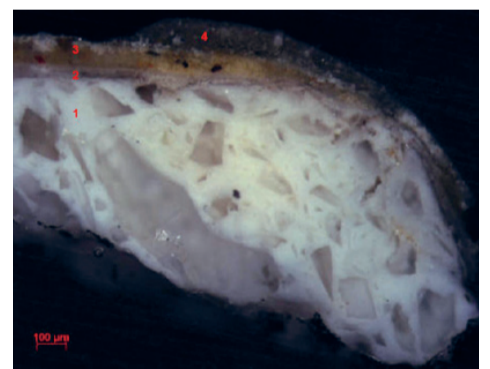
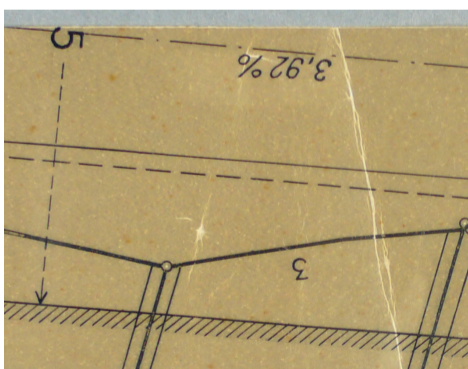
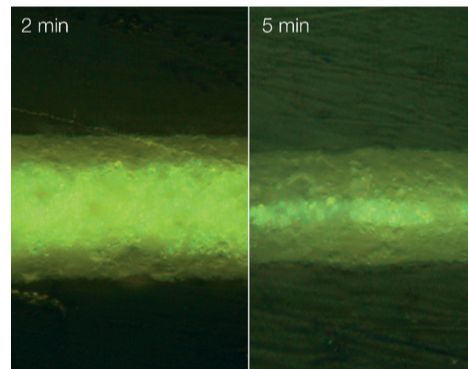
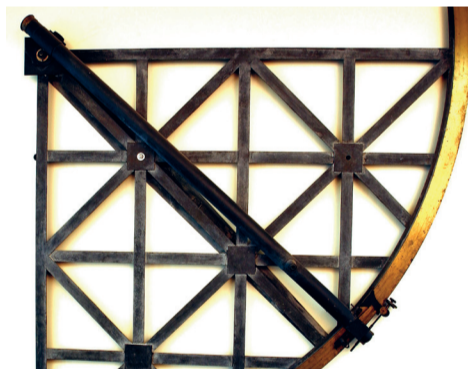
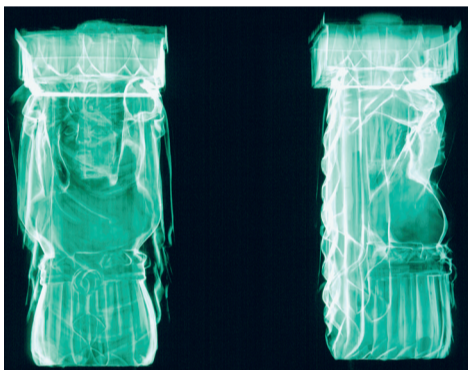
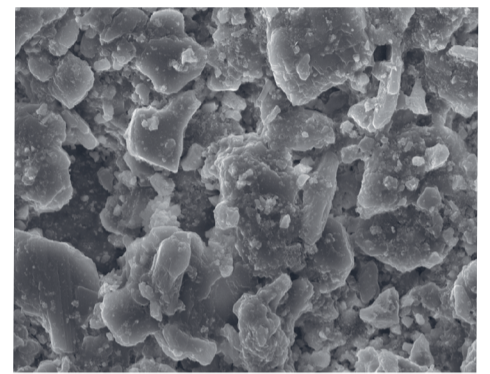
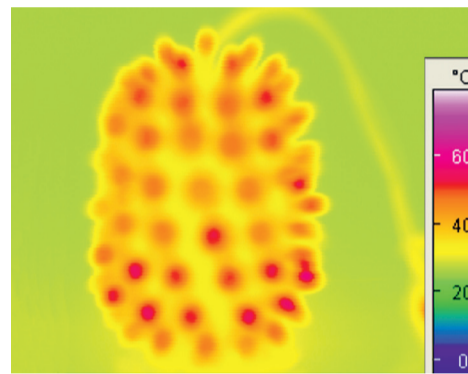
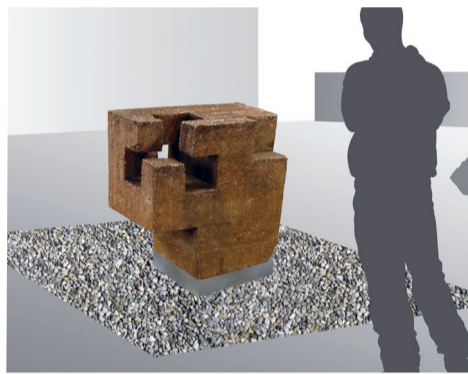




SWISS  
CONSERVATION-RESTORATION  
CAMPUS

Master of Arts in Conservation-Restoration

# MA Theses 2010



CAMPUS UNIVERSITIES:



Berner Fachhochschule  
Haute école spécialisée bernoise  
**Hochschule der Künste Bern**  
Haute école des arts de Berne

haute école  
neuchâtel berne jura **arc** conservation - restauration  
la chaux-de-fonds

Scuola universitaria professionale  
della Svizzera italiana

# SUPSI

## **The first Master theses of the Swiss Conservation-Restoration Campus (Swiss CRC)**

The Swiss Conservation-Restoration Campus is a cooperation of the four institutions offering study programmes in conservation and restoration in Switzerland.

After the introduction of the Bologna system, the first students of the Bachelor programme in conservation began their studies in 2005. 19 of them finished the Master in Conservation-Restoration in 2010. This booklet includes their posters, prepared for the public presentation of their Master theses. It marks a starting point for a tradition of cooperation to be continued in the future.

We hope the booklet will become a reference book of Master theses in the Swiss conservation-restoration community. Full versions of the theses can be obtained from the individual campus sites.

The Swiss CRC Academic Board

Bern, December 2010

The partners of the **Swiss Conservation-Restoration Campus**:

**Berner Fachhochschule (BFH),  
Abegg-Stiftung, Riggisberg**  
[www.abegg-stiftung.ch](http://www.abegg-stiftung.ch)

**Berner Fachhochschule (BFH),  
Hochschule der Künste Bern (HKB)**  
[www.hkb.bfh.ch](http://www.hkb.bfh.ch)

**Haute école spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO),  
Haute école de Conservation-restauration Arc (HECR Arc), La Chaux-de-Fonds**  
[www.he-arc.ch](http://www.he-arc.ch)

**Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana (SUPSI),  
Dipartimento Ambiente Costruzioni e Design (DACD), Lugano**  
[www.supsi.ch/dacd](http://www.supsi.ch/dacd)

### **Contact:**

Swiss CRC Central Office  
Hochschule der Künste Bern  
Fellerstrasse 11  
CH-3027 Bern

+41 (0)31 848 38 84  
[info@swiss-crc.ch](mailto:info@swiss-crc.ch)  
[www.swiss-crc.ch](http://www.swiss-crc.ch)

## MA Theses 2010

### BFH, Abegg-Stiftung:

- **Karin Bretschneider**

Das Hochzeitskleid der Prinzessin Sophie Christine Luise von Brandenburg-Bayreuth.  
Die Rekonstruktion eines grand habit aus dem Jahr 1731

### BFH, Hochschule der Künste Bern (HKB):

- **Diana Blumenroth**

Die Lösemittlempfindlichkeit synthetisch organischer Pigmente in Ölfarben

- **Patricia Falcão**

Developing a Risk Assessment Tool for the Conservation of Software-Based Artworks

- **Carolina Frank**

Das Alpineum in Luzern:  
Objektdokumentation und Bestandesaufnahme

- **Kathrin Harsch**

Die Betonskulptur „Leku III“ von Eduardo Chillida:  
Untersuchung, Konservierungskonzept und Vorschlag für Präsentationsformen unter Einbeziehung einer Risikoanalyse

- **Philia Anna Heydrich**

Die Lösemittlempfindlichkeit von vorvulkanisiertem Naturlatex in zeitgenössischer Kunst

- **Ellen Kotthaus**

Qualitativ minderwertige Komponenten in der Rauminstallation „Kinder Filmen“ von Isa Genzken:  
Restaurierungskonzept der Ananasleuchte

- **Sandra Mottaz**

Masque funéraire égyptien en cartonage:  
Examen technologique et mesures de conservation préventive effectuées  
Musée d'Ethnographie de Neuchâtel (Eg. 338)

- **Fanny Revertera**

Le Papyrus recouvre sa vraie nature:  
Etude préliminaire au dégagement et à la reconstitution du Livre des Morts Eg. 242 de la collection égyptienne du  
Musée d'ethnographie de Neuchâtel

- **Katherine Ruppen**

Zuckertenside zur wässrigen Reinigung bemalter Oberflächen

- **Silvana Schmid**

Moderne Transparentpapiere:  
Ihre Problematik in der Konservierung und Restaurierung in Hinblick auf die Behandlung von Graphiken  
aus dem Nachlass von Otto Meyer-Amden im Kupferstichkabinett Basel

- **Martin Vogelsanger**

Ein Hammerflügel auf Abwegen:  
Zur Spielbarmachung einer Sonderform des Wiener Hammerflügels anfangs des 19. Jahrhunderts

### HES-SO, Haute école de Conservation-restauration Arc (HECR Arc):

- **Laura Andrey**

Conservation de céramiques archéologiques peu cohésives recouvertes de dépôt argileux.  
Consolidation préalable éventuelle suivie d'un nettoyage mécanique et/ou chimique à l'aide de cataplasmes

- **Virginie Buchs**

Les traitements de conservation-restauration des parties métalliques dans un substrat organique.  
Décors en plomb incrustés dans des laques japonais

- **Romain Jeanneret**

Approche pluridisciplinaire pour le traitement de conservation-restauration d'un quart de cercle mural du 18ème siècle  
Musée des Confluences de Lyon

- **Aurélie Paillier**

Identification et mise en oeuvre d'un consolidant de surface et d'un adhésif appliqués sur deux poissons momifiés  
égyptiens

- **Valérie Seematter**

Traitements de conservation-restauration de l'orgue de salon 2005.1.1 du musée des musiques populaires de  
Montluçon: de la lisibilité de la fonction à la remise en état de jeu.  
Problèmes de déontologie, de fonctionnalité, de jouabilité et d'usage

### SUPSI, Dipartimento Ambiente Costruzioni e Design (DACD):

- **Marta Caroselli**

Valutazione di metodi di descalcio su decorazioni a stucco

- **Sara di Gregorio**

Nanorestore® for the consolidation of wall paintings.  
Influence on the treatment efficacy of the thermohygrometric parameters and the presence of saline contamination

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

# Das Hochzeitskleid der Prinzessin Sophie Christine Luise von Brandenburg-Bayreuth

Die Rekonstruktion eines *grand habit* aus dem Jahr 1731



Detail des Kaselrückenteils als ein Beispiel für die Goldstickerei des Rocks vom Hochzeitskleid



Schaukel eines Manipels als ein Beispiel für die Goldstickerei des Mieders vom Hochzeitskleid (zwei Fragmente)



Modell des rekonstruierten Hochzeitskleid von vorn

vorgelegt von **Karin Bretschneider**  
Master of Arts in Conservation-Restoration  
Vertiefung: Textil  
Referent: Dr. Regula Schorta  
Coreferentin: Prof. Dr. Birgitt Borkopp-Restle  
Abschluss: Frühlingssemester 2010

## Abstract

Am 11. April 1731 heirateten der Erbprinz Alexander Ferdinand von Thurn und Taxis (1704-1773) und die Prinzessin Sophie Christine Luise von Brandenburg-Bayreuth (1710-1739) in Frankfurt am Main. Das Hochzeitskleid der Prinzessin ist mit grösster Wahrscheinlichkeit heute noch in Fragmenten erhalten, wie Dr. Karen Stolleis feststellte. Aus dem Hochzeitskleid wurde höchstwahrscheinlich der heute zum Kirchenschatz der Kirche St. Leonhard, Frankfurt am Main zählende Ornat Inv. Nr. 13 gefertigt. Diese Aussage wird durch die vorliegende Master-Thesis bestätigt.

Inhalt der Arbeit ist die Rekonstruktion und Beschreibung des Hochzeitskleids der Prinzessin Sophie Christine Luise von Brandenburg-Bayreuth in bildlicher und schriftlicher Form. Darstellungen oder Beschreibungen des Gewands sind nicht überliefert. Die Grundlage bildet daher eine Schnittrückführung anhand der Fragmente. Für die nicht rekonstruierbaren Bereiche des Schnitts und für charakteristische Verarbeitungsmerkmale des festgestellten Gewandtyps werden auf Basis kostümgeschichtlicher Recherchen Vorschläge unterbreitet. Zudem wurde in einem verkleinerten Massstab ein Modell angefertigt, um die rekonstruierte, dreidimensionale Form des Hochzeitskleids anschaulich darzustellen.

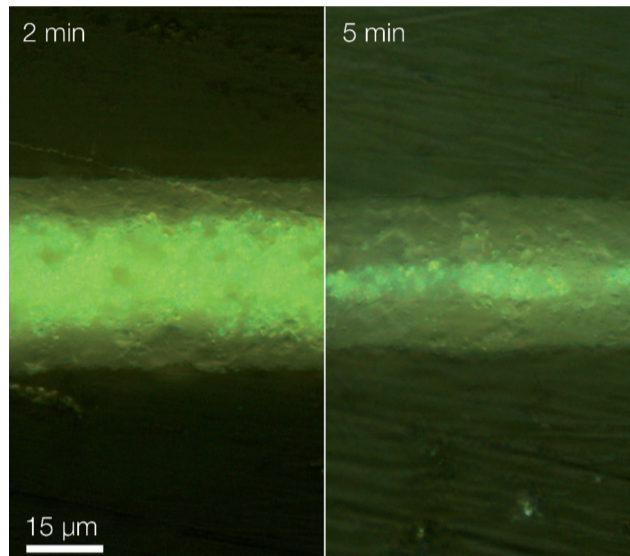
Das Gewand bestand aus einem ungemusterten Silberstoff mit kostbarer Goldstickerei und besass mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit die Form eines *grand habit*. Dies kann aus dem Schnitt der ca. 3,75 m langen Schleppe gefolgert werden, der exakt diesem Gewandtyp, aber keiner anderen bekannten Form von formellen Gewändern entspricht. Der *grand habit* als Gewandtypus entstand im 18. Jahrhundert am Französischen Hof, nach dessen Mode man sich in der betreffenden Zeit in Europa im Allgemeinen orientierte, und war dort das formelle Damengewand, welches man auch zu Hochzeiten getragen hat.

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

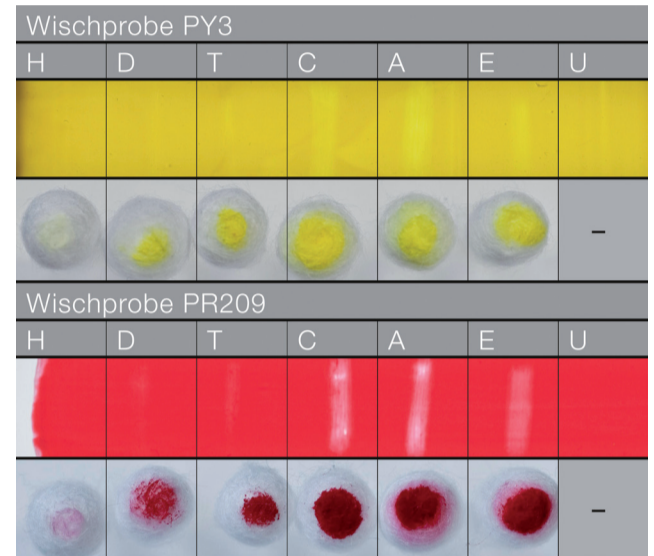
# Die Lösemittlempfindlichkeit synthetisch organischer Pigmente in Ölfarben

| Pigment | Pigmentklasse        | Konzentrationsmessung |    |     |     |     |    | Wischprobe |    |    |     |     |     |
|---------|----------------------|-----------------------|----|-----|-----|-----|----|------------|----|----|-----|-----|-----|
|         |                      | H                     | D  | T   | C   | A   | E  | H          | D  | T  | C   | A   | E   |
| PY 3    | Monoazo Gelb/Orange  | -                     | ** | *** | *** | *** | *  | *          | ** | ** | *** | *** | *** |
| PY 97   | Monoazo Gelb/ Orange | -                     | -  | **  | **  | *** | -  | *          | ** | ** | *** | *** | *** |
| PO 5    | β- Naphthol          | -                     | *  | **  | **  | *** | *  | *          | *  | *  | *** | *** | *** |
| PR 188  | Naphthol AS          | -                     | -  | -   | -   | -   | -  | *          | ** | ** | *** | *** | *** |
| PY 151  | Benzimidazolone      | -                     | -  | -   | -   | -   | -  | -          | *  | *  | **  | *** | *** |
| PY 155  | Bisacetessigarylid   | -                     | -  | -   | -   | -   | -  | -          | *  | *  | **  | *** | *** |
| PR 242  | Disazokondensation   | -                     | -  | -   | -   | -   | -  | *          | ** | ** | *** | *** | *** |
| PY 153  | Metallkomplex        | -                     | *  | **  | **  | *** | -  | *          | *  | *  | *** | *** | *** |
| PY 139  | Isindolinon          | -                     | -  | -   | -   | -   | -  | -          | *  | *  | **  | *** | *** |
| PB 15:6 | Phthalocyanin        | *                     | ** | *** | **  | *** | *  | -          | *  | *  | **  | *** | *** |
| PG 7    | Phthalocyanin        | -                     | -  | -   | -   | -   | -  | -          | *  | *  | **  | *** | *** |
| PG 36   | Phthalocyanin        | -                     | -  | -   | -   | -   | -  | -          | -  | ** | *** | *** | *** |
| PV 19   | Chinacridon          | -                     | -  | -   | -   | -   | -  | -          | ** | ** | *** | *** | *** |
| PR 122  | Chinacridon          | -                     | -  | -   | -   | -   | -  | *          | ** | ** | *** | *** | *** |
| PR 209  | Chinacridon          | -                     | -  | -   | -   | -   | -  | *          | ** | ** | *** | *** | *** |
| PR 179  | Perylen              | -                     | -  | -   | -   | -   | -  | *          | ** | ** | *** | *** | *** |
| PO 43   | Perinon              | -                     | -  | -   | -   | -   | -  | *          | ** | ** | *** | *** | *** |
| PR 177  | Antrachinone         | -                     | -  | -   | -   | -   | -  | -          | ** | ** | *** | *** | *** |
| PR 83:1 | Antrachinon CA       | *                     | ** | **  | **  | *** | ** | -          | *  | *  | **  | *** | *** |
| PB 60   | Indanthron           | -                     | -  | -   | -   | -   | -  | *          | ** | ** | *** | *** | *** |
| PV 23   | Dioxazin             | -                     | *  | **  | **  | *** | *  | -          | *  | *  | **  | *** | *** |
| PR 264  | Diketopyrrolopyrrole | -                     | -  | -   | -   | -   | -  | -          | *  | *  | **  | *** | *** |
| PO 67   | Pyrazolochinazolone  | -                     | -  | -   | -   | -   | -  | -          | *  | *  | **  | *** | *** |
| PW 4    | Zinkweiss            | -                     | -  | -   | -   | -   | -  | -          | -  | *  | **  | *** | *** |

Übersicht zu den Lösemittlempfindlichkeiten der pigmentierten Ölfarbfilme:  
(-) Keine Reaktion, \*kaum Empfindlich, \*\*mittlere Empfindlichkeit, \*\*\*starke Reaktion. Bei den Wischproben handelt es sich um eine subjektive optische Einschätzung



Mikroskopaufnahmen der Querschnitte. PY 3 Ölfarbfilme nach Chloroform-Immersion: Deutlich erkennbare Verringerung des Pigmentanteils durch fortschreitende Quellung des Ölfarbfilms und Lösung des Pigmentes



Wischproben - verwendeter Ölfarbfilm und Wattebausch. H=n-Hexan, D= Diethylether, T= Toluol, C= Chloroform, A= Aceton, E= Ethanol. Sensibilität gegenüber mechanischer Oberflächenbeanspruchung vor allem mit polaren Lösemitteln

vorgelegt von **Diana Blumenroth**  
Fachbereich Konservierung und Restaurierung  
Master of Arts in Conservation-Restoration  
Vertiefung: Gemälde und Skulptur  
Referent: Dipl. Rest. Stefan Zumbühl  
Coreferent: Dr. Wolfgang Müller  
Abschluss: Frühlingsemester 2010

## Abstract

In zeitgenössischen Künstler- und Anstrichfarben machen synthetisch-organische Pigmente den Hauptanteil der Bunttöne aus. An Kunstwerken können sie ab ca. 1900 vorkommen. Aufgrund ihrer Partikeleigenschaften und der Neigung zur Löslichkeit stellen diese Pigmente in der restauratorischen Praxis eine besondere Problematik dar.

