auf und bei einigen der zusammengesteckten Schachteln öffneten sich die Steckverbindungen. Zudem zeigte sich, dass optische Aufheller ausgewaschen wurden. Insgesamt schnitten dichte, gut schließende Schachteln mit gut verarbeiteten Steckverbindungen oder wasserfesten Verklebungen am besten ab.

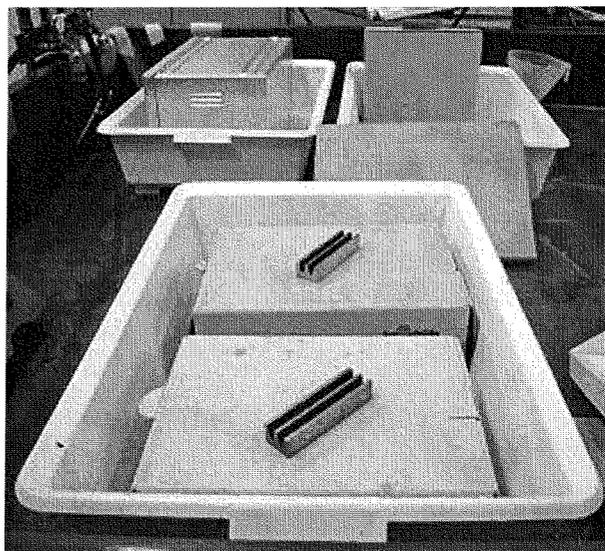


Abb. 6: Der Versuchsaufbau des Wasserfestigkeitstest. Die leeren Boxen sind leicht beschwert, damit sie nicht aufschwimmen.

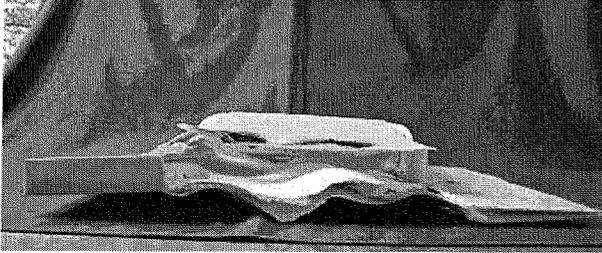


Abb. 7: Eine gesteckte, nicht wasserfest verklebte Wellpappenschachtel nach dem Wasserfestigkeitstest.

Belastungstests

Zusätzlich zu den Klimaversuchen wurden auch zwei Belastungstests durchgeführt, ein Stoß- und ein Falltest. Bei dem Stoßtest wurde mit Hilfe eines Beschleunigungsaufnehmers und eines Messverstärkers die auf den Schachtelinhalt wirkende Kraft beim Auftreffen einer Kraft auf die Schachteloberfläche gemessen. Für den Versuch wurde ein 500 g schweres Gewicht aus 30 cm Höhe fallen gelassen. Dies entspricht etwa dem unsanften „Ablegen“ einer anderen Box oder ähnlichem auf der Schachtel.

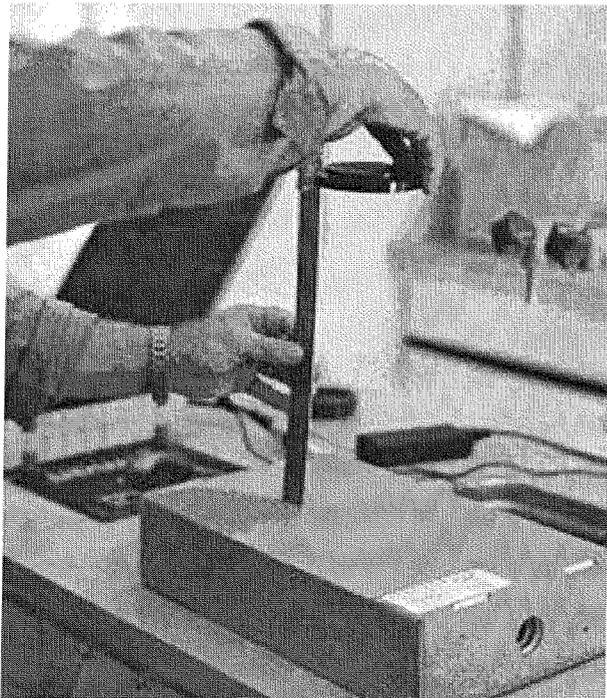


Abb. 8: Versuchsaufbau des Stoßtests. In der Box befindet sich ein mit dem Laptop verbundener Beschleunigungsaufnehmer.

Die Auswertung zeigte große Unterschiede zwischen den Schachteln, abhängig von der Herstellungsart und teilweise auch vom gewählten Material. Es zeigte sich auch, dass die Messergebnisse oft von Details abhängig sind. Grundsätzlich lässt sich jedoch sagen, dass bei der Konstruktionsweise von Boxen darauf geachtet werden sollte, dass die Seitenwände Bewegungsspielraum haben und in den Kanten nachgeben können. So können z.B. ausschließlich geklebte Schachteln an den Kanten nicht federn und leiten die gesamte Aufprallenergie an den Inhalt weiter. Das Material sollte möglichst flexibel sein, dabei aber nicht zu weich und nachgiebig.

Falltest

Als weiterer Belastungstest wurde eine Fallversuchsreihe durchgeführt. Dazu wurde jede Box aus 1 m Höhe zehnmal auf die rechte hintere Ecke auf den Boden geworfen. Dadurch wurden alle Schachteln beschädigt, jedoch in sehr unterschiedlichem Ausmaß. Lediglich geringe Schäden zeigten sich an sehr stabilen, leichten und auch stehenden Schachteln. Alle anderen Boxen konnten aufgrund von Deformationen oder Rissen nicht wieder verwendet werden. Besonders gefährlich ist es für den Inhalt, wenn sich, wie bei zwei Schachteln geschehen, Steckverbindungen öffnen und der gesamte Inhalt herausfallen kann.

Für die Versuche waren, um das Ausmaß der Schäden am Inhalt beobachten zu können, Holzpappen in die Boxen eingelegt worden. Hier ließ sich feststellen, dass, je stärker die Boxen beschädigt waren, desto stärker auch der Inhalt in Mitleidenschaft gezogen war.

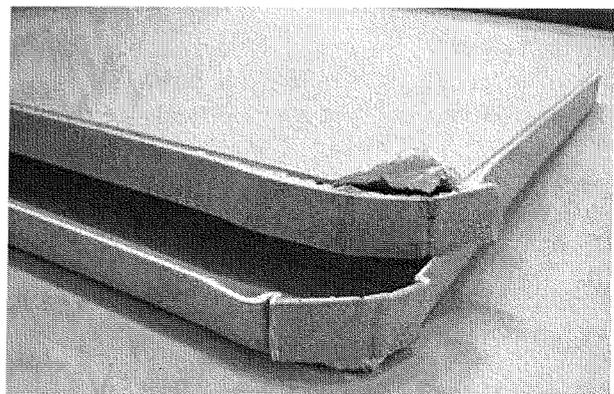


Abb. 9: Eine gerillte und gedrahtete Box nach dem Fallversuch auf die rechte hintere Ecke.

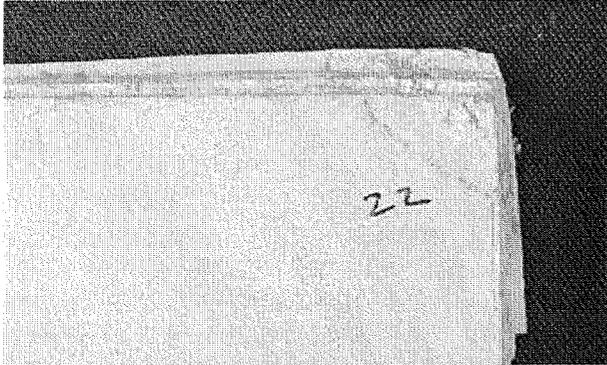


Abb. 10: Der in die Box aus Abb. 9 eingelegte Pappenstapel mit starken Knicken.

Ergebnis

Nach Auswertung aller Tests zeigte sich, dass es keine „perfekte“ Schachtel gibt.

