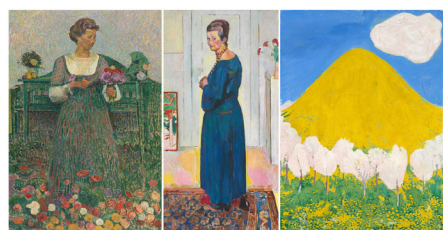
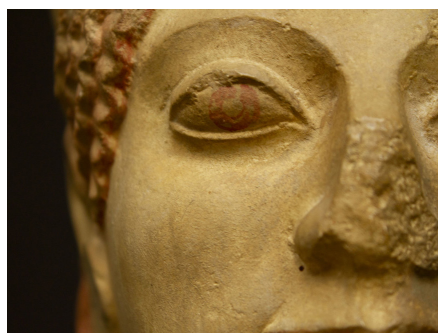




SWISS
CONSERVATION-RESTORATION
CAMPUS

Master of Arts in Conservation-Restoration **MA Theses 2024**



Master Theses 2024 of the Swiss Conservation-Restoration Campus (Swiss CRC)

For the fourteenth consecutive year, students of the Swiss CRC have achieved their MA programme in Conservation-Restoration with a public presentation of their MA theses. The large variety of themes treated are presented in this brochure, containing the posters realised by the students.

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, October 2024

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 2024

Irina ALAEVA, HKB

Stabilisierung von Albumblättern mit Nanocellulose

Fallstudie am Beispiel eines historischen Fotoalbum vom Beginn des 20. Jahrhunderts

Solène BÉGUELIN, HE-Arc CR

Etude et conservation-restauration d'une enseigne sous verre du début du 20ème siècle.

Musée d'histoire, La Chaux-de-Fonds

Daniel BETTINELLI, SUPSI DACD

The altar frontal in scagliola with the *Madonna del Carmine* from the Church of San Vittore in Muralto

Consolidation and re-adhesion of the decorative layers.

Sophie BRAILLARD, HKB

Coloration rose de l'ivoire utilisé comme support pour les portraits miniatures

Effet secondaire d'un traitement fongicide au thymol

Niva CUNZ, HKB

Inkarnate der Skulpturen des Flügelretabels in Brienz (GR) um 1519

Kunsttechnologische Untersuchungen und fasstechnologische Rückschlüsse mit Vergleich der weiblichen Inkarnate der Skulpturen in Bivio (um 1522) als Vertreter der Spätwerke der Werkstatt Strigel (Memmingen) zugeschriebenen Flügelretabeln der Spätgotik im Kanton Graubünden und unter Einbezug historischer Quellenschriften zur Inkarnatmalerei

Francesca Maria FRACASSI, Abegg-Stiftung

Die Fahne des Gesangsvereins «L'Union aus Saint-Imier»

Untersuchung und Klebekonservierung einer Fahne des 19. Jahrhunderts

Léa GIRARDIN, HE-Arc CR

Étude et restauration d'un « Piano Orchestrion Automat. » à entraînement ressort

du Musée des Automates à Musique de Seewen (SO)

Ingrid GONZÁLEZ DÍAZ, HE-Arc CR

Conservation of 19th-Century Plaster Casts from the Temple of Aphaia at the Rijksmuseum van Oudheden

Isabelle HASLER, HKB

Phthalatsensitive Kodak Ektachrome-Filme

Eine Untersuchung vom Auftreten von Phthalatanlagerungen auf chromogenen Diapositivfilmen mit Fokus auf die chemische Zusammensetzung der Bildschicht und Voruntersuchungen einer geeigneten Restaurierungsmethode

Andreas HOFMANN, HKB

Bewertung der Erhaltungsstrategie für das kinetische Kunstwerk *Ballet des pauvres*, 1961 von Jean Tinguely

Ziying LI, HE-Arc CR

Conservation and Restoration of a plasticine model from Bossard workshop at the Swiss National Museum

Magdalena MAIER, HKB

Holz-Helden!? Cellulosederivate im Einsatz zur Holzfestigung

Untersuchung zur Festigkeitswirkung und zum Eindringverhalten von niedrigviskosen Celluloseethern bei der Konsolidierung des Frassmehls und der Kotpartikel von Anobium geschwächter Holzsubstanz

Zoé MEYSTRE, HE-Arc CR

Musique mécanique au musée de la Musique, Cité de la musique - Philharmonie de Paris

Etude technique de la serinette E.2341, problématique de la mise en état de jeu et traitement de conservation-restauration.

Valeria-Santina MURGIA, HKB

Objektivierter Saugfähigkeitstest für die Durchführung diverser Restaurierungsmassnahmen

Die Charakterisierung poröser Fügeile für die Erstellung von Konsolidierungskonzepten an Case Studies mit Fokus auf Werke des Künstlers Cuno Amiet (1868–1961)

Fabienne NANN, HKB

Polarisationsmikroskopische Beschreibung von Farbockern

Versuch einer optisch visuellen Klassifizierung

Maria PÉREZ BAREA, HE-Arc CR

Etude et conservation-restauration d'une authepsa romaine en bronze anciennement restaurée

Michel RALPH, HKB

HF-Digitalisierung von Laserdiscs

Am Beispiel eines interaktiven Medienkunstwerks von Paul Garrin aus der Sammlung des Zentrums für Kunst und Medien ZKM Karlsruhe

