

# Fixierung von wasserlöslichen Stempeln und Farben - wie bewähren sich die neuen Methoden in der Praxis?

Cornelia Bandow

## Zusammenfassung

Der Einsatz von Cyclododecan und den ionischen Fixiermitteln Mesitol NBS und Rewin EL ermöglicht eine dem jeweiligen Farbauftrag entsprechende Fixierung.

Der Filmbildner Cyclododecan wird punktuell zur Farbsicherung vor der Naßbehandlung angewendet. Durch Auftragen von Schmelze oder gesättigter Lösung werden die Bereiche auf einer Karte oder einem Einzelblatt temporär hydrophob. Nach der Naßbehandlung sublimiert Cyclododecan rückstandslos aus dem Objekt, so daß die Farbaufträge unverändert bleiben.

Die Anwendung der ionischen Fixiermittel kann durch Pinselauftrag am Saugtisch oder auch durch ein Bad erfolgen. Die Kombination der beiden Mittel Mesitol NBS und Rewin EL ergibt eine Suspension, die in einer Badbehandlung einzelne Karten und auch größere Mengen Aktenblätter fixiert. Anschließend ist eine Wässerung mit Erdalkalicarbonaten möglich.

## Abstract

The employment of cyclododecane and the ionic fixatives Mesitol NBS and Rewin EL make a specific fixation of the respective paint layers possible. The film forming cyclododecane is applied locally to fix colours before wet treatment. By application of smelte or a saturated solution the areas on a map or single sheet of paper become temporarily hydrophobic. After the wet treatment cyclododecane sublimates residue free from the object so that the paint layers remain unchanged.

The employment of the ionic fixatives may be executed through application with a brush when working on a suction table, or through immersion in a bath.

The combination of the two agents Mesitol NBS and Rewin EL produces a suspension that fixes single maps or larger amounts of archival objects in a bath. Subsequently the rinsing in earth alkali carbonates is possible.

## Einführung

Für jeden Papierrestaurator stellt sich vor der Naßbehandlung von Objekten die Frage nach der Naßbeständigkeit der Farbmittel. So ist etwa eine wässrige Entsäuerung häufig er-

wünscht oder sogar notwendig; viele Beschriftungen laufen aber aus, wenn sie ungeschützt sind.

Bisher häufig verwendete Substanzen zur Verbesserung der Naßbeständigkeit wasserlöslicher Schreibstoffe sind lokal aufgebrauchte, filmartige Überzüge aus Gelatine, Methylcellulose, Hydroxypropylcellulose (Klucel) oder Polyvinylacetat (Paraloid B72). Sie haben die Aufgabe, die Schreibstoffe gegen Wasser zu schützen und somit ein Auslaufen zu verhindern. Durch die vielen verschiedenen Stempel- und Tintenfarbstoffe auf modernen Akten ist die Behandlung weiterhin sehr problematisch. Aber auch die Bearbeitung handgezeichneter, farbiger Karten birgt immer wieder neue Risiken bei der Naßbehandlung.

Wer kennt nicht das Phänomen von pastos aufgetragenen Farben, die aufquellen können, leicht verwischen oder aber durchschlagen und somit den Gesamteindruck negativ beeinflussen?

Im Institut für Erhaltung von Archiv- und Bibliotheksgut wurden Versuche mit zwei verschiedenen, grundsätzlich anderen Fixiersystemen unternommen.

Dabei handelt es sich einerseits um das Bindemittel Cyclododecan, welches wir in verschiedenen Applikationstechniken ausprobiert haben. Gegenwärtig wenden wir es vorwiegend in der Kartenrestaurierung an. Ein Ausgangspunkt dafür waren die Arbeiten über flüchtige Bindemittel von Gudrun Hiby und Birgit Geller an der Fachhochschule Köln .1,2

Die zweite Fixiermöglichkeit beruht auf der Anwendung von ionischen Fixiermitteln. Die Grundlage hierfür sind die Untersuchungen und Entwicklungen von Karl Bredereck und Agnes Blüher für die Massenentsäuerung 3 im Niedersächsischen Staatsarchiv Bückeburg.

## Cyclododecan

Zuerst möchte ich auf die Anwendung des Filmbildners Cyclododecan eingehen.

Cyclododecan gehört zur Gruppe der gesättigten, unpolaren, alicyclischen Kohlenwasserstoffe. Mit der Formel C<sub>12</sub>H<sub>24</sub> und einer weißen, kristallinen Struktur gehört es zu den festen Cycloalkanen. Es findet seine technische Verwendung bei der Herstellung von Polyamiden.

