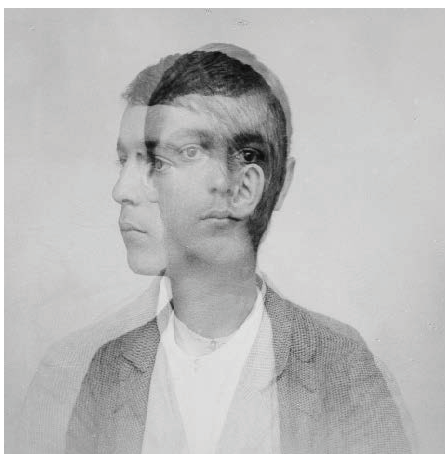
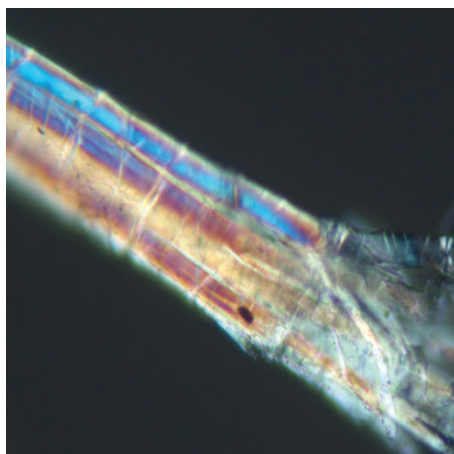
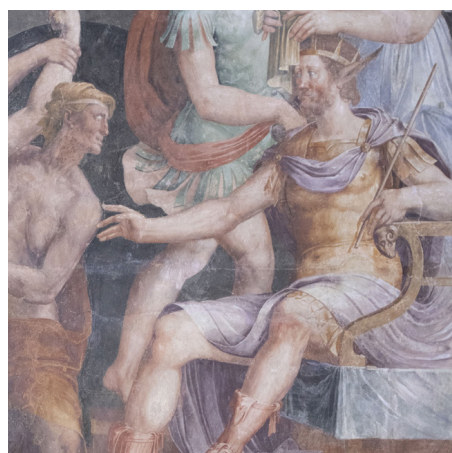


Master of Arts in Conservation-Restoration MA Theses 2025



Master Theses 2025 of the Swiss Conservation-Restoration Campus (Swiss CRC)

For the fifteenth consecutive year, students of the Swiss CRC have finalized their MA programme in Conservation-Restoration with a public presentation of their MA thesis. This brochure brings together the posters created by the graduates, offering an overview of the breadth and diversity of the topics they have explored. Their work reflects the richness of the field and the commitment of emerging professionals to preserving our cultural heritage.

The brochure is available as PDF on the Swiss CRC website: www.swiss-crc.ch.

Full versions of the theses can be obtained at the partner schools of the Swiss CRC.

The Swiss CRC Academic Board

Bern, December 2025

Partner institutions of the Swiss Conservation-Restoration Campus:

Berner Fachhochschule (BFH)
Abegg-Stiftung, Riggisberg

studiengang@abegg-stiftung.ch
abegg-stiftung.ch

Berner Fachhochschule (BFH)
Hochschule der Künste Bern (HKB)

kur@hkb.bfh.ch
hkb.bfh.ch/kur

Haute école spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO)
Haute Ecole Arc Conservation-restauration (HE-Arc CR), Neuchâtel

conservation-restauration@he-arc.ch
he-arc.ch/cr

Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI)
Dipartimento ambiente costruzioni e design (DACD), Mendrisio

info-cr@supsi.ch
supsi.ch/dacd

Contact:

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

info@swiss-crc.ch
swiss-crc.ch

Graduates and titles of MA Theses 2025

Luzia Amrein, SUPSI DACD

The wall paintings in the nave of the church of St. Martin in Kirchbühl (LU), Switzerland

Olivia Babey, HKB

L'apprêtage du cuir à la caséine et son finissage lisse

Entre reconstitution et caractérisation

Selina Michelle Ballaman, HKB

Blattskelettherbarien

Historische Einordnung und kunsttechnologische Untersuchung einer Sammlung von Pflanzen- und Blattskeletten – Überlegungen zu einem Erhaltungskonzept Masterthesis

Anna Bassetto, HKB

«All mein Tun um die Restaurierung – hat sie irgendwo Früchte getragen?»*

Auf den Spuren der Wissenschaftlichkeit der Schriftgutrestaurierung in der Schweiz Masterthesis

Téa Bilat, HKB

L'étude du *Fishman* (1968-1969) de Paul Thek à l'épreuve du temps

Analyse matérielle, exploration structurelle et dilemmes de conservation d'une oeuvre en latex naturel du Kunstmuseum Luzern

Sofia Bovo, HE-Arc CR

Studio di trattamenti conservativi su manufatti in terra cruda

Una ricerca applicata a una testa di scultura funeraria proveniente da Deir el-Medina, conservata presso il Museo Archeologico Nazionale di Firenze

Monika Brügger, HKB

Kombination experimenteller Kunsttechnologie und analytischer Chemie zu voroxidierten und proteinmodifizierten Ölfarben

Systematische Erarbeitung einer Fassmittel-Rekonstruktion sowie einer Methodenentwicklung zur analytischen Untersuchung des Trocknungsverhaltens von voroxidierten und proteinmodifizierten Ölfarben, verwendet in mittelalterlichen Inkarnaten, mittels FTIR und GC-MS

Océane Da Silva Henriques, HE-Arc CR

Retrait d'une bronzine nitrocellulosique sur cuir doré

Mise au point d'une méthode semi-sélective intégrant une émulsion de Pickering, et réflexion sur l'applicabilité de méthodes aqueuses à d'autres contextes

Johanna Elebe, HKB

In Ton und Bild: Dokumentationsstrategien für synchronisierte Dia-Installationen

Am Fallbeispiel von James Coleman: «Charon (MIT)», 1989

Sophia Fischinger, HKB

Unter Druck

Trocknungsstrategien bei der Konsolidierung von gefassten dreidimensionalen Kunst- und Kulturgütern: Zusammentragen sowie Erproben unterschiedlicher Herangehensweisen und Entwicklung eines Überblicks für die Entscheidungsgrundlage

Lea Furrer, HE-Arc CR

Étude et stabilisation d'une jarre de stockage de l'âge de bronze peu cohésive, prélevée en bloc en 1997, provenant du site de Bussy, Pré de Fond (Fribourg)

Sophie Gomes, HKB

Das Schattenwasserzeichen

Geschichte, Technik und Erhaltungszustand eines einzigartigen Kunsthandwerks

Aisha Hamann, HKB

Barocke Inkarnate der Gebrüder Breton

Übersicht über die erste Generation der Werkstatt Breton und deren Werke sowie eine kunsttechnologische Untersuchung zweier Inkarnate aus dem Retabel in Boncourt (JU) 1721-1730

Carla Elisabeth Helmrach, HKB

Bietet Methylcellulose-Schaum eine Alternative zur Beva®371 Folie bei der Randanstückung von Gemälden?

Vergleichende Untersuchungen von Zugscherfestigkeit, Klebbruch und Eindringverhalten

Natalija Hermann, HKB

Verblockt nicht zugenäht – Versuche zur Trennung im Stapel verblockter Glasnegative am Beispiel des Fotonachlasses Kunz (1866-1920)

Vergleich dreier möglicher Behandlungsmethoden (Befeuchtungskammer, Lösemittelapplikation und Vakuumgefriertrocknung) sowie ergänzende Versuche zur digitalen Bildtrennung mittels optimierter Studiofotografie und Computer Tomografie (Mikro- und Nano-CT)

Johanna Krailing, HKB

Einfach mal Schau('n)m?

Reevaluierung der Trocknungsparameter von Methylcellulose-schaum – Und Untersuchung des Verhaltens von MC A4M-Filmen in hoher und fluktuierender relativer Feuchte mit Bezug auf die mögliche Einwirkung auf das Schaumsystem

Lou Laurent, HE-Arc CR

Adhesive failures and historic repair under seismic stress

Case study of the Blaschka Glass Model Collection of Canterbury Museum (NZ)

André Lison, HKB

Gründe und Möglichkeiten für den Funktionserhalt historischer Haus-Elektroinstallationen

Luca Meier, HKB

Die neobarocke Villa «Seehus» in Thun

Untersuchungen zu Materialität und Farbgebung an der Raumausstattung repräsentativer Räume eines späten Vertreters des Berner Neobarocks aus den 1920er Jahren

Camille Moos, HE-Arc CR

Conservation-restauration d'un relief égyptien en pierre calcaire fortement dégradé

Étude et développement d'une méthodologie de restauration

Marie-Louise Muth, HKB

Pudert's? Die systematische Untersuchung pudrnder Farbschichten

Quantifizierungsparameter und systematische Low Cost Untersuchungsmethoden zur quantitativen Erfassung der Pudrigkeit kohäsiv schwacher Mal- oder Fassungsschichten an Kunst- und Kulturgut

Antonin Peyre, HE-Arc CR

Mystère du fonds des mers

Conservation et restauration d'un coffre retrouvé sur une épave du golfe du Lion – L'imagerie au service de la restauration.

Lukas Schaad, HKB

Leitfaden zur Untersuchung von Polsterungen an historischen Sitzmöbeln

Eine Hilfestellung für den musealen und denkmalpflegerischen Umgang mit gepolsterten Sitzmöbeln

Corine Siegmund, Abegg-Stiftung

Eine zeremonielle Rüstung der Qing-Dynastie

Strategien zu ihrer Erhaltung

Naima Spina, SUPSI DACD

The detached wall painting LM-11991.2 from monastery church of St. Johann in Mustair in the collection of the Swiss National Museum

Development of a conservation approach

Michela Tiziani, SUPSI DACD

The problem of film-forming materials in the damaged paintings of Villa Imperiale, Pesaro (IT)

Evaluation of reduction methods

Zoé Vauthier, HE-Arc CR

Étude et conservation-restauration d'un cercueil égyptien « à fond jaune » de la XXle dynastie conservé au Musée d'Art et d'Histoire de Genève

Intervention sur les anciens complements

Camille Vial, HKB

Le revers des stalles d'Hauterive

Étude historique et iconographique

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

The wall paintings in the nave of the church of St. Martin in Kirchbühl (LU), Switzerland



Picture 1. Church of St. Martin, view of the nave from the west entrance, SUPSI, 2024.



Picture 2. North wall of the nave, 14th century wall paintings depicting St. Christopher, partially covered by 15th century wall paintings recognizable as God the Father, between whose head and feet floats a disc divided into concentric circles with a city depicted in its center, SUPSI, 2025.



Picture 3. North wall of the nave, detail of the wall painting next to St. Christopher showing plaster losses, delamination and the heterogeneous surface, SUPSI, 2025.

Student: Luzia Amrein

Mentor: Francesca Piqué, SUPSI-DACD

Co-Mentor: Beat Waldispühl, conservator-restorer FH SKR

Academic year: 2024-2025

Abstract

In the nave of St. Martin's church in Kirchbühl near Sempach Lucerne, Switzerland, overlapping wall paintings from the 14th, 15th and presumably 16th centuries are present. Today, mainly the wall painting cycle from the 14th century (1311/12) is conserved. Discovered under whitewash in the early 20th century, the paintings have been subjected to numerous interventions. This and their fragmentary state impact their legibility. The wall paintings have not been systematically studied from a conservation and restoration perspective. The thesis creates an overview through a visual and instrumental assessment to guide future interventions and research.

Phenomenological and analytical investigations linked the wall paintings' stratigraph to the church's complex construction history, being painted on parts of the 11th as well as 14th century-built walls. Portable XRF analysis revealed copper-based pigments in the background areas, indicating the paintings used to be much more colorful and vibrant. The condition assessment revealed the fragility of the lime-based plaster, with unstable delamination being the main conservation issue. The proposed methodology to stabilize the delamination through injection grouting discussed the short- and long-term properties of materials needed and proposed options of commercial products and self-mix grout composition for further development and testing.

The significance of the wall paintings to stakeholders and the community was assessed to address the issue of legibility. The dominating issue affecting the legibility is their extensive loss and past interventions, creating a heterogeneous impression. Options for enhancing the legibility include indirect measures aiding their mediation and direct interventions on the wall paintings.

Methods

The objective of the research on the wall paintings was to create an overview of the materials present from the construction, the executive technique, and past interventions. The wall paintings have never been studied from a technical point of view with scientific instruments and were chosen as a case study for this Master's thesis with the intention on providing this fundamental research. For this reason, phenomenological and analytical investigations were combined and linked with information on the physical history.

Guided by the initial condition assessment, the analytical investigations were implemented, beginning with non-invasive techniques to reduce sampling to the minimum needed. Technical photography helped in differentiating possible original paint layers from past interventions and provided a basis for point analysis by gathering elemental information with portable XRF. In a second phase, targeted micro-sampling enabled cross-section analysis to visualize the stratigraphy. ATR-FTIR identified lime binders in paint and plaster and residual coating materials in the form of a mixture of different waxes from past interventions. These results will help planning future conservation measures and deepening the understanding of the wall paintings' materials and execution technique.

Results

The church of St. Martin in Kirchbühl contains the earliest and most complete example of a painted medieval interior in the canton of Lucerne which underscores its aesthetic and historic value. The phenomenological observation and analytical investigations of the wall paintings in the nave have provided valuable insights into the connection between the church's modifications in construction and the original technology of the wall paintings in the nave. A *secco* painting technique using lime as a binder was used for both the 14th and 15th century paintings, which are executed directly over each other. Partially visible horizontal joints in the plaster within the area of the 14th century extension were discovered under raking light. Macroscopic observation combined with analytical investigations revealed the presence of background colors in the scenes, identified as possibly azurite and malachite. This suggests that the painted cycle of the 14th century may have

been more colorful than it is visible today.

The condition assessment highlighted the unstable state of the plaster, with the primary conservation issue being delamination of the lime-based plaster, including loss of adhesion and partial loss of cohesion, as crumbling was observed on all walls. The unstable delaminated areas make up approximately 10% of the painted surface. Factors that may have influenced the plaster's condition include the executive technique and materials used, and influences through historical events of water infiltration, no active cause linked to the phenomena of delamination was identified. For stabilizing the delaminated plaster, proposals for materials - such as commercial premixed products compatible with the substrate and lightweight options suitable for the fragile, thin plaster - were presented. Compatible components for creating a self-mixed grout were also considered. These materials need to undergo field and/or laboratory testing to evaluate their suitability for both short-term and long-term properties.

The significance of the wall paintings for the community and stakeholders was discussed based on hypotheses, aiming to identify their core values for the enhancement of the legibility. Difficulties in legibility primarily stem from the fragmentary state of the wall paintings and the many past interventions, creating a heterogeneous surface perception. This affects how the wall paintings are valued. Enhancement options include two approaches: direct measures involving actions on the paintings themselves, such as additional non-invasive investigations and invasive restoration procedures like chromatic reintegration of the infills and indirect options aiding their mediation. A combination of indirect and direct measures followed by an evaluation of their impact in the process could be seen as a viable approach. Ongoing monitoring of the unstable delamination, along with following the existing maintenance plan, is crucial for the long-term preservation of the wall paintings to ensure technical feasibility and cultural responsibility.

L'apprêtage du cuir à la caséine et son finissage lisse -

Entre reconstitution et caractérisation



Fig. 1: Coupe transversale du cuir de bovin ayant reçu un apprêt + un lissage, compression de la zone papillaire et lissage des pores.
(© Yvonne Gehrmann, 2025)

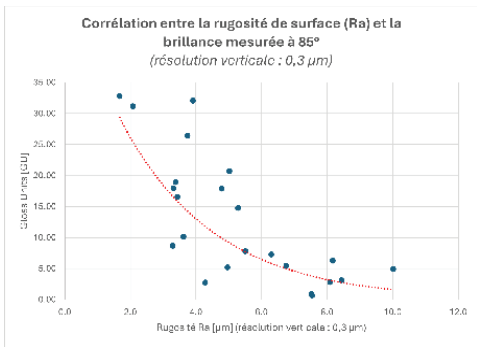


Fig. 2: Nuage de point représentant la corrélation entre la rugosité moyenne de surface (Ra, en µm) et la brillance mesurée à 85° (en Gloss Units), pour l'ensemble des 23 échantillons testés. La courbe de tendance illustre une relation inverse : plus la rugosité est faible, plus la brillance est élevée.
(© Olivia Babey, 2025)



Fig. 3: Photographie en lumière incidente montrant la surface avant/après vieillissement UV d'un échantillon de cuir de chèvre traité par un lissage mécanique. La partie supérieure (premier tiers de l'image) correspond à l'état avant vieillissement ; la zone médiane (deuxième tiers) montre la même surface après 12 heures de vieillissement.
(© Olivia Babey, 2025)

Présentée par **Olivia Babey**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Spécialisation: Oeuvres graphiques, écrites et photographiques

Supervision: Pr. Elke Mentzel, HKB

Coréférence: Pr. Dr. Michael Meyer (FILK, Forschungsinstitut für Leder und Kunststoffbahnen) Freiberg, DE

Réalisation: Semestre de printemps 2025

Abstract

Ce travail de master interroge la pertinence d'une méthode historique de finition brillante du cuir, l'application d'un apprêt protéique à base de caséine combiné à un lissage mécanique, dans le contexte contemporain de la conservation-restauration. À partir d'une analyse croisée de sources spécialisées du tournant du XXe siècle, une recette a été reproduite et testée sur cinq cuirs végétaux de tannages hydrolysables et condensés. L'expérimentation, conduite dans un institut spécialisé sur le cuir (FILK ; Forschungsinstitut für Leder und Kunststoffbahnen, Freiberg, DE), visait à caractériser les effets optiques, topographiques et structurels des traitements, avant et après vieillissement UV. Les résultats révèlent une interaction significative entre l'apprêt et le lissage : amélioration de la brillance, modification de la microtopographie, réduction partielle de la perméabilité et atténuation de certaines altérations chromatiques. Ce travail propose ainsi une voie méthodique pour documenter, adapter et évaluer des pratiques anciennes à des fins de restitution matérielle, en vue de développer des cuirs de comblement esthétiquement cohérents et techniquement compatibles.

Méthodologie

Deux formulations à base de caséine ont été sélectionnées : l'une reconstituée selon une recette technique historique, l'autre issue du commerce. Elles ont été appliquées sur cinq types de cuir végétal (veau, chèvre, bovin), couvrant les deux grandes familles de tannins. Trois traitements ont été comparés : apprêt seul, lissage seul, et combinaison des deux pour chaque sorte de cuir. Les paramètres d'application ont été définis par ajustement empirique (épaisseur, humidité, temps de séchage) à partir d'essais exploratoires menés au FILK. Ces essais ont permis de garantir une applicabilité homogène, sans formation de craquelures ni surépaisseurs, tout en assurant une comparabilité entre les cuirs. Le lissage a été effectué manuellement à l'aide d'une pierre d'agate, selon un protocole inspiré des pratiques anciennes décrites dans la littérature technique du XXe siècle, en tenant compte de la sensibilité des surfaces.

Les effets produits ont été évalués par brillancemètre (20°, 60°, 85°), colorimétrie CIELAB (ΔL^* , Δa^* , Δb^*), profilométrie optique, microscopie optique (fig. 1) et électronique (SEM), analyse élémentaire (EDX), spectroscopie UV-Vis sur film d'apprêt, test de perméabilité à la vapeur d'eau, et vieillissement UV.

Résultats

Les traitements combinés d'apprêt et de lissage génèrent les plus fortes valeurs de brillance et les variations colorimétriques les plus marquées, particulièrement sur les cuirs tannés aux tanins condensés. L'apprêt seul, en créant une surface plus homogène, optimise l'efficacité du lissage. La profilométrie montre une diminution générale de la rugosité (fig. 2), avec des exceptions (cuirs de chèvre)

liées à la structure folliculaire. Le SEM révèle une compression de la couche papillaire sous lissage, sans couche d'apprêt discernable. L'EDX ne permet pas d'identifier les éléments traceurs et donc de pouvoir évaluer la pénétration de l'apprêt, soulignant les limites analytiques actuelles.

La perméabilité est réduite (jusqu'à -42 %), ce qui peut altérer la respirabilité à long terme. Après vieillissement UV, les cuirs les plus brillants perdent en éclat (fig. 3), mais ceux traités par combinaison montrent une meilleure stabilité colorimétrique. Le film d'apprêt absorbe les UV mais se dégrade partiellement ; il ne s'agit donc pas d'une protection efficace contre ces rayons.

