

## **Behandlung von Kupferfrassschäden an einem französischen Marineatlas von 1693**

Nachfolgend ein Bericht zur Restaurierung von Kupferfrassschäden. Es wird dargelegt, mit welchen Schwierigkeiten wir konfrontiert waren. Zu Beginn gingen wir davon aus, die Karten (Bogen) bei der Behandlung an den Fälzen des Einbandes zu belassen, um den Eingriff möglichst klein zu halten. Die Restaurierung wurde in zwei Teile aufgeteilt. In einer ersten Etappe sollten alle Frassstellen, die bereits Risse oder herausgebrochene Teile aufwiesen mit Japanpapier hinterlegt werden und diejenigen Stellen, die das Papier schon stark ausgedünnt hatten auf der Rückseite mit Japanpapier überklebt werden. In einer zweiten Etappe sollten alle von Kupferfrass betroffenen Stellen mit einer nichtwässrigen Neutralisierungslösung mit Hilfe einer Schablone, welche die umliegenden Farben abdeckt, besprüht werden. Die zweite Etappe sollte erst durchgeführt werden, wenn eine nichtwässrige Neutralisierungslösung auf dem Markt erhältlich ist, die garantiert, dass die Karbonate in die Tiefe des Papiers vordringen können.

### **Schäden:**

- Quetschfalten an vielen Seiten, die vom oberen zum unteren Blattrand verlaufen. Die Ursache ist vermutlich der beim Öffnen entstehende Sog, welcher die Blätter immer wieder nach hinten drückt. Die Bogen haben ein Format von etwa 760 x 540mm
- Über 600 Stellen (von der Grösse eines Daumennagels bis 900 cm<sup>2</sup>) sind durch Kupferfrass beschädigt (Risse, stark ausgedünntes Papier und herausgebrochene Teile). Die grüne Farbe hat sich in fast allen Fällen zu braun verfärbt.

**Die von uns durchgeführten Restaurierungsarbeiten werden im folgenden chronologisch dargelegt:**

### **Planlegen der Quetschfalten:**

- Papier im Bereich der Quetschfalten leicht feuchten (Dahlia-Sprayer oder Japanpinsel Mizubake). Nachdem sich das Papier im Bereich der Quetschfalte gedehnt hatte, wurde das Blatt an der

Vorderkante plangezogen und mit einem Hartholzstab (der auf der einen Seite mit einem Löschkarton belegt ist) und zwei Klemmzwingen festgespannt. Beim Trocknen legten sich die Quetschfalten plan. In einigen Fällen wurde die Behandlung wiederholt. Fast alle Quetschfalten wurden anschliessend mit einem Japanpapierstreifen (Usumino 28g/m<sup>2</sup> Falkiner Fine Papers Ltd, London) und Weizenkleister hinterklebt und mit einem Heizspatel abgetrocknet.

### **Hinterlegen der von Kupferfrass betroffenen Stellen mit Japanpapier**

Applikation des Japanpapiers mit Hilfe eines Niederdruckkeils, ohne die Karten vom Falz zu trennen:

- Anschmieren des Japanpapiers (RK-2, 10g/m<sup>2</sup> von Paper Nao, Tokio) mit wasserdünem Weizenkleister auf Silikonpapier;
- Trocknen lassen;
- Übertragen der Form der Kupferfrassstelle mit Bleistift auf ein Japanpapier; Japanpapier 5-8 mm über Kupferfrassstelle übergreifend;
- Bei Flächen, die grösser als 10 cm<sup>2</sup> sind, wird das ausgerissene Japanpapier senkrecht in zwei, drei oder mehr Stücke gerissen;
- Die einzelnen Stücke werden untereinander etwa 2 mm überlappt und auf die Rückseite der Frassstellen vollflächig aufgeklebt;
- Ein Verkleben der Japanstücke auf Stoss ist nicht ratsam, weil das Papier an dieser Stelle brechen könnte;
- Die zugerissenen Japanpapierstücke werden auf Mylar noch einmal mit Kleister angeschmiert, mit einer Pinzette auf ein frisches Mylar übertragen und anschliessend mit dem Haartrockner oder an der Luft leicht angetrocknet;
- Mit dem Mylar wird jedes angeschmierte Japanpapier bei laufendem Sog auf die Frassstelle aufgelegt und mit einem Hollytex und einem Teflonspatel stark angerieben;
- Die Stelle wird mit einem Gore-Tex oder Sympatex als Staubschutz abgedeckt und bei laufendem Sog des Niederdruckkeils getrocknet;
- Bei der Verwendung von 34grämmigem Japanpapier RK-29