Der Schmelzbereich liegt zwischen 58 und 61°C mit einer Siedetemperatur von 243°C und einer Zündtemperatur von 265°C. Der Dampfdruck beträgt 0,1 mbar /20°C.

Cyclododecan ist wasserunlöslich und verflüchtigt sich bei Raumtemperatur vom festen Zustand unmittelbar in den Gaszustand, ohne flüssig zu werden - es sublimiert. Diese Eigenschaft kann man sich bei der Naßbehandlung von Dokumenten zunutze machen.

Als wasserabweisender Feststoff kann es über einen gewissen Zeitraum der Farb- und Stempelfixierung dienen. Unter diesem Aspekt wurden erste Versuche zur Wirkungsweise von Cyclododecan bei der Naßbehandlung auf dem Saugtisch und bei der Wässerung im Bad vorgenommen. 4

Der Einsatz von Cyclododecan bei der Papierbehandlung ermöglicht eine temporäre Fixierung von Stempel und Farben. Das heißt, durch ein Auftragen in purer Konsistenz einer Schmelze oder in gesättigter Lösung auf feuchtigkeitsempfindliche Partien werden diese Bereiche hydrophob, und eine gezielte Naßbehandlung läßt sich durchführen. Da Cyclododecan sofort sublimiert, ist die Fixierung zeitlich sehr begrenzt, erfolgt aber rückstandslos, so daß die Farbaufträge in ihrer unveränderten Form erhalten bleiben. Diese besondere Eigenschaft schließt Spätfolgen an den Objekten aus.

## Applikationstechniken

Die Anwendung von Cyclododecan erfolgt entweder in einer gesättigten Lösung oder als Schmelze.

1. Eine gesättigte Lösung wird folgendermaßen angesetzt:  
10g Cyclododecan in 8,0 g Petroleumbenzin (100-140) oder

10g Cyclododecan in 6,5 g Petrolether (30-40). Beide Lösungen sollten mit dem Magnetrührer hergestellt werden.

Mit einem benetzten Breitpinsel wird die Lösung auf die zu festigende Partie aufgetragen. Dieser Vorgang sollte mehrfach, auch von der Rückseite, durchgeführt werden, um gutes Eindringen zu ermöglichen.

Weißer Kristalle werden nach drei Minuten auf der Oberfläche sichtbar. Nach dem

Verdunsten des Lösungsmittels erscheint sie hydrophob, aber leider nicht homogen. Deshalb wäre eine Badbehandlung nach einem Auftrag von Cyclododecan in Lösung sehr riskant. Ein verbessertes Ergebnis wird durch Vornetzen mit reinem Petroleumbenzin (100-140) erzielt.

Auch als Vorbehandlung ist das Vornetzen für einen anschließenden Schmelzauftrag sehr sinnvoll, da die Schmelze so besser in das Papier eindringen kann. Dies gilt besonders für dichte Papieroberflächen. Statt reinem Lösungsmittel haben wir gute Erfahrungen mit dem Vornetzen mit gesättigter Lösung gemacht.

Bei sehr schmutzigem Papier sollte der Einsatz von Lösungsmitteln besonders überlegt sein, da evtl. Lösungsmittelränder entstehen können.

2. Für die Anwendung der Schmelze werden die Cyclododecankristalle auf einer Heizplatte zu einer farblosen Flüssigkeit bei ca. 60°C geschmolzen. Das zu behandelnde Objekt muß direkt neben der Platte ausgerichtet werden, um einen weiten Transportweg und ein zu frühes Kristallisieren zu vermeiden (Abb.1).

Zwei verschiedene Möglichkeiten der Applikation von Schmelze haben wir getestet.

a) Mit einem Flachpinsel trägt man die Schmelze zügig auf den vorgezeichneten Bereich auf. Das Durchdringen ist an der Transparenz auf der Rückseite zu erkennen.