La combinaison des méthodes semble offrir un bon compromis entre esthétique, stabilité et faisabilité, bien que des variations subsistent selon l'origine et la densité du cuir utilisé.

Conclusion et perspectives

Ce travail pose les bases d'une approche rigoureuse pour évaluer l'intérêt technique et esthétique de traitements historiquement attestés, dans la perspective de donner un aspect brillant au cuir. Il démontre la faisabilité d'une formulation simple, reproductible et partiellement protectrice. D'autres formulations d'apprêts pourraient être explorés. De plus, des essais complémentaires sur la flexibilité de ces cuirs ainsi qu'un dialogue avec les ateliers capables d'assurer leurs fabrications sont nécessaires pour assurer la mise en œuvre concrète de ce procédé.

Blattskelettherbarien

Historische Einordnung und kunsttechnologische Untersuchung
einer Sammlung von Pflanzen- und Blattskeletten –
Überlegungen zu einem Erhaltungskonzept



Vorgelegt von: **Selina Ballaman**

Studiengang: Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefungsrichtung: Graphik, Schriftgut und Photographie

Referentin: Dipl.-Rest. Carmen Effner

Korreferent: Dr. Jurriaan de Vos

Abschluss: Frühlingssemester 2025

Abstract

Die vorliegende Masterarbeit widmet sich zwei bisher unerforschten Blattskelettherbarien aus der Sammlung der Herbarien Basel der Universität Basel. Es handelt sich dabei um zwei Mappen in Form von Faszikeln, die eine Sammlung schwarzer Trägerpapiere mit montierten Pflanzen- und Blattskeletten enthalten. Dies sind Präparate, bei denen das Blattgewebe entfernt wurde und nur das feine Adergeflecht erhalten blieb. Das Ziel der Arbeit war es, den kulturhistorischen Hintergrund, den Entstehungskontext und die Bedeutung der Herbarien sowie die historischen Herstellungstechniken der Präparate zu erschliessen. Durch eine Kombination aus Recherche und kunsttechnologischen Untersuchungen konnten die Herbarien datiert (ca. 1773–1777) und ihre Einordnung in einer Schnittstelle zwischen botanischer Dokumentation und ästhetischer Gestaltung herausgearbeitet werden. Die Ergebnisse zeigen, dass es sich um sorgfältig gefertigte Einzelstücke handelt, deren Präsentation, Qualität und Auswahl auf ein naturkundlich wie gestalterisch interessiertes Zielpublikum hinweisen. Ergänzend wurden Überlegungen zur Ausarbeitung eines Konservierungs- und Restaurierungskonzepts angestellt, dass die besonderen Anforderungen der Präparate und ihrer historischen Verpackungen berücksichtigt. Die Arbeit leistet damit einen Beitrag zur Erschliessung einer bislang kaum erforschten Objektgruppe, systematisiert erstmals den fragmentarischen Forschungsstand zur Blattskelettierung und zeigt zugleich offene Fragen auf, die künftige Untersuchungen anregen können.

«All mein Tun um die Restaurierung – hat sie irgendwo Früchte getragen?»*

Auf den Spuren der Wissenschaftlichkeit der
Schriftgutrestaurierung in der Schweiz Masterthesis



Vorgelegt von: **Anna Bassetto**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefungsrichtung: Graphik, Schriftgut und Photographie

Referentin: Prof. Elke Mentzel

Korreferent: Prof. Mag. art. akad. Rest. Sebastian Dobrusskin

Abschluss: Frühlingssemester 2025

Zusammenfassung / Abstract

Diese Arbeit widmet sich der historischen Entwicklung der Schriftgutrestaurierung in der Deutschschweiz. Sie zeigt auf, wie aus einer zunächst handwerklich geprägten Praxis ein zunehmend wissenschaftlich begründetes Fachgebiet wurde, das sich auf interdisziplinäre Erkenntnisse aus Geistes- und Naturwissenschaften stützt. Dies, um eine bestmögliche Erhaltung aller in schriftlichem Kulturgut integrierten Informationen, insbesondere auch dieser, welche über den textlichen Inhalt hinausgehen, zu gewährleisten. Anhand von zuvor aufgestellten Kriterien für die Wissenschaftlichkeit einer Disziplin werden die Entwicklungen in der Schweiz innerhalb von drei Zeiträumen, der «autodidaktischen Ära», der «Weiterbildungsära» und der «akademischen Ära» untersucht. Es zeigt sich dabei, dass Kontakte ins nahegelegene Ausland, wo die Entwicklungen einen Vorsprung hatten, für die Bewegung in der Schweiz massgeblich waren. Ebenso wichtig für die Etablierung der Fachdisziplin in der Schweiz war die Arbeitsgruppe für Papier- und Graphikrestaurierung Bern (AGPB), welche sich im Rahmen eines nationalen Forschungsprojekts im Bereich der fachspezifischen Forschung, der Aus- und Weiterbildung von Fachpersonal und der Vermittlungsarbeit betreffs Notwendigkeit und Herausforderungen in Bezug auf die Schriftgutrestaurierung einsetzte. Damit das schriftliche Kulturgut auch in Zukunft bestmöglich erhalten werden kann, müssen die zentralen Elemente Vermittlung, Ausbildung und Forschung auch weiterhin ständig gepflegt werden.

This thesis is dedicated to the historical development of document conservation in German-speaking Switzerland. It illustrates how a practice initially characterized by craftsmanship has evolved into a scientifically based field. This modern approach integrates interdisciplinary knowledge from both the humanities and natural sciences to ensure the best possible preservation of all information contained in written cultural heritage, including aspects that extend beyond the textual content.

Based on previously established criteria for determining the scientific nature of a discipline, the developments in Switzerland are analyzed within three periods, the 'autodidactic era', the 'further education era' and the 'academic era'. It becomes evident that connections with neighboring countries, where developments had a head start, played a crucial role in the progress seen in Switzerland. Furthermore, the establishment of the discipline in Switzerland was significantly supported by the "Arbeitsgruppe für Papier- und Graphikrestaurierung Bern" (AGPB): In the context of a national research project, the AGPB focused on specialized research, the training and further education of specialized staff, and the communication addressing the necessity and the challenges of document restoration. To ensure the preservation of written cultural heritage, we must continually cultivate the central elements of communication, education, and research.

L'étude du *Fishman* (1968-1969) de Paul Thek à l'épreuve du temps

Analyse matérielle, exploration structurelle et dilemmes de conservation d'une œuvre en latex naturel du Kunstmuseum Luzern



Fig. 1: Paul Thek, *Birth-Death-Fishman* (1968-1969), Kunstmuseum Luzern. (©Fishman, 1994, archives Kunstmuseum Luzern)



Fig. 2: Vue de la cassure du torse du *Birth-Death-Fishman* en 2025. (©Téa Bilat, 2025)



Fig. 3: Résultats de la radiographie du bras gauche révélant la présence d'une tige métallique dans le poignet et la position du tube en aluminium ajouté dans le bras lors de la restauration de 1994. Les formes tranchées blanches montrent les matériaux de restauration. (©Téa Bilat, 2025)

Présentée par **Téa Bilat**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Spécialisation: Matériaux Modernes et Médias

Supervision: Pr. Martina Pfenninger Lepage, HKB

Coréférence: Alexandra Blättler, Kunstmuseum Luzern

Réalisation: Semestre de printemps 2025

Résumé

Ce mémoire s'intéresse au *Fishman* (1968-1969) de Paul Thek (1933-1988), conservé au Kunstmuseum Luzern, et explore les enjeux liés à la conservation des œuvres en latex naturel. En combinant une contextualisation historique, une étude des quatre versions connues de la sculpture et l'analyse approfondie de celle conservée à Lucerne, il met en évidence l'ampleur de sa dégradation et les enjeux qui en découlent, dont sa conservation et son exposition. Des examens scientifiques (FTIR, MEB, colorimétrie, radiographie, stratigraphie et tomographie) approfondissent l'état de la coque en latex et de sa structure interne. En réponse à sa fragilité, un conditionnement sur mesure, par moulage 3D, est mis en place visant à stabiliser l'œuvre sans altérer son intégrité matérielle. Enfin, ce mémoire interroge les possibilités d'exposition de l'œuvre et l'interchangeabilité des différentes versions de la sculpture à travers une étude comparative.

Introduction

L'œuvre *Fishman* (1968-1969) (fig. 1) de Paul Thek (1933-1988), conservée en quatre exemplaires dans trois musées, présente aujourd'hui un état de dégradation avancé. La version du Kunstmuseum Luzern, aussi appelée *Birth-Death-Fishman*, est particulièrement altérée: instabilité structurelle (fig. 2), pied droit détaché, expositions impossibles hors de son conditionnement. Ce mémoire vise à retracer la biographie complète du *Birth-Death-Fishman*, en identifiant les expositions auxquelles il a participé, sa restauration antérieure et les causes de sa dégradation tout en proposant des solutions de stabilisation et d'exposition.

Méthodes

Une approche de recherche mixte est adoptée. Une recherche bibliographique aborde l'histoire de l'œuvre, ses matériaux et sa fabrication. Les archives fournissent des éléments sur la restauration menée en 1994 et les expositions de l'œuvre. Des témoignages oraux des personnes impliquées dans la restauration viennent compléter les sources écrites. L'œuvre est examinée visuellement, puis analysée en laboratoire pour identifier ses matériaux et produits de dégradation. Des techniques non invasives comme la radiographie et la tomographie révèlent sa structure interne tandis qu'une colorimétrie et une stratigraphie étudient sa dégradation. Une approche casuistique est ensuite appliquée, basée sur la comparaison avec les trois autres *Fishman* conservés au Kolumba à Cologne et au Hirshhorn Museum de Washington. Chaque version est étudiée en détail grâce à l'analyse de documents, d'observation in situ et de témoignages oraux. Ce corpus comparatif alimente une réflexion sur les options de conservation envisageables pour *Birth-Death-Fishman*.

Résultats

Les recherches menées sur le *Birth-Death-Fishman* ont permis d'établir une biographie précise de l'œuvre et de confirmer qu'il s'agit certainement du premier exemplaire réalisé par l'artiste. Les analyses FTIR et MEB révèlent une coque en latex naturel mélangée à des charges inorganiques (carbonate de calcium et kaolin). La sculpture est remplie de flocons de mousse polyuréthane éther. La radiographie identifie les ajouts structurels introduits lors de la restauration de 1994 et la présence d'une tige métallique probablement ajoutée par Thek (fig. 3). La tomographie du pied droit révèle un matériau adhésif additionnel identifié comme du papier journal ou des morceaux de latex. La stratigraphie confirme un vieillissement avancé du latex et un grisement de surface causé par la migration des matériaux inorganiques tandis que l'analyse colorimétrique montre un assombrissement progressif depuis 1994. L'étude comparative permet de situer le *Birth-Death-Fishman* comme l'un des plus fragilisés, en raison d'un nombre d'expositions bien plus élevé que les autres versions. Elle soulève également la question de l'interchangeabilité très probable des différentes versions. Face au conditionnement actuel inadéquat de l'œuvre, la création d'un moule de soutien est en cours. Ce dispositif permet non seulement un conditionnement plus sûr, mais aussi la possibilité d'une exposition plus adaptée de l'œuvre.

Master-Thesis en Conservation-restauration

STUDIO DI TRATTAMENTI CONSERVATIVI SU MANUFATTI IN TERRA CRUDA

Una ricerca applicata a una testa di sculpture funeraria proveniente da Deir el-Medina, conservata presso il Museo Archeologico Nazionale di Firenze



Fig. 1: Vue frontale de la tête de sculpture à fin intervention.
© MAF/HE-Arc, Bovo Sofia, 2025.

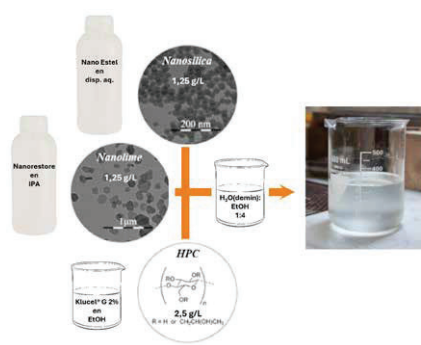


Fig. 2: Mélange ternaire de nanosilice (Nano Estel®) 1,25 g/L, nanocalcite (Nanorestore®) 1,25 g/L et HPC (Klucel® G) 2,5 g/L dans une solution $H_2O:EtOH$ 1:4. Formulation développée par le CSGI (Consorzio per lo Sviluppo dei Sistemi a Grande Interfase) de l'Université di Florence, d'après Camerini, R. et al., « Hybrid nano-composites for the consolidation of earthen masonry », J. Colloid Interface Sci., 539 (2019), 504–515, adaptée suite à un échange avec D. Chelazzi et L. Borgioli. © MAF/HE-Arc, Bovo Sofia, 2025.



Fig. 3: Consolidation de la terre crue avec le mélange ternaire. Le traitement par imprégnation a été réalisé avec une seringue goutte à goutte et répété deux fois à distance d'environ 20 minutes entre une application et l'autre.
© MAF/HE-Arc, Bovo Sofia, 2025.

Présenté par **BOVO Sofia**

Master of Arts HES-SO en Conservation-restauration
Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques
Mentor : FELICI Alberto, Conservatore/Restauratore Pitture murali e stucchi et Soprintendente ABAP (Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio, per la città metropolitana di Firenze e la provincia di Prato)
Responsable de stage : BASILISSI Giulia, Funzionaria Restauratrice Conservatrice, Direzione regionale musei nazionali Toscana MIC (Ministero della Cultura)
Réalisation : semestre de printemps 2025

RÉSUMÉ

Ce travail présente l'étude matérielle, technologique et conservatoire, ainsi que la restauration d'un fragment de sculpture en terre crue provenant de la nécropole de Deir el-Medina (Égypte, XX^e dynastie) et conservé au Museo Archeologico Nazionale de Florence. L'œuvre polymatérielle (terre crue, toile de lin, enduit en carbonate de calcium et polychromie à tempera) a fait l'objet d'analyses menées avec l'Institut de Physique Appliquée « Nello Carrara » (IFAC-CNR). La décohésion de la terre crue constituait le principal défi conservatif de l'œuvre. Pour cela huit produits consolidants ont été testés sur éprouvettes et comparés. La solution retenue, un mélange de nanosilice, nanocalcite et hydroxypropylcellulose dans une solution $H_2O:EtOH$ (1:4), semble avoir répondu aux propriétés requises renforçant la cohésion superficielle sans altérer l'aspect. La restauration a concerné également le retrait des intégrations non compatibles, le nettoyage de l'enduit polychrome, le refixage des fissures et le repositionnement de fragments du système toile-enduit, le comblement des lacunes de terre crue et la retouche des anciennes intégrations ainsi que du socle expositif.

DESCRIPTION

L'objet est issu de la nécropole de Deir el-Medina, ancien village des artisans et ouvriers chargés de la construction et de la décoration des tombes royales de Thèbes. La tête de sculpture provient d'une sépulture rameside ayant appartenu à l'un de ces artisans ; adossée au mur, elle représentait le défunt. Sa structure interne, en briques d'adobe, était recouverte d'un mélange de terre crue (*mouna*) modelé pour obtenir les volumes principaux. Le relief fut ensuite recouvert d'une toile de lin servant de couche intermédiaire entre le mélange grossier de terre et l'enduit polychrome. L'enduit de carbonate de calcium permettait la finition du volume et la réalisation des incisions décoratives, tandis que la couche picturale, à base de pigments minéraux et de gomme arabique dilués dans l'eau, imitait la pierre calcaire.

OBJECTIFS

La restauration de l'objet a été motivée par l'évolution, au cours des quatre dernières années, d'altérations structurales : la pulvérisation et les détachements de la terre crue, ainsi que la propagation des fissures de l'enduit. L'étude s'inscrivait également dans un projet plus large visant à définir une méthodologie de conservation des objets de la collection constitués de matériaux similaires en attente d'intervention. Les principaux objectifs étaient donc la compréhension des causes des altérations, un état de l'art des traitements consolidants de la terre crue et la validation d'une méthodologie de consolidation superficielle adaptée.

EXPÉRIMENTATIONS

L'étude pétrographique d'un échantillon de terre a révélé l'usage d'une argile nilotique marneuse, pauvre en agrégats sableux et enrichie de fibres végétales, souvent carbonisées. Des éprouvettes ont alors été préparées afin de tester divers produits consolidants organiques et inorganiques : funori, HPC, fluoroélastomère, polymère acrylique, silicate d'éthyle, nanocalcite, nanosilice et un mélange de nanosilice, nanocalcite et HPC formulé par l'équipe de recherche CSGI de l'UNIFI. Le consolidant devait rétablir la cohésion de l'argile et permettre à la terre de supporter le comblement des vides à l'arrière du système toile-enduit. Le mélange ternaire s'est révélé le plus approprié en raison de sa compatibilité chimique avec l'ensemble des composants de la terre (organiques et inorganiques), sa bonne pénétration capillaire (faible poids moléculaire des nanosilice et nanocalcite), son aspect mat et de sa mise en œuvre contrôlée.

Des essais de comblement ont, quant à eux, abouti à la mise au point d'un matériau léger et compatible, composé d'argile, de vermiculite et de pulpe de cellulose (1:1:2), lié à l'HPC dans l'éthanol.

CONCLUSION

Le résultat final, satisfaisant tant du point de vue conservatif qu'esthétique, confirme la validité d'une méthodologie de consolidation appliquée pour la première fois en contexte muséal. L'œuvre sera réinstallée dans sa vitrine, monitorée, et constituera un point de référence pour de futures interventions sur des artefacts analogues.

Kombination experimenteller Kunsttechnologie und analytischer Chemie zu voroxidierten und proteinmodifizierten Ölfarben

Systematische Erarbeitung einer Fassmittel-Rekonstruktion sowie einer Methodenentwicklung zur analytischen Untersuchung des Trocknungsverhaltens von voroxidierten und proteinmodifizierten Ölfarben, verwendet in mittelalterlichen Inkarnaten, mittels FTIR und GC-MS

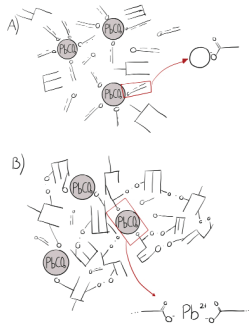


Abb. 1: Zwei mögliche Szenarien zur Carboxylatbildung resp. Verseifung; A) beschleunigte Verseifung über äusserst mobile hydrolysierte Fettsäuren, welche als Carboxylate mit den Bleikationen wechselwirken. B) Carboxylatbildung und Verseifung über Bildung von Azelainsäureestern (M. Brügger nach S. Zumbühl)

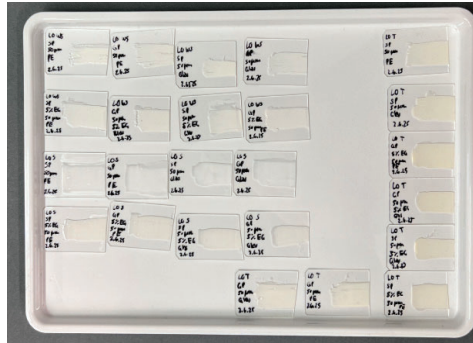


Abb. 2: Probekörper aus rekonstruierter Ölfarbe nach historischen Quellen um 1500; links unten: sonneneingedicktes Leinöl (Kremer); links oben: sonneneingedicktes Leinöl (Kremer) weiter sonnenverdickt; rechts: 13 Jahre gealtertes Leinöl. Pro Öl wurde die Hälfte der Probekörper mit Eigelb modifiziert (M. Brügger)

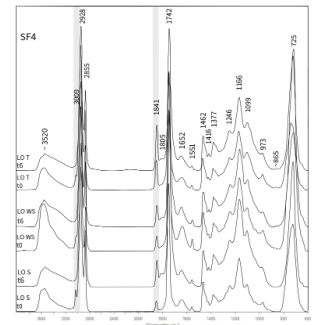


Abb. 3: Vergleich der FTIR-Transmissionspektren der fluorierten Proben jeweils zum Ausgangszeitpunkt (t0) und nach 5 Tagen Trocknung (t5); oben: 13 Jahre gealtertes Öl; Mitte: weiter verdicktes Leinöl (Kremer); unten: sonneneingedicktes Leinöl (Kremer). Deutlicher Rückgang ungesättigter Fettsäuren (3009cm⁻¹), Zunahme freier Säuren resp. Acylfluoride (1841cm⁻¹). Erkennbar erhöhte Säurekonzentration der stärker voroxidierten Öle (LO T) bei t0 im Vergleich zu weniger stark voroxidierten Ölen (LO S). (M. Brügger)

Vorgelegt von **Monika Brügger**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Gemälde und Skulptur

Referent: Dr. Stefan Zumbühl, Kunsttechnologisches Labor, HKB

Korreferent: Prof. Dr. Stefan Schürch, Universität Bern

Abschluss: Frühlingssemester 2025

Abstract

Diese Thesis fokussierte sich auf die Kombination von Rekonstruktionen mittelalterlicher Fassmittel, basierend auf deutschsprachigen Quellen um 1500, und analytischer Chemie (FTIR und GC-MS) zur Untersuchung voroxidierten und proteinmodifizierter Ölfarben. Grundlage waren die Analyseergebnisse an Inkarnaten mittelalterlicher Schreinskulpturen (Graubünden), bei denen in Gesichtsrötungen sowohl ölige als auch proteinische Bestandteile nachgewiesen wurden. Während Quellen die Voroxidation der Öle betonen, fehlt ein Hinweis auf die Proteinmodifikationen, was Fragen hinsichtlich Zweck, Art und Auswirkung, wie etwa auf das Trocknungsverhalten, aufwirft. Zu deren Untersuchung wurde eine Methode zur selektiven Derivatisierung freier (SF4-Fluorierung) und gebundener Fettsäuren (EtONa-Ethylieerung) entwickelt. Die Kombination beider Derivatisierungs-Methoden erwies sich als zu komplex und konnte nicht abgeschlossen werden, der Fokus richtet sich zunächst auf die FTIR-Analytik: An Rekonstruktionen der Fassmittel liessen sich so Einflüsse beider Aspekte beleuchten, wobei sich der Einfluss der Voroxidation, nicht aber der Proteinmodifikation analytisch nachweisen liess.