(Paper Nao. Tokio) für grössere Flächen, die sehr fragil waren, entstand eine zu starke Spannung, wodurch in der Kupferfrassstelle ein Wölbung im Papier entstand, die nicht mehr plangelegt werden konnte;

- Grössere vom Kupferfrass betroffene Stellen wurden aufgrund dieser Erfahrung mit dünnerem Usumino-Japanpapier (28g/m<sup>2</sup> Falkiner Fine Papers Ltd., London) überklebt, um Wölbungen im Papier vorzubeugen;
- Das Trocknen des Japanpapiers mit einem Heizspatel (bei circa 200°C) führte zu starken Verwellungen im Papier. Dies unabhängig davon, ob dabei die Frassstelle mit oder ohne Sog getrocknet wurde.
- Wurde am Heizspatel nur eine Temperatur von 100° eingestellt, entstanden trotzdem noch starke Wellen;
- Solche Deformierungen entstehen, weil sich das Papier im gebundenen Zustand (Ganzpergamenteinband) nicht überall gleichmässig dehnen kann. Durch die entstandenen Verwellungen besteht die Gefahr, dass es zu weiterer Rissbildung kommt!
- Die Kupferfrassstellen, auch diejenigen, welche noch keine Risse aufweisen reagieren sehr empfindlich auf Feuchtigkeit, zum Beispiel von einem Dalia-Sprayer, weil sich diese Stellen zum umliegenden Papier anders dehnen, wodurch sofort Stücke herausspringen oder Risse entstehen.
- Verstärkt wurden Stellen, die geschwächt waren, Risse oder ausgebrochene Papierteile aufweisen;
- Im Bereich der Risse oder herausgebrochenen Stellen der grösseren vom Kupferfrass betroffenen Stellen mussten aus Stabilitätsgründen die Risse zusätzlich mit einem Streifen Usumino-Japanpapier (20g/m<sup>2</sup> Falkiner Fine Papers Ltd., London) überklebt werden, weil sich die Bruchstellen trotz Japanverstärkung noch stark wölbten und später bei der Benutzung des Atlanten vermutlich wieder brechen würden.
- Nachdem wir 2 Karten auf die oben beschriebene Weise bearbeitet hatten, befriedigte das Resultat nicht. Das Vorgehen wurde nun geändert;
- Wir entschieden, die Mehrheit der Karten, welche eine Behandlung nötig hatten, von den Kartenfälzen abzulösen;

- Die Kriterien für das Herauslösen waren einerseits die Grösse der vom Kupferfrass betroffenen Stellen, die Anzahl der Stellen pro Karte und die Stellung innerhalb der Karte;
- Das Herauslösen der Karten erwies sich als schwierig. Kleisterkompressen und heisser Wasserdampf führten nicht zum Ziel;
- Die Applikation von schmalen Streifen der Albertina – Enzym-Kompressen während einer Stunde gefolgt von einer Kleisterkompressen während 15 Minuten und dem Ablösen mit Spatel und heissem Wasserdampf führten dann in allen Fällen zum Erfolg. Trotz aller Sorgfalt wurde das Papier der Kartenfälze stellenweise verletzt. Ganz heikel waren Stellen von Kupferfrass, welche auf den Kartenfälzen klebten.
- Die mechanische Verstärkung der von Kupferfrass betroffenen Stellen wurde nun bei den herausgelösten Karten etwas abgeändert;
- Die Karten (Bogen) wurden hinten ganz leicht mit dem Dahliasprayer befeuchtet und unter leichtem Druck plangelegt;
- Nun wurden die Karten auf dem Niederdrucktisch angesogen, um sie in Planlage zu halten;
- Die einzelnen Teile des zu hinterklebenden Japanpapiers wurden auf Mylar mit Kleister angeschmiert und mit dem Föhn gerade soweit angetrocknet, dass keine Gefahr bestand, das Papier zu stark zu netzen;
- Die angeschmierten Teile wurden mit dem Mylar als Träger aufgelegt, mit dem Teflonfalzbein sehr gut angedrückt, mit Sympatex abgedeckt und unter Sog getrocknet;
- Das Auflegen der folgenden Japanpapierstücke folgte unmittelbar auf das Trocknen des vorher aufgeklebten Stücks;
- Der Sog erfolgte während der ganzen Behandlung auf die ganze Karte, die Teile, welche nicht bearbeitet wurden, blieben jedoch beim Arbeiten mit Latexstreifen abgedeckt;
- Die Planlage nach erfolgter Trocknung war sehr befriedigend, die Karten wurden wieder an die Fälze angeklebt;