Der gesättigte Pinsel wird nach jedem Auftrag in Petroleumbenzin erweicht bzw. ausgewaschen. Liegt das Cyclododecan

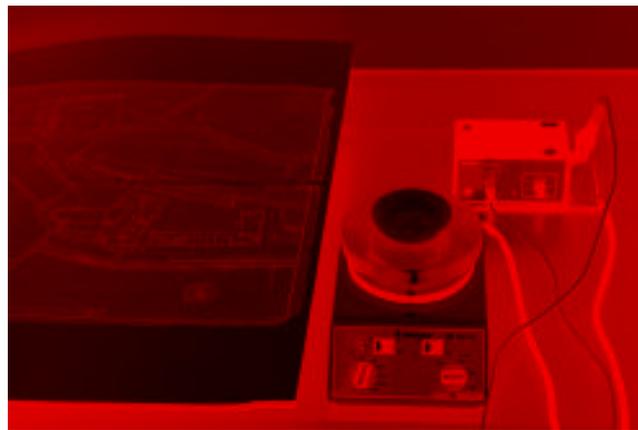


Abb.1: Karte mit wasserempfindlichen Farbaufträgen neben einer Heizplatte mit der darauf gelösten Cyclododecanschmelze und dem Heizspatel für die Applikation

nur als Scholle oben auf, besteht die Gefahr, daß es während eines Wasserbades aufplatzt, Feuchtigkeit an die Farbschicht dringt und negative Reaktionen hervorruft.

Mit genauem Prüfen der Papierstruktur, eventuellem Vornetzen und exaktem Auftragen ist dies weitgehend zu vermeiden.

b) Auch das direkte Auftragen mit einem Heizspatel ist praktisch. Die betroffenen Stellen werden damit sehr genau beschichtet. Zusätzlich ermöglicht der Heizspatel ein kontrolliertes Eindringen. Ein Arbeiten unter dem Abzug ist zu empfehlen, da sich beim Schmelzprozeß unangenehm riechende Dämpfe entwickeln.

## Sublimationsverhalten

Für eine stabile Fixierung ist die Papierqualität ausschlaggebend.

Ein dickes, saugfähiges Papier begünstigt das Auftragen von Lösungen und Schmelze durch das kapillare Verhalten der Fasern, bewirkt aber auch zugleich eine kürzere Sublimationszeit, da die gasförmige Substanz leichter entweichen kann.

Generell benötigt Cyclododecan, in Lösung aufgetragen, eine kürzere Sublimationszeit als eine Schmelze. Ist die Schicht an einigen Stellen luftdurchlässig geworden, setzt ein beschleunigter Sublimationsprozeß ein. Von einer Naßbehandlung ist dann abzuraten.

## Lösung

Die Sublimationszeit von Cyclododecan nach dem Lösungsauftrag richtet sich nach der Auftragstechnik und dem Eindringen. Sie liegt zwischen 12 und 48 Std.

Der Einsatz kalter Fönluft (z.B. starke Luftzirkulation oder Saugtisch) verkürzt die Sublimationszeit, was sich nur beim Lösungsauftrag auswirkt. Eine Verzögerung um mehrere Tage läßt sich durch ein Abdecken mit Folien erreichen.

## Schmelze

Bei der Schmelze dauert die Sublimation, je nach Dicke und beidseitigem Auftrag,

ca. 8 bis 10 Tage. Kleine, weiße Partikel lassen sich dann mechanisch von der Oberfläche entfernen oder verdunsten restlos. Danach liegen die Stempel und

Farben wieder in ihrer ursprünglichen Form vor.

Ihre Wasserempfindlichkeit steigt mit zunehmender Sublimationszeit, so daß von einer späteren Naßbehandlung unbedingt abzuraten ist.

## Die Sublimation verläuft in zwei Phasen

1. Sublimation der Oberfläche
2. Sublimation aus der Papierfaser

## Folgende Papiere wurden getestet

Papiersorte	Eindringverhalten	Vornetzen	Sublimationszeit	
Maschinenschreibp.	gut	Lösung	einseitig	48h
Kopierpapier	schlecht	Schmelze	beidseitig	3-4 Tage
Holzschliffpapier	sehr gut	Schmelze	ohne	bis 8 Tage
gestrichenes Pap.	mittel	Schmelze	beidseitig	3-4 Tage

## Bearbeitungszeitraum

Während einer wässrigen Behandlung hängt die Wirksamkeit der Hydrophobierung ab von:

1. der Auftragsart: Schmelze oder Lösung
2. der Wasseraufnahmefähigkeit des Papiers

Auch hier spielt die Papierqualität eine Rolle. Ein saugfähiges Papier nimmt leichter Wasser auf und wird kürzer hydrophobiert als ein stark geleimtes Papier. Die Naßbehandlung sollte möglichst unmittelbar auf die Beschichtungsphase folgen, um durch die beginnende Sublimation die Hydrophobierungsphase nicht zu verkürzen und alle Risiken auszuschließen. Man kann davon ausgehen, daß, solange eine gleichmäßige Schicht auf der Oberfläche zu sehen ist, eine Farbsicherung zumindest für eine kurzzeitige Behandlung gewährleistet ist.