Überall gleich gut abzuschneiden ist für die Schachteln fast unmöglich, da die Tests sehr unterschiedliche, ja gegensätzliche Anforderungen an die Boxen stellen. Es ist aber durchaus möglich, in vielen Kategorien ein gutes Ergebnis zu erzielen. Dabei ist wichtig, dass die Box in keinem Test mangelhaft abschneidet. Hierbei erwies sich der Stoßtest als besondere Hürde. Im Gegensatz zu den meisten anderen Tests waren hier nicht die stabilsten Schachteln im Vorteil, sondern diejenigen, die trotz großer Stabilität eine gewisse Flexibilität besaßen.

Zusammenfassend kann man sagen, dass der beste Schutz durch eine dichte, gefaltete, stabile Schachtel gewährleistet wird, die aus mittelfester, nicht zu voluminöser Vollpappe hergestellt ist.

Guter Schutz wird auch durch eine feinwellige, wasserfest verklebte Schachtel aus Wellpappe geboten. Kartonschachteln sind hingegen insgesamt zu instabil um als alleiniger Schutz zu fungieren.

Empfehlenswerte Archivboxen

Hier sollen einige Schachteln und Mappen vorgestellt werden, die bei den durchgeführten Tests insgesamt gut abschnitten. Dies sind zum einen der Faltkarton „Thalia“ der Firma Schröder in Premiumqualität (vgl. Abb. 11). Der große Nachteil dieser Box, der eine Verwendung in der jetzigen Form ausschließt, ist die unzureichende Materialqualität, die keine der DIN-Normen erfüllt.

Zu empfehlen ist die NOMI Box KS 3 der Firma Klug. Der größte Nachteil dieser Box ist die sehr gute Brennbarkeit der Wellpappe.

Neben den vorgestellten Boxen schnitten auch zwei Mappen gut ab. Hier muss jedoch betont werden, dass keine von beiden als alleiniger Schutz ausreicht. Dies sind zum einen eine Jurismappe der Firma Klug aus Passepartoutkarton, kaschiert mit Archivkarton (vgl. Abb. 13), zum anderen eine Mappe mit Klappen und Verschlussknopf auf der Vorderseite nach dem Modell von Siegfried Heim (vgl. Abb. 14).

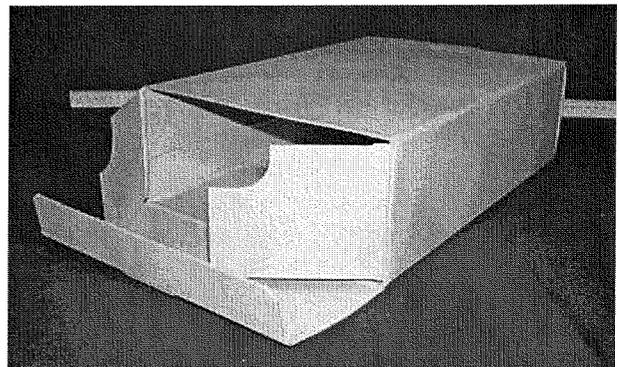


Abb. 11: Der Faltkarton „Thalia“ der Firma Schröder in Premiumqualität, eine gefaltete und geklebte Frontklappenschachtel.

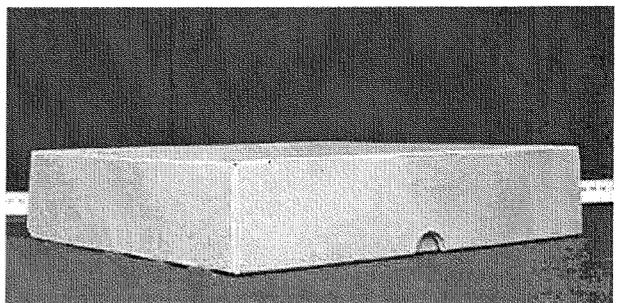


Abb. 12: Die NOMI Box KS 3 der Firma Klug, eine ausschließlich gefaltete Schachtel mit Überfalldeckel aus Mikrowellenkarton.

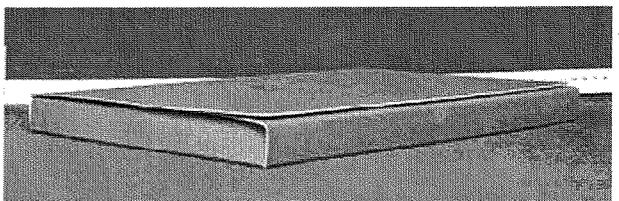


Abb. 13: Die Jurismappe der Firma Klug aus Mus-K, kaschiert mit A-Pap ist im Vergleich mit anderen Mappen sehr stabil.

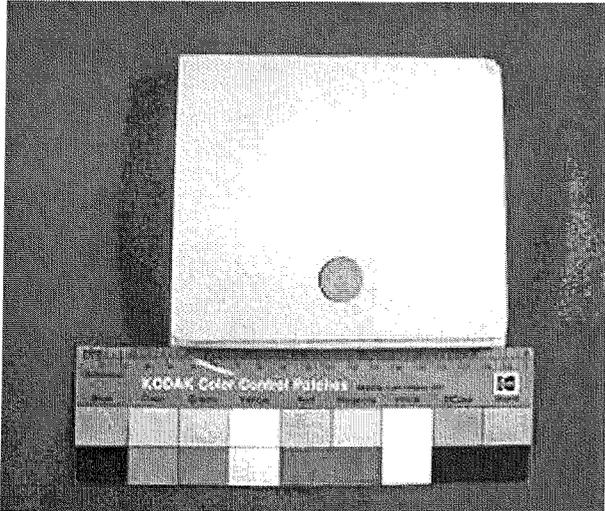


Abb. 14: Die Mappe mit Klappen nach Siegfried Heim ist leicht aus Wellpappe herstellbar und bietet sehr guten Schutz und hohe Stabilität.

Die meisten „Höchstnoten“ hätten eigentlich die Aluminiumbox, eine Maßanfertigung der Firma Zarges (vgl. Abb. 15) und die Boîte Gallery von Canson (vgl. Abb. 16) erhalten. Beide Schachteln zeichnen sich durch ihre hohe Stabilität und Materialstärke aus. Diese beiden Schachteln schnitten jedoch beim Stoßtest so schlecht ab, dass sie keinesfalls verwendet werden können, um darin stoßempfindliches Archivgut aufzubewahren.

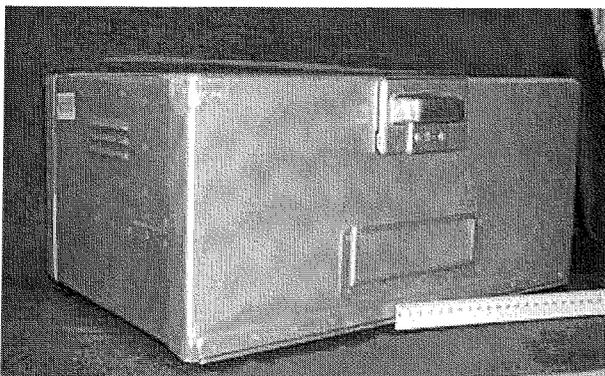


Abb. 15: Die Aluminiumbox der Firma Zarges, eine Maßanfertigung im Auftrag der Archive vornehmlich aus den sechziger und siebziger Jahren.

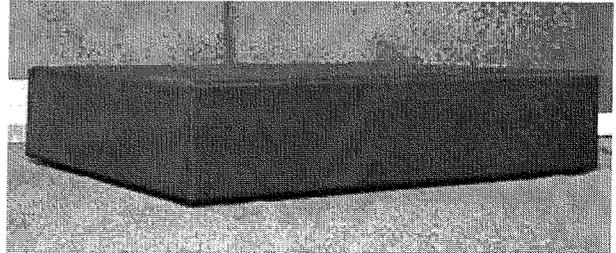


Abb. 16: Die Boîte Gallery von Canson, eine Schachtel mit Überfalldeckel, die sich an traditionellen Boxen orientiert. Sie ist aus Vollpappe geklebt, außen mit Gewebe bezogen und innen mit Papier kaschiert.

Fazit

Mit Hilfe der durchgeführten Tests wurde versucht, Orientierungspunkte bei der Auswahl von Archivboxen, vornehmlich für die Aufbewahrung von Pergamenturkunden mit Wachssiegeln zu geben und festzuhalten, welche Eigenschaften eine geeignete Archivbox haben sollte. Es zeigte sich, dass jenseits aller Richtlinien bei der Auswahl der Verpackung immer ein Kompromiss nötig ist, der stark auf Bedingungen vor Ort abgestimmt ist, ohne dabei die wesentlichen Voraussetzungen für eine sinnvolle Aufbewahrung aus den Augen zu verlieren.

