

Nachdem Kollege Müller seinen Beitrag zur Arbeitstagung bereits schriftlich eingesandt hatte, persönlich dann aber an der Tagung in Wien und Budapest nicht teilnehmen konnte, bringen wir diesen nun im Tagungsbericht in ungekürzter Form.

#### ZUR PROBLEMATIK DES JENAER PAPIERSPALTVERFAHRENS

Das Spalten von Papier ist durchaus nichts Neues, da es bereits vor Jahrzehnten von erfahrenen Papierrestauratoren ausgeübt wurde. Wenn man auch in den nachfolgenden Jahren verschiedene Varianten von Spaltmethoden entwickelte, so hatte sich in der schwierigen, zumeist riskanten Anwendung dieser Methode nichts Wesentliches geändert. Die mit vielen Unsicherheitsfaktoren belastete Papierspaltmethode wurde deshalb zur Restaurierung wertvoller Bücher und Dokumente mit starker Papierfaserbeschädigung nicht praktiziert. Trotz dieser unbefriedigenden Entwicklung setzte sich in Fachkreisen immer mehr die Erkenntnis durch, daß mit Hilfe des Papierspaltens die originalgetreue Restaurierung und somit die idealste Form einer umfassenden Stabilisierung der vom Zerfall betroffenen Papierfaserstruktur erzielt werden kann. Die originale Oberflächenstruktur des Papiers und die oft ausgebleichten, schwer lesbaren Handschriften, Drucke oder Miniaturmalereien bleiben somit erhalten, da die mürben Papierfasern von innen heraus gefestigt werden. Es entsteht eine organische Verbindung zwischen dem Original und dem stabilisierenden Papierkern. Eine Verkleisterung oder Verschweißung der Papieroberfläche ist nicht mehr erforderlich. Selbst bei klimatisch ungünstigen Umwelteinflüssen treten keine Verschleierungen der Schrift, Deformierungen, Abspaltungen und Blockbildungen mehr auf. Da diese entscheidenden Vorteile bei den bisher bekannten klassischen Methoden zur Stabilisierung der zerstörten Papierfasern nicht erzielt werden können, konzentrierte ich mich auf die Entwicklung einer Papierspaltmethode, die keine Unsicherheitsfaktoren aufweist und bei allen Papierschäden eine 100 o/o-ige Spaltung garantiert.

Meine folgenden Ausführungen erheben keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit, sie sollen lediglich zur Anregung und zur Überprüfung der eigenen

artgleichen Verfahrensweisen dienen. Für den bereits erfahrenen und in dieser Fachrichtung etwas spezialisierten Restaurator verweise ich auf meine detaillierten Ausführungen im Zentralblatt für Bibliothekswesen, Jg. 84, Leipzig (1970) Heft 11, Seite 641 - 658, und in den Mitteilungen der Internationalen Arbeitsgemeinschaft der Archiv-, Bibliotheks- und Graphikrestauratoren Nr.38 (1971) Band 3, Seite 77 - 100: "Die originalgetreue Restaurierung wertvoller Bibliotheksbestände auf der Grundlage des Jenaer Papierspaltverfahrens".

Das von mir entwickelte Jenaer Papierspaltverfahren ist als eine Systemlösung anzusehen, die auf die spezifische Schadenslage der wertvollsten Bibliotheksbestände an der Universitätsbibliothek Jena abgestimmt ist. Diese Schadenslage wurde durch verschiedene Ursachen hervorgerufen. Obwohl die wertvollsten Bücher und Dokumente durch rechtzeitige, jedoch unsachgemäße Auslagerung die Zerstörung der Universitätsbibliothek am 9. Februar 1945 überstanden, zeigten sich danach doch beträchtliche Zerfallerscheinungen, die durch langanhaltende Feuchtigkeitseinwirkung und darauffolgende Schimmelpilzbildung verursacht wurden. Zahlreiche historisch wertvolle Bücher des 16. und 17. Jahrhunderts wurden bei der Bombardierung nicht nur durch Bombensplitter und Brandbomben zerstört, sondern zum größten Teil durch die später einsetzenden Löscharbeiten. Die Feuchtigkeitseinwirkung bedingte auch hier eine überaus starke Schimmelpilzbildung mit umschgreifendem Papierfaserzerfall, da die tierische Oberflächenleimung des Papiers für papierzerstörende Mikroorganismen die idealsten Wachstums- und Abbaubedingungen bietet. Weiterhin aktivierte die Feuchtigkeitseinwirkung bei zahlreichen Handschriften den Farb- und Tintenfraß, wobei die angegriffenen Papierblätter oft nur noch eine pulverisierte und rostähnliche Masse bilden. Ein weiteres Problem sind einige hunderttausend Blätter historisch wertvoller Zeitungen, meist Unikate auf Holzschliff-Grundlage, die sich auf Grund ihres hohen Säuregehaltes im pulverisierten Zustand befinden. Schließlich trägt die regelmäßige Benutzung dieser Bestände zu einer um sich greifenden Dezimierung dieser wertvollen Bücher und Dokumente bei.