Es wurden 23 synthetisch-organische Pigmente in Ölfarbfilmen mit 6 Lösemitteln überprüft, die jeweils für eine Lösemittelklasse repräsentativ sind. Die Untersuchungen wurden mit UV/VIS-Spektrometrie durchgeführt. Einige Pigmente zeigten Löslichkeit und aus den Ölfarbfilmen konnten zum Teil grosse Mengen extrahiert werden. Eine nähere Betrachtung der Auswirkung von Extraktionen wurde exemplarisch mittels Lichtmikroskopie, Raman und ATR vorgenommen. Bei Wischproben reagierten alle Pigmente sensibel auf die Kombination von - insbesondere polaren - Lösemitteln und mechanischer Belastung.

Es wird gezeigt, auf welchen Ebenen synthetisch organische Pigmente anfällig sind. Einerseits kann es zur Lösung des Pigmentes kommen, andererseits zu einem Verlust ganzer Pigmentpartikel aus dem Ölfarbfilm. Es konnten wichtige Erkenntnisse für die restauratorische Praxis und Konservierungswissenschaft gewonnen werden.

## Materialien und Methodik

23 synthetisch organische Pigmente in Öl und Öl/ Harzfarben (Norma und Mussini der Firma Schmincke) wurden untersucht. Die Pigmente sind nach Pigmentklassen, historischer und kunsttechnologischer Relevanz ausgewählt. Verwendet wurden künstlich gealterte Öl und Öl/ Harzfarbfilme und die zugrundeliegenden organischen Pigmente. Bei den verwendeten Lösemitteln handelt es sich um n-Hexan, Diethylether, Toluol, Chloroform, Aceton und Ethanol. Die Löslichkeit wird in 16minütiger Immersion mittels UV/ VIS-Spektrometrie ermittelt. Mittels Lichtmikroskopie und Raman wird an Querschnitten von lösemittelbehandelten Ölfarbfilmen die Auswirkung der Pigmentextraktion dargestellt. Durch ATR (Attenuated Total Reflection) Oberflächenuntersuchungen werden die Ergebnisse ergänzt. Für die Restaurierungspraxis repräsentativ wurden Wischproben vorgenommen.

## Resultate

### Löslichkeit und Extraktion

Die Löslichkeit ist abhängig von der Solvatisierbarkeit des jeweiligen Pigmentes und der Quellung der umgebenden Bindemittelmatrix. Die Reihenfolge der Extraktionsmaxima lag meist bei Chloroform, Aceton, Toluol, und Diethylether. N-Hexan und Ethanol hatten keinen bis sehr geringen Einfluss. Aus 8 Ölfarbfilmen konnten zum Teil sehr grosse Mengen des Pigmentes extrahiert werden. In Langzeitmessungen zeigte sich, dass der Hauptteil der Lösungsreaktion innerhalb der ersten 15-20 Minuten abgeschlossen ist.

### Auswirkung auf den Ölfarbfilm

An einem löslichen und unlöslichen Pigment wurden die Folgen der Immersion veranschaulicht: Bei dem unlöslichen Pigment konnten keine Veränderungen festgestellt werden. Bei dem löslichen Pigment kann bereits nach einer Minute ein Pigmentverlust an der Oberfläche deutlich wahrgenommen werden. Bei weiterer Immersion nimmt der Pigmentanteil stetig ab,

bis nach vollständiger Quellung des Ölfarbfilms und Solvatisierung des Pigmentes kein farbgebender Anteil mehr vorhanden ist, dies ist nach 10 Minuten der Fall. Bereiche in denen das Pigment extrahiert wurde, weisen eine stark poröse Struktur auf.

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

## Die Pigmentverfahren

Geschichte, Technologie und Identifizierung von subtraktiven, nicht chromogenen, farbphotographischen Verfahren, anhand einiger Beispiele

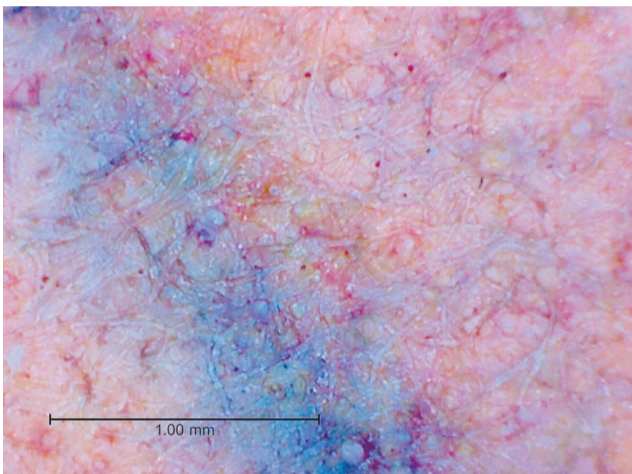


Abb. 1: Detailaufnahme Mehrfarbengummidruck. 200-fache Vergrößerung.

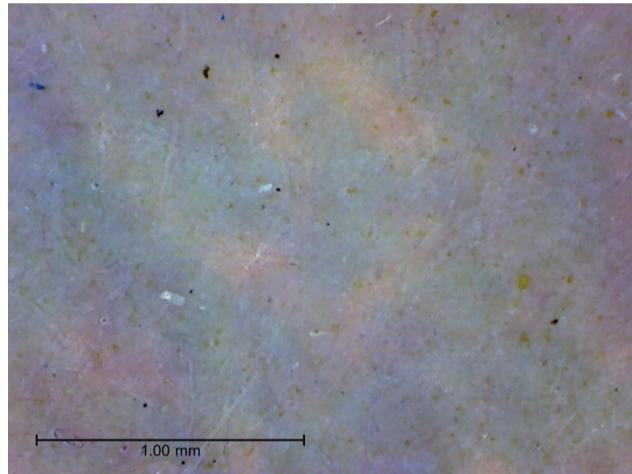


Abb. 2: Detailaufnahme Pigmentdruck. 200-fache Vergrößerung.

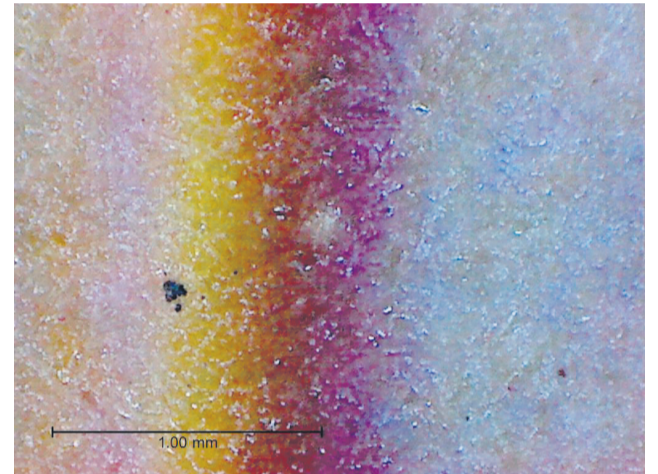


Abb. 3: Detailaufnahme Duxochromie. 200-fache Vergrößerung.

vorgelegt von **Fabienne Delarue**

Fachbereich: Konservierung und Restaurierung

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Grafik, Schriftgut und Photographie

Referent: Prof. Mag. art. akad. Restaurator Sebastian Dobrusskin

Coreferentin: Dipl. Restauratorin HFG Barbara Spalinger Zumbühl

Abschluss: Frühlingsemester 2010

### Abstract

Bei dieser Master-Thesis mit dem Titel «Die Pigmentverfahren – Geschichte, Technologie und Identifizierung von subtraktiven, nicht chromogenen, farbphotographischen Verfahren, anhand einiger Beispiele» handelt es sich um eine kunsttechnologische Arbeit, die als eine Art Identifizierungsschlüssel bzw. -katalog dienen soll, der zur praktischen Anwendung gedacht ist. Die Arbeit gilt denen, die sich aus Interesse oder des Berufes wegen mit der Farbphotographie auseinandersetzen, unter anderem Restauratoren, Historikern und Archivaren. Als Grundlage für diese Master-Thesis dient die Möglichkeit der Identifizierung und Unterscheidung von Drucktechniken wie auch von Schwarz-Weiss-Photographien, sowohl unter dem Mikroskop, als auch von blossen Auge.

Wie schon aus dem Titel zu entnehmen ist, werden von allen einzelnen Pigmentverfahren sowohl die Geschichte als auch die Technologie dargelegt. Die Identifizierung der einzelnen Pigmentverfahren wird schadensfrei mittels des Auges und des Lichtmikroskopes durchgeführt. Ein grosser Bestandteil dieser Arbeit bestand darin, Belegexemplare für das jeweilige Pigmentverfahren in der Schweiz zu suchen und zu finden, um zugleich die Situation über die Sammlungen von Pigmentverfahren in der Schweiz darzulegen.

### Identifizierung

Die Identifizierung des jeweiligen Verfahrens erfolgte zum einen mit blossen Auge und zum anderen mit dem Mikroskop. Von blossen Auge wurde festgestellt, ob Reliefs auf der Vorder- und/oder auf der Rückseite des Objektes vorhanden sind und welches Trägermaterial verwendet wurde. Zudem wurde im Auflicht und im Streiflicht der Glanz des Objektes ermittelt, ebenso wurde der Gesamtzustand der Objekte festgehalten. Für die Identifizierung mit dem Mikroskop wurde das portable digitale Mikroskop «DigiMicro 2.0 Scale» der Firma DNT verwendet. Bei der Untersuchung mit dem digitalen Mikroskop wurde das Hauptaugenmerk auf das Bild, die Bildschicht, die Oberfläche und den Erhaltungszustand der Objekte gelegt. Anhand der wenigen Beispiele des Originalmaterials lassen sich nur schwer eindeutige Aussagen treffen, da nur wenige Objekte von einem Verfahren vorhanden waren.

### Gummidruck

Der Mehrfarbengummidruck lässt sich am einfachsten und am eindeutigsten von den einzelnen Pigmentverfahren identifizieren und unterscheiden. Unter dem Mikroskop ist deutlich die Faserstruktur des Bildträgers zu erkennen. Die einzelnen Pigmentkörner sind sehr deutlich zu erkennen und lagern sich meist um die Papierfasern herum an. Oft wirkt der Gummidruck ein wenig unscharf. Obwohl die Pigmente in einer dicken Schicht aus Gummi arabicum gebunden sind, besitzt der Gummidruck nur einen schwachen Glanz in den dunklen Bereichen. Oft lassen sich Reliefs auf der Rückseite des Papiers erkennen, die durch Spannungsunterschiede entstehen (Abb. 1).

### Pigmentdruck

Der Pigmentdruck zeigt bei 200-facher Vergrößerung in den hellen Bereichen fast das gleiche Bild wie der Gummidruck. Auch der Pigmentdruck ist grobkörnig und liegt im Papierfilz. Das Bild ist jedoch kontrastreicher. Das Hauptunterscheidungsmerkmal

der beiden Verfahren liegt jedoch im Glanz. Durch die dicke Gelatineschicht in den dunklen Bereichen, durch das Übereinanderlagern der drei Reliefs, wird beim Pigmentdruck ein eher starker Glanz erzeugt. Eine weitere Unterscheidung findet sich in den dunklen Bereichen. Während beim Gummidruck auch hier die Papierfasern sehr deutlich zu erkennen sind, sind die Papierfasern beim Pigmentdruck unter dem Mikroskop kaum oder gar nicht sichtbar (vgl. Abb. 1 und Abb. 2).

### Duxochromie

Bei allen vorliegenden Objekten nach dem Verfahren der Duxochromie ist schon von blossen Auge in den dunklen Bereichen ein Rückseitenrelief zu erkennen. Im Gegensatz zum Gummidruck und zum Pigmentdruck sind unter dem Mikroskop nur starke Ansammlungen von groben Pigmentkörnern auszumachen (vgl. Abb. 1, Abb. 2 und Abb. 3). Das Bild wirkt eher unscharf. Während beim Gummidruck und beim Pigmentdruck in den dunklen Bereichen des Bildes ein Glanz vorhanden ist, ist bei der Duxochromie die gesamte Bildoberfläche von einem starken Glanz überzogen. Der Glanz wirkt auf den Erhöhungen der Papierfasern am stärksten (siehe Abb. 3). Die Papierfasern lassen sich unter dem Mikroskop erkennen, doch sind diese in der Gelatineschicht eingebettet. Die Duxochromie weist charakteristische Haarrisse auf. Das Bild liegt auf der PE-Folie auf.

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

# Developing a Risk Assessment Tool for the Conservation of Software Based Artworks.

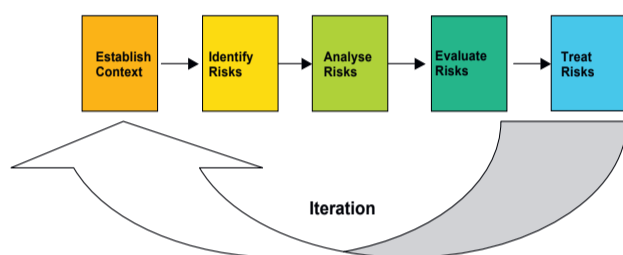


Diagram 1: The stages in Risk Management according with the Australian and New Zealand Standard on Risk Management.

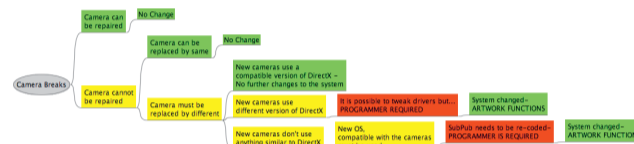


Diagram 2: Illustration of the effects of obsolescence in the recovery of Rafael Lozano-Hemmer's "Subtitled Public"

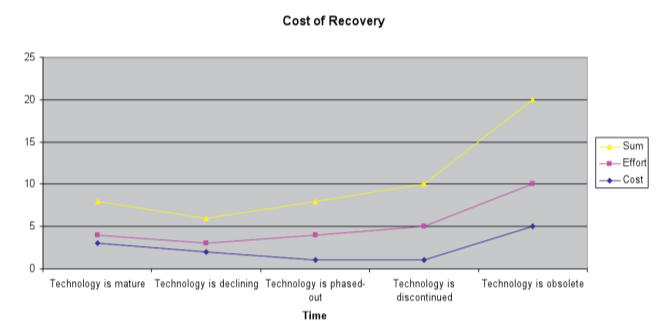


Diagram 3: Evolution of the cost of recovery in the life cycle of the original technology

Submitted by **Patricia Falcao**  
Department: Conservation and restoration  
Master of Arts in Conservation-Restoration  
Specialisation: Modern materials and media  
Referee: Prof. Johannes Gfeller  
Co-referee: Pip Laurenson  
Ending: Frühlingsemester 2010

## Abstract

My research examines the use of risk assessment methodologies to evaluate the unique vulnerabilities of software-based art and explores ideas of value, recovery and obsolescence through the practical engagement with artworks from Tate's Collection. Through 4 case studies "Becoming"(2003) and "Things Change"(2007) by Craig-Martin, Lozano Hemmer's "Subtitled Public" (2005) and "Ambiente de Stereorealidad 3: Brutalismo" (2007) by Martinat, risk assessment methodology is tested and its value to conservation evaluated. Although risk assessment tools were introduced for the conservation of collections in the 1990s, this methodology has only recently been considered for contemporary artworks.<sup>1</sup> In producing a detailed analysis of the specific risks for each work, I identified 4 moments in the life of the artworks examined; acquisition, display, long-term storage and recovery.

This research outlines a systematic way of thinking, designed to uncover priorities for conservation activity. For example, the importance of the conservator's proactive engagement at the point of acquisition to ensure that assets such as source code are acquired and information from the artist and programmer is gathered.