Gesundheitsvorsorge

nach TRBA 240

von Hanns Peter Neuheuser-Christ

Die Verordnung ist nachzulesen im Bundesarbeitsblatt 3/2003:

www.baua.de/prax/abas/trba240.pdf.

Beachten Sie bitte auch die weiteren Literaturangaben am Ende der Verordnung.

Literatur

Bundesverband der Unfallkassen (Hrsg.): Arbeitsschutz im Kulturbereich (= GUV-Informationen GUV-I 8597), München 2003

Neuheuser, H.P.: Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit mikrobiell kontaminiertem Archivgut, in: Der Archivar 2004, H. 3, S. 217-225

Neuheuser, H.P.: Arbeitsschutzrechtliche Problemlösungen bei der Exposition mit mikrobiell belastetem Staub an Arbeitsplätzen des Kulturbereichs, in: A. Rauch u.a. (Hrsg.): Schimmel. Gefahr für Mensch und Kulturgut durch Mikroorganismen, Stuttgart 2004, S. 220-226

Herstellung von Kleberadierern

Wie stelle ich meinen Radierer selbst her?

von Robert Fuchs

Der Radiergummi ist einer der zuverlässigsten Partner des Restaurators. Viele Restaurierungen beginnen mit der Reinigung der Oberfläche mit einem Radierer. Die Bedingungen für die konservatorisch richtige Verwendung dieser Hilfsmittel ist, dass die Oberfläche durch das Radieren nicht verletzt wird und dass allein der aufliegende Schmutz und nicht bspw. das Zeichenmaterial abgenommen wird. Letzteres kann der Radierer allein nicht entscheiden, vielmehr muss der Restaurator durch kluge Verwendung nur an den Stellen radieren, an den sich der Schmutz befindet. Auch die Wahl der Radiermittel, die angewendet werden können, liegt in der Verantwortung des Restaurators.

Auf dem Markt sind viele verschiedene Materialien, die in der Restaurierung Einzug genommen haben. Ihre Basismaterialien sind bereits in verschiedenen Arbeiten untersucht und überprüft worden¹. Die Tab. 1 zeigt im Überblick, dass neben PVC (Polyvinylchlorid), Styrol-Butadiengummi auch künstlicher und natürlicher Kautschuk und Polyurethanester verwendet werden können. Nicht selten werden Weichmacher und Füllstoffe wie Calciumcarbonat, Kaolin und Siliziumverbindungen beigemischt.

| | |
|--|---|
| Magic rub (Eberhard Faber) | PVC mit Phthalsäureester als Weichmacher und Füllmittel: Calciumcarbonat |
| Edding R10, Plastic superior quality gomblock (Edding) | PVC mit Phthalsäureester als Weichmacher und Füllmittel |
| Draft Cleaning Powder (Archival Aids) | Styrol-Butadiengummi, Füllmittel: Kaolin und Calciumcarbonat |
| Dry Clean Jr.A.B.C.Cleaning Pad (Keuffel & Esser Co.) | Faktis (künstlicher Kautschuk), Füllmittel: Magnesiumsilikat, Calciumcarbonat |
| Gomme en poudre fine, OUS211-310 (Art & Conservation) | Faktis, Füllmittel : Calciumcarbonat, Siliziumverbindungen |
| Groomstick Molecular Trap | Naturkautschuk |
| Wishab 1035, weich Wishab 1036, hart | Weiß: Faktis Gelb: Styrol-Butadiengummi + Faktis Blau: Polyurethanester |

Tab. 1: Übersicht über die in der Papierrestaurierung gebräuchlichen Radiergummitypen

Welcher der Radiertypen zu welchem Gebrauch Verwendung findet, liegt in der Verantwortung des Restaurators. Bisherige Untersuchungen haben gezeigt, dass nach dem Radieren keine Radierreste, aber auch keine Reste von Chemikalien auf den originalen Oberflächen zurückbleiben sollten. Dies kann bei rauen Oberflächen durchaus der Fall sein. Daher wird häufig eine Nachbearbeitung der Oberfläche,

z.B. mit einem kleinen Staubsauger, empfohlen. Für die Chemikalienreste wie die Reste von Weichmachern gibt es bisher keine Empfehlung.

Der vorliegende Artikel beschäftigt sich hauptsächlich mit einem Radiertyp: dem Kleberadierer (Knetgummi) aus PVC. Einige zur Zeit am Markt befindliche Radierer haben die Eigenschaft, klebrig zu sein und lose aufliegenden Schmutz weniger durch Reiben als durch bloßes Aufdrücken abzunehmen. Diese Technik wird nötig, wenn z.B. durch Brand Bücher oder Grafiken mit einer Schicht Ruß bedeckt sind.

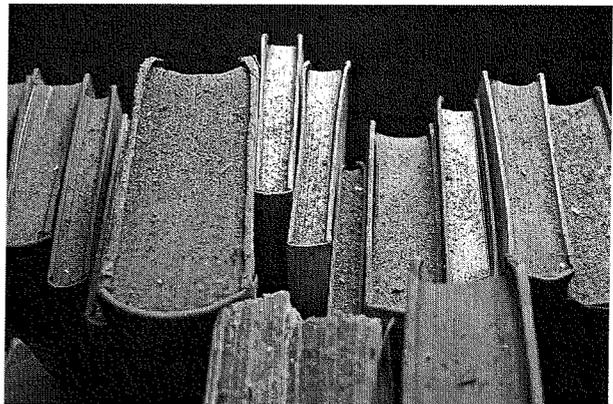


Abb. 1: Der auf dem Schnitt liegende Schmutz ist bei Büchern schwer zu reinigen. Bei zu großem Druck wird der Rußschmutz eher in die Seiten eingerieben. Besser ist es den Schmutz mit einer klebrigen Masse abzuheben.

Durch Reiben mit einem üblichen Radierer würden die fetten Rußpartikel nicht abradierd, sondern eher in die Papieroberfläche hineingedrückt werden. Auch bei verschmutzten Rissen in Papieren können derartige Effekte beobachtet werden. Wenn auf der Grafikoberfläche der Schmutz nur aufliegt und eventuell abgehoben werden kann, so sind in Rissen, die eine zerfaserte Papierstruktur zeigen die Schmutzpartikel tief eingedrungen und an den Fasern angelagert. Beim Risssschließen entstehen dort dunkle Schattierungen, die den Riss nach der Restaurierung deutlich sichtbar werden lassen. Daher muss der Schmutz zuvor am besten mit einer klebrigen Masse aus den Fasern herausgezogen werden, ohne dass die Fasern selbst abgehoben werden. Für diese Art der Anwendung von Kleberadierern gibt es noch unzählige weitere Beispiele. Die auf dem Markt befindlichen klebrigen Weichradierer sind z.B.: Faber Castel Art Eraser 27020 oder General's Kneaded Rubber #140E.

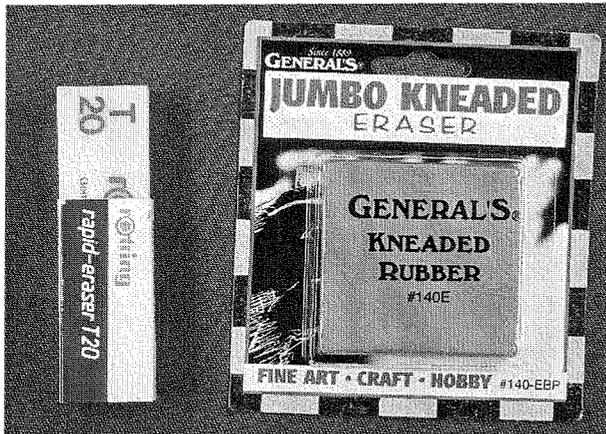


Abb. 2: Käufliche Radierer. Links: rotiring rapid eraser T20, rechts: General's Kneaded Rubber #140E



Abb. 3: Käufliche Radierer. Links: Faber Castell Techplast 7083, vinyl eraser 189321, Knetgummi art eraser 127020, rechts: edding R10, Design Artgum 73030.