Es ergibt sich somit ein Gesamtschaden von 2,4 Millionen Blättern, die restauriert und konserviert werden müssen. Die dargelegte Schadenslage läßt erkennen, daß mit den althergebrachten Methoden der Einzelrestaurierung kein durchgreifender Gesamterfolg zu erzielen wäre. Bei der Entwicklung des Jenaer Papierspaltverfahrens wurde von folgender Problemstellung ausgegangen:

1. Die Restaurierung muß eine qualitativ hochwertige Arbeit darstellen und

darf den ursprünglichen Charakter des Originals weder verändern noch in irgendeiner negativen Weise beeinträchtigen.

2. Die sich ständig wiederholenden Arbeitsprozesse bei der physikalisch-chemischen Reinigung, der Desinfektion, der Konservierung und der Gesamtstabilisierung des Papiers müssen in einem rationell mechanisierten Fertigungssystem bearbeitet werden.
3. Die Stabilität und Altersbeständigkeit muß bei allen restaurierten Objekten, auch im Falle ungünstiger klimatischer Umwelteinflüsse, gewährleistet werden.
4. Das Verfahren wird ausschließlich bei Druck- und Handschriften angewandt, deren Papierfaserstruktur durch Holzschliffzerfall, Farb- und Tintenfraß oder durchgehenden Schimmelpilzzerfall zerstört ist.

Aus dieser Problemstellung kann man erkennen, daß hier eine Synthese entwickelt wurde, in der die qualitativen Vorteile der Einzelrestaurierung und die quantitativen Vorteile der Massenrestaurierung vereint sind. Traditionsgebundene und unabänderlich scheinende negative Nebenerscheinungen an den verschiedenen Teilprozessen der Papierspaltung wurden zu positiven und qualitätssteigernden Ergebnissen umgewandelt. Von entscheidender Bedeutung ist dabei die zweckmäßigste Auswahl und die genaue Dosierung der zur Spaltung benötigten Materialien. Eine Schlüsselposition nimmt dabei die mit einem hohen Reinheitsgrad versehene Speisegelatine Marke "Brillant", Gelierfähigkeit 212, ein. In Verbindung mit Glyzerin ergibt diese Gelatine einen hochelastischen Film, der neben der direkten Papierspaltung noch andere Teilfunktionen auszuüben hat.

Dieser Gelatine-Glyzerin-Film wird mit einer Ansmiermaschine gleichmäßig auf ein relativ dünnes und feuchtigkeitsdurchlässiges Filterpapier mit einem Gewicht von  $70 \text{ g/m}^2$  aufgetragen. Zur originalgetreuen Restaurierung gehört nicht nur die Erhaltung der Oberflächenstruktur, sondern auch die Erhaltung des Büttensrands bzw. des beschnittenen Blattrands. Das zur Spaltung benötigte Filterpapier besteht aus einem Blatt und wird wie folgt zugeschnitten: Höhe: minus 1,5 mm, Breite: mal 2 plus 2 cm. Die Blatthöhe ist immer in Laufrichtung zuzuschneiden, da sonst beim Falten des angeleimten Filterpapiers Quetschfalten entstehen. Der genaue Zuschnitt und das exakte Auflegen des Filterpapiers, etwa 0,75 mm von den 3 Blattkanten des Originals nach innen versetzt, haben zur Folge, daß kein Ab- oder Anschneiden des zu spaltenden Originalrands mehr erforderlich ist. Risse und fehlende Stellen lassen sich somit mühelos spalten. Das Filterpapier saugt den  $40 - 45^\circ \text{ C}$  warmen Gelatine-Glyzerin-Film auf Grund der sofort eintretenden