## Anwendungsmöglichkeiten

Der Einsatz von Cyclododecan ist ausschließlich für eine punktuelle Fixierung auf Karten oder auf Einzelblättern zu empfehlen (Abb.2). Zum Beispiel einzelne Linien, farbenprächtige Windrosen, Schriftzeichen und Stempel sind dafür sehr geeignet.

Eine punktuelle Behandlung eines Aktenbüschels ist enorm zeitaufwendig, aber im Einzelfall möglich. Je flächiger die hydrophoben Bereiche sind, desto schwieriger wird eine umfassende Naßbehandlung, und ein verstärktes Dehnverhalten tritt auf. Diese Deformierungen im Papier sind unter Umständen auch durch Pressen nur zu vermindern, aber nicht ganz rückgängig zu machen.



Abb.2: punktuelles Auftragen von Cyclododecan

## Saugtischbehandlung

Die Saugtischbehandlung ermöglicht eine schonende Naßreinigung und zugleich die Entsäuerung des Objektes. Durch den Unterdruck wird das Aufquellen von Farben vermindert, aber das Durchsaugen erzeugt auf der Rückseite, je nach Farbtintensität, einen Durchschlag.

Um diese negative Erscheinung zu vermeiden, wurden verschiedene Möglichkeiten der Farbsicherung durch Cyclododecanlösungen und -schmelze vorgenommen.

Das Objekt wird am Saugtisch kurzzeitig mit Wasser oder Wasser-Ethanolgemisch besprüht. Die Behandlungszeit ist kürzer als im Bad.

Eine beidseitige, mehrfache Beschichtung mit Cyclododecanlösung wurde notwendig, um den Farbauftrag zu sichern. Dennoch zeigte sich bei Stempel und Tinten ein leichter Durchschlag auf dem darunter liegenden Löschkarton (Methylviolett und Eosin-Rot). Die Farbtintensität wurde aber dadurch nicht beeinträchtigt. Die entsprechenden Proben wurden zwischen 10 und 30 Minuten mit 35°C warmem Wasser besprüht. Die beschichteten Stellen wurden hydrophob. Diese auf der einen Seite wünschenswerte Eigenschaft erzeugte andererseits Schwemmränder an beschichteten Partien von sehr schmutzigen Objekten. Nach der Sublimation waren diese noch sichtbar.

Auch umgekehrt ist es möglich, daß die beschichteten Partien noch schmutzig sind und das gewässerte Papier heller erscheint. Allerdings haben wir diese Beobachtung bisher nur an Proben gemacht.

Für die Saugtischbehandlung hat sich das beidseitige Auftragen der Schmelze mit einem Heizspatel besonders bewährt. Es bewirkte eine bessere Farbsicherung.

Durch einen zu dicken Auftrag ergibt sich ein unterschiedliches Dehnverhalten zwischen beschichteten und unbeschichteten Bereichen, was zu durch Faltenbildungen und Verwerfungen führt.

Sehr dünne, dehnbare Papiere zeigen Spannungen und Strukturveränderungen bei dicken Schmelzeaufträgen.

Bei einseitigem Auftrag kann das Wasser unter die Cyclododecanschmelze dringen, hebt sie schollenartig ab und die Farbe beginnt zu laufen. Dieses Verhalten deutet auf ein schlechtes Eindringen der Schmelze in die Papierfaser hin.

Mit einem Heizspatel läßt sich der Auftrag einmassieren und dringt gleichmäßiger ein. Das Vornetzen von der Rückseite fördert ein gutes Durchdringen.

Eine weitere Möglichkeit ist das Aufbringen einer Schmelze auf der Rückseite. Das Durchsaugen wird dadurch vermieden und ein mehrfacher Lösungsauftrag auf der Vorderseite unterbindet das Aufquellen.

## Badbehandlung

Um ein gutes Auftragen und Eindringen der Schmelze zu erzielen, wurde mit der Cyclododecanlösung in Petroleumbenzin vorgeätzt. Das beidseitige Aufbringen einer gleichmäßigen Schmelze bewirkte während der Behandlung eine sehr gute Farbsicherung.