<sup>1</sup> Brokerhof and Tate <http://www.inside-installations.org/OCMT/mydocs/Risk%20assessment.pdf>

## Risk assessment and significant properties for software based artworks

The first stage of the methodology identifies the tangible and intangible elements of the artwork and evaluates their significance and value within the context of a fine art object. Risks are identified and evaluated according to their magnitude, probability and recoverability.

### Value, Recovery and Obsolescence

This research changed my thinking about obsolescence.

Obsolescence:

- is not a risk but a magnifying factor.
- becomes relevant only once an element within a technology based artwork has failed.
- impacts the conservator's ability to recover from a technological failure or loss to the artwork.

For the conservation of software based art, recoverability concerns our ability to replace elements of the system (not usually valued as unique objects) with units which do not bring about significant change. Unlike traditional fine art objects recoverability is dependent on industry. Whereas a painting conservator can grind a pigment to retouch a painting, a time-based media conservator is not able to re-fabricate a micro chip.

In evaluating and treating risks, the development of appropriate strategies is dependent on the attribution of significance to elements of the artwork. For these artworks the function of the software is of primary significance. Here 'function' means the actions that the software has to perform in order to render the artwork. For software based works, the specificity relates primarily to the software rather than the hardware. Within the system the function is often not obvious. For example, for a time-based media work if the system includes a DVD player you know it invol-

ves the playback of video. Whereas, for a software based work the presence of a computer does not define function; a computer can do a thousand different things. The elements which are of most significance are therefore difficult to define and identify, and if the work fails without detailed documentation, recovery would be extremely difficult.

### Four Moments in the Life of an Artwork

Risks to software based artworks vary at different moments in their life and to establish an appropriate risk methodology these needed to be identified. The key moments are: acquisition, display, long-term storage and recovery.

### 10 Practical Tips for the Conservation of Software Based Art

- Define significance with stakeholders
- Identify parameters of change.
- Gather passwords
- Gather software versions, source code and the programming tools necessary to read project files
- Gather both operation and service manuals and hardware specifications.
- Back-up the whole system (not just the application) immediately on acquisition.
- Prevent uncontrolled changes to the original system.
- Test the system, without the artist or his technicians, on acquisition.
- Interview the artist and also his or her technicians and programmers.
- Use Internet technology forums.

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

# Das Alpineum in Luzern

## Objektdokumentation und Bestandesaufnahme

| Bauphasen: Löwendenkmalmuseum - Alpineum |                           |                              |                           |                           |                           |
|--|---------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Rot                                      | Helrot                    | Olivgrün dunkel              | Olivgrün hell             | Aquamarin hell            | Dunkelblau                |
| Phase 1a:<br>1885/1886 bis 1890          | Phase 2:<br>1895 bis 1902 | Phase 3:<br>1902<br>bis 1955 | Phase 4:<br>1955 bis 1975 | Phase 5:<br>1975 bis 1993 | Phase 6:<br>1993 bis 2010 |
| Phase 1b:<br>1890 bis 1895               |                           |                              |                           |                           |                           |

Die Bauphasen des Alpineums von der Entstehung 1885/86 bis 2010. C. Frank 2009



Südfassade des Alpineums mit zentralem Kuppelbau und Seitenbauten. Panoramafotografie D. Allemann (Fotograph) 2010.



Das Löwendenkmalmuseum um 1900. ZHB Luzern: Graphische Sammlung LSc17\_4.

vorgelegt von **Carolina Frank**

Fachbereich Konservierung und Restaurierung  
Master of Arts in Conservation-Restoration  
Vertiefung: Architektur, Ausstattung und Möbel  
Referent: Prof. Ueli Fritz  
Coreferent: Dr. Georg Carlen  
Abschluss: Frühlingsemester 2010

### Abstract

In der Tourismusmeile Luzerns steht das Alpineum gegenüber dem Löwendenkmal. Das Alpineum wurde 1885 vom Architekten Othmar Schnyder als Löwendenkmalmuseum konzipiert. Seit über hundert Jahren werden alpine Dioramen zur Schau gestellt und den Touristen so die Schönheit der Schweizer Berge vor Augen geführt. Neben den kleinen Dioramen des Mont Blanc, der Rigi, der Jungfrau und des Pilatus, ist das große Gonergrat «Panorama» das Kernstück der Ausstellung. Nach 18-jähriger Schließung wurde das Museum 1993 wiedereröffnet. Seither bietet das Alpineum zusätzlich eine ansprechende Sammlung der Stereophotographie und der zugehörigen Guckkästen mit alten Ansichten der Schweiz. Die Ausstellung wird mit Miniaturen von Schweizer Chalets, Dampfschiffen und Bergbahnen ergänzt.

Gebäude und Dioramen sind sichtlich gealtert, dies und eine unglückliche Eingangssituation haben zur Folge, dass das Alpineum von den in Scharen vorbeiströmenden Touristen kaum beachtet wird.

Die Dioramen hatten seit der Erfindung des Films einen schweren Stand und ihre heutige Existenz ist immer noch gefährdet. Diese Arbeit hat die Geschichte der Dioramen, die Baugeschichte des Alpineums, sowie die hauptsächlichen Schadensphänomene in Zusammenhang mit den dringlichsten Maßnahmen gestellt.

### Methoden

Mit der historischen Quellenaufarbeitung, der Untersuchung vor Ort und der archivalischen Planauswertung konnte die Baugeschichte des Alpineums aufgearbeitet und in 6 Bauphasen beschrieben werden. Die Bauphasen sind mit einem Farbindex bezeichnet. Die erste Bauphase umfasst den Bau des Löwendenkmal Museums. Einschneidende Eingriffe in die Gebäudestruktur, sowie museumstechnische Veränderungen, wurden in der dritten Bauphase unter Ernst Hodel Junior (1902-1955) geplant und ausgeführt. Die letzten zwei Bauphasen beinhalten eher konservatorische Maßnahmen. Im Befundkatalog sind die Fassungen der entsprechenden Bauphasen zugeordnet. Mit Hilfe des Raumbuches, wurde der aktuelle Bestand des Alpineums erfasst. Der anschließende Schadenskatalog verweist auf die hauptsächlichen Schadensphänomene, welche im Schadens-Anhang kartiert sind.

### Ergebnisse

Das Alpineum befindet sich in einem sanierungsbedürftigen Zustand. Vor allem die Schäden an der Gebäudehülle und die damit zusammenhängenden Wasserinfiltrationen sind die hauptsächliche Ursache für die ausgedehnten Schäden. Der latente Modergeruch in den Ausstellungsräumen steht in direktem Zusammenhang mit dem Schimmelbefall der Hölzer und Leinwände. Der Befall wirkt sich auf die Statik der Stütz- und Trägerkonstruktion aus, und stellt mittelfristig den Erhalt der Dioramen in Frage. Sofortmassnahmen im Bereich des Daches und gegen eindringendes Grundwasser sind für den Erhalt dieses einmaligen Denkmals, unabdingbar.



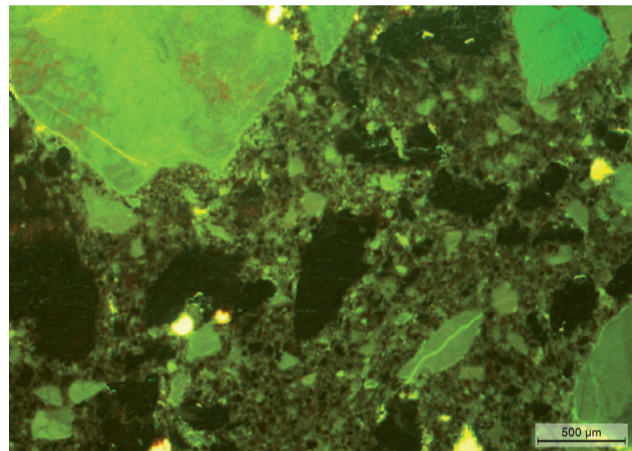
Master-Thesis in Conservation-Restoration:

# Die Betonskulptur «Leku III» von Eduardo Chillida

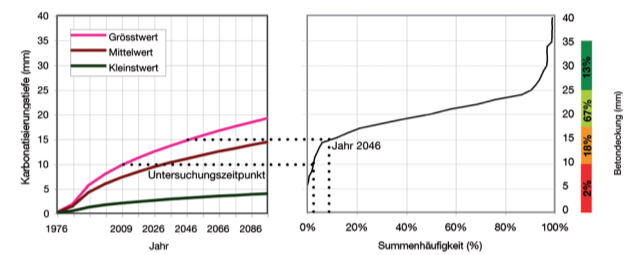
## Untersuchung, Konservierungskonzept und Vorschlag für Präsentationsformen unter Einbeziehung einer Risikoanalyse



Der Idee des Künstlers folgend sollte «Leku III» am Boden – mit Sicht von oben – platziert sein.



Dünnschliff im UV-Licht zur Beurteilung von Gefüge und Korngrößenverteilung sowie zur Abschätzung des Wasserzementwertes.



Zeitliche Entwicklung der Karbonatisierung des Betons (links) und Summenhäufigkeit der Bewehrungsüberdeckung (rechts). Wenn die Karbonatisierung die Bewehrung erreicht, besteht die Gefahr der Korrosion.

vorgelegt von **Kathrin Harsch**

Fachbereich Konservierung und Restaurierung  
 Master of Arts in Conservation-Restoration  
 Vertiefung: Architektur, Ausstattung und Möbel  
 Referent: Prof. Ueli Fritz  
 Coreferent: Roger Strub, Denkmalpflege Kanton Zürich  
 Abschluss: Frühlingsemester 2010

### Abstract

Für die Untersuchung von Betonskulpturen wurde am Beispiel von «Leku III» ein exemplarisches Vorgehen erarbeitet. Dabei wurde geprüft, welche materialtechnologischen Analysen und Prinzipien aus der allgemeinen Betoninstandsetzung auch für Kunststeinskulpturen anwendbar sind. Denn die aktuellen Verfahren der Zustandserfassung und die verwendeten Materialien für die Erhaltung von Betonwerken sind für Architektur und Brückenbau konzipiert und aufgrund des zu grossen Eingriffs in die Originalsubstanz an Betonkunstwerken meist ungeeignet.

Mit den Ergebnissen aus weitgehend zerstörungsfreien Untersuchungsmethoden und der Gefügebeurteilung an Dünnschliffen konnte abgeschätzt werden, ob eine Aussenauflistung der Skulptur noch verantwortbar ist und welche Bedingungen dabei erfüllt werden müssen.

Die konservatorische Herausforderung ergab sich aus der ungewöhnlichen Betonmischung mit oxidierenden Eisenspänen, die der Künstler absichtlich beigemischt hatte, um eine kontinuierliche Veränderung der Farbigkeit auszulösen. Die künstlerische Intention wurde beim Vorschlag für eine neue Präsentationsform und den Standort ebenso mitberücksichtigt wie der aktuelle Zustand und eine rechnerische Prognose des künftigen Schadensverlaufs.

### Einführung

Die Kunststeinskulptur «Leku III» (Ort III) des baskischen Grafikers und Bildhauers Eduardo Chillida aus dem Jahre 1976 gehört heute zur Sammlung des Kunsthause Zürich. Im Rahmen dieser Arbeit sollte geklärt werden, wie die dunklen Schmutzaufgaben entfernt werden können und welche Massnahmen an abgeplatzten Stellen und Rissen in Frage kommen. Chillidas materialsemantische Sicht zum Werkstoff Beton, Recherchen zum ursprünglichen Erscheinungsbild sowie die vorgefundenen Schäden bildeten die Grundlage für das Konservierungskonzept. Ursprünglich hatte der Künstler die Skulptur am Boden positioniert und damit für den Betrachter eine Sicht von oben geschaffen. Deshalb sollte der später hinzugekommene, zu hohe Granitsockel entfernt und eine neue Lösung für die Ausstellung des Werkes gefunden werden.

### Korrelation der Messergebnisse

In dieser Arbeit wurden zum einen die betonspezifischen Schadensphänomene mit Text und Skizzen aufgezeichnet und deren Erkennungsmerkmale und Nachweismethoden erläutert. Ein Beispiel ist die zerstörungsfreie Messung der Materialfestigkeit und das Orten von Rissen oder Hohllagen im Werkstoff mit dem Ultraschallgerät.

Die Tiefe der geschädigten Betonrandzone (Karbonatisierungsfront) wurde gemessen, um aus dem Ergebnis einen Zusammenhang mit der Betonüberdeckung der Armierung (Profometermessung) herzuleiten. Aus dieser Korrelation wird ersichtlich, wann und an welchen Stellen mit beginnender Korrosion der Bewehrung und damit verbundenem Materialverlust infolge Abspaltungen durch volumenvergrössernde Korrosionsprodukte zu rechnen ist. Denn die Karbonatisierung der Randzone führt zur pH-Senkung im sonst alkalischen Beton, wodurch die Armierung nicht mehr rostgeschützt ist, falls wiederholt hohe Feuchte von 85 bis 97% herrscht.

### Präsentationsform und Pflege

Die Gegenüberstellung von Werkausage und Werkzustand von «Leku III» sowie die Risikoanalyse ergaben eine Sammlung von mitunter konträren Kriterien für die Erhaltung und Restaurierung. Unter Berücksichtigung dieser Diskrepanzfaktoren wurde ein Konservierungskonzept zusammengestellt, das nach Absprache mit dem Auftraggeber umgesetzt werden kann. Dem Auftraggeber wurde eine Aussenplatzierung von «Leku III» auf einem tiefen Eisensockel mit einer Informationsstele für den interessierten Betrachter empfohlen. Zur Pflegestrategie gehören regelmässige, visuelle und taktile Begutachtungen, Reinigungszyklen, eine Bedachung sowie eine hölzerne Wintereinhausung. Diese Präsentationsform berücksichtigt die Idee Chillidas einer unperfekten, sich fortlaufend verändernden Oberfläche. Gleichzeitig werden witterungsbedingte Zustandsänderungen stets beobachtet und dokumentiert. Der Handlungsbedarf – beispielsweise ein Standortwechsel in den geschützten Innenbereich – kann zu gegebener Zeit geklärt werden, um den Alterungsprozess zu verlangsamen.

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

# Die Lösemittlempfindlichkeit von vorvulkanisiertem Naturlatex in zeitgenössischer Kunst



Abb. 1: Ohne Titel, 1987, Louise Bourgeois.

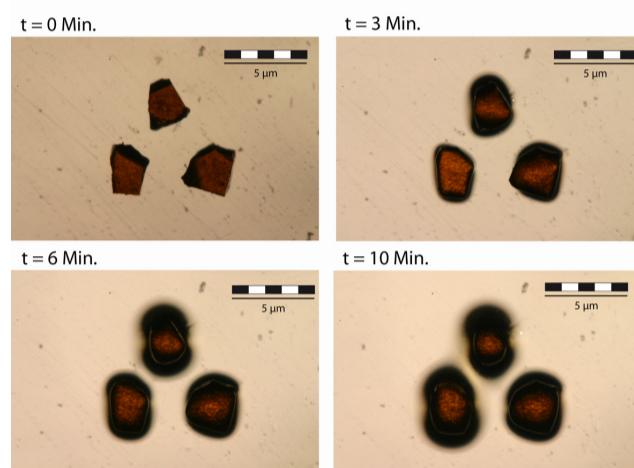


Abb. 2: Ausschnitte aus der fotografischen Dokumentation eines Quellverlaufes an originalen Mikroproben (in Kontakt zu Isopropanol).

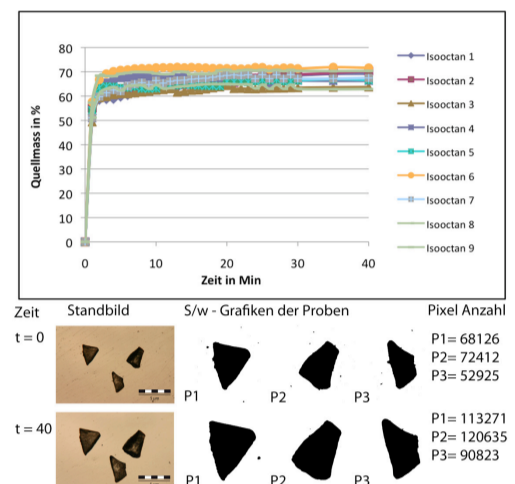


Abb. 3: Darstellung einer Quellkurve (nicht lichtgealterte Mikroproben in Kontakt zu Isopropanol).

vorgelegt von **Philia Anna Heydrich**  
 Fachbereich Konservierung und Restaurierung  
 Master of Arts in Conservation-Restoration  
 Vertiefung: Moderne Materialien und Medien  
 Referentin: Dipl. Rest. FH Anna Comiotto  
 Coreferentin: Dipl. Rest. FH Martina Pfenninger  
 Abschluss: Frühlingsemester 2010

## Abstract

Vorvulkanisiertes Naturlatex ist seit den 1960-er Jahren bis heute ein wichtiger Werkstoff in der zeitgenössischen Kunst. Dieses Material wurde von zahlreichen Künstlern und Künstlerinnen wie zum Beispiel Louise Bourgeois, Eva Hesse und Paul Thek eingesetzt. Ausgangspunkt dieser Arbeit bildet ein degradiertes, rissgeschädigtes Kunstwerk aus vorvulkanisiertem Naturlatex von Louise Bourgeois (Ohne Titel, 1987, Abb. 1). Als Grundlage für die Konservierung dieses Werkes werden Kenntnisse bezüglich seiner Lösemittlempfindlichkeit verlangt. Diese Arbeit fokussiert deshalb auf die Untersuchung der Lösemittlempfindlichkeit von vorvulkanisiertem Naturlatex mittels Quelltests. Basierend auf am Werk vorgenommenen Materialanalysen und dem Studium technologischer Literatur wird eine Vorvulkanisation von Naturlatex durchgeführt und das hergestellte Probematerial wird unter Innenraumbedingungen simuliert lichtgealtert. Mittels Quelltests wird anschliessend untersucht, inwiefern sich die Lösemittlempfindlichkeit des Materials im Zuge der photo-oxidativen Alterung verändert und ob diese anhand von Mikroproben aussagekräftig eingeschätzt werden kann. Abschliessend wird die Lösemittlempfindlichkeit des Werkes Ohne Titel (1987) von Louise Bourgeois mittels Quelltests an Mikroproben untersucht.