Ausgangslage

Bei kunsttechnologischen Untersuchungen am Graubündener Retabel der Werkstatt Striegel (1486-1514), konnten in den Rötungen von Wange und Nase der Inkarnate ölige, wie auch proteinische Komponenten nachgewiesen werden. In den deutschsprachigen Quellschriften dieser Zeit um 1500, finden sich jedoch keine Hinweise auf eine Systemmodifikation der Ölfarben mit Protein, wie etwa Eigelb. Hingegen wird die Ölzubereitung durch Eindickung an der Sonne (Voroxidation) wiederholt beschrieben. Dies wirft Fragen zu Trocknungs- und Alterungseigenschaften solcher Ölsysteme auf. Untersucht wurde im Wesentlichen, ob durch die Voroxidation der Öle eine erhöhte Säurekonzentration nachgewiesen werden kann, welche über beschleunigte Carboxylatbildung zu einer schnelleren Vernetzung (Verseifung) führt (Abb. 1, A); oder ob es über die Bildung von gebundenen Azelainsäuren (Azelainsäureester) zur Carboxylatbildung und dadurch zur Verseifung kommt (Abb. 1, B).

Hinsichtlich der Proteinmodifikation ist fraglich, ob bei einer Eigelbzugabe tatsächlich eine verzögerte Trocknung durch antioxidative Bestandteile hervorgerufen wird, wie es in der Literatur postuliert wird.

Methodenentwicklung

Um dieser Hypothese auf den Grund zu gehen, musste eine Derivatisierungsmethode entwickelt werden, mit der es möglich ist, sowohl freie als auch gebundene Fettsäuren im Öl nachzuweisen. Basierend auf van den Berg et al. (2001), wurde eine Zwei-Schritt-Derivatisierungsmethode entwickelt. Diese beinhaltet die Ethylieerung der gebundenen Fettsäuren mittels Natrium-Ethoxid und die Fluorierung der freien Fettsäuren mittels Schwefeltetrafluorids. Zunächst konnte die selektive Umwandlung mit der jeweiligen Methode im GC-MS bzw. im FTIR nachgewiesen werden.

Die Kombination beider Techniken stellte sich als komplex heraus. Die erwartete fluoridierte Spezies -COF, konnte trotz Nachweis im FTIR nicht in den GC-MS Daten festgestellt werden. Der beobachtete untypische Fragmentierungsmechanismus warf Zweifel an der Identifikation des Fluorierungsproduktes auf. Daher wurden an der Universität Bern NMR Analysen durchgeführt, um die entstehende fluoridierte Spezies zu identifizieren. Demnach handelt es sich tatsächlich um -COF als Reaktionsprodukt.

Analysen an rekonstruierten Fassmitteln und deren Ergebnisse

Da die Methodenentwicklung im Rahmen der Thesis nicht abgeschlossen werden konnte, wurden die FTIR-Analysen an rekonstruierten Ölfarben (drei Leinöle mit unterschiedlichem Voroxidiationsgrad und einer Proteinmodifikation) (Abb. 2) während der ersten Trocknungsphase (5 Tage) vorgezogen. Anhand unterschiedlicher spektraler Merkmale konnte die erhöhte Säurekonzentration zu Beginn aufgrund der Voroxidation nachgewiesen werden, wie auch der Anstieg dieser Konzentration im Verlauf der Trocknungsphase (Abb. 3). Bei der Gegenüberstellung des Ausgangszustandes mit dem fluoridierten Zustand, konnte ein gewisser Einfluss der Voroxidation auf die Trocknungsmechanismen und -geschwindigkeit ausgemacht werden. Zum Nachweis der schnelleren Vernetzung durch erhöhte Säurekonzentration bedarf es weiterer Analysen.

Klare Resultate zum Einfluss der Proteinmodifikation bzw. eine Beurteilung der antioxidativen Eigenschaften des Eigelbs sind derzeit nicht möglich, weitere Studien sind erforderlich.

Master-Thesis en Conservation-restauration

RETRAIT D'UNE BRONZINE NITROCELLULOSIQUE SUR CUIR DORÉ :

Mise au point d'une méthode semi-sélective intégrant une émulsion de Pickering, et réflexion sur l'applicabilité de méthodes aqueuses à d'autres contextes



Fig. 1: Panneau de cuir doré n° AA.MI.416, Vallée du Rhône, 1650-1700.
© Atelier de numérisation Ville de Lausanne, Humair Marie, 2025.



Fig. 2: Émulsion de Pickering stabilisée par des particules d'Aerosil® R208, constituée d'une phase polaire à base de carbonate de propylène (solvant actif) et d'une phase apolaire. L'émulsion de type « gel » est appliquée à la surface du cuir doré sur une interface en papier japon et recouverte d'un film en Melinex®.
© HE-Arc CR, da Silva Henriques Océane, 2025.



Fig. 3: Détail sous lumière UV d'un test de retrait de la bronzine à liant nitrocellulosique présente sur le cuir doré: la différence de teinte entre la zone centrale et les marges met en évidence l'efficacité de l'intervention.
© HE-Arc CR, da Silva Henriques Océane, 2025.

Présenté par **DA SILVA HENRIQUES Océane**
Master of Arts HES-SO en Conservation-restauration
Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques
Mentor : BONNOT-DICONNE Céline, conservatrice-restauratrice de cuirs et peaux, 2CRC centre de conservation-restauration des cuirs anciens, Moirans, France
Responsable de stage: GILLIOZ Sandra, conservatrice-restauratrice, Musée Historique Lausanne, Lausanne
Réalisation : semestre de printemps 2025

RÉSUMÉ

Les cuirs dorés, également appelés cuirs de Cordoue, sont des objets particulièrement complexes dans leur fabrication et dont l'artisanat a disparu depuis la fin du XVIII^e siècle. Les rares exemplaires de ces tentures murales sont aujourd'hui dispersés (particuliers, musées ou églises). Le panneau étudié dans ce travail (fig. 1), issu de la production de la vallée du Rhône française et daté de la seconde moitié du XVII^e siècle, témoigne de ce savoir-faire disparu. Il a pu être établi qu'en plus de sa rareté intrinsèque, il constitue le seul vestige d'une collection aujourd'hui perdue ayant appartenu au scientifique et grand collectionneur du XIX^e siècle J. Boucher de Perthes. Appartenant au Musée Historique Lausanne depuis les années 1980, l'objet devait être stabilisé en vue d'un prêt. L'étude a montré qu'il avait subi en 1953 une restauration esthétique couvrant plus de 80 % de sa surface. Les analyses ont révélé que la bronzine appliquée, une peinture à paillettes dorées, était composée pour son liant de nitrate de cellulose. Ce matériau étant particulièrement instable à long terme, l'objectif principal de ce travail a été de rechercher et tester une méthode de retrait sélective de cette couche de restauration, afin de limiter les risques de dégradation futurs de l'œuvre.

QU'EST-CE QU'UN CUIR DORÉ ?

Un cuir doré est un cuir de mouton ou de chèvre tanné au végétal, préparé sur sa face lisse puis argenté par application de feuilles d'argent. Le cuir est ensuite repoussé, afin de créer un décor en relief. L'ensemble reçoit ensuite un vernis jaune translucide qui confère l'illusion de l'or, puis peut être rehaussé de peintures colorées, opaques ou translucides.

IMPACT DE L'ANCIENNE RESTAURATION

La restauration de 1953 recouvre le cuir doré d'une bronzine composée de paillettes cuivreuses liées par du nitrate de cellulose. Or, ce polymère est très instable : en vieillissant, il libère des composés acides et oxydants qui fragilisent le cuir et peuvent contaminer les collections voisines. Il devient également cassant et auto-inflammable. Les particules de cuivre, quant à elles, catalysent des réactions de corrosion formant des savons de cuivre verdâtres, responsables de taches. L'association de ces deux matériaux accélère donc la dégradation de l'objet, d'où la nécessité de rechercher une méthode de retrait sélectif de cette couche malgré son potentiel de documentation historique concernant les pratiques de restauration de la moitié du XX^e siècle.

RECHERCHES, TESTS ET RÉSULTATS OBTENUS

La réflexion a d'abord porté sur la sélectivité du retrait : agir sur la bronzine sans compromettre la stratigraphie originale (couches constitutives). L'état de surface microfissuré du panneau, donnant accès au cuir poreux, a conduit à privilégier un retrait par gonflement contrôlé du liant nitrocellulosique plutôt que sa solubilisation. De plus la présence en grand nombre des

paillettes et leur petite taille poussait vers un retrait non dispersif de la bronzine. Pour ce faire des tests de gels aqueux tamponnés ont été réalisés, mais ce sont avérés inefficaces dans la plage de pH sélectionnée. Puis, les tests se sont tournés vers des méthodes de retrait par solvant et notamment avec du carbonate de propylène, choisi, ici, comme solvant sélectif. Le solvant a été intégré dans une émulsion de type Pickering (fig. 2) afin d'en limiter l'action directe sur la stratigraphie. Sans gonflement observable, un retrait mécanique doux a dû être couplé et réalisé à l'aide d'un cataplasme textile (Evolon® CR) jouant principalement un rôle d'adsorption. Cette méthode a permis un retrait semi-sélectif (fig. 3), réduisant notablement la couche de bronzine, bien que certaines particules cuivreuses subsistent en surface et posent encore potentiellement des risques de corrosion.

PERSPECTIVES

Ce travail a montré le potentiel d'une technique (émulsions de Pickering) encore peu documentée en conservation-restauration. Son amélioration pourrait permettre un contrôle plus fin de sa sélectivité, tout en ouvrant la voie à des applications sur d'autres contextes. Enfin, si les solutions aqueuses n'ont pas été adaptées au cuir doré étudié, elles pourraient constituer une piste intéressante sur des matériaux moins sensibles à l'humidité, comme l'os.

In Ton und Bild: Dokumentationsstrategien für synchronisierte Dia-Installationen

Am Fallbeispiel von James Coleman: «Charon (MIT)», 1989



Abb. 1: James Coleman, «Charon (MIT)», 1989, Installation: Ansicht der drei Diaprojektoren mit dem Synchronisationsgerät Dove-X2 (Elebe, 2024)

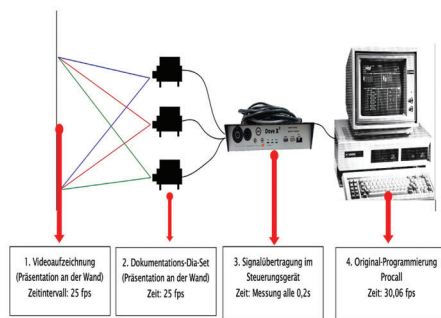


Abb. 2: Skizze mit Markierungen der verschiedenen Dokumentationsmethoden zur Erfassung der Ton-Bild-Synchronisation (Elebe, 2024)

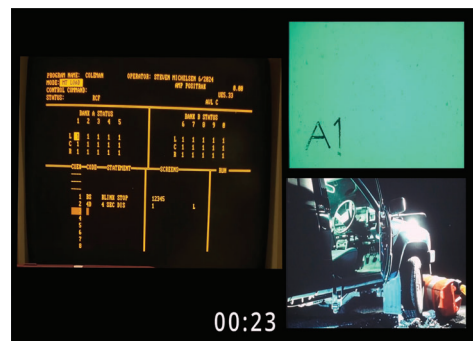


Abb. 3: Screenshot der Videomontage: Li. die Ansicht der Programmierung Procail, synchronisiert mit dem korrespondierenden Dokumentations-Dia-Set (o. re.) und der Dia-Abfolge des Werkes (u.re.) (Elebe, 2024, mit Adobe Premiere Pro Version 24.4)

Vorgelegt von **Johanna Elebe**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Moderne Materialien und Medien

Referentin: Prof. Dipl. Rest. Martina Haidvogel, HKB

Korreferentin: Dr. Linda Schädler, Leiterin Graphische Sammlung ETH Zürich

Abschluss: Herbstsemester 2024/25

Abstract

Ausgehend von «Charon (MIT)» (1989) des irischen Konzeptkünstlers James Coleman (*1941), werden Dokumentationsmethoden für Dia-Installationen in synchronisierter Überblendtechnik mit begleitender Tonspur entwickelt und evaluiert. Ziel ist es, die komplexe technische Funktionsweise der Installation zu erfassen und Strategien für eine präzise Dokumentation zu erarbeiten und somit die Grundlage für eine langfristige Erhaltung zu legen. Die vorliegende Arbeit beinhaltet eine detaillierte Untersuchung der Installation, von der originalen Programmierung und den Steuerungsbefehlen über das Steuerungsgerät Dove-X2 bis hin zur Signalverarbeitung in den Projektoren. Basierend auf diesen Erkenntnissen wurden Videoaufzeichnungen, ein Dokumentations-Dia-Set und Videoaufzeichnungen mit Oszilloskop und Datenlogger erstellt, um die Ton-Bild-Synchronisation exakt festzuhalten. Die Kombination dieser Methoden bildet eine fundierte Basis für die Erhaltung von Colemans Werk. Zusätzlich ermöglicht die Auswertung der Programmierung, die Befehlsstrukturen im Kontext von Colemans künstlerischer Intention zu analysieren und zu verstehen. Die entwickelten Ansätze lassen sich über das Fallbeispiel hinaus auf ähnliche Werke anwenden und tragen zur Weiterentwicklung der Dokumentationspraxis in der Restaurierung zeitgenössischer Kunst bei.

Einleitung

Die Dia-Installation «Charon (MIT)» von James Coleman verbindet drei synchronisierte Diaprojektoren und eine zweikanalige Tonspur zu einem komplexen audiovisuellen Werk (Abb. 1). Die projizierten Dias wechseln in präzise gesteuerter Überblendtechnik, wodurch eine variierende visuelle Abfolge entsteht. Gleichzeitig kommentiert eine Erzählstimme vierzehn in sich geschlossene Episoden, die sich thematisch mit der Fotografie auseinandersetzen.

Für die technische Umsetzung nutzte Coleman die Technik der Tonbildschauen, die in den 1970er Jahren für audiovisuelle Präsentationen entwickelt wurde. Die Steuerung erfolgt über das Dove-X2-Steuerungsgerät, das mithilfe einer Cue-Track-Programmierung in der speziell dafür entwickelten Software Procail die Synchronisation von Dias und Ton regelt. Da das Steuerungsgerät nicht mehr produziert wird und die Steuerungsdaten derzeit nicht auf moderne Kontrollsysteme übertragen werden können, verfolgt die Arbeit das Ziel, präzise Dokumentationsmethoden zu entwickeln, um die komplexe Ton-Bild-Synchronisation detailliert zu erfassen. Ohne diese wäre das Werk in seiner ursprünglichen Form weder erfahrbar noch angemessen zu präsentieren.

Methodik

Zu den eingesetzten Methoden zählten Videoaufzeichnungen, Oszilloskop- und Datenlogger-Messungen sowie die Entwicklung eines Dokumentations-Dia-Sets (Abb. 2). Ergänzt wurden diese durch Quellenrecherchen und den Austausch mit Expert*innen aus Elektronik, Programmierung und Restaurierung. Diese Herangehensweise ermöglichte eine detaillierte Analyse der Abläufe von Diawechseln, Überblendungen und deren Synchronisation mit der Tonspur.

Ergebnisse

Von der Videoaufzeichnung, der Entwicklung des Dokumentations-Dia-Sets, den Oszilloskop- und Datenlogger-Messungen bis hin zur detaillierten Erstellung einer Excel-Liste mit sämtlichen Zeitpunkten und Steuerungsbefehlen der Dia-Einblendungen und -Wechsel konnten umfassende Dokumentationsformen der Ton-Bild-Synchronisation ermittelt werden. Eine zentrale Erkenntnis war jedoch, dass keine der Dokumentationsmethoden für sich allein ausreicht, um die Ton-Bild-Synchronisation vollständig nachvollziehen zu können. Erst die Kombination aller Ansätze in Form synchronisierter Videos, die sämtliche Dokumentationen vereinen, ermöglicht eine lückenlose und präzise Nachvollziehbarkeit (Abb. 3).

Die Analyse der Procail-Programmierung zeigte zudem, wie gezielt Coleman die technischen Möglichkeiten für seine künstlerischen Intentionen nutzte. Dabei wird deutlich, dass Technik und Narration in seinen Werken untrennbar verbunden sind.

Die Arbeit verdeutlicht, dass die präzise Dokumentation der Ton-Bild-Synchronisation entscheidend für die langfristige Erhaltung synchronisierter Dia-Installationen ist. Sie bietet nicht nur eine Basis für «Charon (MIT)», sondern liefert Ansätze, die auf ähnliche Werke übertragbar sind und die Dokumentationspraxis in der Erhaltung synchronisierter Dia-Installationen weiterentwickelt.

Unter Druck

Trocknungsstrategien bei der Konsolidierung von gefassten dreidimensionalen Kunst- und Kulturgütern: Zusammentragen sowie Erproben unterschiedlicher Herangehensweisen und Entwicklung eines Überblicks für die Entscheidungsgrundlage



Vorgelegt von: **Sophia Fischinger**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Gemälde und Skulptur

Referentin: Prof. Dr. Karolina Soppa, Dipl.-

Rest. Korreferent: Tobias Haupt, Dipl.-Rest.

Abschluss: Frühlingssemester 2025

Zusammenfassung

In der vorliegenden Masterarbeit wird die Druckausübung während der Trocknungsphase der Konsolidierung von Skulpturen untersucht. Ziele dabei sind:

- RestauratorInnen einen quantitativen Überblick über verschiedene Methoden zu geben,
- und die wichtigsten Methoden anhand von detaillierten Anleitungen leichter zugänglich zu machen.

Dazu wurde zunächst geprüft, ob sich die von Soppa (2022) für die Gemäldekonsolidierung entwickelte systematische Vorgehensweise auch auf Skulpturen übertragen lässt. Da die Konsolidierung bei flach liegenden Gemälden jedoch anders verläuft als bei dreidimensionalen Kunst- und Kulturgütern, unterscheiden sich die praktischen Anforderungen erheblich: Aufgrund der dreidimensionalen Formen sind gewisse Bereiche von Skulpturen nur schwer zugänglich, was die gezielte und gleichmässige Ausübung von Druck erschwert. Die Vorgehensweise bei der Konsolidierung ist daher stark objektabhängig. Weiter wurde untersucht, ob und wie die Druckausübung während der Trocknungsphase in der Fachliteratur thematisiert wird. Um weitere Einblicke in die Praxis zu gewinnen, wurde eine Umfrage unter SkulpturenrestauratorInnen durchgeführt. Auf Basis der Erkenntnisse aus Literatur und Umfrage wurden anschliessend experimentelle Tests an Modellen durchgeführt, um verschiedene Methoden der Druckausübung zu analysieren.