Gelierung nur zum Teil auf, so daß er nicht i m Papier, sondern a u f dem Papier haftet. Es ist darauf zu achten, daß am Arbeitsplatz eine konstante Temperatur von 23 - 25° C herrscht. Somit ist die Voraussetzung gegeben, daß 8 - 12 zu spaltende Originale zwischen das mit Gelatine-Glyzerin-Film beschichtete Filterpapier gelegt werden. Nun erst erfolgt das Einpressen bei einer Druckkraft von 2000 - 2200 kg. Die Druckdauer ist sehr differenziert, sie richtet sich stets nach dem Zerfallsstadium der zu spaltenden Originale. So liegen die Druckzeiten bei schwerem Tintenfraß zwischen 5 - 15 Sekunden, bei Holzschliffzerfall zwischen 25 - 30 Minuten. Die Spaltung wird nur dann garantiert, wenn sich der Gelatine-Glyzerin-Film an beiden Oberflächen des zu spaltenden Originals zwar fest verbindet, jedoch im Inneren des Originals nicht aufeinander trifft.

Allzu oft sind die zu spaltenden Blätter auf Grund der aufgelösten Papierfaserstruktur von sehr unterschiedlicher Saugfähigkeit. Hier muß sich die Erfahrung und das Gefühl des Restaurators immer wieder bewähren.

Nach der Spaltung übernimmt der noch hochelastische Gelatine-Glyzerin-Film an klaffenden Rissen oder anderen Fehlstellen des Originals ein zweites Mal die Funktion der Spaltung, indem ein wesensgleiches Ausfüllpapier zwischen die gespalteten Fehlstellen gelegt wird. Die Einpreßzeit beträgt nun 2 - 3 Stunden bei einer Druckkraft von 2000 - 2200 kg. Nun können die mit Ausfüllpapier beklebten klaffenden Risse oder andere Fehlstellen mühelos gespaltet werden. Alle überstehenden und nicht gespalteten Ausfüllteile kann man durch die entstandene Perforation leicht entfernen. Es entsteht eine organische Verbindung zwischen dem Ausfüll- und dem Originalpapier. Die nach dem Original verlaufende Abfaserung des Ausfüllpapiers beträgt etwa 1/2 mm. Mürbe Papierstellen und Risse sind nach der Restaurierung nicht mehr sichtbar, da es keine Verschleierungen des Schriftbildes oder Erhöhungen der Blattstärke mehr gibt. Die Stabilität zwischen dem Original- und dem Ausfüllpapier ist von gleicher Qualität. Das Ausfüllen klaffender Risse oder andere Fehlstellen war trotz maschineller Angießtechnik stets mit zeitraubender Kleinarbeit, wie dem Herstellen des Papierbreis, der Eintönung, der genauen Berechnung der auszufüllenden Blattstärke und deren Trocknung, verbunden.

Die von mir entwickelte Papierausfüllmethode gliedert sich harmonisch in den rationell mechanisierten Arbeitsablauf der Papierspaltung ein und ist im Gegensatz zu anderen Papierausfüllmethoden kaum mit einer Mehrarbeit verbunden. Auf recht originelle und einfache Weise kann dadurch eine bedeutende Qualitätssteigerung und eine höhere Arbeitsproduktivität erzielt

werden.