## Vorteile und Nachteile der Anwendung von Cyclododecan

Während der Bearbeitung ist eine schnelle und zügige Anwendung gut möglich. Kritische, d.h. nicht naßbeständige Farbmittel bis zu ca. 2 cm<sup>2</sup> Fläche können dadurch fixiert werden. Es erfolgt eine rückstandslose Sublimation, wodurch Folgeschäden am Objekt ausgeschlossen sind.

Zu beachten ist, daß keine Reinigung im hydrophoben Bereich stattfindet.

Durch zu dickes Auftragen wird das unterschiedliche Dehnverhalten verstärkt, wodurch Spannungen und Deformierungen in der Faserstruktur entstehen. Bei starken Verschmutzungen sind Schwemmränder bei der Badbehandlung nicht auszuschließen.

## 2. Die Anwendung von ionischen Fixiermitteln

Generell wird bei Farbmitteln in Schreibstoffen zwischen Pigmenten und Farbstoffen unterschieden. Pigmente sind weitgehend nässebeständig. Dagegen sind Farbstoffe organische, wasserlösliche Verbindungen, die meist in anionischer oder kationischer Form vorliegen.

Zum Beispiel enthalten Tinten oder Kopierstifte organische Farbstoffe mit kationischen Eigenschaften. (Methylviolett, Methylblau, Malachitgrün)

Dagegen ist das Eosin-Rot ein anionischer Farbstoff.

Ebenso beinhalten Tinten von Faser- und Tinten-kugelschreibern anionische und kationische Farbstoffe.

Als Faustregel wurde beobachtet, daß bei den ölfreien Stempelfarben die violetten, blauen und schwarzen häufig als kationische Farbstoffe vorliegen. Bei roten und grünen Stempeln sind sie häufig anionisch.

## Was sind ionische Fixiermittel?

Ionische Fixiermittel sind Substanzen, die jeweils gegensätzlich positiv oder negativ geladene Farbmittel zu einem wasserfesten Farbstoff-Fixiermittel-Komplex verbinden. Das überschüssige Fixiermittel bleibt wasserlöslich und wird beim Auswässern ausgeschwemmt. Die von Farbstoff und Fixiermit-

tel gebildeten Komplexe sind relativ schwer löslich. Allerdings wird bei einer Badbehandlung von einer Stunde der Komplex zerfallen und die Farben können verschwimmen. Deshalb ist eine zügige Badbehandlung äußerst wichtig. Die Komplexe sind ebenfalls in organischen Lösemitteln und im stark alkalischen Milieu nicht stabil.

Am Institut für Erhaltung von Archiv- und Bibliotheksgut wurden die am Niedersächsischen Staatsarchiv Bückeburg 5 und beim Archivcenter der Firma Neschen eingesetzten, ionischen Fixiermittel Mesitol NBS und Rewin EL im Rahmen einer Fortbildung der Staatlichen Akademie der Bildenden Künste Stuttgart (Leitung: Gerhard Banik, Agnes Blüher) für die Einzelblattbehandlung untersucht.

Mesitol NBS ist ein Kondensationsprodukt aus höhermolekularen aromatischen Sulfonsäuren (Bayer AG) und wird zur Nachbehandlung bei Färbeprozessen in der Textilindustrie eingesetzt. Das Pulver hat eine bräunliche Farbe. In einer 10 %-igen Lösung beträgt der pH-Wert 7,5 bis 8,5.

Rewin EL ist ein kationenaktives, stickstoffhaltiges Kondensationsprodukt und wird in der Praxis zur Verbesserung der Naßechtheit von Färbungen an natürlichen und regenerierten Cellulosefasern eingesetzt. Eine 10%ige wässrige Lösung hat einen pH-Wert von 6,0. In Kontakt mit anionenaktiven Produkten treten Ausfällungen auf.

## Wie kann ich nun ermitteln, welche Farbstoffe mir vorliegen?

Am Beispiel einer modernen Akte möchte ich unsere Vorgehensweise näher erklären. Details sind in einem Beitrag von Tanja Wimmer dargestellt. 6

Der pH-Wert dieser Akte betrug durchschnittlich 3,9. Eine Naß- und Entsäuerungsbehandlung war unbedingt erforderlich. Im gesamten Band sind verschieden farbige Stempel, Tinten und Farbstifte vorhanden. Die Stempel sind von violetter, grüner, roter und blauer Farbe. Die Tinten bestehen aus violetten, schwarzen, blauen und blaugrünen Farbstoffen.

## Bestimmung der Farbmittel

Um die kationischen und anionischen Eigenschaften von Farbstoffen zu testen, haben wir an den verschiedensten Stempeln und Tinten einen Mikrottest durchgeführt.