## Einführung

Aufgrund der vorliegenden Risschäden am Kunstwerk Ohne Titel (1987) von Louise Bourgeois stellt sich heute die Frage nach einer geeigneten Verklebungsstrategie und nach der zu erwartenden Lösemittlempfindlichkeit des vorliegenden Materials. Deshalb untersucht diese Arbeit die Lösemittlempfindlichkeit von vorvulkanisiertem Naturlatex mittels Quelltests, wobei insbesondere die Frage nach Veränderungen der Lösemittlempfindlichkeit im Zuge der photo-oxidativen Alterung berücksichtigt wird. Zudem wird untersucht, ob die Lösungsmittlempfindlichkeit anhand von dem Kunstwerk entnommenen Mikroproben aussagekräftig eingeschätzt werden kann.

## Gewählte Methodik und Zielsetzung

Basierend auf am Werk Ohne Titel (1987) durchgeführten Materialanalysen und dem Studium technologischer Literatur wurde eine Vorvulkanisation von Naturlatex durchgeführt. Das auf diese Weise hergestellte Probematerial wurde anschliessend simuliert lichtgealtert (70 Tage, UV-A, Innenraumbedingungen). Den anschliessend an diesem Material durchgeführten Quelltests lagen zwei Fragestellungen zu Grunde. Einerseits wurde untersucht, welchen Einfluss die photo-oxidative Alterung auf das Quellverhalten von vorvulkanisiertem Naturlatex in Kontakt zu verschiedenen Lösemitteln (Isooctan, Xylen, 2-Propanon, Isopropanol und destilliertes Wasser) hat. Andererseits lag ein besonderer Fokus auf der Frage, ob das Quellverhalten anhand von Mikroproben zuverlässig eingeschätzt werden kann. Während der Quelltests wurde der Quellprozess fotografisch dokumentiert (Abb. 2). Das Quellmass im Kontakt zu verschiedenen Lösemitteln wurde anhand der stattfindenden Flächenänderungen numerisch ausgewertet und in Quellkurven dargestellt (Abb. 3).

## Ergebnisse

Unter Berücksichtigung statistischer Relevanz haben die Quelltests ergeben, dass sich die Lösemittlempfindlichkeit von vorvulkanisiertem Naturlatex im Zuge der photo-oxidativen Alterung verändert. Dies zeigen einerseits die im Modellversuch festgestellten deutlichen Unterschiede im Quellverhalten der ungealterten und lichtgealterten Proben. Zudem zeigen die am Werk Ohne Titel (1987) von Louise Bourgeois entnommenen Mikroproben eine eindeutig höhere Lösemittlempfindlichkeit im Kontakt zu polaren Lösemitteln (mit Ausnahme von destilliertem Wasser) als dies beim künstlich lichtgealterten Probematerial beobachtet wurde.

Die vorliegende Arbeit zeigt zudem, dass die Lösemittlempfindlichkeit von vorvulkanisiertem Naturlatex anhand von an originalen Kunstwerken entnommenen Mikroproben aussagekräftig eingeschätzt werden kann. Diese Erkenntnis erscheint für die konservatorische Praxis interessant, da konservatorisch - ethische Gründe in den meisten Fällen nur minimale Probenentnahmen an Kunstwerken erlauben.

Die mittels Quelltests an Mikroproben des Werkes Ohne Titel (1987) von Louise Bourgeois gewonnenen Ergebnissen können in Zukunft zur Einschätzung der Lösemittlempfindlichkeit dieses Werkes beitragen. Diese Erkenntnisse können zudem als Entscheidungshilfe dienen, wenn Lösemittel für eine Reinigung, Verklebung, Kittung, oder nachträgliche Alterungsstabilisierung anderer Kunstwerke evaluiert werden müssen.

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

# Qualitativ minderwertige Komponenten in der Rauminstallation «Kinder Filmen» von Isa Genzken

## Restaurierungskonzept der Ananasleuchte

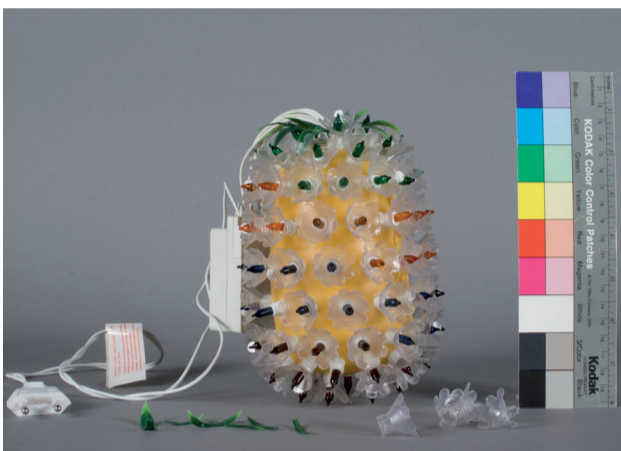


Abb. 1: Ananasleuchte

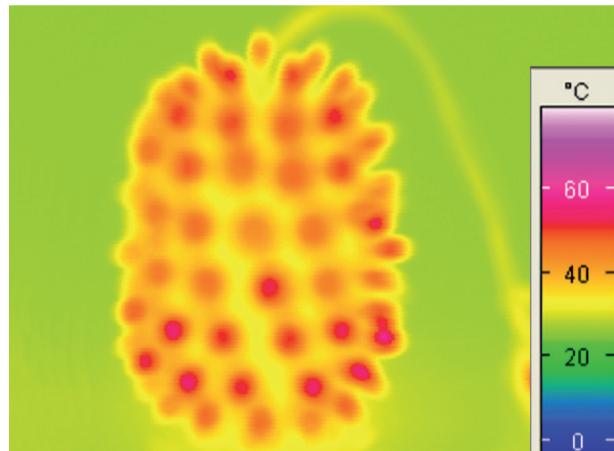


Abb. 2: Erwärmung nach zwei Minuten

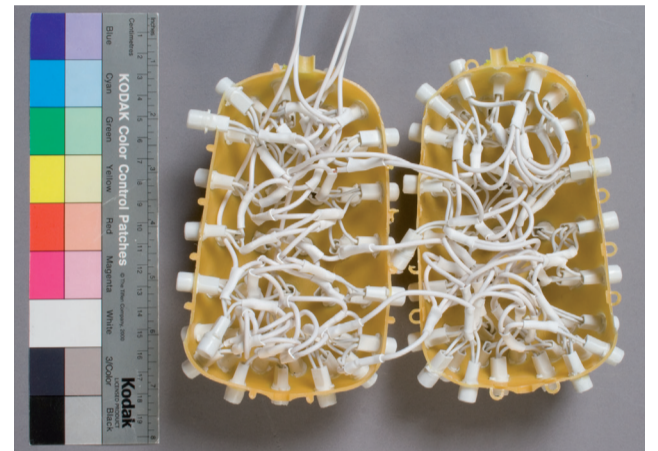


Abb. 3: Verkabelung der Parallelschaltung im Ananasgehäuse

vorgelegt von **Ellen Kotthaus**  
 Fachbereich Konservierung und Restaurierung  
 Master of Arts in Conservation-Restoration  
 Vertiefung: Moderne Materialien und Medien  
 Referent: Prof. Johannes Gfeller  
 Coreferentin: Dipl. Rest. Kathrin Keßler  
 Abschluss: Frühlingsemester 2010

### Abstract

Die vorliegende Masterthesis befasst sich mit der Konservierungsproblematik einer Leuchte in Gestalt einer Ananas (Abb. 1). Sie ist Bestandteil der Rauminstallation «Kinder Filmen» (2005) von Isa Genzken. Die ursprüngliche Lichterkette leuchtet nicht mehr und die Kunststoffe weisen Deformationen auf. Die Schäden beruhen auf qualitativ minderwertigen Komponenten und Technologien, sowie auf der von den Glühlampen ausgehende Abwärme. Die Leuchte wurde aufgrund ihrer Disfunktionalität aus der Installation heraus genommen. Im Rahmen dieser Arbeit wird ein Konzept entwickelt, welches die Wiederinstandsetzung und damit die Reintegration der Leuchte in die Installation anstrebt. Traditionelle und moderne restaurierungsethische Leitsätze werden dabei hinzugezogen. Um die Funktionalität wieder herzustellen, werden einige originale Bestandteile durch neue, zum Teil hochwertigere Komponenten ersetzt.

### Lichterkette

Die Serienschaltung der Lichterkette führt zum beschleunigten Defekt von Glühlampen und Elektrobauteilen der Steuerung, die den Dimm- und Blinkrhythmus der Lampen regelt. Um dieses Problem zu lösen, wurde der serielle Betrieb der Lichterkette in eine Parallelschaltung umgebaut (Abb. 3). So werden die Glühlampen unabhängig mit Strom versorgt. Die Lampen und die Elektrobauteile der Steuerung werden auf diese Weise vor Überlastung bewahrt. Der Umbau ist von aussen kaum sichtbar.

### Glühlampen

Die Glühlampen wurden durch neue, für den Parallelbetrieb geeignete Glühlampen ersetzt. Um die transparenten Ersatzlampen der originalen Erscheinung anzupassen, wurden sie zuvor mit Glasfarben eingefärbt.

### Hitzeentwicklung

Die von den Glühlampen ausgehende Abwärme erhitzt die umliegenden Kunststoffelemente (Abb. 2). Da die hohe Verlustleistung eine unabwendbare Eigenschaft von Glühlampen ist, kann die Hitzeentwicklung nur durch eine kontrollierte Betriebsdauer und -pausen entscheidend reduziert werden. Die Abkühlphase soll durch einen Ventilator beschleunigt werden. Eine Verzögerung der Erwärmung kann durch das Herabsetzen der Betriebsspannung und damit der anliegenden Leistung, erreicht werden. Durch diese Massnahme wird ausserdem die Lebenserwartung der Glühlampen erheblich verlängert.

### Kunststoffproblematik

Bei der Herstellung der Ananasleuchte wurden Polymere ausgewählt, die der thermischen Belastung durch die Glühlampen nicht gewachsen sind. Zudem weisen verschiedene Materialfehler auf schlecht optimierte Herstellungsverfahren hin. Neben Verunreinigungen und hellen Schlieren sind Unregelmässigkeiten

in Form und Grösse der Elemente, Schrumpfungen und Spritzgrate zu beobachten. Diese sind Hinweise auf die Verwendung billiger Ausgangsmaterialien und schlecht eingestellter Herstellungsparameter.

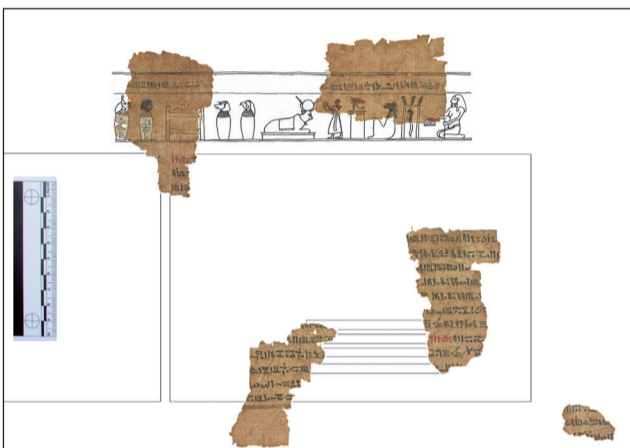
Da der billige Charakter der Ananasleuchte zu der Intention Isa Genzken gehört und da die Bestandteile als Originalsubstanz zu betrachten sind, sollen sie solange wie möglich am Objekt verbleiben. Die Elemente, die ihre Aufgabe aufgrund ihres Zustandes nicht mehr erfüllen können, wurden ersetzt. Die Ersatzteile wurden so ausgewählt, dass sie die optische Erscheinung der Leuchte nicht verändern. Sie wurden aber an einer von aussen nicht sichtbaren Stelle gekennzeichnet, um von den Originalen unterschieden werden zu können.

An diesem Restaurierungsbeispiel werden zentrale Fragen zur Erhaltung von Gegenwartskunstwerken, in denen elektronische Bauteile zum Einsatz kommen, angesprochen. Neben kunsttechnologischen Fragen zum Umgang mit degradierten Kunststoffelementen und defekten elektronischen Bauteilen, deren Ersatz und möglicher präventiver Massnahmen wurden konservierungsethische Aspekte diskutiert, so dass ein Rückschluss und eine gewisse Übertragbarkeit der hier untersuchten Sachverhalte auf ähnliche Anwendungsfälle möglich wird.

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

## Le PAPYRUS recouvre sa vraie nature

Etude préliminaire au dégagement et à la reconstitution du Livre des Morts Eg. 242 de la collection égyptienne du Musée d'ethnographie de Neuchâtel



Reconstitution du passage du Livre des Morts Eg. 242



Zones du carton ayant été en contact avec l'adhésif, mises en évidence par rayonnement UV



Etat de conservation du Papyrus collé en plein

Soutenue par **Fanny Revertera**

Filière: Conservation et restauration

Master of Arts in Conservation restauration

Spécialisation: Œuvres graphiques, écrites et photographiques

Professeur mentor: Prof. Dipl. Rest. Elke Mentzel

Second rapporteur: Prof. Dr. Susanne Bickel

Terme: semestre de printemps 2010

### Résumé

Dans le but de restaurer le Papyrus Eg.242 constitué de cinq fragments collés en plein sur un carton et conservé au Musée d'ethnographie de Neuchâtel, une étude préliminaire de l'œuvre et un stage de restauration sur Papyri ont été effectués par l'auteur. L'étude a englobé un constat d'état de conservation du document et de son montage ainsi qu'une recherche au niveau de l'histoire de l'œuvre, de son contexte et de son contenu : texte hiéroglyphique et vignette polychrome. Cette analyse a permis d'identifier texte et vignette comme faisant partie du chapitre 17 du Livre des Morts. Les recherches ont démontré des erreurs dans le positionnement des fragments et ont aidé à la proposition d'une reconstitution du feuillet. L'identification des pigments et de l'outil d'écriture, l'évaluation de la qualité de facture du papyrus ont apporté des indices utiles et complémentaires aux possibilités traditionnelles de datation -la paléographie et l'étude artistique- d'un document privé du contexte de sa découverte. L'évaluation a fait ressortir la nécessité du dégagement des fragments. Pour préparer au mieux ce travail, deux axes de recherches ont été exploités : identifier l'adhésif utilisé pour le collage et déterminer la méthode d'humidification la plus adaptée.

### Documentation

Les moyens mis en œuvre pour l'identification des pigments ont été complémentaires. Ils vont des analyses spectroscopiques IR-TF aux observations et rendus par MEB en passant par la microscopie à lumière polarisante et s'appuient sur les connaissances actuelles en matière de pigments utilisés dans l'Egypte ancienne et leur chronologie. Ils ont permis de mettre en évidence la présence de noir de carbone, d'ocre rouge, de bleu égyptien, de gypse et d'orpiment, palette utilisée dès la fin du Moyen Empire.

### Constat d'état

Les tensions induites par le collage en plein ont provoqué des fissures dans le papyrus déjà très cassant et non protégé ; le voisinage du support de carton-bois acide, dégradé et inesthétique, ainsi que le constat d'erreur de positionnement des fragments font requérir une intervention curative de restauration et l'élaboration d'un nouveau montage. Pour faciliter le dégagement, des recherches préparatoires ont été initiées.

### Recherches préparatoires

La détermination ardue de l'adhésif a permis de démontrer les limites de certaines recherches analytiques. L'absence de colle visible a nécessité des comparaisons entre les fibres du carton entrées probablement en contact avec le produit et celles n'ayant raisonnablement pas eu de contact. Les analyses IR-TF ont permis d'éliminer des matériaux et de concentrer les recherches sur une colle protéinique ou à base d'amidon. Une possibilité explorée a été ainsi la mise en évidence de la présence ou absence d'amidon.

Malgré les faibles quantités d'échantillons prélevables, la faible concentration d'adhésif potentiellement présent dans les échantillons et la possibilité d'une

confusion avec l'encollage d'origine du carton qui ont rendu inexploitable des résultats comme ceux du test à l'Iode, le présent travail a mis en lumière une nouvelle méthode accessible permettant d'identifier avec succès une colle amyliacée. L'utilisation d'un simple glucomètre a, en effet, permis de quantifier le glucose présent dans les échantillons après que ceux-ci ont subi une hydrolyse enzymatique.

L'évaluation des méthodes d'humidification a conduit l'auteur à tester trois gels permettant une humidification localisée et sans effets négatifs sur le Papyrus: Methocel® A4M (2 et 6%), Tylose® MH1000 (2 et 6%) et Agarose de Sigma (1 et 2%). Cette comparaison basée sur une mesure colorimétrique au moyen d'indicateur au chlorure de cobalt a fait ressortir le Tylose® à 6% comme le plus adapté pour permettre une humidification contrôlée et homogène du support. Il présente une texture malléable pour une cohésion uniforme, une durée de pénétration appréciable tout en évitant le risque d'un apport d'eau trop grand, brusque ou irrégulier.

### Poursuite du travail

L'intervention se fera sur le verso du carton, préalablement laminé, pour une meilleure pénétration du gel. Un caisson fait d'une plaque de verre solide placée au-dessus d'un miroir permettra en tout temps un contact visuel avec le Papyrus. Finalement, après nettoyage et consolidation, un nouveau montage respectant la nature du papyrus sera réalisé.