Abstract

This master's thesis examines the application of pressure during the drying phase of sculpture consolidation. The objectives are:

- To provide restorers with a quantitative overview of various methods,
- and to make the most important methods more accessible by providing detailed instructions.

To this end, it was first examined whether the systematic approach developed by Soppa (2022) for painting consolidation could also be applied to sculptures. However, since consolidation proceeds differently for flat paintings than for three-dimensional art and cultural objects, the practical requirements differ considerably: Due to their three-dimensional shapes, certain areas of sculptures are difficult to access, which makes it difficult to apply pressure in a targeted and uniform manner. The consolidation procedure is therefore highly dependent on the object in question. Furthermore, it was investigated whether and how the application of pressure during the drying phase is addressed in the specialist literature. To gain further insights into practice, a survey was conducted among sculpture restorers. Based on the findings from the literature and the survey, experimental tests were then carried out on models to analyze different methods of applying pressure.

Master-Thesis en Conservation-restauration

ÉTUDE ET STABILISATION D'UNE JARRE DE STOCKAGE DE L'ÂGE DU BRONZE PEU COHÉSIVE, PRÉLEVÉE EN BLOC EN 1997, PROVENANT DU SITE DE BUSSY, PRÉ DE FOND (FRIBOURG)



Fig. 1: État dans lequel la partie du récipient est retrouvée en 2022 sur un support en plâtre. © HE-Arc, Furrer L., 2025.



Fig. 2: Perte de cohésion importante et lacunes. © HE-Arc, Furrer L., 2025.



Fig. 3: État après nettoyage, consolidation et collage de la face extérieure. © HE-Arc, Furrer L., 2025.

Présenté par **FURRER Lea**

Master of Arts HES-SO en Conservation-restauration

Orientation: Objets archéologiques et ethnographiques

Mentor: PFISTER Aude-Laurence, conservatrice-restauratrice
Archéologie cantonale d'Argovie

Responsable de stage: REVERTERA Fanny, conservatrice-restauratrice, Service archéologique de l'État de Fribourg (SAEF)

Réalisation: semestre de printemps 2025

RÉSUMÉ

Ce travail porte sur l'étude et la stabilisation d'une jarre de stockage de grand format en céramique peu cohésive de l'âge du Bronze (site de Bussy, Pré de Fond), appartenant au SAEF. Une partie a été fouillée en bloc en 1997 et a été traitée avec des consolidants. L'autre partie a été prélevée fragment par fragment. En 2022, la partie fouillée en bloc a été retrouvée au SAEF dans un état fragile, sans documentation.

Afin de permettre une étude scientifique de l'objet, la manipulation, le transport et le stockage sans dégâts, un concept d'intervention est élaboré dans le but de stabiliser et d'améliorer sa lisibilité. Celui-ci comprend le nettoyage avec des cotons-tiges et de l'éthanol, la consolidation avec du NanoEstel®, le collage avec du Paraloid® B72 et la fabrication d'un support en résine époxy renforcée de fibres de verre et d'une boîte.

Le concept est élaboré à cet effet sur la base des résultats obtenus lors de la mise en évidence de l'histoire de l'objet et d'études et d'analyses visant à identifier les consolidants utilisés dans le cadre du prélèvement. Le développement et la mise en œuvre de tests sont effectués pour déterminer les méthodes de nettoyage et les consolidants appropriés.

CONTEXTES

En 2022, une partie d'une jarre de stockage datant de l'âge du Bronze, fouillée en bloc en 1997, placée sur un support, est retrouvée au SAEF sans documentation (Fig. 1). La céramique est peu cohésive, fragile et présente des résidus de sédiments et d'un ancien consolidant (Fig. 2). Dans le cadre du constat d'état, le consolidant peut être identifié comme du PVAc, entre autres grâce à des analyses IRTF.

Afin de permettre une évaluation scientifique et le transport vers un nouveau dépôt, la stabilité et la lisibilité de l'objet doivent être améliorées.

CONCEPT DE TRAITEMENT

Pour atteindre ces objectifs, un nettoyage, une consolidation, un collage et la conception d'un nouveau socle sont nécessaires. Les exigences relatives aux produits et méthodes sont notamment la stabilité chimique, la compatibilité avec la céramique et l'ancien PVAc, ainsi qu'une perte de matière minimale pour le nettoyage, un degré de consolidation approprié et une force d'adhésion adéquate pour le collage. Une sélection de produits potentiellement adaptés est évaluée dans le cadre de différents tests. L'accent est mis sur les tests de consolidation, car cette intervention est essentielle pour améliorer la stabilité de l'objet.

TESTS

Dans le cadre des tests de consolidation, le Paraloid® B72, le Primal® WS-24, l'Aquazol® 50 et 200 ainsi que les consolidants organosiliciés NanoEstel®, Syton® X 30 et Steinfestiger-OH 100 sont testés à différentes concentrations, appliqués sur des fragments originaux, afin d'évaluer leur qualification. Pour évaluer les propriétés optiques, des mesures de couleur sont effectuées avant et après l'application à l'aide d'un spectrophotomètre. Pour évaluer le pouvoir de consolidation, un test de pelage et un test de pression sont réalisés. La dispersion organosiliciée NanoEstel®, à 8 % dans l'eau déionisée, appliquée à la pipette jusqu'à saturation, donne les meilleurs résultats.

INTERVENTION

Le nettoyage de la face extérieure du récipient est effectué à l'aide d'éthanol, d'eau et de cotons-tiges. Cela permet d'éliminer le PVAc et les sédiments. La consolidation avec du NanoEstel® est mise en œuvre depuis la face extérieure et permet d'améliorer considérablement la cohésion de la céramique. Les fragments mobiles et détachés sont collés avec du Paraloid® B72. Ces interventions permettent d'améliorer la stabilité et la lisibilité de l'objet, de sorte que l'évaluation scientifique et un transport sont possibles (Fig. 3).

PERSPECTIVES

Afin d'améliorer encore la stabilité et la lisibilité, l'intérieur du récipient sera également nettoyé, consolidé et collé à l'avenir, et un nouveau support et une boîte seront réalisés. Les interventions seront effectuées avec les mêmes produits et méthodes que ceux utilisés pour la face extérieure. Le support sera fabriqué en résine époxy renforcée de fibres de verre, un matériau stable mécaniquement et chimiquement, mais aussi très léger. La boîte sera fabriquée en carton non acide ou en PP cannelé.

Das Schattenwasserzeichen

Geschichte, Technik und Erhaltungszustand eines einzigartigen Kunsthandwerks



Abb. 1: Cartiere Miliani Fabriano: Galvano-Prägeform mit Portrait Pietro Miliani. (S. Gomes, 19.05.2025)



Abb. 2: Künstlerisches Schattenwasserzeichen, Detail: Portrait Kaiser Wilhelm II. (S. Gomes, 19.05.2025)



Abb. 3: Schattenpunkte im Papier, entstanden durch Siebnähte (Detail), Cartiere Miliani Fabriano. (S. Gomes, 19.05.2025)

Vorgelegt von **Gomes Sophie**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Graphik, Schriftgut und Photographie

Referentin: Prof. Elke Mentzel, HKB

Korreferent: Restaurator MA Francesco Carmenati

Abschluss: Frühlingssemester 2025

Abstract

Das Schattenwasserzeichen ist eine kunsthandwerklich und technologisch anspruchsvolle Wasserzeichentechnik, die seit dem frühen 19. Jahrhundert vor allem als Sicherheitsmerkmal für Banknoten und Wertpapiere, aber auch zu künstlerischen Zwecken eingesetzt wurde. Während das konventionelle Hellwasserzeichen gut dokumentiert ist, blieb die Geschichte, Technik und Erhaltung des Schattenwasserzeichens bisher fragmentarisch. Ziel dieser Arbeit ist es daher, vorhandenes Wissen zu bündeln, Lücken durch eigene praktische Erfahrungen und Recherchen zu schliessen und das Handwerk in seinem historischen wie heutigen Kontext zu dokumentieren.

Im Fokus steht die Dokumentation der traditionellen Herstellungsmethoden, insbesondere der Gravur auf Wachsplatten, der Formherstellung mittels Galvanotechnik sowie der Prägung und Verarbeitung der Schöpfisbe. Es wird auch die Rolle des Schattenwasserzeichens als kunstvolles Gestaltungselement betrachtet. Grundlage der Untersuchung sind eine umfassende Literatur- und Archivrecherche, der Austausch mit Fachleuten sowie eigene praktische Einblicke. Die Ergebnisse zeigen, dass das Schattenwasserzeichen eine einzigartige Verbindung von Kunst und Sicherheitstechnik darstellt, deren Wissen zunehmend verloren geht. Die Arbeit leistet damit einen Beitrag zur Bewahrung, Dokumentation und Weitergabe dieses besonderen Handwerks.

Einleitung

Schattenwasserzeichen gehören zu den kunstvollsten und technisch raffiniertesten Wasserzeichenarten der Papiergeschichte. Seit dem frühen 19. Jahrhundert wurden sie vor allem als Sicherheitsmerkmal für Banknoten und Wertpapiere genutzt, fanden aber auch Anwendung in der dekorativen Papierkunst (Abb. 2). Im Gegensatz zum weitgehend erforschten Hellwasserzeichen blieb die Geschichte, Technik und Erhaltung des Schattenwasserzeichens bislang lückenhaft. Ziel dieser Arbeit ist es, verstreutes Wissen zu bündeln, praktische Einblicke zu ergänzen und diese Technik im historischen und heutigen Kontext zu dokumentieren.

Herstellung und Quellenlage

Im Zentrum steht die Rekonstruktion der traditionellen Herstellung: von der Gravur feiner Reliefs auf Wachsplatten über die Galvanoplastik (Abb. 1) bis zur Prägung der Schöpfisbe. Jeder Schritt verlangt präzise Abstimmung zwischen Graveur, Formenbauer und Papiermacher. Viele Quellen bauen aufeinander auf, wodurch sich Fehler wie ungenaue Jahreszahlen oder Namen über Jahrzehnte festgesetzt haben. Durch eigene Archivrecherchen, den Austausch mit Fachhandwerkern und praktische Versuche konnten neue Details ergänzt werden. Ein besonderer Beitrag dieser Arbeit ist die erstmals präzise optische Beschreibung typischer Merkmale von Schattenwasserzeichen (Abb. 3), um ihre Erkennung und Dokumentation zu erleichtern.

Trotz moderner digitaler Recherchemöglichkeiten zeigte sich, dass Vor-Ort-Recherchen in Archiven, Firmenbeständen und Spezialsammlungen weiterhin unverzichtbar sind. Nur so lässt sich Wissen sichern, das online nicht zugänglich ist.

Gesamtdiskussion und Ausblick

Die Arbeit macht deutlich, dass das Schattenwasserzeichen eine einzigartige Verbindung aus Kunstfertigkeit, technischer Innovation und Sicherheitsdruck ist, deren Wissen zunehmend verschwindet. Die praktische Nachvollziehbarkeit belegt, dass Theorie allein nicht ausreicht, entscheidend ist der direkte Austausch mit erfahrenen Handwerkern und das Experimentieren mit Materialien.

Für die Zukunft ergeben sich wichtige Fragen: Wie kann die Restaurierung von Papieren mit Schattenwasserzeichen verbessert werden? Welche Möglichkeiten gibt es, historische Schöpfisbe zu erhalten? Wie sahen historische Fälschungsmethoden aus? Ein internationales Datenbankprojekt könnte helfen, bekannte Exemplare systematisch zu erfassen, ähnlich wie es für Hellwasserzeichen längst üblich ist. Auch verwandte Techniken, etwa mehrschichtige und mehrfarbige Wasserzeichen aus dem späten 19. Jahrhundert, bieten Potenzial für experimentelle Rekonstruktionen.

Barocke Inkarnate der Gebrüder Breton

Übersicht über die erste Generation der Werkstatt Breton und deren Werke sowie eine kunsttechnologische Untersuchung zweier Inkarnate aus dem Retabel in Boncourt (JU) 1721-1730

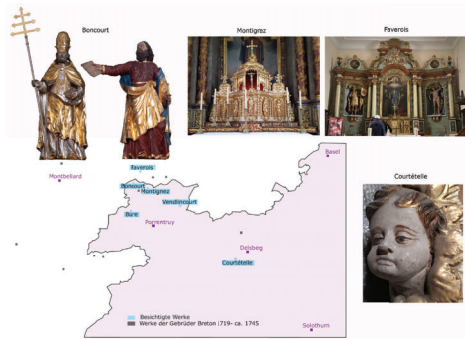


Abb. 1: Wirkungskreis der Gebrüder Breton mit ausgewählten Werkbeispielen (Zeichnung und Fotos: A. Hamann, 01.03. 2024)



Abb. 2: Gesamtaufnahme Inkarnat Petrus: Details wie der Pinselduktus, spätere Retuschen, Protrusionen und die Gestaltung des Bartübergangs sind gut zu sehen (A. Hamann, 03.05.2024)

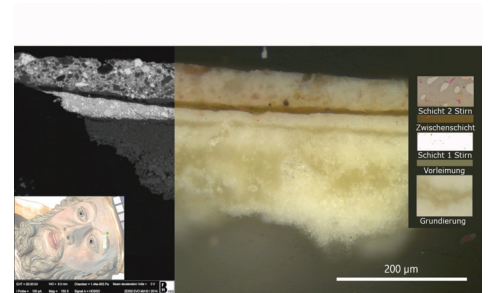


Abb. 3: REM-BSE Bild und Mikroskopaufnahme BFxpl der Probe PI_BC_C_2, Stirn Petrus: Stratigraphie des Inkarnats (BSE-Bild: Dr. N. Scherrer, HKB; Foto: A. Hamann, 10.2024)

Vorgelegt von **Aisha Hamann**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Gemälde und Skulptur

Referentin: Prof. Dr. Karolina Sopka, HKB

Korreferentin: MA Lucie Hubleur, Section des monuments historiques, Jura

Abschluss: Herbstsemester 2024/25

Abstract

Die Arbeit untersucht die erste Generation der Werkstatt der Gebrüder Breton in Boncourt (JU), die im frühen 18. Jahrhundert zahlreiche gefasste Retabel und Skulpturen schufen. Archiv- und Literaturrecherchen sowie Objektbesichtigungen zeigten, dass sich die Bretons mit ihrer breit aufgestellten Werkstatt in die Praxis ihrer Zeit eingliedern und auf die gesellschaftlich und politisch bedingte hohe Nachfrage nach neuen Kirchenausstattungen antworten. Im Fokus stehen Werke, die sich zur Untersuchung der Fasstechnik der Inkarnate eignen. Zwei Standskulpturen des Hauptaltarretabels in Boncourt wurden für eine kunsttechnologische Analyse ausgewählt. Mittels makro-, mikro- und spektroskopischer Untersuchungen konnte der mehrschichtige Aufbau der Inkarnate charakterisiert werden. Die identifizierten Pigmente und Füllstoffe sind primär Bleiweiss, Zinnober, Calciumcarbonat und ein aus Textilfasern gewonnener Farblack. Die Bindemittel der Inkarnatschichten sind primär ölig, enthalten aber proteinische Anteile. Im Vergleich mit barocken und spätgotischen Inkarnaten zeigt sich, dass der Fassungsaufbau trotz individueller Unterschiede in Materialwahl und Technik grosse Ähnlichkeit aufweist. Die Ergebnisse leisten einen Beitrag zur Erforschung barocker Inkarnate und deren technischer Komplexität.

Die Gebrüder Breton

Die Künstlerfamilie Breton arbeitete über drei Generationen im heutigen Jura und angrenzenden Frankreich als Holzbildhauer und Fassmaler. Die erste Generation der Werkstatt (1697–1745) schuf die meisten bekannten Werke, darunter die Ausstattung der Kirche in Boncourt, das Hauptwerk der Bretons, bestehend aus einem monumentalen Hauptaltarretabel mit Tabernakel, Seitenaltären, Kanzel und Kreuzigungsgruppe. Unter Jean-Pierre Breton (1676–1754) dem renommiertesten Vertreter, wirkten auch seine Brüder Jean-Jacques (1685–1738) und Jacques-Michel (1690–1747) als Bildhauer mit. Neben grossen Altarstrukturen, Kanzeln und Tabernakeln für Kirchen, fertigten sie Objekte für den profanen Gebrauch, wie z.B. dekorative Schränke. Der Nachlass der Bretons enthält detaillierte Altarskizzen, inklusive Standskulpturen. Sie dienten zur Planung und Abstimmung zwischen Auftraggeber und Handwerkern und zeugen davon, dass die gesamte Konzeption des Retabels von den Bretons übernommen wurde.

Werkauswahl

Nachdem ein Überblick über Künstler und Werk generiert wurde, konnten sechs Werke oder Werkensembles ausgewählt werden, welche für die Untersuchung der Inkarnate interessant sein könnten. Diese wurden anhand eines eigens erstellten Protokolls dokumentiert und evaluiert, bevor ein Hauptwerk für die kunsttechnologischen Untersuchungen bestimmt wurde. Auswahlkriterien umfassten den Bestand der Fassung, Stellenwert des Inkarnats, Stellenwert des Werks, Informationsstand und die Zugänglichkeit. Alle Werke aus kirchlichem Kontext sind mindestens einmal überfasst worden. Für die ausführlichen fasstechnischen Untersuchungen fiel die Entscheidung auf die zwei Standskulpturen des Petrus und Paulus aus Boncourt.

Fasstechnische Resultate

Die makro- und mikroskopische Betrachtung zeigte drei Hauptaspekte: Der sichtbare Pinselduktus weist auf hochviskose Farbe und schnelles Arbeiten hin. Feine aufgemalte Härchen am Bartansatz und lasierend gestaltete Augenbrauen integrieren sich harmonisch ins Inkarnat und zeigen deren sorgfältige Ausgestaltung. Dies und zahlreiche durch Bleiseifen bedingte Protrusionen charakterisieren die Fassung. XRF-Messungen und die Analyse der Anschliffe belegen die Originalität der Inkarnate. Der Aufbau unterscheidet sich bei der Wangenrötung und im Bereich der Stirn, zeigt aber an beiden Skulpturen ein identisches System. Während sich an der Stirn zwischen zwei Inkarnatschichten eine Zwischenschicht aus Proteinleim befindet, folgen im Bereich der Rötungen drei Inkarnatschichten aufeinander. Sämtliche Inkarnatschichten sind ölig gebunden mit Proteinanteilen und weisen historisch verbreitete Pigmente auf. Die Untersuchung belegt systematisches Vorgehen bei der Fassung, wobei einige Fragen ungeklärt bleiben.

Fazit

Die Thesis erweiterte das Wissen zu den Bretons und zeigte ihre Bedeutung im 18. Jahrhundert. Die fasstechnische Untersuchung zeigte die Komplexität barocker Inkarnate. Sie bestätigte die Notwendigkeit gründlicher kunsttechnologischer Untersuchungen und bot Ansätze für weitere Studien.

Bietet Methylcellulose-Schaum eine Alternative zur Beva®371 Folie bei der Randanstückung von Gemälden?