Unter einem Stereomikroskop wurde mit Hilfe eines feinen Pinsels oder einer Glaskapillare eine kleine Menge Mesitol NBS als anionisches Fixiermittel oder Rewin EL als kationisches Fixiermittel an einer unauffälligen Stelle aufgebracht.

Jeweils entgegengesetzte Farbmittel blieben stabil, gleichionige liefen aus.

Violette Tinten, violette Stempel und Kopierstifte erwiesen sich als kationische Farbstoffe (Schutz durch Mesitol). Blaue, grünblaue und schwarze Tinten, rote und grüne Stempel und der rote und blaue Farbstifte zeigten sich als anionische Farbstoffe (Schutz durch Rewin).

Bemerkenswert ist, daß die kationischen weitaus weniger vertreten sind, als die anionischen Tinten.

## Einzelanwendung von Mesitol NBS und Rewin EL

Für eine Saugtischbehandlung wurde eine 3%-ige Mesitollösung bzw. eine 3,5%-ige Rewin EL-Lösung verwendet. Die Blätter wurden mit der zu fixierenden Schrift nach unten gelegt; die gefährdeten Bereiche wurden mit einem feinen Pinsel nachgefahren. Mit einem Löschkarton wurde die überschüssige Fixierflüssigkeit sofort abgenommen. Dieser Vorgang wurde mehrmals wiederholt.

Nach dem lokalen Fixieren folgte ein demineralisiertes Wässerungsbad für 3-4 Minuten. Anschließend wurden die Blätter in mit Magnesium- und Calciumcarbonat angereichertes Wasser für 3-4 Minuten eingetaucht. (2500 S/cm, entspricht ca. 18 mmol/l Mg<sup>2+</sup> und 1,5 mmol/l Ca<sup>2+</sup>)

Für die lokale Fixierung erwies sich eine Behandlung auf dem Saugtisch von rückwärts am günstigsten. Das Fixiermittel konnte direkt vom Papier in den Löschkarton ziehen. Ausblutungen konnten dadurch vermieden werden. In einzelnen Fällen verursachte das Rewin EL leichte Verfärbungen.

Blätter, die flächig mit einer anionischen Tinte beschrieben waren, wurden für 3 Min. in ein 3,5% Rewin EL-Bad eingelegt. Ebenfalls vorhandene kationische Farben wurden zuvor auf dem Saugtisch mit Mesitol NBS fixiert.

Blätter mit kationischer Schreibmaschinenschrift konnten in einer 1% Mesitol-Lösung für 3 Min. behandelt werden.

Ein anschließendes, mehrfaches Wässern in demineralisiertem Wasser ist wichtig, da der Überschuss an Fixiermittel entfernt werden muß.

## Anwendungsmöglichkeiten einer Suspension

Beide Fixiermittel können auch zu einer Suspension vermischt werden. Damit werden anionen- und kationenaktive Farbstoffe, die sich beide auf einem Objekt befinden, gleichzeitig fixiert. In diesem Polymersalz muß die kationische Komponente im Überschuss vorliegen. Die Fixiermöglichkeit durch eine Suspension ist allerdings nicht so hoch wie durch die Einzelanwendung eines anionischen Mittels.

Die Suspension besteht aus 1,2% Mesitol NBS und 6% Rewin EL. Da der Mesitolanteil so gering ist, sind eigentlich nur Blätter mit überwiegend anionischen Farbstoffen gut zu fixieren. Auch die trübe Konsistenz und die weißlich-rotbraune Farbe erschweren ein genaues Beobachten der Farbstoffe.

Neben der Behandlung von Aktenblättern machen wir gegenwärtig noch Erfahrungen bei der Farbfestigung wasserempfindlicher Farben auf Karten des 18./19. Jahrhunderts.

Hier ist allerdings nur die Badanwendung der Standard-suspension sinnvoll.

Karten, die mit den unterschiedlichsten Farben flächig überzogen wurden, waren für eine Entsäuerungsbehandlung bisher sehr problematisch.

## Kartenbehandlung

Voraussetzung für eine Behandlung von Karten in der Suspension ist eine gründliche Trockenreinigung, damit Schmutz

nicht fixiert wird. Alle Folienverklebungen und deren Kleberückstände sollten restlos entfernt werden, da ansonsten das Fixiermittel in diesen Bereichen nicht wirken kann.