# Master-Thesis in Conservation-Restoration: Zuckertenside zur wässrigen Reinigung bemalter Oberflächen

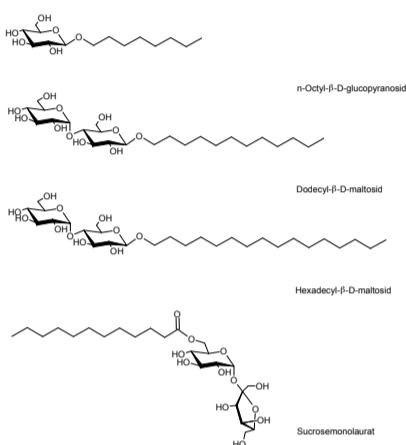


Abb. 1: Strukturformeln der ausgewählten Zuckertenside

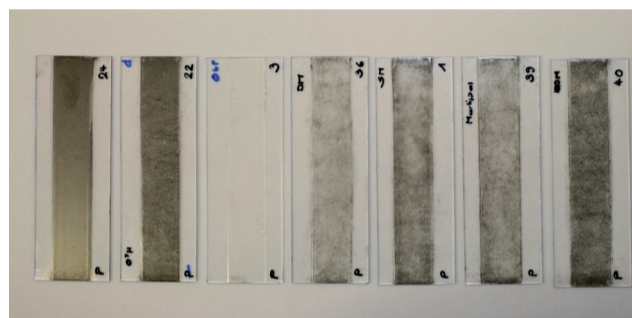


Abb. 2: Die Reinigung künstlich verschmutzter Probekörper v.l.n.r. Referenzprobekörper verschmutzt; destilliertes Wasser; n-Octyl-β-D-glucopyranosid; Dodecyl-β-D-maltosid; Hexadecyl-β-D-maltosid; Sucrosemonolaurat; Marlipal 1618/25; Hexadecyl-β-D-maltosid

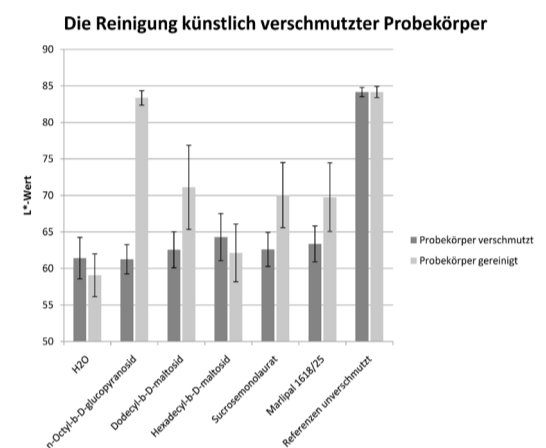


Abb. 3: Gegenüberstellung colorimetrisch gemessener L\*-Werte (Helligkeitswert) verschmutzter und gereinigter Probekörper

vorgelegt von **Kathrine Ruppen**  
 Fachbereich Konservierung und Restaurierung  
 Master of Arts in Conservation-Restoration  
 Vertiefung: Gemälde und Skulptur  
 Referentin: Dr. Caroline Forster  
 Coreferentin: Dipl. Restauratorin Karoline Beltinger  
 Abschluss: Frühlingsemester 2010

## Abstract

Die vorliegende Master-Thesis beschäftigte sich mit der Untersuchung von Zuckertensiden in Hinblick auf ihre Anwendung zur wässrigen Reinigung bemalter Oberflächen. Eine Auswahl an Zuckertensiden wurde auf ihre Reinigungswirkung überprüft. Zudem wurden Rückstandsanalysen an Probekörpern durchgeführt. Wo möglich, erfolgten vergleichende Untersuchungen mit Marlipal 1618/25, einem im deutschsprachigen Raum gebräuchlichen nichtionischen Tensid. Die Reinigungswirkung der Tenside, untersucht an künstlich verschmutzten Dammar-Probekörpern, wurden mit Methoden der Colorimetrie und der Reflektometrie quantitativ erfasst. Zur visuellen Untersuchung und Beurteilung der Reinigungswirkung der Tenside wurden an mehreren Gemälden Oberflächenreinigungen durchgeführt. Die Detektion von Rückständen auf Probekörpern erfolgte qualitativ mittels Wasserkontaktwinkelmessungen. Ein qualitativer, aber auch halbquantitativer Nachweis von Rückständen einzelner Zuckertenside konnte mit der Methode der Hochleistungs-dünnschichtchromatografie (HPTLC) erbracht werden.

## Einführung

Das Aufkommen der Zuckertenside in den 90er Jahren, bedingt durch das steigende Umweltbewusstsein zur Schonung fossiler Rohstoffe, führte zu regem Interesse an dieser neuen Generation nichtionischer Tenside. In der restauratorischen Fachliteratur wurde die Gruppe der Zuckertenside von verschiedenen Autoren als Alternative zu den bisher verwendeten Polyglykoethertensiden erwähnt, da ihr Alterungsverhalten positiver eingeschätzt wurde.<sup>1</sup> Bislang wurde ihre Anwendung in der Konservierung/Restaurierung zur wässrigen Reinigung bemalter Oberflächen noch nicht untersucht.

## Material

In die Untersuchungen miteinbezogen wurden aus der Gruppe der Zuckertenside drei Alkylpolyglycoside (n-Octyl-β-D-glucopyranosid, Dodecyl-β-D-maltosid, Hexadecyl-β-D-maltosid) und ein Saccharoseester (Sucrosemonolaurat). Vergleichende Untersuchungen wurden mit dem Polyglykoethertensid Marlipal 1618/25 durchgeführt. Die Reinigungswirkung der Tenside wurde auf künstlich verschmutzten Dammar-Probekörpern sowie auf natürlich verschmutzten Gemäldeoberflächen untersucht. Rückstandsanalysen erfolgten auf unverschmutzten Dammar-Probekörpern.

## Ergebnisse

n-Octyl-β-D-glucopyranosid zeigte bei der Reinigung künstlich verschmutzter Probekörper und natürlich verschmutzter Gemäldeoberflächen eine im Vergleich zu den anderen Tensiden herausragende Reinigungswirkung. Auch Dodecyl-β-D-maltosid vermochte gute Ergebnisse bezüglich der wässrigen Reinigung bemalter Oberflächen zu liefern. Der Saccharoseester Sucrosemonolaurat, sowie Marlipal 1618/25 zeigten ähnliche, eher schwache Solubilisierungseigenschaften.

<sup>1</sup> PIETSCH, Annik (2002): Lösemittel. Ein Leitfaden für die Restauratorische Praxis. VDR-Schriftenreihe zur Restaurierung, Band 7, Hrsg.: VDR

ten. Das Schmutzlösevermögen von Hexadecyl-β-D-maltosid war sehr gering.

Mittels Wasserkontaktwinkelmessungen wurden Veränderungen der Benetzungseigenschaften von mit Tensiden gereinigten Probekörpern erfasst, welche auf das Vorhandensein von Tensidrückständen hindeuten konnten. Nachgewiesen wurden Rückstände auf mit Dodecyl-β-D-maltosid und Sucrosemonolaurat gereinigten Substraten. Auf mit n-Octyl-β-D-glucopyranosid, Hexadecyl-β-D-maltosid und Marlipal 1618/25 gereinigten Probekörpern konnten keine Rückstände nachgewiesen werden.

Dünnschichtchromatografisch konnten Rückstände mit n-Octyl-β-D-glucopyranosid gereinigter Probekörper quantitativ erfasst werden. Nach erfolgter wässriger Nachreinigung wurden nur sehr geringe Mengen des Tensids (ca. 2.4% der ursprünglich aufgetragenen Menge) auf der Oberfläche detektiert. Aufgrund zu geringer Mengen war eine quantitative Erfassung der Rückstände von Dodecyl-β-D-maltosid, Hexadecyl-β-D-maltosid und Sucrosemonolaurat nicht möglich. Die Methode der HPTLC förderte interessante Aspekte zum Degradationsverhalten der Zuckertenside zu Tage. Die Detektion der Rückstände in Form hydrolysierter Bestandteile führte zur Annahme, dass Zuckertenside auf sauren Substraten wie Naturharzfirmnissen oder Ölmalschichten zur Hydrolyse neigen.

## Fazit

Die Ergebnisse zeigten, dass einige Zuckertenside für die wässrige Reinigung bemalter Oberflächen durchaus eine interessante Alternative zu gängigen nichtionischen Tensiden wie Marlipal 1618/25 darstellen. Weitere Forschungen auf diesem Gebiet wären wünschenswert.

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

# Moderne Transparentpapiere: Ihre Problematik in der Konservierung und Restaurierung

Im Hinblick auf die Behandlung von Graphiken aus dem Nachlass Otto Meyer-Amden im Kupferstichkabinett Basel

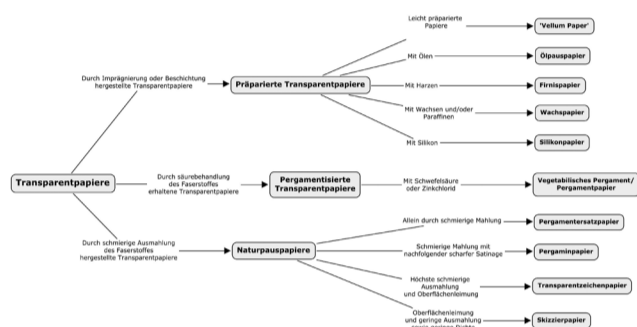


Abbildung 1: Schematische Zuordnung der am häufigsten auftretenden Transparentpapiersorten

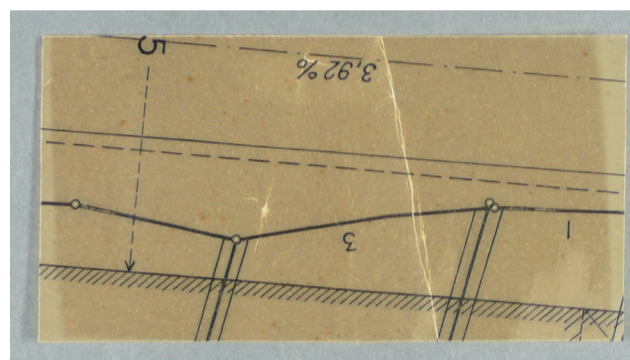


Abbildung 2: Rückgeformte Knicke an einem Transparentpapier sind als weiße Streifen sichtbar

vorgelegt von **Silvana Giuanna Schmid**

Fachbereich Konservierung und Restaurierung

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Grafik, Schriftgut und Photographie

Referent: Prof. Mag. art. akad. Rest. Sebastian Dobruskin

Coreferentin: Dipl. Konservatorin/Restauratorin FH Caroline Wyss

Abschluss: Frühlingsemester 2010

## Abstract

In der Konservierungsliteratur findet man viele Informationen über Behandlungsmöglichkeiten von alten Transparentpapieren (vor 1850), über moderne Transparentpapiere (nach 1850) jedoch vergleichsweise wenig. Für die Konservierung und Restaurierung ist dies insofern problematisch, als es sich bei modernen Transparentpapieren um sehr komplexe Systeme handelt. Die vorliegende Arbeit ist ein Versuch, einen Überblick über moderne Transparentpapiere und die mit ihrer hohen Empfindlichkeit verbundenen Probleme zu erhalten, um auf dieser Grundlage das Materialverhalten besser abschätzen zu können. Mit Hilfe einer genauen Lektüre der einschlägigen Literatur und von praktischen Untersuchungen wurden verschiedene moderne Transparentpapiersorten definiert und die wichtigsten Informationen bezüglich ihres Materialverhaltens gesammelt. Zu Montierungs- und Präsentationsmethoden von Transparentpapieren gibt es keine Informationen in der Literatur. Die in der Literatur gefundenen Informationen wurden verglichen und durch praktische Versuche ergänzt, um Kenntnisse über geeignete Klebstoffe zur Montierung moderner Transparentpapiere zu erlangen. Zum Schluss wurden mithilfe der gewonnenen Erkenntnisse drei Graphiken aus dem Nachlass Otto Meyer-Amden im Kupferstichkabinett des Kunstmuseums Basel restauriert und montiert.

## Moderne Transparentpapiere

Vor 1850 wurden Papiere durch Präparierung des Papierfilzes mit Bindemitteln, die einen ähnlichen Brechungsindex wie Cellulose aufweisen (trockene Öle, Harze, etc.), transparent gemacht. Nach 1850 war es möglich, Transparentpapiere wie Naturpaspapiere und Pergamentpapiere herzustellen, welche ihre Transparenz entweder durch *schwermige Mahlung* von Zellstofffasern (gequetschte Fasern) oder durch ein *Pergamentisieren* des Faserfilzes (mittels Säurebehandlung) erhalten. Bei beiden Herstellungsmethoden findet ein Gelatinieren der Fasern statt, wobei sich nach zusätzlicher Kalandrierung (optional) kaum mehr Luft im Materialgefüge befindet. Dadurch wird die Materialdichte erhöht und das erhaltene Papier erscheint noch transparenter.

Die Identifizierung der verschiedenen Transparentpapierarten ist schwierig, weil die Herstellungsmethoden oft kombiniert werden. So weisen Naturpaspapiere und Pergamentpapiere oft zusätzlich eine Imprägnierung oder Beschichtung auf.

Nicht nur die herstellungsbedingte Morphologie des Materialgefüges, sondern auch die zusätzlich vorhandenen Beschichtungs- od. Imprägnierungsmittel sind oft verantwortlich für die spezifischen Verhaltensweisen.

## Probleme für die Konservierung und Restaurierung

Konventionelle restauratorische Massnahmen sind bei modernen Transparentpapieren nur bedingt anwendbar. Mechanische Behandlungen sind an Transparentpapieren wegen ihrer meist geringen Festigkeit schwierig durchzuführen. Andererseits sind wässrige Behandlungen an Transparentpapieren sehr problematisch wegen der hohen Feuchtigkeitsempfindlichkeit, welche sich auf ihre Dimensionsinstabilität, Transparenz und ihren Oberflächenglanz auswirkt.

Die Tatsache, dass Naturpaspapiere wie auch Pergamentpapiere oft zusätzlich noch Imprägnierungen oder Beschichtungen aufweisen, welche auf einige organische Lösemittel sehr empfindlich reagieren können, erhöht die Schwierigkeit einer Behandlung.

Jede Art der Restaurierung bleibt aufgrund der Transparenz und der hohen Empfindlichkeit der Papiere nach der Behandlung sichtbar. Hinterklebungen scheinen durch, die eingesetzten Papiere haben nicht dieselbe Struktur wie das Original und rückgeformte Knicke bleiben als weiße, opake Linien sichtbar (siehe Abbildung 2).

## Über das Kleben moderner Transparentpapiere

In der Hauptversuchsreihe zeigte sich, dass die Montierung von Transparentpapieren schwierig ist. Es konnte kein Klebstoff gefunden werden, welcher bei allen getesteten Versuchspapieren angewendet werden konnte, ohne einzelne Papiere lokal irreversibel zu beschädigen. Die Reaktion auf die getesteten Klebstoffe konnte anhand von Analysen der Imprägnierungs- bzw. Beschichtungsmittel oft nicht vorausgesagt werden.

Diese Erkenntnisse beeinflussen natürlich auch alle anderen Massnahmen, die ein Kleben von Transparentpapier vorsehen. Sie sollten im Hinblick auf das Kaschieren, Schliessen von Brüchen, Rissen sowie Fehlstellenergänzungen beachtet werden.

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

# Ein Hammerflügel auf Abwegen

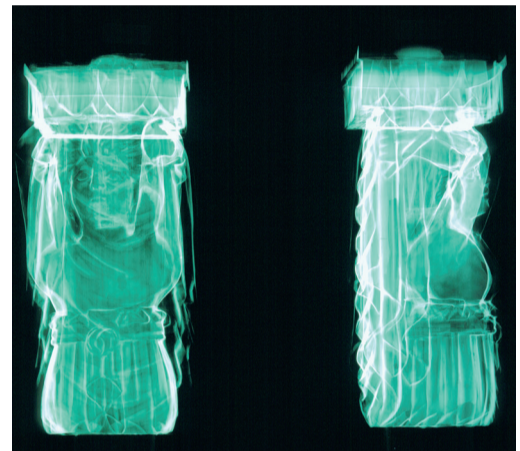
## Zur Spielbarmachung einer Sonderform des Wiener Hammerflügels Anfangs 19. Jahrhunderts



Die Spielmechanik vor der Restaurierung



Hammerflügel Franz Dorn, Wien ca. 1815



Röntgenaufnahmen der Fuss-Karyatiden

vorgelegt von **Martin Vogelsanger**

Fachbereich Konservierung und Restaurierung  
Master of Arts in Conservation-Restoration  
Vertiefung: Architektur, Ausstattung und Möbel  
Referent: Prof. Johannes Gfeller  
Coreferent: PD Dr. Martin Kirnbauer  
Abschluss: Frühlingsemester 2010

### Abstract

Mit dem Titel der Thesis „Ein Hammerflügel auf Abwegen. Zur Spielbarmachung einer Sonderform des Wiener Hammerflügels anfangs des 19. Jahrhunderts“ wird in der vorliegenden Arbeit das Instrument des Wiener Klavierbauers Franz Dorn sowohl in einen kunsthistorischen Konsens als auch in eine technische Betrachtungsweise gestellt.

Die dargelegte ikonologisch-ikonografische Analyse und die kunsttechnologische Untersuchung dieser Arbeit verfolgt das Ziel, den Begriff der Interaktion zwischen Konstruktionsmerkmalen und dekorativer Gestaltung des Instruments hervorzuheben. Mit der Schilderung der schwierigen Entscheidungsfindung zu den Restaurierungsarbeiten im Rahmen einer forschenden Restaurierungsdokumentation wird folgend die Überführung des Instruments in die Spielbarkeit dargelegt.

Absicht und Ziel der Arbeit ist ein Brückenschlag zwischen kunsthistorischer und technisch konstruktiver Sichtweise. Es wird aufgezeigt, wie sich die funktional-technisch beschriebene Musikmaschine mit ihrer kinetischen Funktion gleichzeitig auch als Möbel und Ausstattungsobjekt in einen kunsthistorischen Kontext stellt.

Integrierte Vorschläge zu weiterführenden Forschungsprojekten in den dargelegten musikhistorischen und physikalischen Themenkreisen geben sodann einen Ausblick auf die mögliche Fortsetzung dieser Master-Thesis.

### Ein Pilotprojekt

Die Restaurierung des Hammerflügels Franz Dorn, Baujahr ca. 1815, im Besitz des Kunsthistorischen Museums Wien, Sammlung alter Musikinstrumente, Inv.No.1077 gestaltete sich als Pilotprojekt zwischen der Hochschule der Künste Bern, Fachbereich Konservierung und Restaurierung und der Sammlung alter Musikinstrumente des Kunsthistorischen Museums Wien. In interdisziplinärer Zusammenarbeit mit der Musikinstrumenten-Sammlung des historischen Museums Basel wurde das Projekt musikwissenschaftlich begleitet.

Beim Hammerflügel handelt es sich um das erste Instrument, das Franz Dorn bislang zugeschrieben werden konnte.