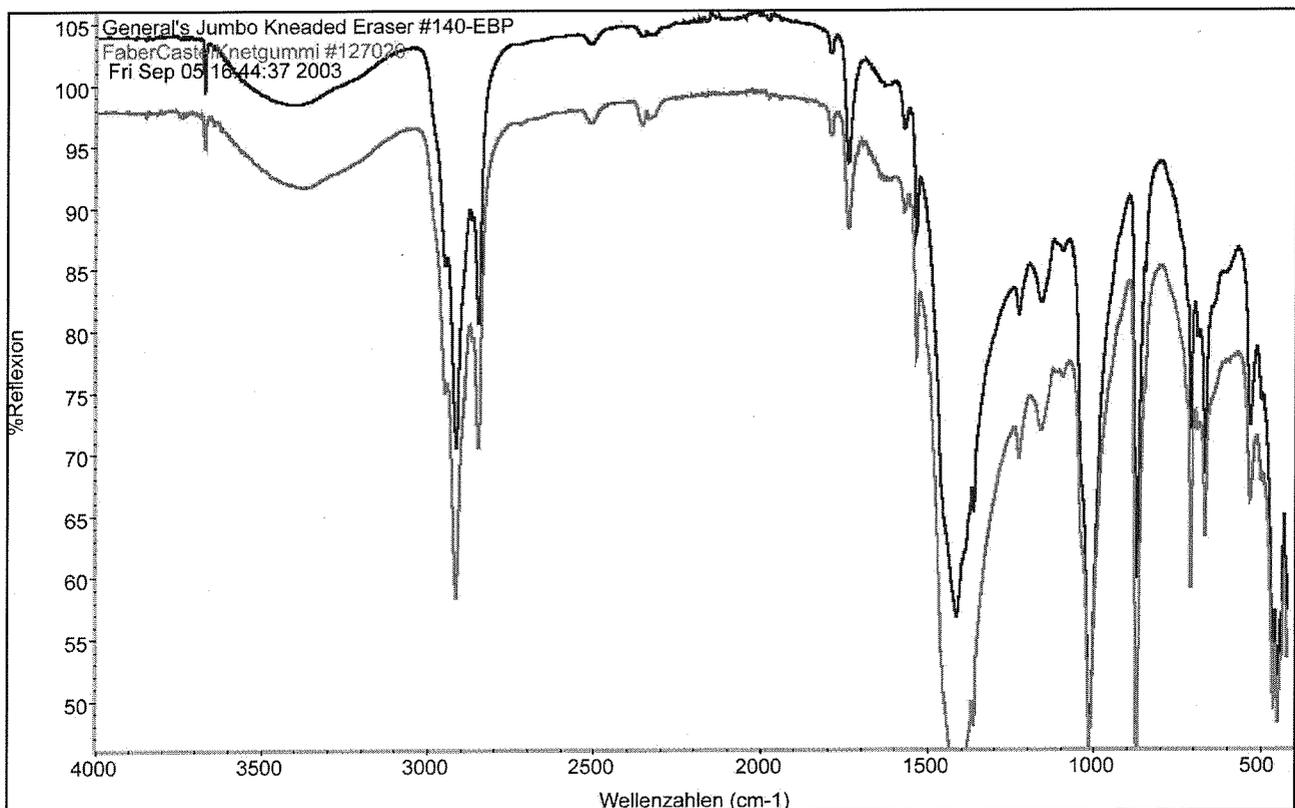


Abb. 4: IR-Spektrum von General's kneaded Gum und Faber Castell Knetgummi. Beide sind aus Polyisobuten zusammengesetzt.

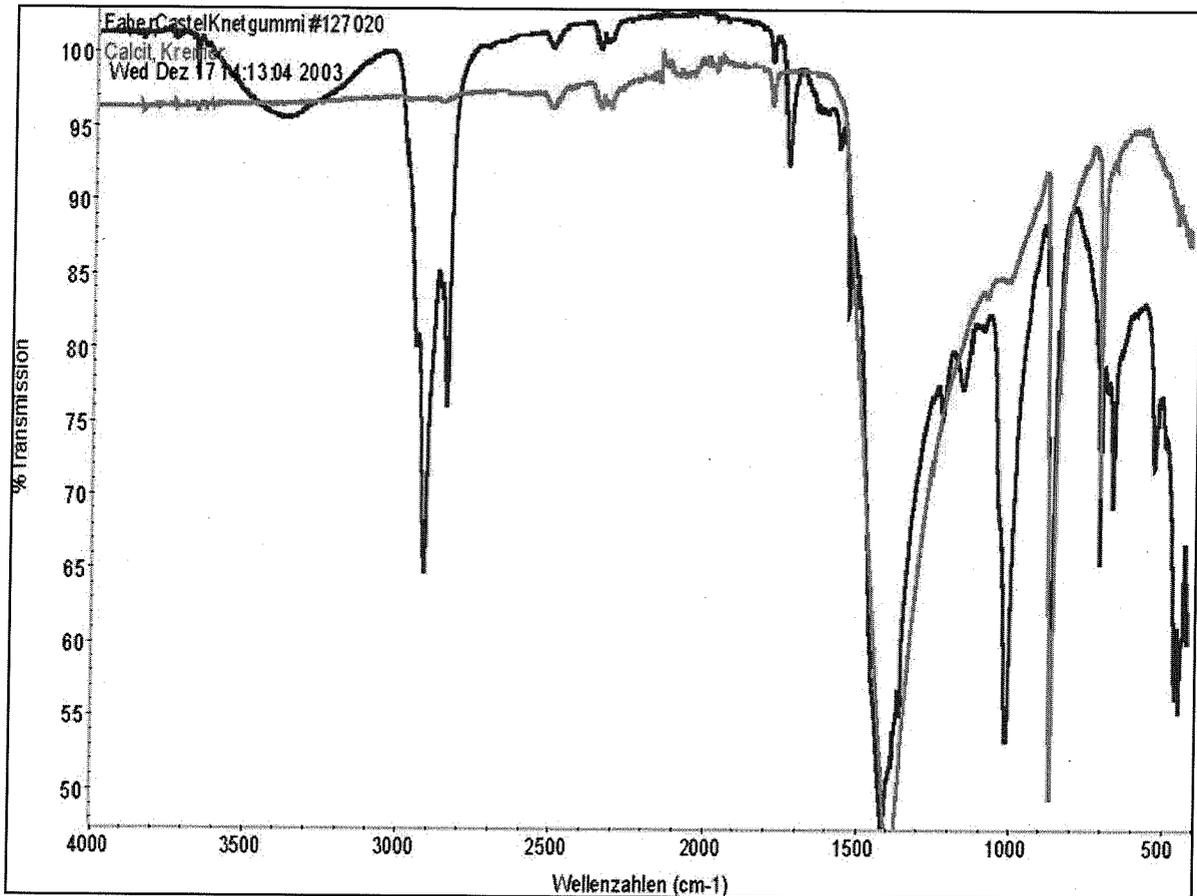


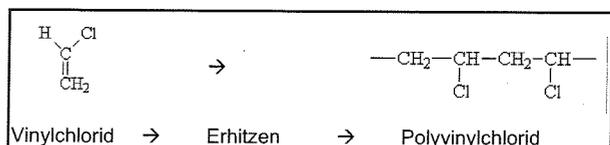
Abb. 5: IR-Spektrum von Faber Castell Knetgummi. Der Knetmasse wurde Calciumcarbonat zugemischt, damit die flüchtigen Bestandteile beständig sind.

Die chemische Analyse zeigt, dass beide Radierer aus Polyisobuten sind, denen für die Klebrigkeit Mineralöle, Calciumcarbonat und manchmal kurzkettenige Kautschukmoleküle (Faktis) beigemischt wurden. Das Mineralöl kann als Rückstand aus der Oberfläche nicht mehr entfernt werden. Der Zusatz von Calciumcarbonat soll die beiden zugemischten Produkte Faktis und Mineralöl über lange Zeit im Radierer stabilisieren, damit der Radierer im Verkaufslager sich nicht zersetzt.

Eine weitere Gruppe der allerdings schwächer klebrigen Radierer ist die der Weich-PVC Radiergummis. Bspw. Faber Castell TechPlast 7083, Faber Castell Vinyl Eraser 189321, Edding R10 und rotring rapid eraser T20. Sie bestehen aus Hart-PVC das mittels Weichmacher weich und klebriger gemacht wurde. Als Weichmacher werden Phthalsäuredibutylester oder Alkylphthalat verwendet, seltener auch kurzket-

tige Faktisprodukte (Kautschuk). Der Zusatz von Calciumcarbonat stabilisiert hier den Weichmacher über lange Zeit, damit der Radierer im Verkaufslager nicht aushärtet. Leider behindert es auch die Flüchtigkeit des Weichmachers auf dem originalen Objekt.