Vergleichende Untersuchungen von Zugscherfestigkeit, Klebruch und Eindringverhalten

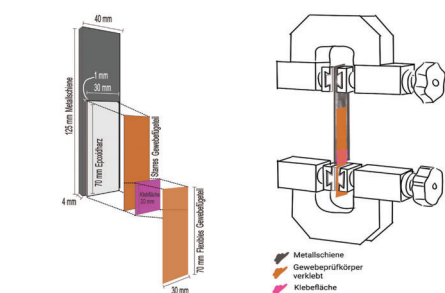


Abb. 1: Schematische Darstellung der Prüfkörper-Montage in der Zwick Materialprüfmaschine (Carla Helmrich, 2024)

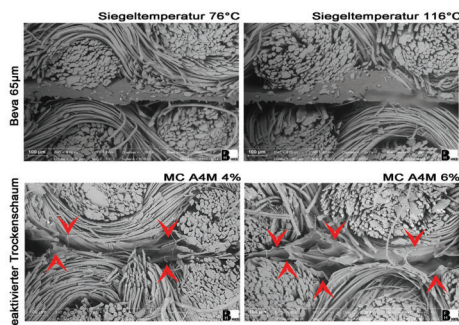


Abb. 2: REM-Aufnahmen von Gewebequerschnitten mit Beva® 65µm Folienverklebungen bei niedriger und hoher Siegeltemperatur sowie mit reaktivierten Trockenschäumen bzw. Anränderungen (Gewebehinterklebungen) in 4%iger und 6%iger Schaumkonzentration (Nadim Scherrer, HKB 2024)

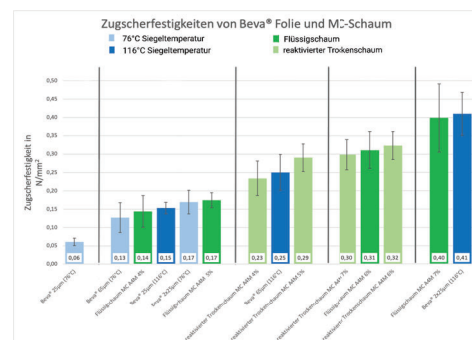


Abb. 3: Zugscherfestigkeiten von Beva® Folien mit niedriger und hoher Siegeltemperatur sowie von Flüssig- und reaktivierten Trockenschäumen in 4%iger bis 7%iger Konzentration (Carla Helmrich, 2024)

Vorgelegt von **Carla Elisabeth Helmrich**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Gemälde und Skulptur

Referentin: Prof. Dr. Karolina Sopka, HKB

Korreferentin: Dipl.-Rest. Petra Demuth, Cologne Institute of Conservation Sciences (CICS)

Abschluss: Herbstsemester 2024/25

Abstract

Reduzierte oder beschädigte Spannkanten von Gemälden auf textilen Bildträgern werden durch Randanstückungen (Gewebehinterklebungen) gesichert, sodass sie wieder auf einem Rahmensystem aufgespannt werden können. Der bisher am häufigsten eingesetzte Klebstoff, der Heißsiegelkleber Beva® 371 in Folienform, erfüllt die auf der Greenwich Lining Conference 1975 formulierten Anforderungen an eine Gewebeerlebung nur bedingt. Aus diesem Grund wurde in der vorliegenden Master-Thesis Methylcellulose (MC) A4M-Schaum auf seine Eignung als mögliche Alternative zur Beva® Folie untersucht. MC ist ein langzeitstabiler Reinstoff, dessen Applikation in Schaumform einen äußerst geringen Feuchtigkeitseintrag ermöglicht.

Vergleichende Untersuchungen des 4-7%igen Flüssig- und reaktivierten Trockenschäumen mit den Beva® Folien (25µm, 2x25µm und 65µm) wurden vorgenommen. Der zentrale Fokus lag dabei auf Zugscherfestigkeitsprüfungen überlappend verklebter Gewebe. Das Eindringverhalten, die Beurteilung von Bruchbildern sowie die Zugkraft beim Neuaufspannen eines angeränderten Gemäldes wurden mitberücksichtigt.

MC A4M-Schaum erreicht vergleichbare Zugscherfestigkeitswerte wie Beva® Folien, wobei die Schaumverklebung durch eine größere Klebfläche und geringeren Materialeintrag überzeugt.

Einleitung

Stark reduzierte oder beschädigte Spannkanten von Gemälden auf textilen Trägern verhindern das Aufspannen auf einem Rahmensystem. Durch Randanstückungen bzw. Anränderungen (Gewebehinterklebungen) können diese Bereiche gesichert werden und ein Wiederaufspannen wird ermöglicht.

Die Wahl des Klebstoffs ist hierbei von zentraler Bedeutung: Er muss mechanisch stabil, langzeitstabil, reversibel und wenig invasiv in seiner Applikation sein. Der bisher am häufigsten eingesetzte Heißsiegelkleber Beva® 371 in Folienform erfüllt die Anforderungen nicht vollständig. Ziel dieser Master-Thesis ist es, die Eignung von Methylcellulose (MC)-Schaum als Klebstoff für die Randanstückung zu evaluieren. MC besticht durch Langzeitstabilität und wird in Schaumform bereits in der Konservierung-Restaurierung eingesetzt. So werden vergleichende Untersuchungen von MC-Schaum und Beva® Folie in Hinblick auf ihre Zugscherfestigkeiten durchgeführt.

Methodik

Die Zugscherfestigkeiten (Zwick Materialprüfmaschine) werden anhand von überlappend verklebten Geweben bestimmt (Abb. 1). Daneben werden die Bruchbilder und das Eindringverhalten der Klebstoffe in das Gewebe beurteilt (REM, Fluoreszenzmikroskopie). Die Beva® Verklebungen werden mit der 25µm, 2x25µm und 65µm Folie vorgenommen. Während die Verklebungsparameter Druck (32,6 kPa) und Expositionszeit (30 Sek.) konstant bleiben, wird in der Siegeltemperatur variiert (76°C und 116°C, zwischen den Geweben). Der MC A4M-Schaum wird in 4-7%iger Konzentration mittels Doppelspritzentechnik hergestellt. Es wird zwischen der Flüssigschaum- und der reaktivierten Trockenschäumenverklebung (Aktivierungswassermenge 6,8 g/m²) unterschieden.

Ergebnisse

Beva® Folien zeigten mit Erhöhung der Siegeltemperatur eine Zunahme der Zugscherfestigkeit. Dies ging jedoch mit einem zunehmenden Eindringen des Klebstoffs (Abb. 2) in das Gewebe sowie einem unerwünschten Kohäsionsbruch einher.

Beim MC-Schaum nahm die Zugscherfestigkeit mit steigender Schaumkonzentration zu, zusätzlich ist die Zugscherfestigkeit der reaktivierten Trockenschäume von der Aktivierungswassermenge abhängig. Die Schaumapplikation reduziert das Eindringverhalten des Klebstoffs signifikant (Abb. 2). Niedrige Konzentrationen führten bei beiden Methoden zu kohäsiven Bruchbildern, die bei höheren Konzentrationen in Mischbrüche übergingen.

Im direkten Vergleich der Ergebnisse zeigten die MC A4M-Schäume vergleichbare Zugscherfestigkeitswerte wie die Beva® Folien (Abb. 3). Dabei zeichnet sich die Schaumverklebung durch eine erheblich größere Klebfläche und einen gleichzeitig geringeren Materialeintrag bei ähnlicher Zugscherfestigkeit aus.

Rechnerisch wurde ermittelt, dass die Klebstoffe den Zugkräften beim Neuaufspannen standhalten und teils deutlich höhere Zugscherfestigkeiten bieten als erforderlich.

MC A4M-Schaum erweist sich als vielversprechende Alternative zur Beva® Folie. Die reine, langzeitstabile Methylcellulose überzeugt in Schaumform durch gute mechanische Eigenschaften und geringe Gewebepenetration. Besonders der reaktivierte Trockenschäumen bietet Potenzial als ergänzende Methode für Randanstückungen.

Verblockt nicht zugenäht - Versuche zur Trennung im Stapel verblockter Glasnegative am Beispiel des Fotonachlasses Kunz (1866-1920)

Vergleich dreier möglicher Behandlungsmethoden (Befeuchtungskammer, Lösemittelapplikation und Vakuumgefrieretrocknung) sowie ergänzende Versuche zur digitalen Bildtrennung mittels optimierter Studiofotografie und Computer Tomografie (Mikro- und Nano-CT)

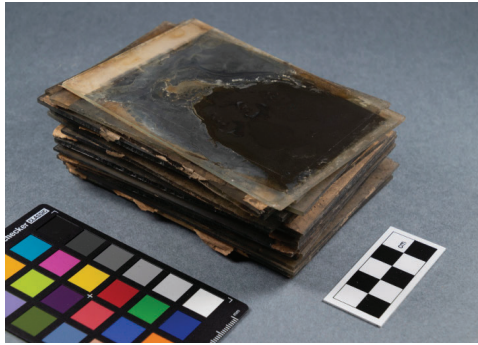


Abb. 1: Miteinander verblockte Silbergelatintrockenplatten des Fonds Kunz (Hermann 2024)

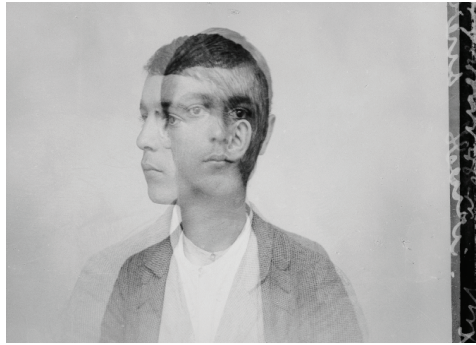


Abb. 2: Durchlichtaufnahme zweier miteinander verblockter Glasnegative des Fonds Kunz. Die Bildinformationen überlagern sich. (Richter / Hermann 2024)

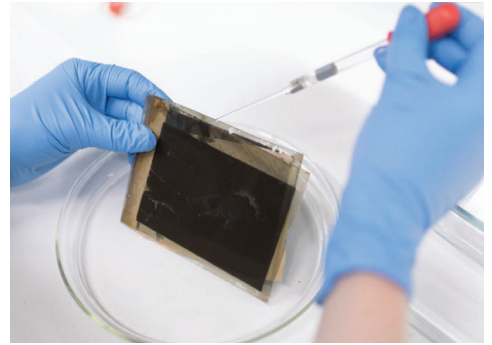


Abb. 3: Lösemittelapplikation mittels Pipette zwischen die verblockten Gelatintrockenplatten, um den vorhandenen Firnis zu lösen. (Hände: Hermann, Foto: Gomes 2025)

Vorgelegt von **Natalija Hermann**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Graphik, Schriftgut und Photographie

Referentin: Barbara Spalinger Zumbühl (Dipl. Rest./M.A. Konservierung-Restaurierung), HKB

Korreferent: Gianclaudio Mordasini (Docusave)

Abschluss: Frühlingssemester 2025

Abstract

Ein Grossteil der Gelatintrockenplatten des "Fonds Kunz" ist seit einem Wasserschaden zu einem unbekannten Zeitpunkt verblockt (Abb. 1). Die Bildinformationen sind in diesem Zustand nicht oder nur begrenzt zugänglich (Abb. 2). Im Rahmen dieser Arbeit wurden drei Behandlungsmethoden anhand von Verblockungsdummies sowie kleiner Originalblöcke erprobt und ausgewertet: die klassische Feuchtekkammerbehandlung, das Anlösen vorhandener Firnissschichten mit Lösemitteln (Abb. 3) und die Vakuumgefrieretrocknung. Die Negativblöcke konnten mit allen drei Methoden physisch getrennt werden. Die Bildschichten der mit Vakuumgefrieretrocknung behandelten Negative zeigten den geringsten Nachbearbeitungsaufwand. Mikroskopisch waren weder bei diesen noch bei den lösemittelbehandelten Negativen Schäden an der Bildschicht feststellbar. Ergänzend kamen zwei bildgebende, nicht-invasive Verfahren (optimierte VIS-Aufnahmen, Micro-/Nano-CT) zum Einsatz. Diese zeigen bislang nur begrenzten Erfolg bei der Darstellung der verblockten Bildschichten und stellen derzeit keine Alternative zum physischen Trennen dar.

Ausgangslage

Der fotografische Nachlass "Fonds Kunz" in der Sammlung des Château de Nyon umfasst den überlieferten Negativbestand aus der Schaffenszeit der ersten drei Fotografen des Ateliers – Louis Kunz, Auguste Kunz und Jacques Lüscher – aus den Jahren 1866 bis ca. 1920.

Die erhaltenen Negative stellen eine bedeutende sozialwissenschaftliche und genealogische Quelle zur Bevölkerung der Stadt Nyon sowie ein wichtiges technisches Kulturgut der Schweizer Fotografie dar. Schätzungsweise 6'000 Negative sind zurzeit aufgrund der Verblockung nicht zugänglich. Dabei handelt es sich primär um gefirnisste und retuschierte Gelatintrockenplatten.

Methodik

Nach ausführlicher Literaturrecherche zu bestehenden und bisher unerforschten Behandlungsmethoden wurden drei physische Trennverfahren sowie zwei bildgebende Methoden exemplarisch erprobt. Die invasiven Trennmethoden wurden zunächst an eigens hergestellten Verblockungsdummies getestet. Zur Herstellung wurde ein Teil der Dummy-Negative mit einem Sandarak-Firnis nach historischem Rezept beschichtet. Die Firniswahl basiert auf den FTIR-Analyseergebnissen einiger Originalfirnisse aus dem Bestand. Nach erfolgreichen Tests an den Verblockungsdummies wurden alle drei Methoden an ausgewählten Originalblöcken angewandt. Ergänzend wurde versucht, die Bildinformation von Zerblöcken durch optimierte VIS-Aufnahmen (Polfilter und Querschnittwandler) in der digitalen Nachbearbeitung zu trennen.

Ein grösserer Block (18 Negative) konnte mit Unterstützung des PIXE (EPFL), des MiNa (UniBasel) und des Château de Nyon mittels computertomografischen Verfahren nicht-invasiv untersucht werden.

Ergebnisse

Auch die verblockten Originalnegative konnten mit den drei angewandten Methoden grösstenteils getrennt werden. Gefirnisste Negative liessen sich über das Anlösen ebendieses Firnisses besonders gut trennen. Diese Methode ist jedoch partiell destruktiv, da sie originale Bestandteile des Negativs (Firnis und Retusche) entfernt. Der Aufwand der benötigten Nachbearbeitung (z.B. Konsolidierung der Bildschicht) hängt stark vom Zustand der verblockten Gelatintrockenplatten ab. Bei der Behandlung in der Feuchtekkammer traten bei delaminierten Bildschichtfragmenten Rollspannungen auf, welche die Konsolidierung erschwerten.

Bei einer mit Lösemittel behandelten, ungefirnissten Bildschicht kam es zu einer grossflächigen Bildschichtablösung, deren Ursache nicht abschliessend geklärt werden konnte. Tendenziell traten bei den mit der Vakuumgefrieretrocknung behandelten Negativen die geringsten Bildschichtveränderungen auf. Mit beiden bildgebenden Verfahren konnte die verblockte Bildinformation nur bedingt sichtbar gemacht werden; sie haben daher bisher kein Potenzial, das physische Trennen der Negative gänzlich zu ersetzen.

Einfach mal Schau('n)m?

Reevaluierung der Trocknungsparameter von Methylcellulose-Schaum - Und Untersuchung des Verhaltens von MC A4M-Filmen in hoher und fluktuierender relativer Feuchte mit Bezug auf die mögliche Einwirkung auf das Schaumsystem



Abb. 1: Materialien für die Herstellung der Schaumprobekörper (Johanna Krailing, 4.11.2024)

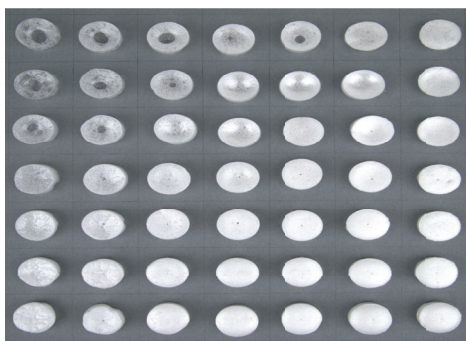


Abb. 2: Schaumprobekörper nach der Trocknung, geordnet nach Konzentration (horizontal, nach rechts steigend) und Temperatur (vertikal, nach unten steigend) (Johanna Krailing, 4.11.2024)



Abb. 3: MC A4M 4% Filme, oben ohne Zusatz, unten mit Vivapur CS 4 FM (GT 20:1) (Johanna Krailing, 4.11.2024)

Vorgelegt von **Johanna Krailing**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Gemälde und Skulptur

Referentin: Prof. Dr. Karolina Soppa, HKB

Korreferentin: Dr. Birgit Glösen, TH Köln

Abschluss: Herbstsemester 2024/25

Abstract

Methylcellulose-Schäume (MC-Schäume) sind in der Konservierung und Restaurierung eine Bindemittelapplikation mit viel Potential. Die vorliegende Thesis zielt darauf ab, die Forschung an den MC A4M-Schäumen aufbauend auf bisherige Arbeiten systematisch weiterzuführen. Die beiden Hauptthemen sind die Untersuchung der Formstabilität des MC-Schaums unter Berücksichtigung verschiedener Parameter während der Trocknung sowie das Verhalten des Klebstoffs Methylcellulose bzw. MC A4M in hoher und schwankender relativer Luftfeuchtigkeit (RF) und dessen mögliche Auswirkungen auf die Stabilität des Schaumsystems.

In Bezug auf die Herstellung der MC-Schäume zeigte sich eine Lücke von konkreten Daten zur Trocknung und deren Rolle auf dem Weg zu einem möglichst idealen Endergebnis. Vom aktuellen Forschungsstand ausgehend, wurden Testreihen zur Trocknung durchgeführt (siehe Abb. 2), die klären sollten, wie der Schaum sich je nach Trocknungsbedingungen verändert.

Betreffend der Langzeitstabilität in hoher und fluktuierender RF von MC-Schaum gibt es noch kaum Erfahrungswerte. Durch die Prüfung von Klebstofffilmen (siehe Abb. 3) und MC-Schaum-Probekörpern wurde ermittelt, inwiefern die RF die Schaumstruktur beeinflussen könnte und erste Vorschläge zu möglichen Verwendungsbereichen gemacht.

Fragestellung

Methylcellulose (MC) ist ein in der Konservierung und Restaurierung etablierter Klebstoff. Die Applikation als Schaum ermöglicht, mit wenig Klebstoff ein grosses Volumen zu erzeugen, wodurch leichte, variabel druckstabile Klebstoffstrukturen entstehen. MC-Schaum ist nicht nur in seiner Herstellungsweise vielfältig, sondern auch in seinem Anwendungsfeld. Er hat Potential in vielen Vertiefungsrichtungen der Konservierung und Restaurierung Verwendung zu finden und kann als Kittung, Klebung und Retuschemedium eingesetzt werden.

Es gibt bereits verschiedene Herstellungstechniken und Anleitungen zu diesen, die die Schaumherstellung ermöglichen, doch im Bezug auf die Trocknung des MC-Schaums steckt noch ungenutztes Potential zur Steuerung des Endergebnisses. Welche Trocknungsparameter bedingen welche Veränderung in Struktur und Schrumpfung? Welche Eigenschaften verändern sich basierend auf der Änderung der Trocknungsparameter?

Bei MC in der Anwendungsform als Klebstoff besteht wenig Grund zur Sorge bezüglich der Alterungseigenschaften. Wie aber altert eigentlich die Schaumstruktur? Welche Verfallsmechanismen lassen MC-Schaum einfallen, und wie kann dies beim Trocknen verhindert werden? Als hygroskopisches Material ist MC ausserdem beeinflussbar durch die relative Luftfeuchtigkeit (RF), was ebenfalls Fragen zur Stabilität der Schaumstruktur für die langfristige Verwendung aufwirft.

Methode

Es wurden Schaumprobekörper hergestellt (siehe Abb. 1 & 2). Sie wurden in unterschiedlichen Konzentrationen, Volumina und Temperaturen getrocknet und auf Zellengröße, Druckfestigkeit und Schrumpfungsverhalten hin

untersucht, um praktische Daten zur Schaumherstellung zu gewinnen. Zusätzlich wurden MC A4M-4%-Filme mit und ohne Vivapur CS 4 FM-Fasern gefertigt (siehe Abb. 3) und in einer mit einer Klimakammer ausgestatteten Zwick-Zugprüfmaschine in verschiedenen RF getestet. Dies gab Einblicke in das Verhalten des Klebstoffs MC A4M und dessen Modifikation mit mikrokristallinen Cellulosefasern bei schwankender RF. Tests von Schaumprobekörpern unter gleichen RF-Bedingungen ergänzten die Untersuchungen.

Ergebnisse und Diskussion

Die Trocknungsversuche lieferten Gesetzmässigkeiten betreffend der zu bedenkenden Trocknungsparameter, die die praktische Anwendung von MC-Schaum besser abschätzbar machen. Grundsätzlich wirkt eine schnelle Trocknung dem Schrumpfen und Strukturveränderungen bei der Trocknung entgegen. Durch die Berücksichtigung aller Trocknungsparameter rücken die Eigenschaften wie Druckstabilität und Zellengrösse in den kontrollierbaren Bereich.

Die Stabilitätstests der MC-Filme unter hoher und schwankender RF zeigten regelmässige Ausdehnung und Schrumpfung ohne Verwerfungen, was ideal für einen Klebstoff für die Konservierung und Restaurierung ist und auch ein gutes Zeichen für die Stabilität des MC-Schaums unter diesen Bedingungen ist. Grundsätzlich kann MC-Schaum bis 86% RF stabil sein, wobei für konstant hohe RF die Beimengung von Vivapur CS 4 FM zu empfehlen ist. Anwendungen bei einer RF über 86% sowie im Aussenbereich sind nicht zu empfehlen.