Eines der schwierigsten Probleme ist die Restaurierung von Farb- und Tintenfraßblättern im pulverisierten Zustand. Problematisch ist dabei nicht die exakte Spaltung und die darauffolgende Stabilisierung, sondern die sachgemäße Naßreinigung, Vordesinfektion und Vorneutralisation. Eine Naßbehandlung war aber in der herkömmlichen Weise immer riskant und somit nicht vertretbar. Die bei der Papierspaltung gewonnenen Erkenntnisse lassen sich bei dieser schwierigen Arbeit hervorragend anwenden und garantieren nunmehr eine gefahrlose und rationell gestaltete Naßbehandlung bei schwersten Zerfallserscheinungen. Die gespalteten und mit wesensgleichem Papier ausgefüllten Originale kommen nun im auseinandergeklappten Zustand zur Reinigung, Vordesinfektion und Vorneutralisation in chemische Bäder. Der Gelatine-Glyzerin-Film dient jetzt als Schutz- und Trägerschicht für die äußere empfindliche Farb- und Schriftsubstanz, aber auch für die zum Teil pulverisierte Papierfaser. Die bleichenden, desinfizierenden und neutralisierenden Chemikalien kommen *nur* im Blattinneren und sehr abgeschwächt an der Blattoberfläche zur Wirkung. Dieser Prozeß läßt sich beliebig durch die jeweilige Dosierung der Chemikalien beeinflussen. Danach werden die behandelten Blätter bis zu 60 Minuten im fließenden Wasserbad von anhaftenden Chemikalienresten befreit. Nach der Trocknung beginnt das Zusammenkleben der gespalteten Blätter mit einem dazwischen liegenden Seidenpapier. Dem zum Einsatz kommenden Zelluloseätherklebstoff werden Abwehrstoffe gegen papierzerstörende Mikroorganismen beigelegt. Die gemeinsamen Forschungsarbeiten mit Prof. Dr. Träger bestätigen uns, daß diese prophylaktischen Schutzmaßnahmen für die altersbeständige Substanzerhaltung restaurierter Originale im Falle einer Feuchtlagerung durch klimatische Umwelteinflüsse oder durch Katastrophen von größter Wichtigkeit sind. Wir können es uns künftig nicht mehr leisten, daß die mit hohem Kostenaufwand durchgeführten Restaurierungen durch eine erneute Infizierung papierzerstörender Mikroorganismen in ihrer weiteren Existenz bedroht sind. Die Anwendung von Fungiziden ist aber nur *erfolgsversprechend*, sofern die Wirksamkeit dieser Abwehrstoffe noch nach Jahren voll garantiert werden kann und eine laufende periodische Überprüfung stattfindet.

Die Endphase des Jenaer Papierspaltverfahrens ist mit dem Ablösen des Gelatine-Glyzerin-Films durch Heißwassereinwirkung bei 75 - 80° C erreicht. Nach einer Einwirkungsdauer von 40 - 60 Sekunden löst sich der Gelatine-Glyzerin-Film vollkommen auf. Die Auflösung wird durch das schnell saugende Filterpapier aktiviert, durch das nun die flüssige Gelatine fließt. Der im Inneren des gespalteten Blatts befindliche Zelluloseätherklebstoff quillt nur

leicht an, löst sich aber nicht auf. In der Regel werden 8 - 10 Blätter gleichzeitig in das Heißwasserbad gelegt. Das abgelöste Filterpapier wird nun in einem Heißwasserbecken aufgefangen, von Gelatine-Glyzerin-Resten gereinigt und getrocknet. Es kann danach für 2 - 3 weitere Papierspaltungen wieder verwendet werden. Die noch nassen Originale werden mit Langhaarbürsten im Wasser von eventuell anhaftenden Gelatine-Glyzerin-Resten befreit und danach zwischen jeweils 2 - 3 Filterpapierblätter zum Trocknen gelegt. Bei exakter Anwendung ist die Oberflächenstruktur des Originals weder durch Glanzschichten noch durch Verpressung der Faserschicht verunstaltet. Ein Nachleimen ist nicht mehr erforderlich. Nach etwa 2 Stunden werden die noch feuchten Originale zwischen den feuchten Filterpapierblättern 30 Minuten lang unter leichtem Druck gepreßt. Es folgt eine abschließende Lufttrocknung. Ein starkes Einpressen ist dann nicht mehr notwendig, da sich die Originale nicht mehr verziehen oder zu anderen Deformationen neigen.