Letztere Produkte gaben den Anlass und die Idee, diese Art der Radierer selbst herzustellen, und zwar in der Weise, dass der Weichmacher möglichst schnell entweicht. PVC, ein sehr haltbarer Kunststoff, wird in der Technik aus PVC-Monomeren durch einfaches Erhitzen hergestellt. Bei der Zufuhr von Hitze polymerisieren die Monomere (Vinylchlorid) durch radikalische Reaktion zum Polyvinylchlorid (PVC):



PVC findet sich im Haushalt und bei der Arbeit an vielen Orten; immer dort, wo ein dauerhafter und beständiger Kunststoff gesucht wird: als PVC-Boden, als Zahnräder und mechanische Rollen, als säurebeständiges Werkzeug und auch als beständige Wannan bei der Papierrestaurierung. Das sehr reaktionsfähige Monomer ist äußerst giftig, das Endprodukt jedoch kaum mehr. Wie schon erwähnt, wird der Kunststoff mit Hilfe von Phthalsäureester als Weichmacher weich und gefügig gemacht. Phthalsäureester² sind flüchtig und verdampfen in der Regel nach einigen Stunden. Damit jedoch bei industriell vorgefertigten Radiermassen dieser Effekt nicht im Verkaufslager auftritt und die Radierer auch noch nach zwei bis drei Jahren ihre Weichheit und Klebrigkeit besitzen, wird ihnen Calciumcarbonat oder andere Füllstoffe beigemischt. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Weichmacher auch auf der Oberfläche von Kunstwerken am schnellen Verdampfen gehindert werden: so ist noch nach drei oder vier Tagen, sogar noch nach Wochen der Weichmacher nachzuweisen³.

Dies veranlasste uns, darüber nachzudenken, wie dieser Radierertyp anzuwenden ist, ohne dass originale Oberflächen zu lange mit den Rückständen belastet werden. Vor einigen Jahrzehnten wurden am Klementinum (Tschechische Nationalbibliothek Prag), mehr aus der Not, derartige Radiermassen hergestellt. Dazu wurde die Monomermasse zusammen mit dem Weichmacher DBP (Dibutylphthalat) oder Di (2-ethylhexyl)phthalat in einem Fleischbräter in den Backofen geschoben und erhitzt. Der nach einigen Minuten entstehende Radierfladen konnte klein geschnitten und zum Reinigen der verschmutzten Buchschnitte verwendet werden. Dies lernte ich 1992 dort kennen und wir stellten in den vergangenen Jahren einige Versuche und Untersuchungen dazu an. Überraschend war, dass der Radierer so einfach herzustellen war und dass man unter bestimmten Voraussetzungen keine schädigende Wirkung auf Objekte finden konnte. Auch war bei richtigem Umgang mit dem Grundprodukt keine gesundheitliche Schädigung des Restaurators zu erwarten.

Erstmals kam bei uns dieser Radierer bei der Reinigung der Farbdemonstrationstafeln von Johann Wolfgang von Goethe zum Einsatz⁴. Die raue und stark strukturierte und stark verschmutzte Oberfläche erforderte den Einsatz dieses speziellen Radierertyps.

Doch wie bei Epoxiharzen, die ebenfalls sehr gesundheitsschädigend wirken können, muss der Umgang mit dem Monomer „Solagel“ gelernt werden. Es ist äußerst reaktionsfähig und dadurch auch schädlich für denjenigen, der damit umgeht. Man sollte das weiße Grundprodukt „Solagel“ nur mit Handschuhen anfassen und nur in gut belüfteten Räumen damit umgehen. Nach der Reaktion, d.h. nach der Polymerisation, kann das Produkt mit den Händen angefasst werden, man sollte jedoch nach Gebrauch die Hände waschen. Der Großteil des beigefügten Weichmachers ist in der Struktur gebunden und wird nur mehr oberflächlich frei.

Ein Problem stellte jedoch noch das Erhitzen im Backofen dar. Nur bei gleichbleibender Hitze und nur bei nicht zu hoher Hitze sollte die Reaktion gleichmäßig ablaufen. In der Technik wird Solagel⁵ als Modelliermasse zum Abformen benutzt und bei etwa 175°C eine Abformung eines Objektes abgenommen. Da dies am ehesten in einem Laborofen gesteuert werden kann, diese Öfen aber für die Restaurierpraxis zu teuer sind, wurde nach einer einfacheren Lösung gesucht.

Hier kam uns die Verwendung von Mikrowellenöfen in den Sinn. Der Vorteil einer Mikrowelle ist, dass das eingebrachte (flüssige) Gut gleichmäßig von Innen heraus erhitzt wird. Ebenfalls sind die Energie und die Zeit leicht einzustellen. Zudem sind diese Öfen sehr günstig - oft als Sonderangebot - zu erwerben. Erste Versuche zeigten, dass das Erhitzen und somit die Polymerisation in der Mikrowelle sehr einfach zu bewerkstelligen ist:

Eine geringe Menge (ca. 20 ml) des weißen PVC-Monomers „Solagel“ wird in einem Glas- oder Kunststoffbecher in die Mikrowelle gestellt.

Dabei sollte man keinen Hautkontakt mit der weißen zähen Flüssigkeit bekommen. Also am besten mit Handschuhen und einem Löffel abfüllen! Der Mikrowellenofen wird auf halbe Leistung gestellt (ca. 200 Watt) und die Masse für ca. 60 Sek. erhitzt. Durch die Glasscheibe kann man beobachten, dass der milchige Brei gelb und glasig wird.

Einige Blasen schäumen auf. Je nach Anwendung sollte man die Masse bis zu einer gelben bis leicht bräunlichen Konsistenz maximal weitere 60 Sek. erhitzen. Je nach Leistung der Mikrowelle dauert dieser Prozess insgesamt 60-120 Sek.

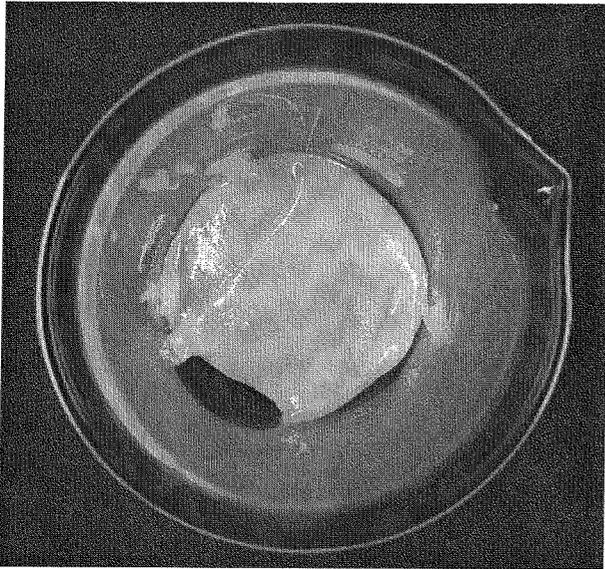


Abb. 6: Solagel vor dem Erhitzen. Die PVC-Monomermasse liegt pastenartig in einer weißen Masse vor.

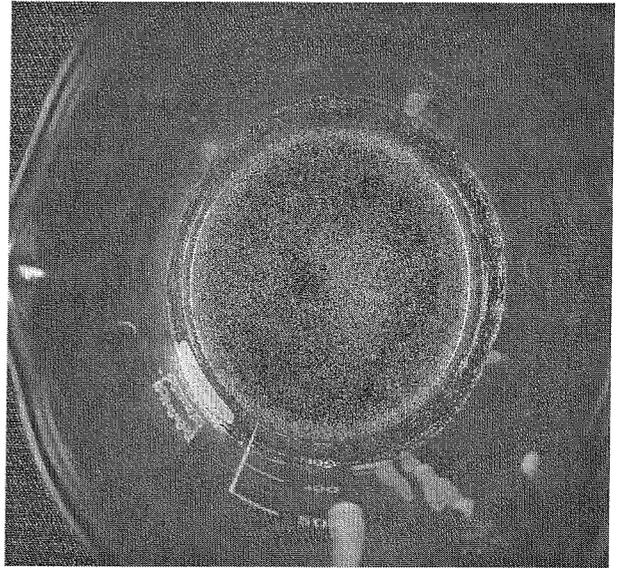


Abb. 8: Solagel nach 60 Sek. erhitzen im Mikrowellenofen. Die Masse wird gelb.