### Kunst - und Kulturhistorik

Die Geschichte besaiteter Tasteninstrumenten beinhaltet eine komplexe Thematik in kunsthistorischen, physikalischen und materialwissenschaftlichen Bereichen. Die Positionierung des Klavierinstrumentes im soziokulturellen Geschehen des 18. und 19. Jahrhunderts begründet die Geschichte des modernen Konzertflügels und seiner Gesellschaftlichen Integration bis zum 20./21. Jahrhundert. Als Vertreter der Chordophone findet das Klavierinstrument eine breite Akzeptanz im heutigen Musikgeschehen. Der Wiener Hammerflügel steht in seiner Entwicklungsgeschichte ungefähr in einem Drittel der Zeitspanne zwischen den ersten Klavierinstrumenten Anfangs 18. Jh. und dem Konzertflügel des 21. Jh.

Mit der Spielbarmachung mussten die zwei Themenkomplexe (Restaurierung und partieller Neubau) in den Restaurierungsarbeiten am Hammerflügel Dorn zusammengeführt werden. Die Synthese von nachgebauten Komponenten des Flügels und historischer Substanz des Instruments werden sich wesentlich auf die wiedererlangten akustischen Eigenschaften des Hammerflügels auswirken.

### Ikonologisch-Ikonografische Untersuchungen

Mit dem vorzüglich erhaltenen Gemälde steht der Hammerflügel Dorn als Beispiel für eine Symbiose

zwischen Malerei und Musik um 1800. Die Darstellung zeigt allegorisch Verweigerung und Konfrontation in der darstellenden Kunst. Allegorie und Mythos war 1815 eine wichtige Motivation zur Erschaffung der Bildinhalte. Bei einer näheren Betrachtung stellt das Gemälde eine nicht zu unterschätzende Aufgabe zur Interpretation seiner Bildinhalte.

Die Ikonologisch-Ikonografische Untersuchungen versuchen, die Malerei und die skulpturale Ausgestaltung von Hammerflügeln am Beispiel des Instruments Dorn in einen Kontext zu stellen. Instrumente anderer Erbauer mit vergleichbarer Bemalung weisen auf eine Nachfrage an bemalten Hammerflügeln anfangs des 19. Jahrhunderts hin.

### Restaurierungsdokumentation

Innerhalb der Strukturen der Hochschule der Künste, Bern waren Untersuchungen und Analysen zur Materialität des Objekts möglich, welche in der (Hochschul-)externen Praxis den üblichen Rahmen an Aufwand und Zeit im Atelier sprengen. Als forschende Arbeitsdokumentation konzipiert, beschreibt die Restaurierungsdokumentation ansatzweise sowohl eine wissenschaftliche als auch handwerkliche Vorgehensweise zu den Arbeiten.

### Perspektiven

Vorschläge zu weiterführenden Forschungsprojekten in musikhistorischen und physikalischen Themenkreisen geben einen Ausblick auf eine mögliche Fortsetzung. Über der stilgeschichtlichen Definition durfte die funktionale Konstruktion des Hammerflügels nicht ignoriert werden. So schliesst sich der Kreis in der Thematik; Sie stellt das Musikinstrument sowohl in einen kunsthistorischen Kontext als auch in eine technische Betrachtungsweise. Ein Brückenschlag zwischen kunsthistorischer und technischer Sichtweise, schien mit der gestellten Aufgabe zur Thesis reizvoll. Themenspezifisch hat die Ausführung in dieser Arbeit hoffentlich zum Resultat einer gesamtheitlichen Betrachtungsweise des Musikinstrumentes Hammerflügel geführt.

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

## Masque funéraire égyptien en cartonage

Examen technologique et mesures de conservation préventive effectuées. Musée d'Ethnographie de Neuchâtel (Eg. 338).



Masque funéraire du présumé Ipi-anch en cartonage.



Support: superposition de strates textiles déchirées présentant des épissures. Celles-ci sont usagées, doublées, encollées et scellées de ciment interne.



Visage: affinage du nez et des contours périphériques en préparation (a), application d'un fond bleu clair, sous la couche picturale bleue (b).

Soutenue par: **Sandra Mottaz**  
Filière: Conservation et Restauration  
Master of Arts in Conservation restoration  
Spécialisation: Peinture et sculpture  
Supervision: Prof. Renate Kühnen  
Coréférence: Caroline Vogt  
Terme: semestre de printemps 2010

### Résumé

Ce travail présente l'étude d'un masque funéraire en cartonage datant du Moyen Empire, conservé au Musée d'Ethnographie de Neuchâtel (Eg. 338). Le but est, d'une part l'acquisition de données technologiques relatives aux matériaux constitutifs ainsi qu'au procédé de fabrication et d'autre part, d'évaluer la cohérence des sources spécialisées se rapportant au même type d'objet. Le travail de recoupement des données technologiques associé à des analyses scientifiques ciblées, a non seulement permis l'enrichissement des connaissances actuelles en la matière, mais a également rendu possible l'identification de caractéristiques uniques. Bien que mentionnées dans la littérature spécialisée, nombre de spécificités d'ordre technologiques n'ont à ce jour, toujours pas été clairement démontrées.

Cette étude est la première à valider nombre de données technologiques liées aux matériaux et au mode de fabrication, telles que: le réemploi de tissus usagés préalablement déchirés, la présence d'épissures, l'obtention d'un matériau composite complexe constitué de tissus encollés enduits de préparation, l'utilisation de plusieurs types de formes pour la confection de matrices textiles, le traitement singulier des bordures périphériques ainsi que l'usage inhabituel d'un mélange de bleu d'Égypte et d'azurite, conférant un caractère exceptionnel au masque funéraire en cartonage du présumé Ipi-anch.

### Définition standard du terme cartonage

La définition standard du terme cartonage désigne l'emploi de strates de lin enduites d'un adhésif d'origine animale ou végétale, apposées en couches successives sur selon toute vraisemblance, un gabarit d'argile encore humide. Après séchage, celle-ci est libérée par l'intermédiaire d'une interface de démoulage et ses bordures découpées. S'ensuit l'application d'une couche de préparation sur laquelle est apposée la polychromie constituée de pigments typiques de la culture égyptienne antique.

### Matérialité

Le support textile se compose de couches de tissus préalablement déchirés. Une fois encollées, celles-ci sont superposées en couches successives et disposées sur un gabarit positif vraisemblablement constitué d'argile. Tous les tissus présentent une armure toile, des fils de torsion en S ainsi que des épissures. Enfin, l'identification de traces d'utilisation caractérisées par des fils manquants, des marques d'usure ainsi que des déchirures ont été clairement démontrées, indiquant le réemploi de tissus usagés. L'adhésif ainsi que la nature exacte des fibres n'ont malheureusement pas pu être identifiés en raison de leur état de dégradation avancé. Cependant, la présence de fibres libériennes a été confirmée.

### Méthode de fabrication

L'examen de l'enveloppe a permis d'établir que sa fabrication à l'état humide comporte trois méthodes différentes, toutes adaptées à la mise en œuvre des diverses parties. En effet, une première pour la tête reposant sur l'application de grandes pièces de tissus pour couvrir la surface des éléments plats ou presque plats sur un gabarit d'argile encore humide.

Une deuxième méthode est appliquée pour la confection des épaules, des extrémités latérales et des deux retombées. Celle-ci consistant à l'utilisation de tissus doublés appliqués à fleur des bords périphériques de

l'objet. De plus, l'obtention de l'épaisseur nécessaire à la stabilité de l'objet, découle de l'incorporation de serpentins de tissus doublés, préalablement encollés et enduits d'une préparation à base de carbonate de calcium venant sceller et renforcer le stratifié textile, tel un ciment interne.

En outre, aucun bord périphérique n'a été découpé. De plus, les épaules ainsi que la partie inférieure dorsale sont soigneusement habillées de bandes rabattues, faisant office de caches de finition. L'enveloppe est ensuite enduite d'une préparation à base de carbonate de calcium puis peint.

Enfin, le visage résulte vraisemblablement d'une empreinte négative plus fine, rapportée sur une enveloppe complète à partir d'un gabarit positif en argile, sur lequel une strate de finition a été colée pour l'obtention de certains volumes.

### La polychromie

Bien que les pigments employés ainsi que la méthode d'application de la polychromie correspondent bien à la palette chromatique et à la technique de peinture égyptienne antique, un surprenant mélange de bleu d'Égypte et d'azurite, mêlé de chlorures, d'oxydes et de carbonates de cuivre a pourtant été identifié. Bien que ce phénomène unique demeure mystérieux, il est possible qu'il soit inhérent à un défaut de fabrication du bleu d'Égypte.



Master-Thesis in Conservation-Restoration:

# Conservation de céramiques archéologiques peu cohésives recouvertes de dépôt argileux

## Consolidation préalable éventuelle suivie d'un nettoyage mécanique et/ou chimique à l'aide de cataplasmes



Fig. 1 : Tesson de céramique fine recouvert de dépôt argileux. ©Laura Andrey

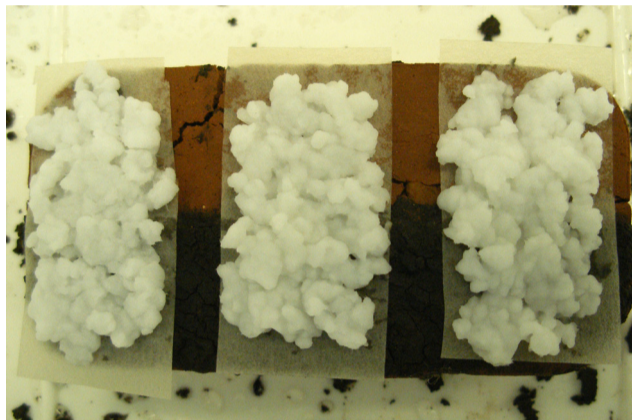


Fig. 2 : Essais de ramollissement du dépôt argileux à l'aide de produits chimiques sur des éprouvette de terre cuite. ©Laura Andrey



Fig. 3 : Céramique fine après traitement laissant apparaître un engobe à la surface. ©Laura Andrey

Présenté par **Laura Andrey**

Master of Arts HES-SO en Conservation-restauration

Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques

Mentor : Prof. Albert Jornet, SUPSI

Resp. de stage : Giacomo Pegurri, Cons.-restaurateur / Luisa Mossetti, archéologue

Réalisation : semestre de Printemps 2010

### Résumé

Ce travail traite de céramiques archéologiques provenant du site de Tremona, près de Mendrisio (TI), en Suisse. Les archéologues ont mis au jour des tombes à incinération de la période de La Tène finale et de l'époque romaine. Les sépultures contenaient un mobilier funéraire varié, parmi lequel des objets métalliques et de nombreuses céramiques.

Les archéologues de l'Ufficio dei Beni Culturali (UBC) du Tessin se sont rapidement trouvés face à un problème lors du nettoyage des céramiques. Celles-ci sont très tendres, peu cohésives et recouvertes de terre argileuse très adhérente à leur surface (Fig.1). En séchant, l'argile a tendance à s'écailler et arracher cette surface. Si l'on trempe les céramiques dans l'eau pour retirer la terre, elles se désagrègent complètement.

L'objectif du travail était de trouver une méthode de nettoyage qui permette de retirer le dépôt argileux sans endommager davantage les céramiques.

### Méthode de travail et documentation

Pour mieux comprendre le comportement de la terre argileuse et mieux appréhender le traitement des céramiques, nous avons entrepris quelques analyses (FTIR et XRD, ainsi que la microscopie de lames minces). Nous avons pu connaître la composition de la terre argileuse et des céramiques, mais aussi comprendre que celles-ci ne se sont pas vitrifiées lors de la cuisson (température de cuisson trop basse), ce qui explique leur mauvaise cohésion.

Grâce aux analyses, nous avons pu cibler nos recherches vers la littérature sur la restauration de constructions en

terre crue, de tableaux, mais surtout de peintures murales pour trouver des méthodes de traitement. La littérature concernant la restauration des céramiques est assez rare du fait qu'il s'agit généralement d'un matériau résistant. Nous avons ensuite décidé d'effectuer différents tests, de manière empirique, afin de trouver une méthode efficace pour le nettoyage de ces céramiques.

### Recherches et résultats

D'après nos recherches littéraires, nous avons pu établir les différentes étapes de traitement des céramiques, à savoir la pré-consolidation, le nettoyage, la consolidation permanente et le remontage. Nous avons alors mis en œuvre différents tests :

- Nettoyages mécaniques, par aérographe et par peeling (par abrasion et par pelage d'adhésif) ;
- Compatibilité de matériaux (produits chimiques et consolidants/épaississants) pour sélectionner l'adhésif le mieux adapté au traitement de pré-consolidation et de consolidation permanente, ainsi que l'épaississant le plus adéquat pour pouvoir appliquer les produits en surface (sur la terre), sous forme de pâte, pour plusieurs heures ;
- Nettoyages chimiques avec différents produits, incluant des acides, des sels alcalins, des complexants et d'autres produits spécifiques comme l'AB@57 et l'échangeur d'ions, ayant pour but, appliqués sous forme de cataplasme, de ramollir la terre pour faciliter son retrait.

Les tests ont révélé que les nettoyages mécaniques sont soit, trop peu efficaces pour retirer la terre, soit trop agressifs pour les céramiques, car ils arrachent leur surface originelle.

D'après la littérature et les tests mis en œuvre, nous en avons conclu que le meilleur consolidant était le Paraloid® B72 (5% dans toluène), car il est le plus résistant aux traitements chimiques et le plus stable dans le temps (en sachant qu'une consolidation n'est jamais complètement réversible).

Pour appliquer les produits chimiques sous forme de cata-

plasma, nous avons sélectionné la pulpe de cellulose, car elle est la plus inerte, la plus facile à manipuler et probablement la moins chère.

Nous avons ensuite procédé en plusieurs étapes pour sélectionner le meilleur produit chimique pour ramollir la terre. Dans un premier temps, nous avons testé huit produits, avec des concentrations et temps d'application différents, sur des éprouvettes de terre cuite recouvertes de la terre d'enfouissement des céramiques (Fig. 2).

Nous avons fait une première sélection de trois produits que nous avons ensuite appliqués sur quelques tessons des céramiques originales. Au final, le bicarbonate de sodium a donné de meilleurs résultats que les autres produits, mais nous avons constaté que la pré-consolidation n'est pas nécessaire pour toutes les céramiques.

Les céramiques entièrement nettoyées ont ensuite été consolidées au Paraloid® B72 (5% dans toluène), puis remontées également avec du Paraloid® B72 en tube (50% dans acétone) (Fig. 3). Nous avons ensuite créé un conditionnement pour les céramiques traitées.

Nous tenons à préciser que ce traitement ne peut être appliqué de la même manière sur toutes les céramiques. Chacune présente une problématique différente, selon sa composition, sa cuisson et son enfouissement, et doit, par conséquent, être traitée selon sa sensibilité et ses nécessités.

### Perspectives

Les archéologues de l'UBC procèdent actuellement à une sélection des céramiques peu cohésives les plus intéressantes parmi les lots retrouvés sur les différents sites. Elles seront ensuite nettoyées, par un conservateur-restaurateur selon les méthodes qui ont été développées dans ce travail.

Le nettoyage au laser est également une méthode à développer. En effet, les premiers tests ont révélé qu'il était très utile pour nettoyer certaines céramiques sensibles, comme un pot modelé à la main en céramique grossière. Une collaboration avec un restaurateur privé sera alors envisageable.

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

# Les traitements de conservation-restauration des parties métalliques dans un substrat organique

## Décors en plomb incrustés dans des laques japonais



Fig. 1 et 2 : Illustration de la problématique avec le plateau EO7, prêté par le Musée des Arts Asiatiques Guimet de Paris pour analyse et étude dans le cadre de ce travail de diplôme. © Virginie Buchs

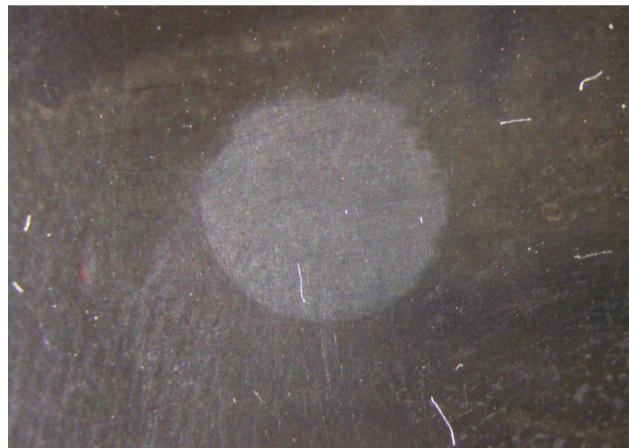


Fig. 3 : L'utilisation d'une solution de sulfate de sodium présente un risque de tache pour la laque, c'est pourquoi il est nécessaire de la protéger durant le traitement électrolytique. © Virginie Buchs

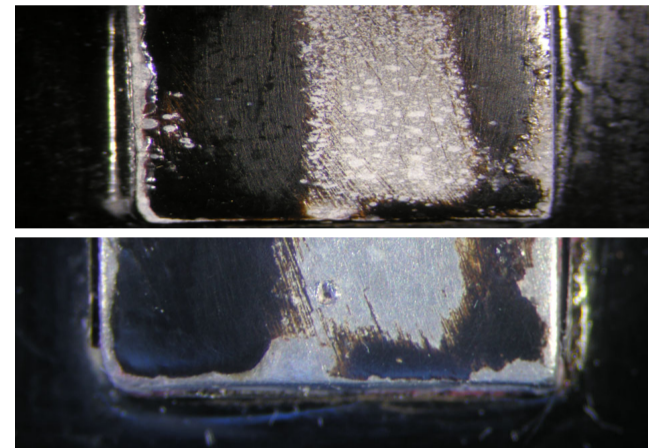


Fig 4 et 5 : Aperçu d'un fragment de plomb avant et après traitement électrolytique, quasiment aucune perte du revêtement laque a été constaté sur cet échantillon. © Virginie Buchs

Présenté par **Virginie Buchs**

Master of Arts en Conservation-restauration

Orientation : objets archéologiques et ethnographiques

Mentor : Elodie Guilminot, Arc'Antique, Nantes

Responsable de stage : Dominique Robcis, Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (C2RMF), Paris.

Réalisation : semestre de printemps 2010

### Résumé

La laque, appelée urushi, est la sève d'un arbre que l'on rencontre principalement en Asie. L'urushiol, dérivé phénolique en est le principal constituant. Cette sève a la particularité de polymériser, en faisant intervenir ses principaux constituants : l'enzyme laccase enclenche le processus, qui commence par une polymérisation enzymatique de l'urushiol ; puis se produit une interaction entre ce composé et les polysaccharides. Ce processus commence à la surface, qui est solidifiée sous l'effet de l'oxygène de l'air, puis l'oxygène se diffuse aux couches inférieures permettant la polymérisation totale. La laque, une fois polymérisée, est un matériau dur et résistant à de nombreux solvants et acides. Toutefois, elle est extrêmement sensible à la lumière, qui a une action irréversible et cumulative sur cette matière. Il en découle une perte importante de ses qualités premières : elle se craquelle, se tache facilement, se décolore, etc.