Ich möchte nochmals darauf hinweisen, daß diese Papierspaltmethode nicht als Universalmethode für alle möglichen Papierschäden zu betrachten ist. Sie wurde ausschließlich zur Restaurierung schwerer Papierfaserschäden an wertvollen Büchern und Dokumenten entwickelt. Da die Papierspaltmethode in den einzelnen Schadengruppen sehr variabel praktiziert wird, kann diese individuelle Arbeitsweise niemals von Hilfskräften oder unerfahrenen Restauratoren durchgeführt werden. Während des gesamten Fertigungsprozesses ist deshalb die qualifizierte und erfahrene Hand des Restaurators erforderlich. Beim Einsatz von einem qualifizierten Restaurator und 2 Hilfskräften kann das Jenaer Papierspaltverfahren im Fließbandsystem durchgeführt werden, sofern die technischen Einrichtungen vorhanden sind.

Die fortschreitende Entwicklung auf dem Gebiet der Buch- und Archivrestaurierung zeigt uns, daß wir in zunehmendem Maße mit dem Problem der Massengerestaurierung unter Berücksichtigung einer altersbeständigen und originalgetreuen Restaurierung konfrontiert werden. Wir bemühen uns auch weiterhin, dieser internationalen Entwicklungstendenz durch eine zunehmende Rationalisierung des Jenaer Papierspaltverfahrens zu folgen.

## Summary

### The Jena-method of paper splitting

The Jena-method of paper splitting is to be considered as a solution for the specific deterioration of valuable collections at the University Library of Jena. In this method the qualitative advantages of single-restoration and the quantitative advantages of mass-restoration are combined. The Jena-method of paper splitting is exclusively applied to prints and manuscripts in which the fibre structure has been damaged by the deterioration of the mechanical wood pulp, or by erosion due to colour or ink, or by the influence of mould.

The highly elastic gelatine-glycerine-film does not only help at splitting, but fills automatically paper into missing parts, gaps and holes during the splitting process. An organic unity is obtained between the paper filling and the original, without any masking of the text or overlapping or increase of the paper strength. The gelatine-glycerine-film acts also as a protective layer and support for chemical cleaning, predeinfection and preneutralization. It guarantees an exact and rational way for giving wet treatment to heavily deteriorated manuscripts. Disinfectants are added to the cellulose-ether-adhesive to protect manuscripts from paper damaging microorganisms. They guarantee a long lasting protection of restored manuscripts from a renewed attack by paper damaging microorganisms.

The best economical advantage in the process of paper splitting can be obtained by a team of a qualified restorer and two assistants.

## Résumé

### Procédé utilisé à Iéna de partage du papier

Le procédé consistant à partager le papier dans le sens de l'épaisseur doit être considéré comme une solution systématique destinée à remédier aux phénomènes de dégradation spécifiques des documents les plus précieux de la Bibliothèque Universitaire d'Iéna. Ce procédé réunit les avantages de la restauration de détail et de la restauration en masse. Il est exclusivement utilisé pour la restauration de documents manuscrits ou imprimés dont la structure des fibres a été détériorée par une dégradation de la pâte à papier, par corrosion de l'encre ou de la couleur ou par la moisissure. Le

pellicule très élastique de gélatine-glycérine, outre son rôle direct dans le partage du papier, remplit encore d'autres fonctions. C'est ainsi que les parties manquantes de la feuille, les déchirures et les trous sont automatiquement remplis de papier au cours de ce processus. On obtient de cette façon une unité organique entre le papier servant à colmater et l'original, sans pour cela voiler le texte, sans chevauchement et sans augmentation de l'épaisseur de la feuille. La pellicule de gélatine-glycérine sert également de couche de protection et de support lors du nettoyage chimique par voie liquide, de la prédésinfection et de la préneutralisation. Elle permet un traitement efficace et rationnel par voie liquide des phénomènes de détérioration les plus graves. Des produits destinés à exterminer les microorganismes destructeurs du papier sont ajoutés à la colle à base de cellulose et d'éther, ce qui permet une protection de longue durée des originaux restaurés contre une nouvelle infection des microorganismes. La méthode de travail la plus rentable consiste à employer un restaurateur qualifié et deux assistants dans un système de travail à la chaîne.