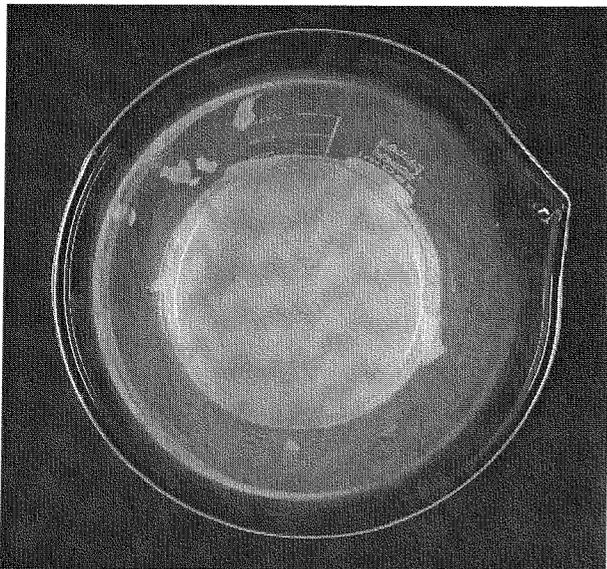


Abb. 7: Solagel nach 30 Sek. erhitzen im Mikrowellenofen. Die Paste fließt zu einer grauen Masse zusammen.

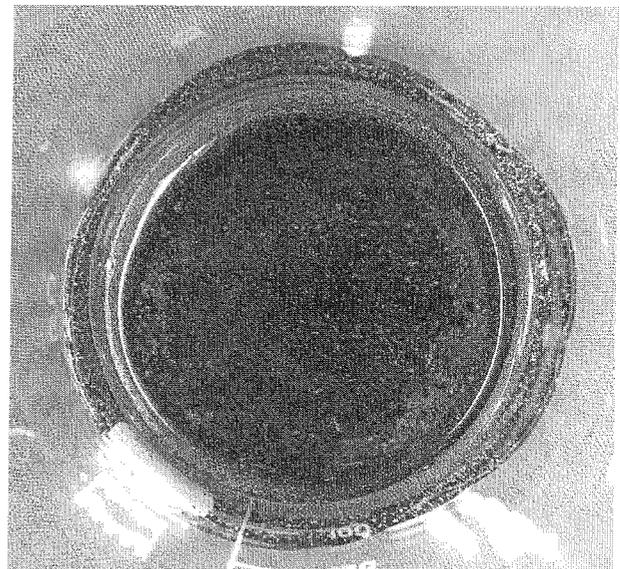


Abb. 9: Solagel nach 120 Sek. erhitzen im Mikrowellenofen. Die Masse wird bräunlich und enthält Bläschen.

Danach sollte nicht weiter erhitzt werden, da sonst die Masse verbrennt bzw. aus dem Behälter spritzt. In jedem Fall sollte der Becher immer groß sein und nur zu einem Drittel gefüllt sein, dass es nicht zu Spritzern kommen kann. Beim Öffnen der Mikrowelle sollte der entstehende Dampf nicht eingeatmet werden sondern ablüften oder abgesaugt werden.

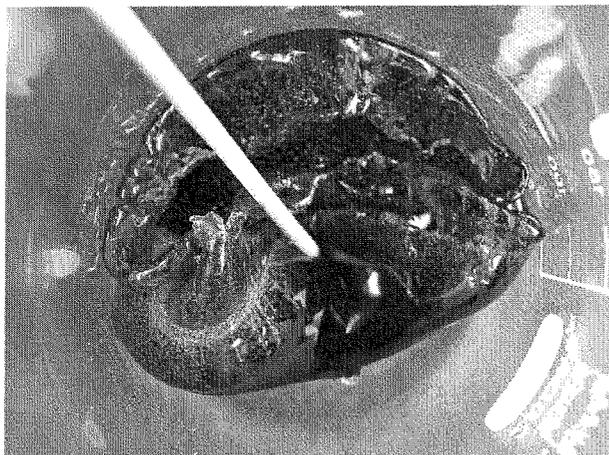


Abb. 10: Der polymerisierte Radierer kann nach dem Abkühlen mit einem Holzstäbchen aus dem Glas entfernt werden.

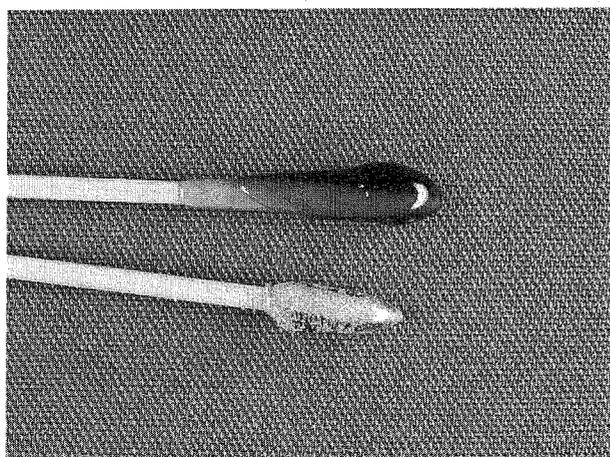


Abb. 11: Mit einem Schaschlikspieß kann die warme flüssige Masse aufgerollt und am Stäbchen erkalten. Die so gewonnenen Reinigungshölzchen lassen sich leicht auch an schwer zugänglichen Stellen einsetzen.

Nach dem Erhitzen ist die Radiermasse fertig. Sie ist flüssig und heiß. Daher vorsichtig mit Lederhandschuhen aus der Mikrowelle nehmen! Sie sollte am offenen Fenster im Glasbecher völlig abkühlen. Danach kann die weiche gummiartige Masse leicht mit einem Hölzchen (Schaschlikspieß) aus dem Behälter herausgenommen werden.

Um das Herausnehmen zu erleichtern, kann man das Hölzchen zuvor auch in die heiße Masse stecken und darin erkalten lassen. Der erkaltete Radierer lässt sich dann daran herausziehen. Zum Benutzen kann der Radierer mit einer Schere oder einem Messer kleingeschnitten werden.

Hervorragend hat sich auch ein Radierer in Form eines Baumwollreinigungsstäbchens (Q-Tip) geeignet. Dazu steckt man Holzstäbchen mehrmals in die heiße Masse und lässt die am Hölzchen befindliche Masse durch langsames Drehen abkühlen.

Mit diesen Reinigungsstäbchen kann man das Reinigen durch sanftes Abrollen auf der verschmutzten Oberfläche bewerkstelligen. Lose aufliegender Schmutz lässt sich so leicht abnehmen, auch in tiefen Ritzen. Diese Radierer lassen sich zum Aufdrücken und Abziehen von Schmutz aller Art verwenden. Die Masse kann mehrmals abgewaschen und wieder eingesetzt werden.

Unsere Vergleiche mit den am Markt erhältlichen Weich-PVC-Radierer haben gezeigt, dass die Solagel-Radierer zwar ebenfalls Weichmacher auf einer originalen Oberfläche absetzen, diese dort jedoch nach 2-3 Std., spätestens jedoch nach einem halben Tag verdunstet sind. Kommerziell erhältliche Radierer stabilisieren ihre Weichmacher und verhindern ihr Abdampfen. Daher sind die Rückstände auf Originalen noch nach Tagen nachzuweisen.

Die Herstellung von selbstgefertigten Radierern ist heute keine Kunst mehr, wenn dabei die Sicherheitsbestimmungen eingehalten werden. Diese sind jedoch auch bei der Handhabung der Grundprodukte aller Kunststoffe, v.a. bei Zweikomponentenklebstoffen oder -kunststoffen (wie Epoxiharzen) zu beachten⁶.

Der ideenreichen Verwendung sind keine Grenzen gesetzt und bereichert die Möglichkeit der Trockenreinigung bei Restaurierungen. Die starke Klebwirkung kann durch mehrmaliges Waschen und Trocknen der Radiermasse reduziert werden. Dann sind diese Radierer auch bei sehr fragilen Oberflächen einsetzbar.