Les objets laqués ont souvent un décor très complexe et composite (nacre, poudres ou plaques métalliques). Le plomb fut souvent incrusté dans des laques dès le XVI<sup>e</sup> siècle et beaucoup utilisé par les représentants de l'« école Rimpa », dont Yuji, artiste de Kyoto, ayant réalisé l'objet illustrant la problématique de ce travail (fig. 1 et 2).

Le plomb est généralement résistant dans une atmosphère normale de musée, car il se couvre d'une pellicule protectrice constituée par un mélange d'oxydes souvent non stoechiométriques. En fonction des gaz présents dans son environnement, le monoxyde de plomb tend à se transformer en carbonates basiques de plomb ou en carbonates de plomb, stables en milieu

neutre. Sa bonne résistance est due au fait que la plupart de ces produits de corrosion ne sont que peu solubles, voire insolubles. Le plomb est un métal amphotère qui peut donc subir une corrosion accélérée dans un milieu acide ou alcalin. En cas d'exposition à des acides organiques volatiles (acide acétique et formique principalement), le plomb est attaqué en profondeur par l'acide qui condense à la surface du plomb corrodé et forment alors des acétates de plomb, très solubles. Ces acétates jouent le rôle d'électrolyte pour une corrosion galvanique entre le métal à l'anode et les produits de corrosion à la cathode. Le plomb est consommé et ses ions s'associent pour former des composés carbonatés complexes volumineux qui induisent des soulèvements. La corrosion peut apparaître uniformément sur toute la surface ou sous forme de piqûres.

La corrosion, si elle n'est pas traitée, peut mener à la disparition partielle ou totale du métal. Pour répondre à cette problématique, le conservateur-restaurateur peut se tourner vers des techniques mécaniques, chimiques ou électrochimiques. Les méthodes mécaniques et chimiques permettent de réduire la couche de corrosion volumineuse, mais ne permettent pas la résolution du problème qui se situe en profondeur : seules les méthodes électrolytiques le peuvent.

Le but de ce travail est de trouver une méthode permettant la mise en œuvre des différents traitements sans endommager la laque, qui est altérée par la lumière dans la majorité des cas. Pour nos essais de traitements, nous avons fait réaliser des échantillons de laque incrustés de plomb, que nous avons vieillis artificiellement par exposition à la lumière et à l'acide acétique. Nous n'avons que peu abordé les traitements mécaniques et chimiques sur les échantillons, mais le moyen nous semblant le plus adéquat pour la diminution des produits de corrosion est le sablage avec des microbilles de verre. Une résine acrylique ou une cire microcristalline permettent une bonne protection des parties laquées.

En ce qui concerne les traitements électrolytiques,

nous avons effectué une réduction consolidante dans un électrolyte de sulfate de sodium Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, solution relativement inactive sans courant et de pH neutre. Une protection doit absolument être mise en place car cette solution peut tacher la laque (fig. 3). La réduction des produits de corrosion a été faite au potentiel correspondant à la réduction des carbonates de plomb (-1,3 V/ESS) présents majoritairement sur nos échantillons et sur l'objet. Nous avons appliqué les traitements à l'aide d'un pinceau électrolytique et de gels. Le pinceau a l'avantage de permettre un contrôle visuel, mais est très lent.

En plus du substrat laque, nous avons constaté la présence d'un revêtement sur une incrustation en alliage cuivreux de l'objet prêté par le Musée Guimet (Paris) : nous en avons donc déduit qu'il en était de même pour le plomb, conformément à la littérature. Notre but est donc la conservation du substrat mais également du revêtement (fig. 4). Nous avons testé de nombreuses solutions pour la protection (cyclododécane, Paraloid® B72, « vernis épargne » et cire microcristalline). Les meilleurs résultats semblent être obtenus avec la cire (fig. 5), mais nous émettons toutefois quelques réserves, car sur trois essais, un échantillon a montré des pertes importantes du revêtement. De plus, cette substance est controversée à cause de sa faible réversibilité.

Une fois traité, le métal est très réactif et il est nécessaire de le protéger. L'utilisation des carboxylates fut impossible car la laque y est sensible. Nous nous sommes alors tournés vers un système vernis-cire. L'association de ces deux produits permet de teinter le vernis dans la masse, afin de redonner une unité esthétique à l'objet. Mais le vernis a un lustre trop différent de celui de la laque, c'est pourquoi, il est nécessaire d'appliquer également une cire par dessus. L'association de ces deux produits nous permet d'assurer une bonne protection pour le métal, tout en rendant une unité de couleur et de brillance aux incrustations en plomb.

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

# Approche pluridisciplinaire pour le traitement de conservation-restauration d'un quart de cercle mural du 18ème siècle

Musée des Confluences de Lyon

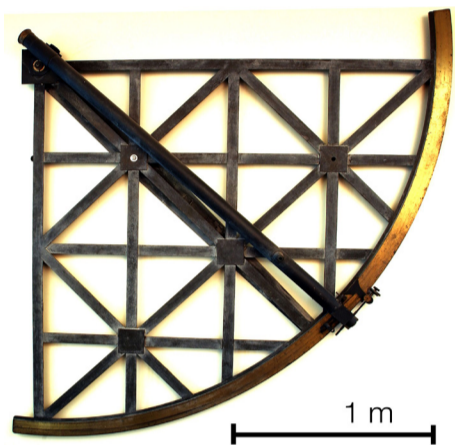


Fig. 1 : Vue du quart de cercle mural de Sisson, avant traitement. ©Jean-Marie Refflé.

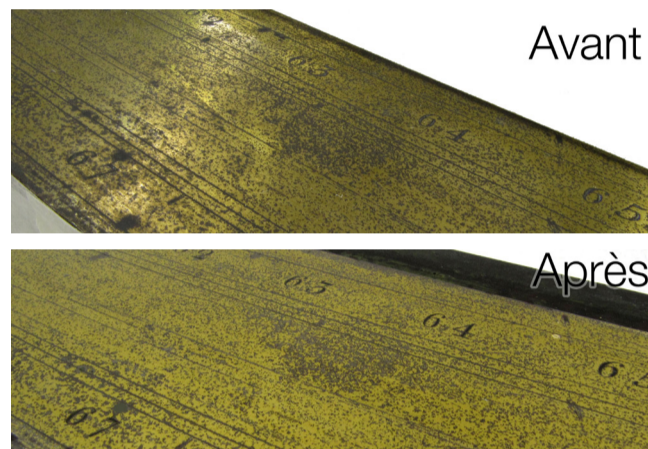


Fig. 2 : Vue de l'état avant/après nettoyage des produits de corrosion du cuivre sur le limbe vernis, avec le mélange équivalent d'EDTA tétra-sodique et di-sodique à 5%/m dans un gel d'eau déminéralisée. © Romain Jeanneret

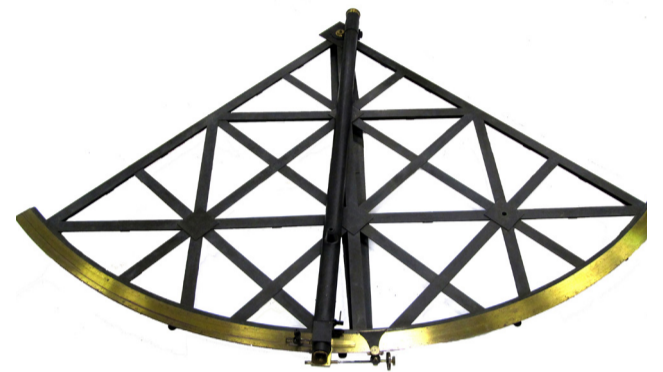


Fig.3 : Vue du quart de cercle mural de Sisson, après traitement. ©Romain Jeanneret

Présenté par **Romain Jeanneret**

Master of Arts HES-SO en Conservation-restauration  
 Orientation : Objets scientifiques, techniques et horloges  
 Mentor : Anne-Laure Carré, Musée des Arts et Métiers de Paris  
 Resp. de stage : Stéphane Crevat, conservateur-restaurateur, Lyon  
 Réalisation : semestre de printemps 2010

## Resumé

Il s'agit du traitement de conservation-restauration d'un objet astronomique du 18ème siècle, un quart de cercle mural (fig.1). C'est un instrument d'une importance historique majeure, car il a permis au jeune astronome français, Jérôme Lalande, de calculer la distance séparant la Terre et la Lune. Par tradition, le traitement des instruments d'astronomie favorise l'esthétique au détriment des traces historiques et des traitements de surfaces d'origine. L'intérêt de ce travail est de confronter les besoins matériels de l'objet, aux attentes des acteurs patrimoniaux, afin de définir des objectifs de traitement en adéquation avec le contexte de patrimonialisation. Le rôle du conservateur-restaurateur est d'exposer les possibilités, les limites et les implications éthiques des traitements. Il coordonne les discussions et son rôle est d'argumenter de manière à ce que les objectifs respectent l'éthique de la profession.

Cette approche a souligné l'importance de la communication entre les différents acteurs patrimoniaux. Il a permis de justifier un traitement minimal, sans avoir à revernir certaines pièces. Cette nouvelle méthodologie, appliquée de manière pragmatique, peut faciliter la définition des objectifs. Le contexte du Musée des Confluences et de l'Observatoire de Lyon, a permis de trouver un accord satisfaisant pour tout les acteurs patrimoniaux tout en respectant l'éthique dictée par la profession.

## Constat d'état/Diagnostic

Le quart de cercle posait trois problèmes principaux dans son état actuel : **1-** L'armature était recouverte d'un dépôt de surface blanc pouvant provenir d'un ancien produit d'entretien abrasif. Des analyses ont permis de déceler la présence d'oxydes d'aluminium, servant d'abrasif pour le nettoyage (pierre ponce ou alumine). **2-** Les graduations du limbe (arc gradué) étaient quasiment illisibles. En effet, des points de produits de corrosion du cuivre se sont développés dans les porosités du vernis gomme-laque. **3-** Plusieurs pièces importantes ont été égarées : le fil à plomb, le système de fixation mural et le système de contrepois de l'alidade. L'absence de ces éléments a entraîné une usure abusive de l'alidade sur le limbe, abrasant le vernis et mettant au jour le laiton sous-jacent.

## Traitement de conservation-restauration

**1-** La meilleure méthode pour ôter les anciens produits d'entretien blanc, consiste à sabler la surface en projetant de la poudre de noyaux d'abricot. Cette poudre permet de décoller les éléments en surfaces, sans modifier la surface patinée de l'armature. **2-** La corrosion du limbe a été nettoyée en appliquant un gel de Tylose® et d'eau déminéralisée contenant 5% d'un mélange équivalent d'EDTA tétra et di-sodique. Ce gel a l'intérêt d'avoir un pH neutre n'ayant visiblement pas d'impact sur le vernis. Un gel contenant uniquement de l'EDTA tétra-sodique a un pH basique de 10 a suffit pour solubiliser le vernis. Ce traitement permet de retrouver la lisibilité des graduations et d'homogénéiser la brillance du vernis (fig.2). **3-** Concernant les éléments manquants du quart de cercle, les entretiens réalisés ont permis d'arriver à un compromis intéressant. En effet, on ne réintègre qu'une partie des éléments, à savoir le fil à plomb et les éléments de fixations au mur. Ceux-ci seront fabriqués en Plexiglas® transparent à la manière de pièces fantômes. Ce choix, purement muséographique, est motivé par le fait d'informer le public de l'importance du positionnement correct de

l'instrument. C'est grâce à une documentation complète de l'histoire et du fonctionnement du quart de cercle mural – présente dans ce travail – qu'un tel consensus a pu être accepté.

## Bilan

Ce travail, grâce aux échanges d'informations entre les acteurs patrimoniaux, a permis de montrer qu'un traitement peu interventionniste était totalement viable, pour ce quart de cercle mural. Sans toutes ces discussions et la mise au point d'une méthode pour nettoyer la surface du limbe, il aurait été possible que la mise en concurrence publique entraîne, par exemple, un revernissage de cette zone. Et cela en raison d'une habitude historique visant à revernir ce type d'instrument. Cela provient également d'une méconnaissance des produits de restauration, qui ont permis de nettoyer finement les dégradations indésirables. L'intérêt d'étudier les matériaux, la technologie et le fonctionnement a réellement permis de montrer l'importance de respecter l'intégrité et l'authenticité du quart de cercle. Même en sachant qu'une partie des usures était due à une utilisation abusive, il n'a pas été question de retouche. Après le traitement, les acteurs patrimoniaux étaient totalement satisfaits du résultat (fig.3). Il y avait clairement une volonté de respecter l'histoire de cet objet, qu'elle soit noble ou témoin de négligence.

Dans un autre contexte ou avec une autre typologie d'objet, la définition des objectifs aurait été probablement différente. Cette nouvelle méthodologie, appliquée de manière pragmatique, peut faciliter la définition des objectifs. Le contexte du Musée des Confluences et de l'Observatoire de Lyon, fait qu'il a été facile de discuter de ces points et de trouver un accord. Il faudrait soumettre ces nouvelles approches dans un cas où la remise en fonction est réellement un enjeu muséographique, ce qui est davantage le cas avec des collections d'horlogerie..

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

# Identification et mise en oeuvre d'un consolidant de surface et d'un adhésif appliqués sur deux poissons momifiés égyptiens



Fig. 1 : Poisson momifié égyptien (sans les fragments annexes) avant restauration. Crédit photo © Ferrara C. MNHN.



Fig. 2 : Insertion de papier Japon entre la colonne vertébrale et les plaques d'écaillés pour pouvoir procéder à la consolidation et au refixage des plaques d'écaillés. Crédit photo © Cataldi M. MNHN



Fig. 3 : Momie de poisson égyptien après restauration. Crédit photo © Aurélie Paillier, MNHN.

Présenté par **Aurélie Paillier**

Diplôme HES en Conservation-restauration

Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques

Mentor : Jacques Cuisin, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Resp. de stage : Anne Raggi

Réalisation : Année académique 2009-2010

## Résumé

Le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris possède une collection de poissons momifiés égyptiens dont les spécimens sont relativement bien conservés exceptés deux d'entre eux, dans un état de conservation critique (Fig.1).

Leur conservation à long terme nécessitait donc l'application d'un consolidant de surface afin de limiter les altérations et d'un adhésif pour remettre en connexion les parties désolidarisées et redonner une lisibilité à l'« objet ». Pour cela, il était important de connaître la composition physico-chimique de la peau et des écailles, les procédés de momification employés et la nature des substances utilisées. En effet, leur détermination était primordiale car l'adhésif et le consolidant ne doivent pas interférer avec la composition physico-chimique du substrat, d'où l'intérêt de mener en amont une étude à la fois théorique et pratique. Une fois celle-ci achevée, différents adhésifs et consolidants ont été préparés et testés en fonction de paramètres préalablement définis (Neutralité, élasticité, matité, pénétration limitée, etc.). Après avoir sélectionné l'adhésif et le consolidant le plus approprié et déterminé les méthodes de mise en oeuvre, il a été procédé à leur application sur les momies de poissons.

## Tests pour identification

Plusieurs résines thermoplastiques (éthers de cellulose, vinyliques, acryliques) ont été sélectionnées en fonction de propriétés intéressantes par rapport aux critères exigés pour la mise en oeuvre du consolidant et de l'adhésif.

Avant tout, le diluant des résines ne devait pas interférer avec l'élément chlorure présent sur les momies. Parmi plusieurs solvants sélectionnés selon certains critères -volatilité élevée, Ts faible- l'acétone a donné de bons résultats au test sur du NaCl et a donc été choisi comme diluant des résines.

Afin d'étudier la viscosité, l'élasticité-résistance, la transparence, l'aspect (brillant ou mat), le temps d'évaporation du solvant, le temps de prise, etc., des solutions ont été préparées à des concentrations différentes pour chaque résine.

Une petite quantité de chaque adhésif obtenue à concentration différente a été appliquée en couche fine sur des lames porte-objet pour procéder aux diverses observations.

Seuls les résines répondant le mieux aux critères souhaités pour la consolidation de surface et le collage des parties désolidarisées, ont été sélectionnées. Suite à cette sélection, il était nécessaire de tester le comportement des résines retenues sur un matériau proche de la nature du substrat des momies (poisson séché).

Les méthodes de mise en oeuvre ont pu être également testées.

Le traitement de conservation-restauration des deux momies de poissons a alors pu être réalisé.

## Mise en oeuvre

L'Elvacite® 2046 (résine acrylique) concentrée à 20% dans l'acétone a été choisie comme consolidant et à 30% dans l'acétone comme adhésif.

La consolidation des soulèvements et de certaines fissures s'est fait par doublage au papier Japon Tengujo (6g) couplé à l'adhésif à 30% dans l'acétone (ap-

pliqué à la seringue) mais également par infiltration locale à la seringue sous les écailles.

Le collage des parties désolidarisées s'est fait par infiltration d'adhésif à la jonction des parties remises en connexion.

La photo Fig.2 montre l'insertion de papier Japon permettant d'assurer plusieurs fonctions : il sert de tampon entre la colonne vertébrale et les plaques d'écaillés qui vont être repositionnées, il sert de support de collage, etc.

## Résultat

Les deux momies de poissons ont retrouvé une certaine lisibilité et une certaine cohésion (Fig.3). Cependant, elles demeurent très fragiles. La conception, dans des matériaux neutres, de boîtes de stockage limitant les manipulations des spécimens prolongera leur conservation à long terme.

## Perspectives

L'application de l'adhésif/consolidant identifié et mis en oeuvre sur deux poissons momifiés égyptiens pourrait être envisagée sur d'autres types d'animaux momifiés à condition de procéder en amont à des tests de faisabilité.

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

# Traitements de conservation-restauration de l'orgue de salon 2005.1.1 du musée des musiques populaires de Montluçon: de la lisibilité de la fonction à la remise en état de jeu.