Master-Thesis en Conservation-restauration

ADHESIVE FAILURES AND HISTORIC REPAIR UNDER SEISMIC STRESS

Case study of the Blaschka Glass Model Collection of Canterbury Museum (NZ)

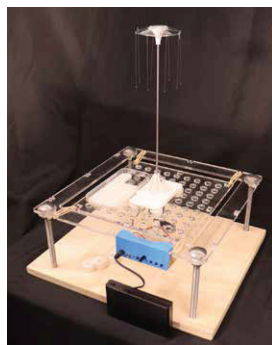


Fig. 1: Shaking table used to test adhesive samples.
© HE-Arc, Laurent Lou, Canterbury Museum, 2025.



Fig. 2: Blaschka model n°220 before intervention.
© HE-Arc, Laurent Lou, Canterbury Museum, 2025.



Fig. 3: Blaschka model n°220 after intervention.
© HE-Arc, Laurent Lou, Canterbury Museum, 2025.

Présenté par **LAURENT LOU**

Master of Arts HES-SO en Conservation-restauration

Orientation: Objets archéologiques et ethnographiques

Mentor: VAN GIFFEN Astrid, Conservator, Ancient through

Modern Glass at the Corning Museum of Glass

Responsable de stage: FRYER Emily, Object Conservator at

the Canterbury Museum

Réalisation: semestre de printemps 2025

SUMMARY

In 1884, the Canterbury Museum in Christchurch, New Zealand, acquired a remarkable collection of 135 glass models representing marine invertebrates, created by master glassmakers Leopold and Rudolf Blaschka. Designed for scientific and educational purposes at a time when the preservation of real invertebrates was virtually impossible, these models are now unique heritage objects. However, the majority of the collection is intrinsically unstable, some have been damaged or altered by previous restorations, and only one model is on public display.

The Blaschka 2025 project was part of a larger renovation of the museum and the temporary relocation of the collections. Its objective was to assess the condition of the models and identify the main causes of deterioration, particularly adhesive failure. The central research question was to find an optimal adhesive suited to the fragile nature of these objects in a seismic context. The ideal adhesive must have good resistance to vibrations, compatibility with the original materials, appropriate aesthetic integration, the possibility of reprocessing, and ease of application. However, some models may have unique adhesive requirements depending on their visual characteristics or structural complexity.

COMPARATIVE EXPERIMENT OF ADHESIVES

A comparative experiment was conducted on ten different adhesives. Each adhesive was evaluated according to three main criteria: ideal failure mode, visual appearance before and after stress, and ease of application. In order to simulate realistic mechanical stress, the adhesives were tested on a vibrating table, which provided a better understanding of their behaviour under vibration.

Following this evaluation, three adhesives were short-listed for further testing on a case study model from the collection: Isinglass, Paraloid B72TM and Paraloid B44TM. Isinglass proved to be the most effective, combining stability, visual discretion and the possibility of reprocessing. Following this evaluation, three adhesives were shortlisted for further testing on a case study model from the collection: Isinglass, Paraloid B72TM and Paraloid B44TM. Isinglass proved to be the most effective, combining stability, visual discretion and the possibility of reprocessing. It was therefore selected for the complete treatment of the model.

THE CASE STUDY MODEL

The model number 220 from Ward's 1878 catalogue, originally labeled *Stephanomia canariensis* was chosen for the treatment phase. This model features a main body composed of blown glass pieces glued together and centred around a metal wire. Attached to this central structure are blown glass bulbs and flower-like forms, along with tentacle-like elements made of metal wire wrapped in glass and adorned with small pink spheres. This model was chosen because it exhibited aged adhesives, glass corrosion, metal rods, significant breaks and difficult access to the zones needing repair. The old

adhesives were failing and most of them had yellowed significantly. It was not possible to clearly differentiate the original adhesives used by Blaschka and the further repairs made. The model has been excessively cleaned and almost none of its original coating remains. The model cannot stand and is stored horizontally because of its condition. A lot of pieces had detached and kept detaching, most of them were stored next to the model.

The model was dry cleaned, dismantled and the old adhesive excess was cleaned. Finally the fragment were reassembled with Isinglass and the model was then fixed on its metal structure with Paraloid B72. This treatment improved the structural integrity, reducing the risk of further dissociation and preparing the object for future exhibition, all without altering its original characteristics.

CONCLUSION

In conclusion, the project established a new methodology for the evaluation of adhesives suitable for Blaschka models. It recommends that future treatments on the Canterbury Museum collection be carried out by qualified conservators, that storage conditions be improved before any further relocation, and that the collection be made accessible to the public. This collection represents an extraordinary scientific, artistic and educational heritage, the preservation of which depends on a thorough understanding of its material nature and conservation needs.

Gründe und Möglichkeiten für den Funktionserhalt historischer Haus-Elektroinstallationen



Abb. 1: Isolierrollen aus Porzellan mit Gummiaderleitung, ca. 1920, Castello Trefogli Torricella/TI (André Lison, 2024)



Abb. 2: Flexible Gummiaderleitung einer Zuglampe mit brüchiger Kautschukisolation, Tragseilen und gewebtem Mantel, vor 1950, Herkunft unbekannt (André Lison, 2024)



Abb. 3: Zweipolige Aufputzsteckdose aus Porzellan, Marke «Gardy», ca. 1935, Castello Trefogli Torricella/TI (André Lison, 2023)

Vorgelegt von **Dipl.-Ing. (FH) André Lison**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Architektur und Ausstattung

Referent: Diplomkonservator-Restaurator Jonas Roters, HKB

Korreferentin: Prof. Dr. Silke Langenberg, ETH Zürich

Abschluss: Herbstsemester 2024/25

Abstract

Der Schwerpunkt der Thesis liegt auf dem Funktionserhalt noch vorhandener elektrischer Haus-Installationen. Die Arbeit nähert sich dem Thema über die Geschichte der Schweizer Elektrizitätswirtschaft im Zeitraum von 1900 bis 1980. Es werden historische Bauformen, Materialien, Gefahrstoffe und Hersteller vorgestellt sowie Datierungshilfen entwickelt. Zur Beurteilung bestehender Anlagen werden häufig auftretende, technische Fehler und Probleme aufgeführt, die einen Weiterbetrieb behindern. Es werden Modelle für ihre analytische Beurteilung entwickelt und Arbeiten Dritter präsentiert. Darauf basierend wird ein Konzept erarbeitet, welches die Umstellung der Beleuchtungsinstallation auf ungefährliche 24 V vorsieht und eine Gefahrenbeurteilung unter Zuhilfenahme der vorgängig erarbeiteten Modelle und aktueller Normen durchführt. Die Arbeit schliesst mit zwei Case Studies (Castello Trefogli und Berghotel Schatzalp), auf welche das Konzept angewendet wurde. Die Aussenbeleuchtung des Berghotels Schatzalp konnte bereits erfolgreich umgestellt und somit die vollständige historische Substanz von 1899 bewahrt werden.

Geschichte

Einleitend stellt die Arbeit die Geschichte der Elektrizitätswirtschaft und der Hausinstallation in der Schweiz vom ausgehenden 19. Jahrhundert bis 1980 dar. Die Wechselwirkung zwischen technischem Fortschritt, politischen Rahmenbedingungen und Normen bestimmen die Materialität, Konstruktion und Verbreitung massgeblich, weshalb darauf intensiv eingegangen wird. Weiterhin werden verschiedene Installationsformen, Schalter, Steckdosen, Kabeltypen und Zubehör sowie ihre Entwicklung im Betrachtungszeitraum unter Beachtung zeittypischer Materialien und ermittelter Hersteller aufgezeigt (Abb.1-3). Ein besonderer Fokus liegt auf der Datierung noch vorhandener Installationen. Die zu diesem Zweck entworfenen Zeitstrahlen unterstützen die Bestimmung der Ursprungs-Dekaden.

Elektrotechnik

Der zweite Teil betrachtet die Theorie der Elektrotechnik und Brandursachen durch fehlerhafte Niederspannungsinstallationen. Ausgehend von der Betrachtung der drei Brandursachen - Fehlerlichtbögen, Kriechströme und lokal erhöhte Widerstände - werden Modelle zu deren analytischer Abschätzung entwickelt und Studien Dritter zum Thema vorgestellt. Darauf basierend erfolgt eine Gefahrenevaluierung für Kleinspannungsanlagen. Es werden Gleichungen für die Berechnung der Erwärmung historischer Kabel hergeleitet und experimentell verifiziert. Der Teil schliesst mit einem Kapitel über Gefahrstoffe in Hausinstallationen und einer Vorstellung von häufig auftretenden Problemen, die einen Weiterbetrieb der historischen Installationen ohne Anpassungen nicht zulassen.

Konzept

Für die dargelegten Problemstellungen wird im dritten Teil ein Konzept erarbeitet. Es sieht die Umstellung der Beleuchtung auf 24 V-Gleichspannung unter Beibehaltung der historischen Technik vor. Eine erfolgreiche Prüfung der Anlage vorausgesetzt, wird die Speisung durch ein entsprechendes Netzteil sichergestellt und alle Leuchtmittel durch LEDs für Kleinspannung ersetzt. Es wird gezeigt, dass bei dieser Spannung und der reduzierten Stromstärke kein Risiko für Fehlerlichtbögen besteht und das Risiko eines gefährlichen Erhitzens auf Grund von Fehlstellen gegenüber einer durchschnittlichen Niederspannungsinstallation um Zehnerpotenzen kleiner ist. Die Umsetzung wird durch die Vorstellung geeigneter Messmethoden und eines Prüfkonzpts unterstützt.

Case Studies

Abschliessend wird dieses Konzept mit zwei realen Objekten verifiziert: dem Castello Trefogli in Torricella /TI und dem Berghotel Schatzalp in Davos/GR. Beide Installationen können wie vorgeschlagen umgestellt werden. Im Berghotel Schatzalp konnte die Umsetzung darüber hinaus bereits erfolgreich abgeschlossen und die Aussenbeleuchtung wieder in Betrieb genommen werden. Die Case Studies bestätigen die Durchführbarkeit der vorgeschlagenen Massnahmen und können als Beispiel für weitere Umstellungen dienen.

Die neobarocke Villa «Seehus» in Thun

Untersuchungen zu Materialität und Farbgebung an der
Raumausstattung repräsentativer Räume eines späten
Vertreters des Berner Neobarocks aus den 1920er Jahren



Vorgelegt von **Luca Meier**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Architektur und Ausstattung

Referent/in: Dipl. Rest. Christel Meyer-Wilmes

Korreferent/in: Dr. phil Markus Thome

Abschluss: Frühlingssemester 2025

Abstract

Die vorliegende Masterarbeit widmet sich der neobarocken Villa „Seehus“ in Thun, einem weitgehend original erhaltenen Beispiel spätneobarocker Villenarchitektur im Kanton Bern aus dem Jahr 1928. Das Gebäude stellt nicht nur aufgrund seiner architektonischen Qualität, sondern insbesondere durch seine reiche bauzeitliche Innenausstattung ein bedeutendes baukulturelles Zeugnis dar. Ziel der Arbeit ist es, die materielle Substanz und Farbgestaltung der repräsentativen Innenräume systematisch zu erfassen, zu analysieren und im Kontext der architekturhistorischen Entwicklung der 1920er Jahre zu verorten. Im Mittelpunkt der Untersuchung steht die Erarbeitung eines detaillierten Raumbuchs, welches als zentrales Arbeitsinstrument dient. Dieses dokumentiert und bewertet die gestalterische, materielle und farbliche Ausstattung ausgewählter Repräsentationsräume. Besonderes Augenmerk gilt dabei der bauzeitlichen Farbigkeit, deren Analyse mittels stratigrafischer und materialtechnischer Untersuchungen eine fundierte Rekonstruktion der ursprünglichen Raumfassungen erlaubt. Durch die Kontextualisierung der gewonnenen Erkenntnisse in Bezug auf die stilistische Verschränkung von spätneobarocken und reformarchitektonischen Gestaltungselementen leistet die Arbeit einen Beitrag zur denkmalpflegerischen Praxis des Kantons Bern. Die Villa „Seehus“ wird dabei als exemplarisches Zeugnis der Übergangsphase zwischen Späthistorismus und Reformarchitektur im bürgerlichen Villenbau der Zwischenkriegszeit gedeutet. Die Resultate dieser Arbeit unterstreichen den hohen denkmalpflegerischen Wert solcher Objekte für das baukulturelle Erbe des Kantons Bern.

Master-Thesis en Conservation-restauration

CONSERVATION-RESTAURATION D'UN RELIEF ÉGYPTIEN EN PIERRE CALCAIRE FORTEMENT DÉGRADÉ

Étude et développement d'une méthodologie de restauration



Fig. 1: État initial de l'objet au début du travail. © HE-Arc, 2025, Camille Moos.



Fig. 2: En vue de profil, les altérations sont apparentes : fissures, pertes de cohésion, délamination et éléments détachés. © HE-Arc, 2025, Camille Moos.



Fig. 3: État après les interventions de restauration réalisées. © HE-Arc, 2025, Camille Moos.

Présenté par **MOOS Camille**

Master of Arts HES-SO en Conservation-restauration

Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques

Mentor : CASERI Walter, Retired Adjunct Professor at the

Department of Materials, ETH Zürich

Responsable de stage : LANG Urs, conservateur-restauteur,

Archäologische Sammlung der Universität Zürich

Réalisation : semestre de printemps 2025

RÉSUMÉ

Ce mémoire est consacré à la conservation-restauration d'un haut-relief égyptien en calcaire, partiellement recouvert d'une couche picturale et fortement dégradé, provenant de la Collection archéologique de l'Université de Zürich. Ce haut-relief, privé de contexte et presque destiné à être écarté en raison de son origine incertaine, présentait d'importants dommages structurels et de surface.

Grâce à des analyses matérielles et technologiques, des recherches bibliographiques et des tests pratiques sur échantillons, les causes de la dégradation ont pu être déterminées et des stratégies de conservation appropriées ont été élaborées. Outre l'examen de la composition, de la structure et des phénomènes d'altération, l'accent a été mis sur la sélection et l'évaluation de consolidants adaptés à la pierre et à la polychromie. Les résultats ont conduit à un plan d'intervention concret permettant une stabilisation et restauration de l'objet. Celle-ci rend désormais possible son étude scientifique, ainsi que sa manipulation, son transport et son stockage sans risque, et pourrait même ouvrir la voie à une future mise en valeur de l'objet dans une exposition.

CONTEXTE ET ÉTUDE MATÉRIELLE

Le haut-relief est entré dans la collection dans les années 1980. Son authenticité a initialement été remise en question et l'objet n'a pas été inventorié. Le haut-relief est composé d'un calcaire clair pour le corps principal, et d'un calcaire plus jaunâtre, pour la figure centrale, insérée dans le monolithe à l'aide d'un mortier. Les analyses par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF), par diffractométrie de rayons X (DRX), par thermogravimétrie (ATG) et par microscopie électronique à balayage (MEB-EDS) ont révélé que les pierres sont principalement composées de calcite et de quartz, ainsi que de dolomite, d'argiles et de sels solubles. L'étude de la polychromie par IRTF a relevé un noir à base de carbone et un ocre rouge, avec un liant à base de gypse et de gomme végétale.

PROBLÉMATIQUES ET CAUSES DE DÉGRADATION

Le relief présentait une polychromie fragile et friable, avec des grandes lacunes. Le calcaire était affecté par des fissures, des pertes de cohésion, des délamination et des éléments détachés.

Les phénomènes de dégradation ont pu être attribués à la présence des argiles et de sels solubles dans la pierre. Les argiles, présentes dans les plans de stratification, gonflaient au contact de l'humidité, provoquant ainsi des fissures et des délamination. Les sels solubles entraînaient une perte de cohésion superficielle à cause des cycles de solubilisation et de recristallisation.

OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE DE RESTAURATION

L'objectif était de stabiliser le relief : renforcer la cohésion de la pierre, consolider et refixer la polychromie, réduire les sels solubles et refixer les éléments détachés.

Pour la consolidation de la pierre, deux types de consolidants (nanocalcaire et esters de silice) ont été testés sur des échantillons et évalués en termes d'efficacité et de compatibilité, sur la base du coefficient d'absorption d'eau, de la résistance mécanique, de la rétention du consolidant et de l'impact chromatique. Pour la couche picturale, deux types de polymères dans différents solvants ont été testés et évalués quant à leur efficacité et leur compatibilité. Pour la réduction des sels solubles, un dessalement aqueux présentait un risque trop important en raison des argiles et l'élimination mécanique des sels en surface a été jugée la plus appropriée.

CONCLUSION

La méthodologie de restauration a pu être appliquée sur l'objet après la fin du travail de diplôme. Les efflorescences avaient été éliminées mécaniquement. La consolidation du calcaire avait été réalisée avec un ester de silice (KSE 100®), appliqué en plusieurs étapes ; la polychromie avait été consolidée et refixée à l'aide d'Aquazol® 200 et les éléments détachés avaient été recollés avec du Paraloid® B72.

Ces interventions ont permis d'améliorer considérablement la stabilité de l'objet, qui peut désormais être manipulé, étudié et mis en valeur sans risque de dégradation supplémentaire.

Pudert's? Die systematische Untersuchung pudernder Farbschichten

Quantifizierungsparameter und systematische Low Cost Untersuchungsmethoden zur quantitativen Erfassung der Pudrigkeit kohäsiv schwacher Mal- oder Fassungsschichten an Kunst- und Kulturgut

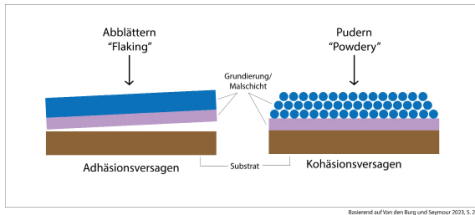


Abb. 1: Schematische Abgrenzung pudernder bzw. kohäsiv schwacher Farbschichten von abblättern oder sich abhebenden Schichten (M.L. Muth 2025, basierend auf Van den Burg und Seymour 2023)

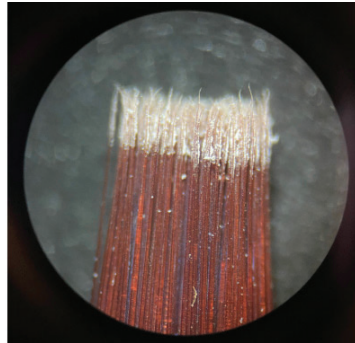


Abb. 2: Pigmentabrieb an feinhaarigem Pinsel nach einmaligem Streichen über die Oberfläche eines mässig pudrigen Farbfilms aus Calciumcarbonat (M.L. Muth 2025)

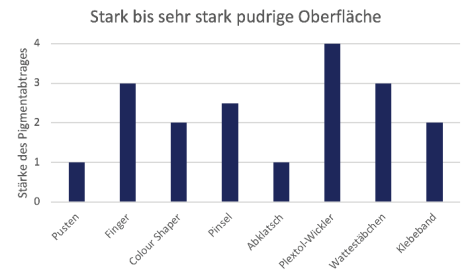


Abb. 3: Vergleich unterschiedlicher Low Cost Untersuchungsmethoden in Bezug auf Pigmentabtrag bei stark pudrigen Farbfilmen (M.L. Muth 2025)

Vorgelegt von **Marie-Louise Muth**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Gemälde und Skulptur

Referentin: Dr. Karolina Soppa, HKB

Korreferentin: Dr. Ester S. B. Ferreira, TH Köln

Abschluss: Frühlingssemester 2025

Abstract

Diese Arbeit setzt sich mit der systematischen Untersuchung puderiger, kohäsiv schwacher Farbschichten mit Low Cost Methoden auseinander. Kohäsiv schwache Mal- oder Fassungsschichten weisen in der Regel matte sowie poröse, mechanisch empfindliche Oberflächen auf, welche sich rein visuell nur schwer systematisch beurteilen lassen. Eine systematische Herangehensweise an die Untersuchung pudernder Farbschichten mit einfach umsetzbaren Methoden und anschliessender quantifizierbarer Auswertung der Ergebnisse fehlt dabei in der Forschungsliteratur wie auch in der Praxis, wenn auch unterschiedliche subjektiv auszuwertende Untersuchungsmethoden existieren. Ein Methodenvergleich dieser Untersuchungsmethoden zeigt dabei grundlegende Unterschiede in den Ergebnissen und der daraus resultierenden Einschätzung der Pudrigkeit. Dieser Vergleich zeigt ausserdem die Schwächen in der Durchführung und Reproduzierbarkeit gewisser Methoden auf, woraus sich jedoch Systematisierungsparameter ableiten lassen. Die Systematik in der Untersuchung einerseits und die anschliessende semiquantitative Auswertung andererseits, mittels Bildbearbeitung und -berechnung in Photoshop, dienen derer adäquaten Erfassung, dem Monitoring und einer einheitlichen Einschätzung für mögliche folgende Festigungsmassnahmen.