## **Neutralisieren der Säuren in den von Kupferfrass beschädigten Stellen**

In der zweiten Restaurierungsetappe ist vorgesehen, alle Stellen mit Kupferfrass nichtwässrig zu neutralisieren. Folgende Lösungen sollten geprüft werden:

- Die Lösung der Bayrischen Staatsbibliothek (Bans), 10g Magnesiumäthylat gelöst in Methanol mit Kohlendioxid unter 2 bar Druck im Autoklaven gelöst;
- Die Lösung der spanischen Firma CSC Conservation de Substratos Cellulosos, Campus de terrassa, E-08220 Terrassa-Barcelona, Tel. +34-93-786 09 00, e-mail: [aranguren@cscbooksaver.com](mailto:aranguren@cscbooksaver.com) . Es handelt sich um nicht-wässrige Magnesiumalkoholate. Dazu gibt es folgende Literatur: "Tapeten und Kupferfraß - Überlegungen zur Durchführbarkeit einer Restaurierungsbehandlung" von U. Henniges, K. Schröter und A. Potthast, Schriftenreihe in Zusammenarbeit mit PAL Preservation Academy GmbH Leipzig und der Staatlichen Akademie der Bildenden Künste Stuttgart, G. Banik und W. Wächter (Hrsg.), Berliner Wissenschaftsverlag, erscheint voraussichtlich Ende 2004
- Die Spraydosen von Bookkeeper wären sehr praktisch, doch sind die Partikel zu gross und gelangen nicht in die Tiefe des Papiers;
- Für die Neutralisierung wird jede Stelle mit Kupferfrass auf dem Buchsaugkeil auf Lösch angesaugt und aus Lösch oder Mylar eine Schablone mit den Umrissen der grün kolorierten, durch Kupferfrass beschädigten Stellen ausgeschnitten. Mit dem Luftpinsel (air brush) von rotring wird dann die Neutralisierungslösung aufgesprüht;
- Die Schablonen werden benötigt, um die Farben neben dem grünen Kolorit nicht zu besprühen;
- Der Niederdruckkeil hält das fragile Papier fest und saugt das Lösungsmittel ab.

Nach Rücksprache mit Konservierungsschemikern wurde im März 2006 entschieden, vorläufig auf eine Neutralisierung der vom Kupferfrass betroffenen Stellen zu verzichten, weil noch zuviel Unsicherheit in Bezug auf das Neutralisierungsmittel besteht. Weitergehende Forschungen sollen abgewartet werden. Zurzeit sind unseres Wissens allerdings keine diesbezüglichen Forschungsprojekte im Gange.

### **Zeitaufwand**

Zeitaufwand für die erste Restaurierungsetappe: 167 Stunden (mechanische Festigung der gebrochenen und fragilen Stellen mit Kupferfrass). Dreizehn Karten wurden aus dem Einband demontiert und an etwa zwanzig Karten wurden senkrechte Quetschfalten gespannt, plangelegt und mit Japanpapier hinterlegt. An etwa 10 Karten wurde pro Karte an mehreren Stellen Japanpapier hinterlegt (ohne Demontage der Karten).