- ¹ E. Pearlstein, D. Cabelli, A. King, N. Indictor: *Effects of Eraser Treatment on Paper*, in: *Journal of American Inst. for Conservation* 22, Washington DC 1982, S. 1-12; W. Roelofs u.a.: *Die Auswirkung von Radierpulvern, Knetgummi und Radiergummi auf Papier*, in: *Preprints vom 9. Int. Kongress der IADA, Kopenhagen 1999*, Kopenhagen 1999, S. 131-137; M. Noehles: *Die Kunst des Radierens*, in: *PapierRestauration* 3.1, 2002, S. 22-28.
- ² *Vor allem der beigemengte Weichmacher, z.B. Diäthylphthalat, ist gefährlich. Er ist im Verdacht, die Reproduktionsfähigkeit bzw. die Leibesfrucht zu schädigen! Daher ist beim Umgang mit diesen Chemikalien äußerste Vorsicht zu bewahren.*
- ³ *Auch bei verkäuflichen Produkten ist der gefährliche Weichmacher enthalten.*
- ⁴ A. Reschka: *Restauration und Konservierung eines Farbschirmes zur Farbenlehre von J. W. von Goethe. Problematik der Materialkombination aus Leinwand und Papier, Reinigung von Fetthaltigem Schmutz*, Diplomarbeit FH Köln, Institut für Restaurierungs- und Konservierungswissenschaft 2002, S. 68ff.
- ⁵ Fa. Druchema, Prag. *Die Herstellerfirma versendet nur Industriegebäude. Kleine Mengen für die Restaurierung können von Fa. BELO, Wiesenstr. 14, 79585 Steinen bezogen werden.*
- ⁶ *Der Weichmacher Di (2-Ethylhexyl)-phthalat gehört zu den Gefahrensymbolen: R-Satz R60, R61, S-Satz S22/21, S45, S53. Hautkontakt mit dem Grundprodukt unbedingt vermeiden! Der fertige Radierer sollte ebenfalls zur Sicherheit mit leichten Baumwoll- oder Kunststoffhandschuhen benutzt werden. Dies gilt im übrigen auch beim Umgang mit Epoxiden oder Polyurethanschäumen, die im Haushalt verwendet werden.*

Aussteller / Firmen

Feinstpapiere Römerturm

Alfred-Nobel-Str. 19
50226 Frechen

Produktpalette mit Muster

Neschen AG

Hans-Neschen-Str. 1
31665 Bückeberg

Prospekte

Karthäuser-Breuer GmbH

Lichtstr. 26
50825 Köln

Produktpalette mit Mustern

Klug Conservation GmbH

Badeweg 9
87509 Immenstadt

Produktpalette mit Mustern
Spende von Karton-Koffern

GSA-Produkte Gisela Sand

Bahnhofstraße 53
48291 Telgte

Produktpalette mit Mustern

Föll GmbH

Liststr. 49
40470 Düsseldorf

Produktpalette mit Mustern
Spende von Pinseln

Planatol Klebtechnik

Fabrikstr. 30-32
83101 Rohrdorf

Prospekte

Arbitec-Forster GmbH

Forumstr. 12
41466 Neuss

Prospekte

In eigener Sache

Der Arbeitskreis

Arbeitskreis der NRW-Papierrestauratoren

Vor 16 Jahren wurde der Arbeitskreis der Nordrhein-Westfälischen Papierrestauratoren gegründet. Den Anfang bildeten zwölf Kollegen aus verschiedenen Archiv- und Bibliothekseinrichtungen des Landes Nordrhein-Westfalen.

Sinn und Zweck der halbjährlich stattfindenden Arbeitskreissitzungen war ein fachlicher Gedankenaustausch und gegenseitige Unterstützung bei Problemstellungen der Restaurierung. Grundvoraussetzung war die Akzeptanz und Förderung durch unsere Dienststellen und Institutionen. Die seit 1972 von der Archivberatungsstelle alle zwei Jahre durchgeführten Fachgespräche der NRW-Papierrestauratoren werden seit 1989 vom Arbeitskreis thematisch vorbereitet und durchgeführt. Ergebnis dieser Tagungen sind die inzwischen in der 10. Ausgabe erscheinenden Arbeitsblätter.

Wichtig und ergänzend war die Zusammenarbeit mit dem 1989 eingerichteten Studiengang „Restaurierung und Konservierung von Schriftgut, Graphik und Buchmalerei“ an der Fachhochschule Köln. Eine weitere Aufgabe des Arbeitskreises bestand in der Öffentlichkeitsarbeit in Gestalt einer Wanderausstellung mit dem Thema „Konservieren und Restaurieren von Archiv- und Bibliotheksgut“. Ab 1990 erreichte sie an über 70 Standorten des In- und Auslands große Beachtung. Der Arbeitskreis Nordrhein-Westfälischer Papierrestauratoren besteht heute aus 15 Mitgliedern und stellt eine engagierte Gemeinschaft dar.

Heinz Frankenstein
Ehrenmitglied des Arbeitskreises

Arbeitskreismitglieder

Antje Brauns
Landschaftsverband Rheinland
Rheinisches Amt für Denkmalpflege
Ehrenfriedstr. 19, 50259 Pulheim
Tel.: (0 22 34) 9 85 42 39
Fax: (0 22 34) 9 85 42 51
antje.brauns@lvr.de

Heinz Frankenstein
Ehrenmitglied des Arbeitskreises
h.frankenstein@netcologne.de

Matthias Frankenstein

Leiter der Zentralen Restaurierungswerkstatt
Landesarchiv NRW, Technisches Zentrum
An den Speichern 11, 48157 Münster
matthias.frankenstein@lav.nrw.de
Tel.: (02 51) 62 06 50 33
Fax: (02 51) 39 9250 09

Birgit Geller

Landschaftsverband Westfalen-Lippe
Westfälisches Archivamt
Stellvertretende Werkstattleiterin
Jahnstr. 26, 48133 Münster
Tel.: (02 51) 5 91 40 09
Fax: (02 51) 59 12 69
birgit.geller@lwl.org

Marcus Janssens

Stadtarchiv Neuss
Werkstattleiter
Oberstr. 15, 41460 Neuss
Tel.: (0 21 31) 90 42 57
Fax: (0 21 31) 90 24 33
marcus.janssens@stadt.neuss.de
stadtarchiv@stadt.neuss.de

Claudia Kienzle

Stiftsarchiv, Stiftsbibliothek und Domschatzkammer Xanten
Kapitel 21, 46509 Xanten
Tel.: (0 28 01) 71 31 32
Fax: (0 28 01) 71 31 37
wolff@bistum-muenster.de

Katharina Kleine

Stadtarchiv Aachen
Fischmarkt 3, 52062 Aachen
Tel.: (02 41) 4 32 45 11
Fax: (02 41) 4 32 45 99
katharina.kleine@mail.aachen.de

Christian Kraft

Stadtarchiv Dortmund
Werkstattleiter
Küpperstr. 3, 44122 Dortmund
Tel.: (02 31) 5 02 76 33
Fax: (02 31) 5 02 76 34
ckraft@stadtdo.de

Hermann Lentfort

Landesarchiv NRW, Staatsarchiv Münster
Sprecher des Arbeitskreises
Leiter der Restaurierungswerkstatt
Bohlweg 2, 48147 Münster
Tel.: (02 51) 4 88 51 48
Fax: (02 51) 39 92 50 48
hermann.lentfort@lav.nrw.de

Eva-Katharina Nebel

Fachhochschule Köln
 Institut für Restaurierungs- und Konservierungswissenschaften
 Studiengang Schriftgut, Graphik und Buchmalerei
 Leiterin der Werkstatt
 Ubiering 40, 50678 Köln
 Tel.: (02 21) 82 75 34 97
 Fax: (02 21) 82 75 34 85
 nebel@re.fh-koeln.de

Bettina Rütten

Landschaftsverband Rheinland
 Rheinisches Amt für Denkmalpflege
 Ehrenfriedstr. 19, 50259 Pulheim
 Tel.: (0 22 34) 9 85 42 37
 Fax: (0 22 34) 9 85 42 51
 bettina.ruetten@lvr.de