Das Objekt wird auf einem Sieb in ein kaltes Suspensionsbad von 15 Minuten (Abb.3) eingelegt. Um Rückstände zu

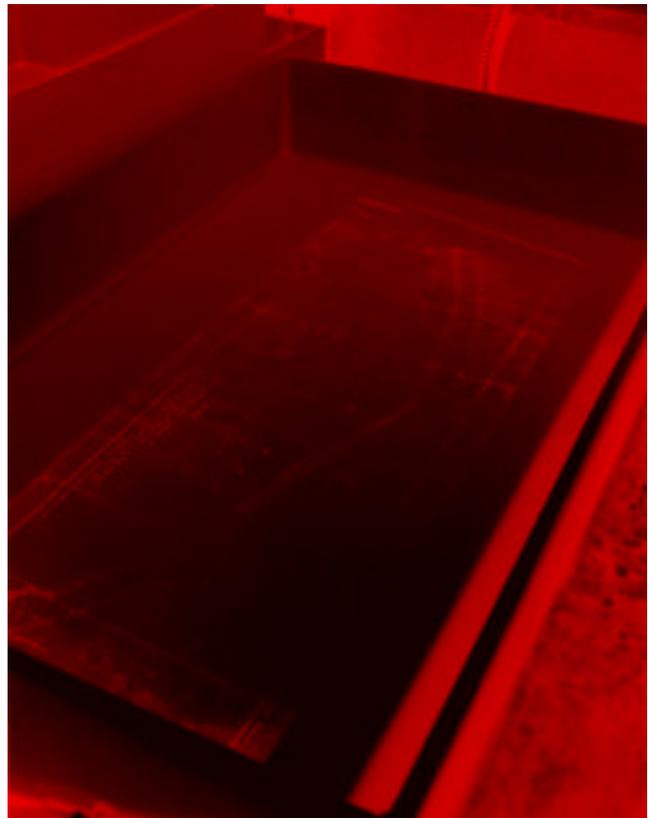


Abb.3: Karte im Suspensionsbad Mesitol/Rewin

vermeiden, ist das Ausspülen der Suspension mit demineralisiertem Wasser sehr wichtig. Trotz der milchig-bräunlichen Eigenfarbe der Suspension wird das optische Erscheinungsbild der Objekte nicht verändert. Sollte beim Ausheben aus dem Suspensionsbad doch ein sich anlösender Farbüberschuss sichtbar werden, z.B. bei kräftigen Stempeltinten oder bei grünen Farbanteilen, ist dieser sofort abzuspülen und das Objekt ist nochmals in das Bad einzulegen. So können sich erneut Farbstoff-Fixiermittelkomplexe bilden.

Nach dem Spülbad folgt ein ca. 15 minütiges Bad in (mit Calcium<sup>2+</sup>-Magnesium<sup>2+</sup>-Ionen) angereichertem Wasser.

Auch hier ist eine zügige Naßbehandlung notwendig, da die Fixiermittelkomplexe nach mehrstündiger Behandlungsdauer zerfallen.

Anschließend können nach kurzem Abgautschen des Objektes notwendige Stabilisierungsmaßnahmen ausgeführt werden.

## Welche Vor- und Nachteile hat eine Behandlung mit ionischen Fixiermitteln?

Die Einzelanwendung von Mesitol NBS und Rewin EL ermöglicht ein sehr hohes Fixierniveau an den entsprechen-

den kationischen und anionischen Farbstoffen. Die notwendigen Mikrotests und die Applikationsweise erfordern allerdings einen enorm hohen Zeitaufwand. Dieser ist sicher nur an Einzelstücken zu rechtfertigen.

Der Einsatz der Suspension erübrigt die Mikrotests. Zu beachten ist, daß ebenfalls alle auf der Karte unerwünschten Verfärbungen fixiert werden (z. B. Wasserränder).

Die Standardsuspension ersetzt kein im restauratorischen Sinn reinigendes Bad, ist aber die Voraussetzung für eine wässrige Entsäuerung.

Für die wässrige Mengenkonservierung wird die Standardsuspension im Archivcenter in Bückeburg angewendet.

## Zusammenfassung

Beide Fixiermittelsysteme, der Filmbildner Cyclododecan sowie die ionischen Fixiermittel, sind mit ihren spezifischen Eigenschaften an sehr unterschiedlichen Objekten einzusetzen. Die punktuelle Farbsicherung durch Cyclododecan ist vorwiegend für grafische Objekte mit den unterschiedlichsten Farben geeignet. Bei der durchgehenden Behandlung von Akten ist ebenfalls nur ein partieller Auftrag möglich. Hier käme nach sorgfältigem Prüfen ein Suspensionsbad eher in Betracht.