Einleitung

Farbpartien fragiler und – oder nur schwach gebundener Farbschichten können an einer Vielzahl von Objekten unterschiedlichen geographischen, zeitlichen und materialtechnischen Ursprungs vorkommen (Abb. 1). Sie können einerseits durch die Art des künstlerischen Farbauftrags intendiert oder systemisch bedingt und andererseits durch Binde-mittelversagen aufgrund von klimatisch ausgelösten Degradations- und/oder materialspezifischen chemischen Alterungsprozessen hervorgerufen werden. Die Erfassung des Phänomens steht dabei in der Forschungsliteratur beinahe ausschliesslich im Kontext der Festigung solcher Oberflächen und wird im Rahmen einer Bestandsaufnahme oftmals lediglich rein subjektiv bewertet und anschliessend nicht vertieft betrachtet.

Methodik zur Systematisierung

Eine quantitative Analyse der Forschungsliteratur und eine Umfrage an die Fachgesellschaft dienten im ersten Schritt einer Einschätzung der vorhandenen Untersuchungsmethoden und -strategien für pudernde Schichten. Mit einem empirischen Methodenvergleich dieser unterschiedlichen Low Cost Methoden (Abb. 3) wurden sie anschliessend auf ihre Effizienz, Reproduzierbarkeit und Systematik in ihrer Durchführung überprüft. Diese Überprüfung wurde an eigens hergestellten Probekörpern in drei Pudrigkeitskategorien und drei Farbsystemen durchgeführt. Aus den Resultaten des Methodenvergleichs haben sich insbesondere Möglichkeiten zur verstärkten Systematisierung mit Potential zur semiquantitativen Auswertung ergeben. Die Auswertung erfolgt über die Ermittlung entweder des mittleren Luminanzwertes im $L^*a^*b^*$ -Farbraumsystem oder der prozentualen Flächenbedeckung in Photoshop.

Ergebnisse und Diskussion

Der Methodenvergleich hat deutlich gezeigt, dass ein grundlegender Unterschied im Pigmentabtrag bei reinem Kontakt und bei Abrieb besteht. Diejenigen Untersuchungsmethoden, welche mit reinem Anpressdruck arbeiten, weisen bei nicht klebrigen Kontaktoberflächen einen grundsätzlich niedrigeren Pigmentabtrag auf als die Abriebtests. Eine Ausnahme stellt hierbei das Beprüfen mit dem Finger dar, wo insbesondere Temperatur, Schweiß und Fettigkeit der Haut eine entscheidende Rolle im Pigmentabtrag spielen. Generell wird mit reinen Kontaktmethoden die oberflächliche Pudrigkeit einer Farbschicht überprüft und damit lose oder schwach gebundene Partikel an der Oberfläche gelöst. Im Gegensatz dazu ist bei den Abriebtests viel eher der kohäsive Zusammenhalt der Schicht Untersuchungsinhalt (Abb. 2). Diesen relevanten Unterschied gilt es in Untersuchungen zu beachten und in deren Einschätzung zwingend miteinzubeziehen und zu dokumentieren.

Eine Standardisierung der reinen Kontaktmethode ergibt sich dabei durch die Verwendung einer umgebauten Federwaage. Auf diese Weise kann ein uniformer Anpressdruck bei der Beprobung von Oberflächen jeglicher Art erfolgen. Der Abriebtest lässt sich mit Schwierigkeiten wie der ungleichmässigen Gewichtsverteilung von bewerteten Prüfvorrichtungen schwieriger systematisieren und in den meisten Fällen nur an horizontalen, ebenen Oberflächen durchführen.

Master-Thesis en Conservation-restauration

MYSTÈRE DU FOND DES MERS

Conservation et restauration d'un coffre retrouvé sur une épave du golfe du Lion – L'imagerie au service de la restauration.



Fig. 1: Photographie générale de l'objet avant intervention.
© HE-Arc CR, Peyre A. Peyre.

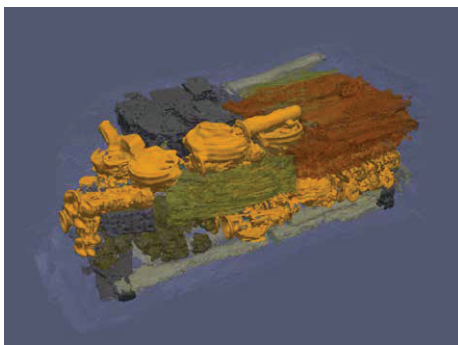


Fig. 2: Résultat du traitement des données numériques de la tomographie.
© HE-Arc CR, Peyre A.



Fig. 3: Sélection d'objets ayant été complètement restaurés à la suite du projet.
© HE-Arc CR, Peyre A.

Présenté par **PEYRE Antonin**

Master of Arts HES-SO en Conservation-restauration
Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques
Mentor : JAOUEN Marine, responsable du littoral Occitanie, DRASSM, Marseille (F)
Responsable de stage : HOUSSIN Paul, Conservateur-Restaurateur, société A-CORROS, Arles (F)
Réalisation : semestre de printemps 2025

RÉSUMÉ

Certains objets ne sont pas remontés de leurs épaves en raison de leur complexité, ne pouvant ainsi être étudiés.

Les matériaux rencontrés dans le cadre de l'archéologie sous-marine présentent des problématiques tout à fait particulières. S'ils ne sont pas pris en charge par des professionnels spécialisés, ces éléments vont très rapidement se dégrader dès qu'ils sont sortis de l'eau et exposés à l'atmosphère ambiante.

Ce travail propose une méthodologie de compréhension et de prise en charge de ces artefacts composites.

En s'appuyant sur des techniques d'imagerie, nous avons tenté de mettre en place un protocole favorisant la conservation des différents éléments constitutifs d'une caisse de quincaillerie retrouvé sur l'épave d'un navire commerçant du XIX^e siècle.

Cette caisse a été étudiée puis démontée et les différents objets présents ont été ordonnés en fonction des problématiques de conservation propres des matériaux et du stockage à moyen terme de ce type de mobilier.

Certains artefacts métalliques ont vu leur surface dégauchée et ont été stabilisés de façon à permettre une étude archéologique et assurer leur conservation sur le long terme.

PROBLÉMATIQUE

Cette caisse a été découverte lors de la campagne de fouille de l'Amphitrite en 2004 et est depuis ce jour conservée en eau dans les réserves.

Cet objet composite (bois, papier, fibres végétale et métaux) est très complexe et nécessite un temps et un budget conséquent pour une bonne prise en charge.

Les objets constituant cette caisse est aggloméré du fait du développement et de la migration de sulfures de fer. Il en résulte que l'ensemble forme un bloc dense et compact, de couleur noire et dont il est difficile de différencier les éléments.

MÉTHODOLOGIE

Les maîtres-mots de cette étude sont : la conservation, l'accessibilité de l'information archéologique et la stabilisation matérielle, cela en vue d'assurer une conservation des artefacts sur le long terme.

Il a ainsi été défini que de nombreuses réunions avec les responsables du projet auront lieu à chaque étape pour prise de décision commune (DRASSM, A-CORROS).

Le premier point sera donc la réalisation d'une modélisation avec différenciation des matériaux à partir de la tomographie. Cela permet de conserver l'information des positions relatives des différents éléments présents à l'intérieur de la caisse. Le résultat sera par ailleurs utilisé pour la suite comme outil de suivi et de travail.

Depuis quelques années, les responsables de la gestion des déchets nucléaires s'intéressent au parallèle entre l'archéologie et la prévision de dégradation des colis de déchets : ces derniers sont constitués d'une masse dense (béton) dans laquelle est prisonnier le « déchet nucléaire », dont les différences de densité sont comparables à notre sujet.

C'est grâce à une collaboration particulière avec le CEA de Cadarache que nous avons pu procéder à la réalisation d'une tomographie assistée par ordinateur sous émission de rayons X.

S'en est suivi une dépose des différents objets, assistée par tout le travail réalisé en amont.

Pour conserver au mieux les différents matériaux, il est possible d'intervenir sur deux points essentiels : le stockage et les traitements de stabilisation.

Il a donc fallu passer en revue les différentes solutions de conservation à court et moyen terme.

Puis, des traitements de stabilisation « types » sur des éléments métalliques représentatifs de l'ensemble du contenu de cette caisse ont été réalisés.

CONCLUSION

Ce travail a été très riche en enseignements et m'a permis d'acquérir de nouvelles compétences. Les personnes rencontrées issues de divers milieux (ingénieurs d'études, archéologues, conservateurs-restaurateurs, responsables de collection, etc.) ont permis d'apporter une dimension polysémique nourrie des expériences et visions de chacun.

La réalisation de l'étude préalable (tomographie/modélisation) a en définitive permis de gagner du temps et d'assurer une intervention fine, au bénéfice d'une conservation durable du moindre détail archéologique rencontré.



Leitfaden zur Untersuchung von Polsterungen an historischen Sitzmöbeln

Eine Hilfestellung für den musealen und denkmalpflegerischen Umgang mit gepolsterten Sitzmöbeln

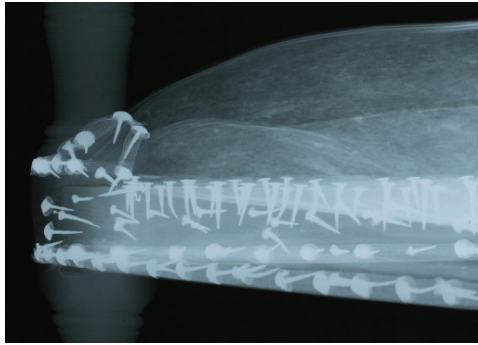


Abb. 1: Sessel 1, Sitzpolsterung, Ecksituation vorne links: Röntgenaufnahme Historisches Museum Blumenstein Solothurn. (HKB Kunsttechnologisches Labor, 2024)



Abb. 2: Sessel 1, Sitzpolsterung Unterseite: Historisches Museum Blumenstein Solothurn. (L. Schaad 2025)

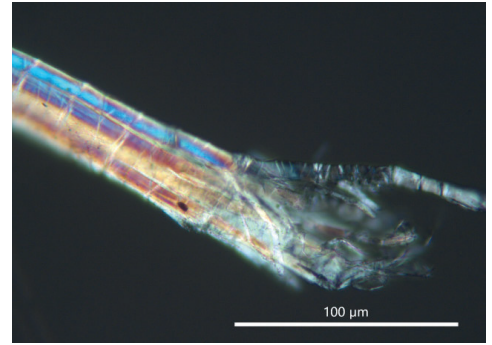


Abb. 3: Sessel 2, Bezug der Sitzpolsterung, Mikrografie: Bastfaserbündel (Flachs) zwischen gekreuzten Polarisatoren; Historisches Museum Blumenstein Solothurn. (L. Schaad 2025)

Vorgelegt von **Lukas Schaad**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Architektur und Ausstattung

Referentin: Dipl. Rest. (FH) Christel Meyer-Wilmes, HKB

Korreferentin: Dipl. Kons./Rest. (FH) Nadine Kilchhofer, Abegg-Stiftung Riggisberg

Abschluss: Frühlingssemester 2025

Abstract

Diese Masterarbeit widmet sich der Untersuchung von Polsterungen an historischen Sitzmöbeln im musealen Kontext. Der Fokus liegt auf einer minimal-invasiven Herangehensweise, die eine fundierte Argumentationsgrundlage für die Erhaltung überlieferter Polsterungen schaffen soll. Methodisch basiert die Arbeit auf einer Kombination aus Literaturrecherche und praktischer Untersuchung zweier Armlehnsessel aus dem Historischen Museum Blumenstein in Solothurn. Dabei kamen berührungsfreie und ausgewählte minimal-invasive Methoden, wie die visuelle und haptische Untersuchung, Röntgenaufnahmen (Abb. 1), Faseruntersuchung (Abb. 3) und Radiokarbondatierung zum Einsatz. Die gewonnenen Erkenntnisse ermöglichen eine zeitliche Einordnung der Polsterung sowie eine Einschätzung des überlieferten Bestandes. Sie verdeutlichen, wie technologische Merkmale Aussagen zur Authentizität und Erhaltung ermöglichen.

Die Resultate münden in einen praxisorientierten Leitfaden zur Anwendung geeigneter Untersuchungsmethoden und Bewertungskriterien. Dieser bietet Konservator*innen-Restaurator*innen eine Hilfestellung für den musealen und denkmalpflegerischen Umgang mit gepolsterten Sitzmöbeln und trägt zur stärkeren fachlichen Auseinandersetzung mit einem bislang häufig vernachlässigten Bereich der Konservierung und Restaurierung bei.

Stand der Forschung

Polsterungen historischer Sitzmöbel werden häufig als austauschbare Nutzungselemente wahrgenommen und selten dokumentiert. Während Holzoberflächen oder Bezugstextilien konservatorisch betreut werden, erfolgt häufig der vollständige Austausch der Polsterung. Original erhaltene Polsterungen besitzen daher einen Seltenheitswert.

Im englischsprachigen Raum hat sich das Fachgebiet der Upholstery Conservation seit den 1970er Jahren etabliert. Polsterungen werden zunehmend als erhaltenswert betrachtet und konservatorisch behandelt. Im deutschsprachigen Raum hingegen fehlt es bisher an Fachstellen, systematischer Forschung und Publikationen. Entscheidungen zur Konservierung und Restaurierung werden deshalb häufig an Handwerksbetriebe vergeben, denen oft das spezifische Wissen zur Erhaltung von Polsterungen fehlt.

Untersuchung von Polsterungen

Im Zentrum der Arbeit steht die Entwicklung eines strukturierten Vorgehens zur Untersuchung von Polsterungen. Ziel ist es, substanzschonend die Polstertechniken und -materialien zu erfassen und eine fundierte Bewertung vorzunehmen. Der erarbeitete Leitfaden gliedert den Ablauf in aufeinander aufbauende Schritte: Vorrecherche, Untersuchung im Depot und vertiefte Untersuchungen. Technologische Merkmale wie beispielsweise Füllmaterialien, Sprungfedern, Gurtbänder und die Form der Polsterkanten dienen als Datengrundlage für die zeitliche Einordnung. Die Bewertung des überlieferten Bestandes erfolgt im Abgleich mit weiteren Elementen des Sitzmöbels, wie dem Gestell und dem Bezug. Darauf aufbauend erfolgt die Kategorisierung in «Originalpolsterung», «überarbeitete Polsterung», «Neupolsterung» und «keine Polsterung mehr vorhanden».

Fallstudie: Zwei Armlehnsessel aus dem Historischen Museum Blumenstein Solothurn

Die Polsterungen zweier baugleicher Armlehnsessel aus der 2. Hälfte des 17. Jh. bis 2. Hälfte 18. Jh. wurden im Rahmen dieser Arbeit eingehend untersucht (Abb. 2). Die Untersuchung ergab, dass beide Armlehnsessel über eine originale Polsterung aus der Entstehungszeit verfügen. Trotz einzelner Überarbeitungen am Möbelgestell und Bezug ist ein hoher Anteil an Originalsubstanz bewahrt geblieben. Damit stellt dieses Fallbeispiel nicht nur ein seltenes Zeugnis für eine originale Polsterung dieser Epoche dar, sondern kann zugleich als Referenzobjekt für zukünftige Forschung dienen.

Ausblick

Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung einer differenzierten Untersuchung eines historischen Sitzmöbels. Die Untersuchung und Bewertung bieten eine fundierte Grundlage, um im musealen und denkmalpflegerischen Kontext Entscheidungen zur Erhaltung sachlich zu begründen. Der entwickelte Leitfaden dient dabei Konservator*innen-Restaurator*innen als Werkzeug zur systematischen Untersuchung und Einordnung. Für eine nachhaltige Etablierung der Polsterkonservierung sind die interdisziplinäre Zusammenarbeit, gezielte Forschung und die stärkere Anbindung an internationale Entwicklungen erforderlich.

Eine zeremonielle Rüstung der Qing-Dynastie

Strategien zu ihrer Erhaltung



Abb. 1: Rüstungsjacke mit aufgeschlagenem Vorderteil, Schulter- und Achselklappen vor der Konservierung.



Abb. 2: Rüstung nach der Konservierung.



Abb. 3: Von links nach rechts: Futter, Samtborte an den Kanten, Nieten; vor der Bearbeitung (oben) und danach (unten).

Vorgelegt von **Corine Siegmund**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Textil

Referentin: Dr. Regula Schorta

Korreferent: Ricarda Brosch

Abschluss: Frühlingssemester 2025

Abstract

Diese Arbeit widmet sich der Dokumentation, Konservierung und Ausstellungsmontage einer chinesischen zeremoniellen Rüstungsjacke aus dem 18. Jahrhundert, aus der Qing-Dynastie (Hamburg, Museum am Rothenbaum, Kunst und Kulturen der Welt MARKK; Inv. Nr. 4540:07). Ziel war es, das Objekt detailliert zu untersuchen, konservatorisch zu stabilisieren und ein Montagesystem für die langfristige Präsentation zu entwickeln. Die Rüstungsjacke wurde erstmals dokumentiert, unter besonderer Berücksichtigung der verwendeten Materialien und Fertigungstechniken. Zur Reinigung der über 4000 Nieten wurde eine effektive Methode entwickelt, die auch eine schonende Behandlung der empfindlichen Textilien ermöglichte. Ergänzend wurde ein Montagesystem für die Präsentation des Textils konstruiert, das auch konservatorische Anforderungen erfüllt.

Dokumentation

Fünf Teile der zeremoniellen Rüstung, die ursprünglich aus mindestens elf Teilen bestand, wurden bearbeitet: die Rüstungsjacke, zwei Schulterklappen und zwei Achselklappen. Die Verbindung der einzelnen Teile erfolgt über textilbasierte Schlaufen und metallene Knöpfe bzw. Schnallen: Die Schulterklappen sind mit Schnallen an Bändern befestigt, die am Halsausschnitt der Jacke angenäht sind. Die Achselklappen werden mit Schlaufen und Knöpfen unter den Ärmeln fixiert.

Zur Herstellung der Rüstung wurden elf verschiedene Gewebearten, ein Seidenvlies, ein Geflecht, sechs Typen von Metallelementen, vier Papiersorten, Ziegenleder und tierische Haut verwendet. Die sichtbaren Textilien bestehen aus Seide, während die innenliegenden, strukturell tragenden Schichten aus Baumwolle gefertigt sind.

Die Metallteile sind aus Messing, das mit Blattgold vergoldet wurde. Eine Besonderheit stellen die Nieten dar: Sie werden rückseitig durch eine Hautscheibe gehalten, die im feuchten Zustand mit der Niete verpresst wurde und beim Trocknen durch Schrumpfung des organischen Materials fixiert wird.

Erhaltungszustand und Bearbeitungskonzept

Die gravierendsten Schäden an der Rüstung betrafen die stark korrodierten Nieten, die geschwächte Samtborte sowie das Futter, das durch Reibung mit Metallelementen beschädigt war. Besondere Herausforderungen für den langfristigen Erhalt des Objekts sind die Kombination der verschiedenen Materialien – die teils sehr fragilen textilen Elemente mit tragender Funktion und die im Verhältnis dazu eher schweren Teile aus Metall – sowie die aktive Korrosion der Nieten, die in direktem Kontakt mit mehreren Gewebelagen stehen. Deshalb war die Reinigung der korrodierten Nieten eine restauratorische Notwendigkeit. Zur besseren Lesbarkeit des Objektes sollte eine Lösung für die Präsentation gefunden werden, die durch die Unterstützung der einzelnen Teile den statischen Verhältnissen des Stücks Rechnung trägt und dennoch die Wahrnehmung der Rüstungsjacke in ihrer Gesamtheit erlaubt.

Restaurierung

Für die Reinigung der Nieten wurde ein Schutzsystem entwickelt, um die umliegenden Textilien während des Eingriffs nicht zu gefährden. Dafür erwies sich eine Edelstahlkelle mit zentral gebohrtem Loch im Durchmesser der Nieten als ideal. Mittels einer angeschlossenen Saugvorrichtung konnten Korrosionspartikel direkt während der Reinigung entfernt werden. Die Reinigung selbst erfolgte mit einer elektrischen Rotationsmaschine unter Verwendung verschiedener Bürsten.