Reinhold Sand

Landschaftsverband Westfalen-Lippe
 Westfälisches Archivamt
 Werkstattleiter
 Jahnstr. 26, 48133 Münster
 Tel.: (02 51) 5 91 40 10
 Fax: (02 51) 59 12 69
 reinhold.sand@lwl.org

Christiane Schneider

Zentrale Museumsverwaltung Essen Folkwangmuseum
 Goethestr. 41, 45128 Essen
 Tel.: (02 01) 8 84 53 10
 christiane.schneider@museumsverwaltung.essen.de

Maria Sutor

Stadtarchiv Mülheim
 Aktienstr. 85, 45473 Mülheim a. d. Ruhr
 Tel.: (02 08) 4 55 42 67
 Fax: (02 08) 4 55 42 79
 maria.sutor@stadt-mh.de



Heinz Frankenstein trat in den Ruhestand

von Hermann Lentfort

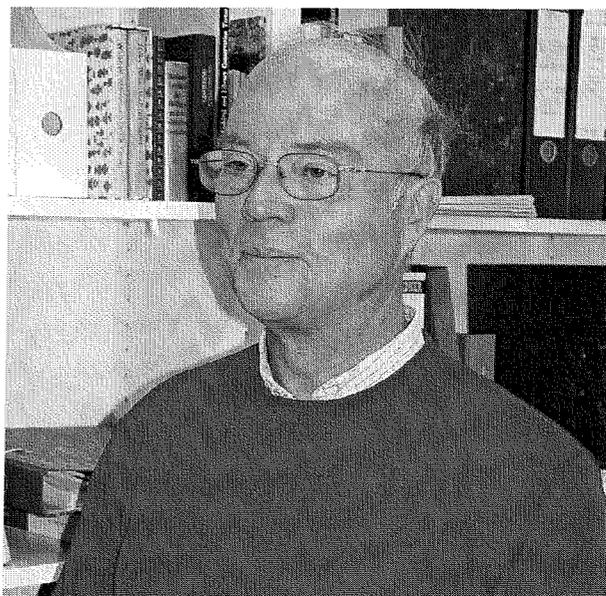
Der Kollege Heinz Frankenstein ist im September 2004 nach 45 Berufsjahren in den verdienten Ruhestand (Altersteilzeit) getreten. Die letzten 33 Jahre war er im Landschaftsverband Rheinland beschäftigt. Nicht nur dort, an seinem kunst- und kulturgeschichtlich prägenden Arbeitsplatz, sondern darüber hinaus war er immer ein engagierter Ratgeber für die Kolleginnen und Kollegen in den verschiedenen Papierrestaurierungswerkstätten.

Die regionalen Tagungen der Papierrestauratoren an den staatlichen und nichtstaatlichen Archiven, Museen und Bibliotheken wurden seit Anfang der siebziger Jahre und werden heute noch über die Landschaftsverbände Rheinland und Westfalen im zweijährigen Rhythmus organisiert. Diese regionalen Tagungen, besonders die im Rheinland, sind von Heinz Frankenstein und seinem Team mitgeprägt und organisiert worden.

Die Gründung des „Arbeitskreises der nordrhein-westfälischen Papierrestauratoren“ im Oktober 1989, durch Heinz Frankenstein verstärkt angeregt und mit getragen, war für das Berufsbild des Papierrestaurators in NRW ein wichtiger Grundstein. Auf diesem Fundament konnten durch gedruckte Mitteilungen, Wanderausstellungen und besonders durch die regionalen Arbeitskreisgespräche Restaurierungs- und Konservierungsprobleme in den Archiven, Bibliotheken und Museen veröffentlicht und diskutiert werden. Geplante Arbeiten, Entwicklungen und Ausführungen innerhalb dieses Arbeitskreises sind oft durch Heinz Frankenstein initiiert oder zumindest ideenreich beeinflusst worden. Er war lange Zeit Sprecher des Arbeitskreises der nordrhein-westfälischen Papierrestauratoren.

Auch wenn Heinz Frankenstein jetzt aus der Pflicht genommen ist, heißt das nicht, dass wir ihn ganz gehen lassen wollen. Er wurde zum ersten Ehrenmitglied des Arbeitskreises ernannt. Daher hoffen wir, dass er die Mitglieder während der Arbeitskreissitzungen ab und zu besucht und mit pfiffigen „Frankenstein-Ideen“ die laufende Arbeit im Arbeitskreis unterstützt.

Wir freuen uns mit ihm über seine Freiheit, zu tun was ihm Spaß macht: Ausstellungen zu besuchen, Kunst zu genießen, Kataloge zu sammeln, mit seiner Frau interessante Reisen zu unternehmen oder einfach mit dem Fahrrad unterwegs zu sein. Heinz Frankenstein ist in seinem Arbeitsleben oft mit Kunst in Berührung gekommen – und Kunst – egal in welcher Form, hat ihn immer berührt. Daher zum Schluss noch ein Gedicht, das ihm bestimmt gefallen wird.



Heinz Frankenstein

Kunst

von Robert Gernhardt

Hab'n Sie was mit Kunst am Hut?

Gut.

*Denn ich möchte Ihnen allen
etwas auf den Wecker fallen.*

Kunst ist was?

Das:

*Kunst, das meint vor allen Dingen
andren Menschen Freude bringen
und aus vollen Schöpferhänden
Spaß bereiten, Frohsinn spenden,
denn die Kunst ist eins und zwar
heiter. Und sonst gar nichts. Klar?
Ob das klar ist? Sie ist heiter!
Heiter und sonst gar nichts weiter!
Heiter ist sie! Wird es bald?
Heiter! Hab'n Sie das geschnallt?
Ja? Dann folgt das Resümee;
bitte sehr:
Obenstehendes ist zwar
alles Lüge, gar nicht wahr,
und ich meinte es auch bloß
irgendwie als Denkanstoß –
aber wenn es jemand glaubt:
ist erlaubt.*

*Mag ja sein, daß wer das mag.
Guten Tag.*

Und ich füge hinzu:

Bis bald, lieber Heinz!

Mitteilungen und Nachrichten

Mitteilungen und Nachrichten

Werkstatt für Papierrestaurierung in Brauweiler unter neuer Leitung

Seit dem 1. Juni 2006 ist Roswitha Ketzler die neue Leiterin der Papierrestaurierung des Rheinischen Amtes für Denkmalpflege des Landschaftsverbandes Rheinland. Roswitha Ketzler studierte nach dem Abitur und einer Buchbinderlehre an der Camberwell School of Art and Crafts in London Konservierung und Restaurierung. Für fünf Jahre übernahm sie dann die Leitung des von der Georg August Universität Göttingen durchgeführten „Handschriftenprojektes Kairouan / Tunesien“ als verantwortliche Restauratorin. In diesem Projekt bildete sie Restauratoren aus, richtete eine Werkstatt ein und konservierte und restaurierte teilweise eine bedeutende Sammlung von islamischen Pergament- und Papierhandschriften aus dem 9. und 10. Jh.

Nachfolgend setzte sie ihre Studien in London am Camberwell College of Arts fort, die sie mit dem Master of Arts in Conservation Studies abschloss. Anschließend lehrte Roswitha Ketzler – nach einigen Monaten der freien Mitarbeit für die Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland in Bonn – für fast sechs Jahre als Professorin an der Berner Fachhochschule in der Fachrichtung Konservierung und Restaurierung und war Leiterin des Fachbereichs Buch und Archivmaterialien. Zuletzt leitete sie für fünf Jahre die Abteilung Bestandserhaltung des Government Records Service in Hong Kong, welches das Regierungsarchiv beinhaltet, und war Beraterin in Konservierungs- und Restaurierungsfragen.

Aus persönlichen Gründen ist die gebürtige Dürenerin in das Rheinland zurückgekehrt. Frau Ketzler freut sich nun auf die neuen Herausforderungen im Rheinland und sieht mit Interesse dem Kontakt mit neuen und altbekannten Kollegen entgegen.



Roswitha Ketzler

Vorankündigung

Münster-Cörde/Davensberg

Am 5. und 6. März 2007 wird zum 18. Mal das Fachgespräch der NRW-Papierrestauratoren in Davensberg und Münster-Cörde stattfinden. Die Tagungsstätte ist dieses Mal das Tagungshotel Clemens-August, mit einem Ausflug in das Technische Zentrum des Landesarchivs in Münster-Cörde. Einladungen zur Tagung werden zu Beginn des Jahres 2007 versandt.