Problèmes de déontologie, de fonctionnalité, de jouabilité et d'usage



Fig. 1 : Photo de l'orgue avant et après traitement dimensions (L x l x h) = 595 mm x 405 mm x 936 mm © Valérie Seematter

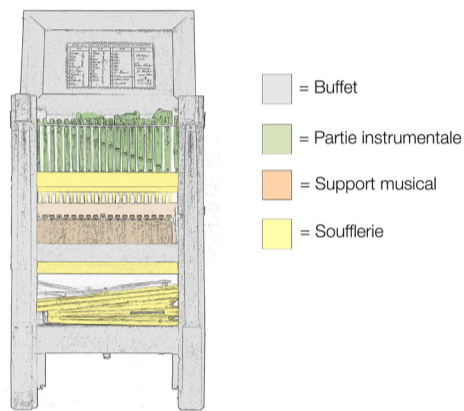


Fig. 2 : Présentation des différentes parties de l'instrument avec légendes. © Valérie Seematter

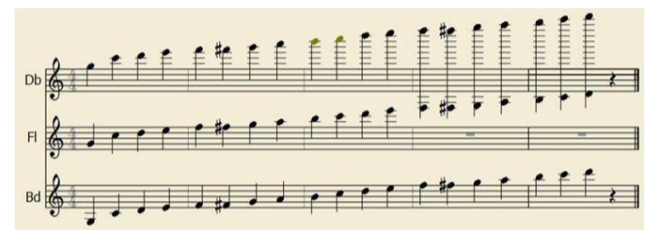


Fig. 3 : Etendue de la gamme de l'orgue où: Db = doublettes (tuyaux du registre aigu); Fl = Flûtes (tuyaux du registre medium) Bd = Bourdons (tuyaux du registre grave). © Valérie Seematter

Présenté par **Valérie Seematter**

Master of Arts HES-SO en Conservation-restauration

Orientation : Objets scientifiques, techniques et horlogers

Mentor : Stéphane Vaiedelich, Musée de la Musique, Paris.

Resp. de stage : Marie-Anne Loeper, conservatrice-restauratrice

Réalisation : semestre de printemps 2010

## Résumé

Ce travail traite des problèmes de déontologie, de remise en fonction, de jouabilité et d'usage lorsque l'on envisage des mesures de restauration sur un instrument de musique mécanique, en se basant sur le cas d'un orgue de salon provenant du Musée des musiques populaires de Montluçon (F). Le travail a été réalisé au laboratoire de recherche et de restauration du musée de la musique de Paris.

La particularité des instruments de musique mécanique est de pouvoir répéter à l'infini les mêmes airs, nous permettant de connaître les goûts musicaux d'une certaine époque. Ces objets sont donc la plupart du temps maintenus ou remis en état de jeu.

La restauration de ces instruments demande des connaissances dans le domaine de la facture instrumentale lorsque les dégradations touchent aux parties produisant le son. En effet, une intervention peut entraîner une perte d'informations historiques. La plupart des musées présentant ces instruments en fonction, font donc appel à des facteurs d'orgues.

Une collaboration entre les conservateurs-restaurateurs et d'autres professionnels semble être un bon compromis. Le conservateur-restaurateur est plus conscient des problèmes de dégradation et peut établir un projet de conservation-restauration permettant de préserver les valeurs culturelles de l'objet, alors que les facteurs d'instruments ont des compétences techniques plus spécifiques.

C'est dans cette optique que l'intervention sur l'orgue de

salon de Montluçon a été envisagée.

## Méthode de travail

Afin d'étudier les problèmes posés par la conservation et la restauration des instruments de musique mécaniques dans un cadre muséal nous avons tout d'abord fait une recherche bibliographique sur la déontologie professionnelle et la législation du travail sur ce type d'artefacts. Nous avons également effectué une étude par sondage auprès d'institutions possédant ce type de collections afin d'observer les politiques de restauration utilisées. Nous avons ensuite basé notre intervention sur l'instrument de Montluçon par rapport à nos observations, tout en tenant compte de ces valeurs culturelles et de comparaisons que nous avons faites sur des objets similaires.

## Documentation

Provenant du Musée des musiques populaires de Montluçon, nous n'avons que très peu d'informations sur l'histoire de l'orgue de salon sur lequel nous sommes intervenus (Fig. 1). Sa typologie générale nous permet toutefois de l'apparenter aux manufactures d'orgues Vosgiennes, tout particulièrement de Mirecourt. Il peut être daté des années 1830 par les airs composant son répertoire, ceux-ci étant en majeure partie tirés d'opéras de la fin des années 1820.

L'instrument est composé de quatre parties : le buffet (contenant les autres parties, la partie instrumentale (soit les tuyaux), le support musical (le cylindre) ainsi que la soufflerie (soufflet et conduits) (Fig. 2)

L'instrument est constitué de différentes essences de bois, notamment du noyer pour le buffet et du tilleul pour le cylindre, les tuyaux sont en alliage étain-plomb, le soufflet en cuir de mouton, les conduits en papier. Une comparaison de l'instrument avec d'autres de la même époque nous a permis de constater que les matériaux sont d'origine.

Composé de 57 tuyaux l'orgue a donc la possibilité de jouer 57 notes (Fig. 3). Le diapason de l'instrument a été

mesuré à 340Hz.

## Constat d'état

Les altérations importantes observées sont : un encrassement général de l'instrument, une ancienne infestation ayant fragilisé la structure des différentes parties du buffet, la corrosion des éléments en alliage ferreux et cuivreux, la torsion des tuyaux, l'absence de manivelle et d'une partie du décor de la colonne de droite, l'effeuillage des dents du cylindre. Ces altérations ont été causées par les conditions environnementales, par l'utilisation de l'objet ainsi que par sa période d'abandon.

Le projet de conservation-restauration que nous avons établi a donc pour but : d'éliminer les agents de dégradation ; de reconstruire les éléments lacunaires ; de remettre en forme les tuyaux tordus et enfin de traiter les éléments métalliques.

## Résultats

L'orgue n'a pas été remis en état de jeu, l'intervention entraînant une perte d'informations sur l'état d'origine de l'instrument.

La remise en forme des tuyaux a été effectuée par Quentin Blumenroeder, facteur d'orgue à Haguenau (F) afin de préserver le plus d'informations possibles quant à la manière dont les tuyaux avaient été accordés lors de leur dernière utilisation. Ceux-ci sont à présent en état de jeu. La reconstruction de la manivelle, un fac-similé en résine de polyester Cosmofer<sup>®</sup>, permet d'illustrer le fonctionnement de l'instrument.

## Perspectives

Une documentation musicale plus approfondie serait intéressante afin de savoir si les morceaux présents sur le cylindre sont rares. Pour cela, la construction d'un mécanisme annexe permettant la lecture du cylindre sans endommager celui-ci serait nécessaire.

Il serait également intéressant d'enregistrer les différents tuyaux afin de pouvoir éventuellement recréer les airs virtuellement.

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

# Valutazione di metodi di descialbo su decorazioni a stucco



Fig. 1: Analisi non invasive: controllo con colorimetro Minolta Chroma Meter cr-200 nella Chiesa di San Francesco, Locarno.



Fig. 2: Sezione lucida di un campione di stucco della Cappella del Rosario. Strato grigio: scialbatura da rimuovere. Strato giallo: colore da preservare.



Fig. 3: Prove di pulitura

presentato da **Marta Caroselli**  
Master of Arts in Conservation-Restoration  
Wall paintings, stone, stucco and architectural surfaces  
Relatore: dr. Francesca Piqué  
Correlatore: dr. Roberto Bugini  
Presentazione: settembre 2010

## Abstract

Stucco decoration is a typical artistic feature of the Swiss Canton Tessin well studied by art historians, although so far a small number of works have dealt with its conservation problems. The master thesis was developed within a wider project lead by SUPSI (Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana), with the sponsorship of COOP Cultura, aiming at widening the knowledge of the effects that different cleaning techniques have on stuccoes' surfaces. Lime wash layers (scialbature) were normally added during past maintenance or conservation works in order to give to the stuccoes a new and clean appearance or to propose a new polychromy. This work intended to test on site how different removal methods of lime wash layers (descialbo) affected the original surfaces. As case study was chosen the Rosario Chapel in the church of San Francesco in Locarno, decorated in 1630 and covered during the XIX cent. Operating difficulties belonged to the fact that the original layer and lime wash layer to be removed had similar composition and reacted to treatments in a similar way. Control methodologies were carried out to provide restorers an operative protocol to help them choosing the appropriate descialbo procedures. To reach the aim we carried out scientific analysis both on Rosario Chapel stuccoes and on specimens prepared in laboratory, to analytically assess the methodologies we are testing.

## Caratterizzazione dei materiali del caso studio

Per poter eseguire campioni che fossero simili a quelli del caso di studio sono stati effettuati prelievi di materiale dalla Cappella del Rosario, per caratterizzare la composizione dello stucco e la sequenza stratigrafica delle scialbature.

## Preparazione di provini analoghi in stucco scialbato

Sono stati confezionati in laboratorio numerosi provini in stucco parzialmente scialbati, con composizione simile agli stucchi della Cappella del Rosario per poter effettuare su di essi una sperimentazione completa ed invasiva non del tutto praticabile sulla materia originale.

## Prove di descialbo

Le diverse tecniche di descialbo sono state sperimentate scoprendo tasselli di pulitura in zone simili, sia sugli stucchi della Cappella del Rosario che sui provini, con lo scopo di poter confrontare i risultati ottenuti. Le diverse prove, le osservazioni e le valutazioni dei risultati sono state eseguite da un gruppo di restauratori, ciascuno esperto nell'utilizzo di metodologie particolari.

## Sperimentazione dei metodi di controllo

Per valutare i risultati delle prove di descialbo sono state effettuate indagini non invasive e invasive: misura del colore per la verifica dell'omogeneità del risultato finale; la lettura con il microscopio portatile a 50 e 200 ingrandimenti delle superfici dopo pulitura; prelievi nelle zone a cavallo tra scialbo e pulitura; predisposizione di sezioni stratigrafiche e osservazioni superficiali allo scopo di verificare eventuali aggressioni allo strato da preservare. Per un immediato confronto i risultati ottenuti con ciascuna metodologia di descialbo sono stati raccolti in tabelle.

## Conclusioni

Il metodo di descialbo migliore è risultato essere l'impacco con Agar e triammonio citrato perché garantisce una buona rimozione della scialbatura senza modificare l'aspetto del colore da preservare.

L'esame visivo del conservatore coadiuvato dalle indagini non invasive è apparsa come la procedura migliore perché in grado di fornire informazioni complete, paragonabili e ripetibili nel tempo. I dati colorimetrici sono risultati di difficile interpretazione, se non in presenza di un forte contrasto di colore. Per superare questo problema è risultata molto efficace la costruzione di semplici grafici che aiutano a visualizzare i risultati. Il microscopio digitale portatile è risultato essere uno strumento comodo e pratico utilizzabile per le osservazioni delle superfici in situ. Si ritiene che esso sia un accessorio ideale per il controllo dei risultati degli interventi di descialbo.

Le considerazioni ricavabili dalle procedure d'indagine non invasive sono sufficienti ad individuare aree significative sulle quali effettuare i prelievi per confermare quanto acquisito con le indagini non invasive. Informazioni utili possono essere ottenute tramite osservazioni con lo stereo microscopio di campioni superficiali prelevati dai manufatti. Dagli stessi campioni, è possibile preparare le sezioni lucide per stabilire l'eventuale assottigliamento dello strato da preservare.

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

# Nanorestore® for the consolidation of wall paintings

## Influence on the treatment efficacy of the thermohygrometric parameters and the presence of saline contamination



Fig. 1 Selezione dei campioni utilizzati per il lavoro di tesi

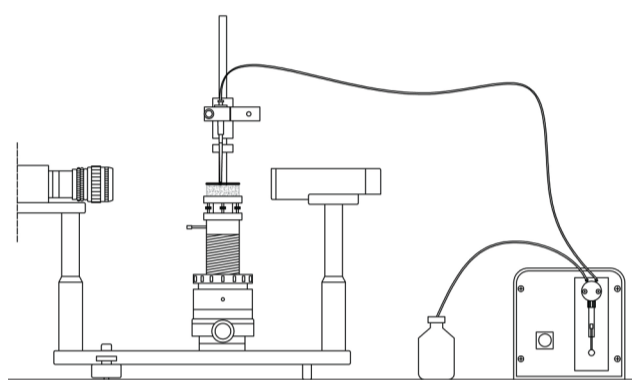
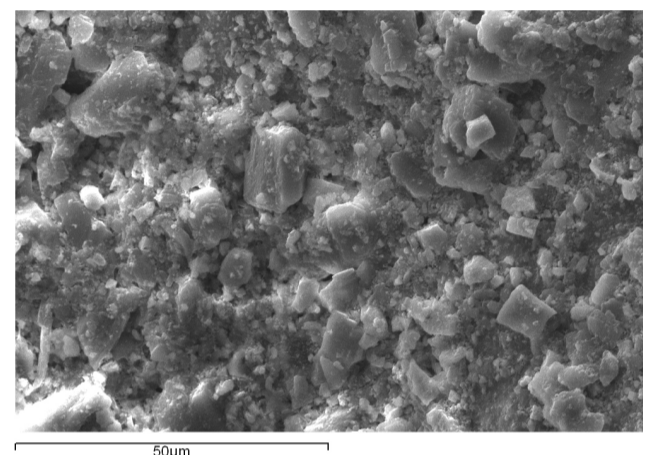


Fig. 2. Schema grafico dello strumento utilizzato per la misurazione dell'angolo di contatto.



presentato da **Sara di Gregorio**  
Master of Arts in Conservation-Restoration  
Wall paintings, stone, stucco and architectural surfaces  
Relatore: restauratore Alberto Felici  
Correlatore: dr. Rodorico Giorgi  
Presentazione: settembre 2010

### Abstract

This study presents the results of an investigation project on the use of Nanorestore®, a dispersion of nanolime in isopropyl alcohol, used for the consolidation of wall paintings. The influence of environmental conditions outside the wall (high humidity environments and high presence of hygroscopic salts) on carbonation process was considered.

### Introduction

The presence of water is one of the main causes that influence the degradation of porous structures, such as murals, together with all the preparatory layers associated with them. The water has a very important role in the channeling, solubilization and crystallization of salts, because of its mobility in the porous system. The mechanisms which engage have a strong dependence on temperature and humidity conditions and are determined by phenomena of infiltration or capillary rise within the walls, condensation and percolation in the paint surface.

Nanorestore® - based on the mechanisms of nanolime dispersion in isopropyl alcohol - represents an innovative solution for the consolidation of wall paintings. The treatment can restore some of the material lost due to degradation, replacing it with a substance identical to the binding medium of the artifact; therefore this treatment is entirely compatible with the mural paint. If, for example, the wall painting has problems of decohesion and does not have sufficient resistance to withstand cleaning, the consolidating material needs to fulfill the role of pre-consolidating.

It is important to understand, therefore, whether the material used for consolidation has good results even in a system not yet stabilized. In particular, questions can be raised in cases of decohesion, whether the consolidating material does not exert an inhibitory effect in conditions of high salt contamination.

### Observation

When pre-consolidation tests were performed on a study site used during the course of Master of Conservation and Restoration SUPSI, it was observed that in a situation of high concentration of nitrate salts on the surface, the use of Nanorestore® gave very positive responses. It is assumed, therefore, that the presence of hygroscopic salts could affect the kinetics of crystallization of calcium carbonate formed from hydroxide, slowing the process of carbonation, giving the finished product the best characteristics.

### Methodology

To test this hypothesis, we tried to reproduce similar situations in the laboratory, providing a standard system to work on. Samples were made to simulate a state of crumbling paint; they were contaminated with different salt solutions and consolidated with Nanorestore®.

Additionally, a series of specimens were not treated in order to have materials allowing a comparison between the treated systems and the untreated samples. Given the results obtained in the laboratory, we subsequently sought to verify the results on real cases. Surface heterogeneity and the impossibility of obtaining a significant amount of specimen material because of the destructive nature of the sampling was probably the reason for not achieving comparable results in situ with proven laboratory research.

The analytical phases of this study were carried out in the laboratories of the consortium CSGIIV, where the product Nanorestore® was developed.

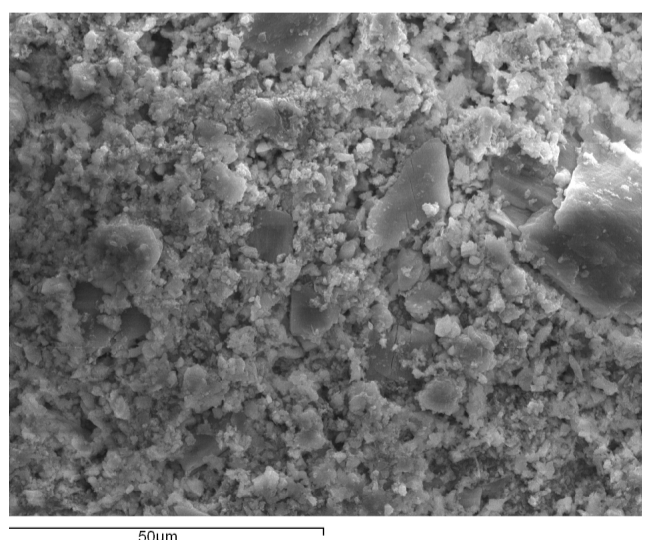
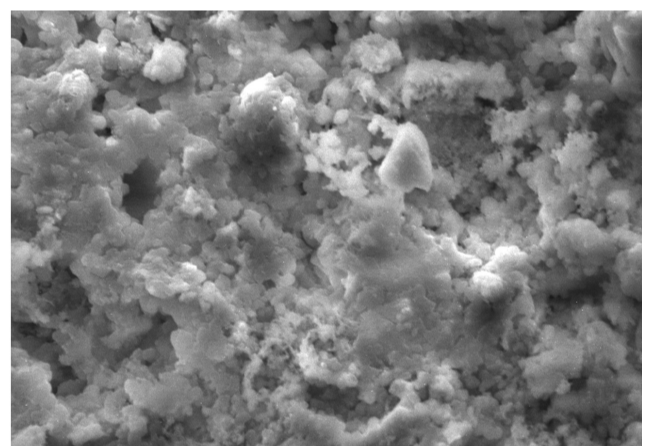


Fig. 3: Morfologia delle superfici analizzate, a 1200 ingrandimenti, al microscopio elettronico a scansione (SEM). Sopra: campione non consolidato; a destra: campione consolidato con Nanorestore e mantenuto a umidità relativa alta (85%).