Durch das Einbringen von schräg geschnittenen, schwarz gefärbten Fuji-Seidenstreifen konnte die Samtborte nährtechnisch stabilisiert werden. Bereiche mit vollständigem Materialverlust wurden zusätzlich durch eine schwarze Crêpeline überlagert. Für das beschädigte Futter wurden farblich abgestimmte Fuji-Seide als Unterlage und Crêpeline als Überlage verwendet. Um Reibungsschäden durch Metallelemente künftig zu verhindern, wur-

den darunter zusätzlich zwei Lagen ungefärbter Flanelle eingelegt. Alle Restaurierungsmaterialien wurden mit Spann- und Überfangstichen in farblich passender Grègeiseide fixiert.

Montage

Da die Rüstung Teil der neuen Dauerausstellung des MARKK sein wird, musste eine angepasste Montage zur Präsentation entwickelt werden. Die Montage folgt dem Konzept einer Explosionszeichnung: Die einzelnen Bestandteile der Rüstung – Jacke, Schulter- und Schutzklappen – werden in ihrer originalen räumlichen Position, jedoch ohne direkten Kontakt zueinander montiert. Jedes Rüstungsteil erhält eine eigene, unabhängige Halterung, die das Gewicht sicher abfängt. Diese Anordnung erlaubt eine differenzierte Betrachtung der Konstruktion, schützt empfindliche Bereiche vor mechanischer Belastung und bewahrt die Lesbarkeit des Objekts.

Die Trägerstruktur der Jacke besteht aus einem zentralen Metallständer, einer stützenden Holzbasis und einer passgenau geformten Pappstruktur. Darüber liegt eine Fossshape-Hülle, die direkt mit dem Objekt in Kontakt steht. Stützelemente für Schulter- und Achselklappen sind aus einer Kombination von Aluminium-Lochplatten und Fossshape gefertigt. Alle noch sichtbaren Fossshape-Oberflächen wurden mit Foamcoat beschichtet und passend mit Acrylfarbe bemalt.

Fazit

Die in dieser Arbeit entwickelten Methoden und Strukturen schaffen einen praxisnahen Ansatz für den Umgang mit komplexen textilen Objekten mit Metallelementen und liefern einen Beitrag zur konservatorischen und restauratorischen Betreuung von ähnlichen Sammlungsbeständen. Im vorliegenden Fall wurde es dadurch möglich, die zeremonielle Rüstungsjacke der Qing-Dynastie – die einzige ihrer Art in der Sammlung des MARKK in Hamburg – nicht nur langfristig in ihrem Bestand zu sichern, sondern auch in ihrer vollen Pracht zur Geltung zu bringen und damit für die Besucher:innen erfahrbar zu machen.

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

The detached wall painting LM-11991.2 from monastery church of St. Johann in Mustair in the collection of the Swiss National Museum

Development of a conservation approach



Picture 1. Object LM-11991.2 front view (foto: SNM 2024)



Picture 2. Object LM-11991.2 front view in raking light from the left (foto: SNM 2024).



Picture 3. Detail of the male figure (king Absalom): a) imprint in the attic (foto ARTImaging), b) the corresponding transferred paint layer on the object LM-11991.2 (foto SNM 2024).

Student: Naima Spina

Mentor: Alberto Felici, SUPSI

Co-Mentor: Markus Küffner, HKB KuR

Academic year: 2024-2025

Abstract

This thesis focuses on the conservation of LM-11991.2, a detached Carolingian wall painting fragment from the Benedictine monastery of St. Johann in Münstair, a UNESCO World Heritage Site. The object belongs to a group of 26 detached fragments preserved at the Swiss National Museum (SNM). The various interventions carried out over the years have left the artwork in heterogeneous and fragile condition. Building on a 2015 interdisciplinary study by the SNM and SUPSI, this research aims to develop a sustainable conservation strategy for LM-11991.2, integrating historical, material, and ethical perspectives. The study identifies key structural instabilities caused by incompatibility between the rigid paint layer and the flexible canvas support and proposes principles for stabilization through minimally invasive and reversible methods. The work underscores the importance of interdisciplinary collaboration between wall and canvas painting specialists to ensure the long-term preservation and potential recontextualization of this significant fragment within the Carolingian mural cycle.

Introduction and Objectives

The conservation of LM-11991.2 presents particular challenges due to its hybrid structure and complex restoration history. Detached from the original wall in 1908, the fragment reflects early 20th-century conservation practices aimed at preservation and accessibility. Over time, however, material incompatibilities and aging have created instability, limiting safe handling and display.

This thesis seeks to:

- Analyze the object's material composition, current condition, and conservation history.
- Identify the main causes of structural deterioration.

- Formulate principles for a sustainable long-term conservation strategy.
- Evaluate the ethical implications of treatment choices within the framework of Cesare Brandi's theory, balancing the artwork's historical authenticity and aesthetic legibility.

By integrating research, examination, and interdisciplinary consultation, the project aims to inform future decision-making for similar hybrid objects in museum collections.

Experimental section

A systematic methodological approach guided the research:

Contextual Analysis: Archival records, literature, and historical documentation were reviewed to reconstruct the object's provenance, detachment process, and subsequent treatments. This provided insights into the techniques of Carolingian mural painting and the evolution of conservation approaches applied on those objects.

Condition Assessment: Non-invasive and micro-analytical techniques were applied to determine the object's physical condition. Visual inspection, photographic mapping, and digital microscopy documented surface morphology, pigment condition, and damage such as cracks, delaminations, and deformation. Technical imaging under visible VIS, raking light and UV-light revealed the complex stratigraphy of paint, plaster residue, and canvas layers.

Analysis of the causes of deterioration: the assessment identified structural instability resulting from the incompatibility between the rigid layer of paint and plaster and the flexible canvas support. The removal of some restoration fillings, originally applied to improve the legibility of the painting, reduced the overall rigidity of the support and increased its susceptibility to vibrations and stresses caused by handling.

Development of Intervention Concepts: Based on the findings, several treatment scenarios were considered, guided by criteria of minimal invasiveness, reversibility, and material compatibility. Expert consultation with wall painting and canvas specialists supported the evaluation of stabilization options and the identification of necessary interdisciplinary procedures.

Results and discussion

The investigation confirmed that LM-11991.2's main vulnerability lies in its layered structure: the rigid paint layer, still containing plaster residues, is insufficiently supported by the aged, tension-lost canvas. This mechanical mismatch prevents adequate absorption of environmental or handling-related stresses, resulting in microcracking and delamination risks.

While the study defined a potential conservation approach, full implementation proved impractical within this project due to the object's hybrid nature, which bridges two distinct conservation disciplines. This underscores the necessity for tailored, cross-specialist interventions combining expertise from wall painting and canvas restoration.

A key outcome of the research is the recognition that long-term stability can only be achieved through structural stabilization, complemented by controlled environmental storage and handling protocols. If the object remains undisturbed, immediate treatment is not required; however, any movement or exhibition would necessitate prior reinforcement.

Ethically, the case highlights the enduring tension between preservation and accessibility. The 1908 detachment, initially conceived to safeguard and display the murals, inadvertently created a new conservation dilemma: ensuring their survival without compromising their visibility. Maintaining LM-11991.2 solely in storage protects it physically but contradicts its historical purpose as a work of art.

Future conservation strategies should therefore aim to restore both structural integrity and cultural coherence, allowing safe public presentation while respecting the object's material authenticity and conservation history. This requires close collaboration among conservators, curators, and art historians to ensure decisions reflect both technical feasibility and cultural responsibility.

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

The problem of film-forming materials in the damaged paintings of Villa Imperiale, Pesaro (IT)

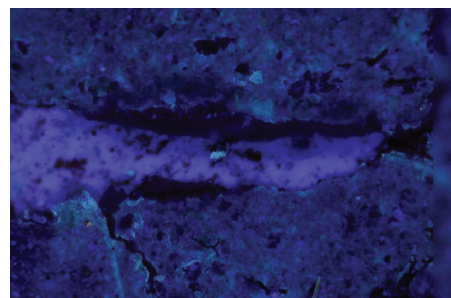
Evaluation of reduction methods



Picture 1. Detail of the west wall, VIS light



Picture 2. Observation under a portable digital microscope, RAK light. The lifting of the protein intervention material curls the paint film, revealing the white adhesive underneath.



Picture 3. Observation under a portable digital microscope, UV light, of the phenomenon of lifting of the paint film caused by the protein intervention material.

Student: Michela Tiziani

Mentor: Francesca Piquè, SUPSI

Co-Mentor: Maria Rosa Lanfranchi, OPD (Opificio delle Pietre Dure), Chiara Alisi, ENEA (Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo sviluppo economico sostenibile), Maria de los Dolores D'Alessio, SUPSI

Academic year: 2023-2024

Abstract

The presence of non-original protein-based film-forming material on the walls of the Sala della Calunnia causes lifting and detachment of the paint layer. This phenomenon is linked to continuous thermo-hygrometric fluctuations, which causes volume changes of the proteinaceous material. The issue is particularly critical on the west wall which was detached by a strappo interventions in the 1960s and the paint layer is very thin and weak. The extremely thin paint layer, re-adhered to a new support using acrylic adhesive, is detaching pulled by the overlying proteinaceous material. The aim of this thesis was to develop a method to reduce the proteinaceous material, thereby addressing one of the main causes of deterioration, while ensuring safeguard and respect for the original stratigraphy. Alongside traditional approaches, biocleaning was tested with different kind of microorganisms capable of selectively consuming the proteinaceous material through their protease activity. Tests demonstrated that bacteria applied in granded Agar support, allowed for high selectivity protein reduction, improved control of the procedure, and required minimal mechanical actions. It was also observed that the method proved more effective with high ventilation and wall temperatures (summer-autumn months).

Introduction and Objectives

The thesis is part of a broader conservation project begun in 2023 as a collaboration between the University of Applied Sciences and Arts of Southern Switzerland (SUPSI) and the Courtauld Institute of Art in London (CIA). Its objective was to conserve the wall painting of Villa Imperiale, Pesaro. In the Sala della Calunnia, a method was developed to reduce the presence of non-original proteinaceous material on the

south wall. This coating causes lifting and detachment of the paint layer, a phenomenon activated by thermo-hygrometric fluctuations that act on the proteinaceous material—naturally hygroscopic—inducing cycles of swelling and contraction that generate mechanical stress on the paint layer. The specific focus of this thesis was the development of a method applicable to the west wall, weakened by the strappo interventions carried out in the 1960s. Here, the extremely thin paint layer, re-adhered to a new support with acrylic adhesive, is lifted and distorted by the overlying proteinaceous material. The objective is to select a method for reducing the proteinaceous coating that respects the original materials and stratigraphy.

Experimental section

A historical and documentary investigation was carried out together with visual examination and scientific studies to characterize the materials and the painting technique, as well as the strappo method. Investigations included a range of both invasive and non-invasive analyses (observations under VIS, RAK, and UV light, examinations with a portable digital microscope, technical photography and sampling). Once the properties and the weaknesses of the materials making up the detached wall paintings were identified, it was possible to define the intervention criteria and the most suitable protein reduction methods to be tested both in the laboratory and in situ. The need to reduce to a minimum the mechanical action, the need for high cleaning selectivity, and to control retention of solutions on the surface—given the particular sensitivity of the materials to water and alkaline pH—made it necessary to experiment with different gels and supports. Testing included evaluation of the gradual release of the solution, the feasibility of direct application in situ, and the ease of removing residues. The laboratory experiments identified promising materials for field testing with both traditional cleaning methods and with biocleaning.

Results and discussion

The thesis focus on the understanding of the materials and on the stratigraphy of the west wall of the Sala della Calunnia, with particular attention to the materials and techniques used for detaching the painting layer. The investigation identified an extreme fragility of the thin paint layers, highlighting the need

to minimize any mechanical action during the removal of the protein-based material. Laboratory and in situ tests allowed for the selection of appropriate supports, thickeners, and chemical agents, ensuring a homogeneous removal that respected the surface. Among the methods tested, the most effective proved to be the use of the bacterium *Pseudomonas stutzeri* applied in granded agar on Japanese paper, which significantly reduced the required mechanical intervention while achieving excellent film-reduction results. For the future, the developed method allows for slowing down the degradation process of the painting layer and restoring luminosity and detail to the figures. The project also provides a basis for an extensive intervention on all four walls of the room, with the possibility of applying the methodology developed with bacteria to other areas as well.

Master-Thesis en Conservation-restauration

ÉTUDE ET CONSERVATION-RESTAURATION D'UN CERCUEIL ÉGYPTIEN « À FOND JAUNE » DE LA XXI^E DYNASTIE CONSERVÉ AU MUSÉE D'ART ET D'HISTOIRE DE GENÈVE

Intervention sur les anciens comblements

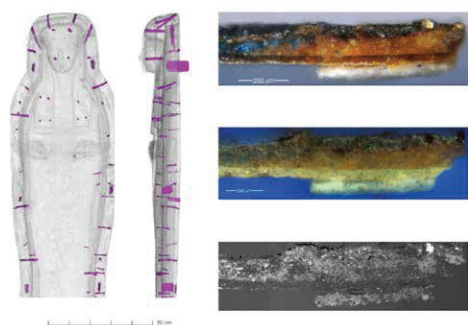


Fig. 1 : À gauche : Modélisation 3D de la structure interne en bois du couvercle, permis par l'examen tomographique, en gris : planches, en rose : tenons et chevilles © HE-Arc, Vauthier Zoé, 2025. À droite : Coupe stratigraphique d'un échantillon de polychromie montrant une zone de repeint antique témoignant du réemploi du cercueil, de haut en bas : lumière visible, UV, MEB (grossissement x 70) © Volpin Stefano, 2025.



Fig. 2: Photographie du couvercle du cercueil de Shedkhonsou réemployé par Bouthârkhonsou © MAHG, Bevilacqua Flora, 2024.

Critères	Sélecteur principal												Total pondéré		Note finale	
	Stabilité physique	Compatibilité	Adhérence aux	Adhérence aux	Adhérence aux	Adhérence aux	Adhérence aux	Adhérence aux	Adhérence aux	Adhérence aux	Adhérence aux	Adhérence aux	Adhérence aux	Adhérence aux		Adhérence aux
Pondérations	1 / 3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Liant	Charger	/18	/18	/18	/18	/18	/18	/12	/12	/12	/12	/12	/12	/6	/124	17
Cuminal® MHPC 20000	Ciste de charge	18	6	15	15	9	18	6	10	10	12	2	2	2	225	47
	Poudre de charge	9	15	12	12	6	9	10	10	8	3	12	5	10	110	37
	Alcoolisé HC 2000	15	15	15	12	12	15	10	8	10	2	10	4	120	44	48
	Alcoolisé MHPC 2000	15	18	15	15	15	15	12	10	6	6	10	4	143	48	48
	Alcoolisé MHPC 2000	15	18	18	15	15	18	12	12	12	12	10	6	186	57	57

Le revers des stalles d'Hauterive

Étude historique et iconographique



Fig. 1: Vue du côté ouest des stalles, après le démontage des autels néoclassiques. Décor original du XVI^e siècle. (© Kilar)

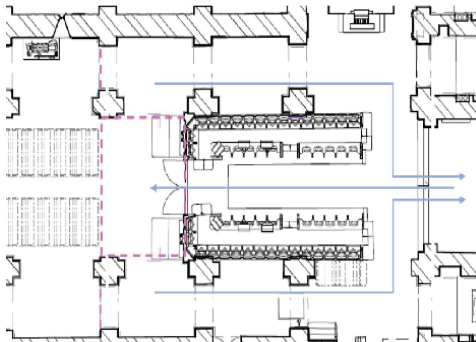


Fig. 2: En rose, emplacement potentiel du chœur des infirmes. En bleu, chemin employé par les infirmes pour se rendre à l'autel, puis revenir à leur place. (Plan: © Espace et Environnement)



Fig. 3: Revers des stalles, côté nord, entre le premier et le deuxième pilastre. Après restauration. (C.Vial 2025)

Présentée par **Camille Vial**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Spécialisation: Architecture, aménagement et mobilier

Supervision: MA Kons-Rest. Kathrin Harsch, HKB

Coréférence: Dr en histoire de l'art, Corinne Charles

Réalisation: Semestre de printemps 2025

Introduction / Objectif

Le but de ce travail était d'obtenir une documentation détaillée du revers des stalles de l'église de l'abbaye d'Hauterive et d'explorer les raisons ayant conduit à leur mise en peinture. En effet, l'ensemble de l'église, le cloître et le recto des stalles font déjà l'objet d'une documentation approfondie ou sont en cours de traitement, dans la perspective d'une publication à venir.

arabo-musulman ibérique et la France empêche une réponse définitive, mais les deux voies sont évoquées.

Parallèlement, les contextes historiques et iconographiques ont été analysés afin de retracer les étapes et les modifications qu'ont connues les stalles. En décrivant chaque période à travers son contexte géopolitique et décoratif, il a été possible de brosser un portrait évolutif de l'objet.

Abstract

Cette thèse présente le revers des stalles d'Hauterive sous plusieurs aspects, afin d'en proposer une vision d'ensemble. Des recherches d'archives, enrichies d'approches historiques et d'observations in situ, ont permis d'identifier les différentes phases traversées par les stalles. Ces périodes charnières ont été replacées dans leur contexte géopolitique et iconographique grâce à ces trois angles. Une iconographie détaillée de chaque motif présent au revers des stalles, mise en parallèle avec une autre réalisation du même peintre, met en évidence certaines similitudes stylistiques (fig. 3).

Une partie du travail explore comment ces motifs, issus à l'origine du monde arabo-musulman, ont pu se diffuser dans toute l'Europe et devenir un élément important des arts décoratifs.

Dans le cas de l'abbaye d'Hauterive, il s'agit de comprendre comment l'on est passé de la sobriété propre à l'ordre cistercien à un décor aussi orné (fig. 1). Plusieurs hypothèses sont développées, allant de l'aménagement initial de l'église, avec l'existence probable d'un rétro-chœur aujourd'hui disparu, au statut de l'art au XVI^e siècle.

La restauration actuelle y est également décrite, avec analyses spectroscopiques et stratigraphiques. Elle est comparée à celle de 1903-1913, révélant une étonnante modernité de cette dernière.

Méthodologie, questions de recherche, hypothèses

Dans cette étude, l'objet a été observé sous divers angles afin de répondre à deux questions centrales : comment de tels décors ont-ils pu apparaître à Hauterive, et pourquoi avoir peint le revers des stalles plus d'un siècle après leur conception? Plusieurs réponses plausibles émergent. D'abord, l'existence probable d'un chœur des infirmes (fig. 2) contre le côté ouest des stalles laisse supposer que les collatéraux étaient des zones de passage, susceptibles d'être décorées comme le reste de l'église. Ensuite, la peinture n'était pas forcément perçue comme indépendante de l'architecture, et il était courant d'orner les murs, ou les éléments jouant un rôle équivalent, tels que les revers des stalles, dans ce cas présent. Il est aussi envisageable qu'un décor antérieur, peut-être mobile, ait existé à cet emplacement. D'un point de vue plus intuitif, la décision de peindre pourrait également provenir des motivations personnelles des acteurs impliqués dans les changements décoratifs. Bien que ces choix ne soient pas documentés dans les archives ou les comptes, ils ne peuvent être écartés. Toutes ces hypothèses peuvent naturellement se combiner.

Concernant les motifs mauresques, leur origine est en grande partie élucidée. Seule la dernière étape du trajet reste incertaine: ces références ont-elles transité par l'Espagne et la France, ou par Venise et l'Allemagne? Le manque d'études sur la migration de l'art entre le monde

Comparaison des restaurations

Concernant la restauration, une comparaison entre celle du début du XX^e siècle et celle en cours a été menée. Les méthodes, les enjeux et les sensibilités montrent l'évolution des pratiques dans la discipline. La restauration actuelle est brièvement décrite et son approche replacée dans le contexte de l'ensemble de l'église.

Conclusion et perspectives

Le revers des stalles constitue à ce jour un objet singulier, aucun autre exemple similaire n'ayant été documenté, outre du mobilier liturgique, mais ce dernier ne possède pas d'éléments de comparaison concret.

Ce travail entend donc offrir une base solide de comparaison en cas de découverte future.

Les cartographies réalisées pourront également servir au suivi de l'état des peintures, et l'ensemble de cette recherche pourrait être utile pour de futures campagnes de restauration à l'abbaye d'Hauterive.