Für den Restaurator stellt sich die Frage nach dem erforderlichen Zeitaufwand der Bearbeitung und den eventuell auftretenden Risiken.

Ist ein leichte Verwerfung in der Papieroberfläche nach einer Cyclododecan-Behandlung zu akzeptieren, wenn dafür eine Entsäuerung erreicht wird?

Muß ein vereinzelt auftretender bläulicher Hof bei einem Methylviolettstempel in einem Aktenbüschel völlig ausgeschlossen werden?

Möchte ich alle Risiken vermeiden, ist eine Prüfung der einzelnen Farbstoffe unbedingt notwendig. Nicht alle identisch aussehenden Farben und Tinten beinhalten die gleichen Stoffe. Ist dieser beträchtliche Aufwand gerechtfertigt, können bei vorsichtiger Arbeitsweise auch die beiden Fixiersysteme (Cyclododecan, ionische Fixiermittel) kombiniert werden.

## Danksagung

Danken möchte ich an dieser Stelle Herrn Wilfried Feindt vom Niedersächsischen Staatsarchiv in Bückeburg. Er ermutigte uns, das ursprünglich für moderne Farbstoffe entwickelte Fixierverfahren auf der Basis ionischer Substanzen auch in der Kartenrestaurierung anzuwenden.

## Bibliographie

- 1 Gudrun Hiby: 'Das flüchtige Bindemittel Cyclododecan'. *Restauro* 103 (1997), 96 - 103
- 2 Birgit Geller: 'Untersuchung und Anwendung der flüchtigen Bindemittel Cyclododecan und Tricyclen-Camphen in der Papierrestaurierung'. Diplomarbeit am Fachbereich Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut der Fachhochschule Köln. 1997

- 3 Karl Bredereck, Agnes Blüher: 'Die Fixierung moderner Schreibstoffe auf Papier'. *Restauro* 98 (1992), 49 - 56
- 4 Cornelia Bandow: 'Die Anwendung von Cyclododecan in der Papierrestaurierung', Publikation in Vorbereitung für „Restauro“
- 5 Wilfried Feindt, Hans-Volker Rudolph, Siegfried Schiewe, Barbara Werthmann: 'Papierkonservierung nach dem Bückeburger Verfahren'. *Restauro* 104 (1998), 120 - 125
- 6 Tanja Wimmer: 'Festigung von wasserempfindlichen Farbstoffen auf einer modernen Akte'. Publikation in Vorbereitung für „Restauro“
- 7 Wilfried Feindt: persönliche Mitteilung

## Bezugsquellen

Cyclododecan: Chemiehandel Fluka

Rewin EL: Chemische Fabrik Tübingen R. Breitlich GmbH & Co

Mesitol NBS: Firma Prechel, Schwetzingen (Bayer AG)

Standardsuspension: Firma Neschen Archivcenter in Bückeburg

## Biographie

**Cornelia Bandow.** Geboren 1962 in Guben.

Ausbildung: 1968 – 1976 Polytechnische Oberschule, Abschluß erfolgte an der PO in Pretzsch bei Wittenberg ( Sachsen- Anhalt)

Berufsausbildung: 1987 2 jährige Buchbinderlehre in Leipzig. 1981 –1983 Industriemeister - Ausbildung in Leipzig. 1983 an der Forschungs - u. Landesbibliothek Gotha, als Buchbinderin und Restauratorin. 1985 –1989 Fachhochschul- Fernstudium für Buch- und Papier-restaurierung bei Dr. Wächter in Berlin und Leipzig. 1991 Zentrale Restaurierungswerkstatt der Landesarchivdirektion Baden – Württemberg in Tübingen, ab 1993 als Gruppenleiterin, ab 1995 Institut für Erhaltung von Archiv - und Bibliotheksgut in Ludwigsburg ( Gruppenleiterin Einzelblatt - / Grafikerestaurierung)

## Kontaktadresse

Cornelia Bandow

Institut für Erhaltung von Archiv- und Bibliotheksgut

Schillerplatz 11

D - 71638 Ludwigsburg

Tel.: +49 7141 186611

Fax.: +49 7141 186699

E-mail: [institut.erhaltung@lb.lad-bw.de](mailto:institut.erhaltung@lb.lad-bw.de)