Cécile ROULIN, SUPSI DACD

The witnesses of color

Study of two polychrome gypsum-based plaster replicas of Kore (Akp. 670) and Kore with a quince (Akp. 680) statues from the Acropolis (Athens, Greece)

Nao SAITO, Abegg-Stiftung

Through the Loops:

Documentation of Knitted Silk Stockings from Seventeenth-Century Jena, Germany

Nicole Christiane SAVOY, HKB

EaaS as a Condition Assessment Tool for Victoria Vesna's *Bodies*© INCorporated

Tamara STÄGER, HKB

«Stabilized paper»

Herausforderungen in der Langzeitarchivierung - Untersuchungen am Beispiel von Agfa Rapidoprint
(Poster nicht vorhanden)

Johanna STIERLIN, HKB

Lehrmodelle aus Wachs und Knochen

Historische und herstellungstechnische Untersuchung von drei anatomischen Wachsmodellen auf Knochenbasis der Pariser Werkstatt Vasseur-Tramond-Rouppert aus dem Bestand der Medizinsammlung Inselspital Bern und des Instituts für Medizingeschichte der Universität Bern

Stabilisierung von Albumblättern mit Nanocellulose

Fallstudie am Beispiel eines historischen Fotoalbums vom Beginn des 20. Jahrhunderts



Abb. 1: Auftrug von 1,5%iger CNF-Dispersion auf Alumpapier mit Hilfe eines synthetischen Flachpinsels (I. Alaeva 2023)

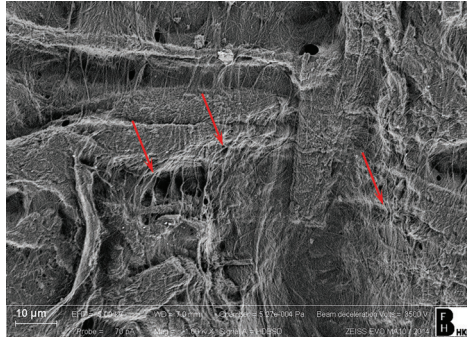


Abb. 2: REM-Aufnahme des mit 1,5 %iger CNF-Dispersion beschichteten Alumpapiers. Dünne fadenförmige nanofibrillierte Fasern sind deutlich zu erkennen (rote Pfeile). 1000x vergr. (N. Scherrer HKB 2023)

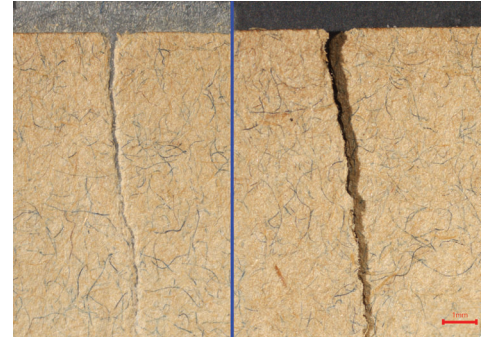


Abb. 3: Mikroskopische Aufnahme der Alumpapieroberfläche, 6,3x vergr. Li.: Papier mit 1,5%iger CNF-Dispersion und 0,5%iger Methocel® A4C Nachleimung beidseitig beschichtet. Die Schließung des Risses ist deutlich zu sehen. Re.: Referenzprobe unbehandelt. Riss ist nicht geschlossen. (I. Alaeva 2023)

Vorgelegt von **Irina Alaeva**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Graphik, Schriftgut und Photographie

Referentin: Kons.-Rest. (FH) Carmen Effner, HKB

Korreferent: Dr. Thomas Geiger, EMPA

Abschluss: Herbstsemester 2023

Abstract

In dieser Arbeit wird eine neue Methode zur Stabilisierung von Papier mit Hilfe von Nanocellulose an historischem, sauer gebleichtem holzschliffhaltigem Alumpapier erprobt und beurteilt. Vergleichbare Methoden werden derzeit intensiv erforscht und teils bereits in der Praxis der Papierrestaurierung umgesetzt.

Die hier untersuchte Methode besteht darin, das Papier sofort nach der Entsäuerung in demineralisiertem Wasser mit einer wässrigen Dispersion von Nanocellulose zu behandeln und anschliessend zu trocknen, um eine strukturelle Durchdringung der Papiermatrix mit den Nanocellulose-Bestandteilen zu erreichen.

Im experimentellen Teil wird die Stabilisierung mit Nanocellulose-Dispersionen an Testpapier (historisches holzschliffhaltiges Zeitungspapier) und an originalem Fotoalumpapier durchgeführt. Die stabilisierende Wirksamkeit wird durch Zugfestigkeitsmessung und pH-Metrie bewertet. Durch Spektralphotometrie, optische Mikroskopie und Rasterelektronenmikroskopie (REM) werden die Auswirkungen der Nanocellulose-Behandlung auf das Papier überprüft.

Die Zugfestigkeitsmessungen nach der Behandlung mit Nanocellulose zeigten eine deutliche Steigerung der Zugfestigkeit im Vergleich zu unbehandeltem Papier. Der pH-Wert des Papiers stieg um 2 Punkte an, die Behandlung hat keine negativen Auswirkungen auf die im Album enthaltenen Fotografien.

Einleitung

Viele Fotoalben in Sammlungen von Museen, Bibliotheken und Archiven wurden aus minderwertigem holzschliffhaltigem Papier hergestellt. Heutzutage zeigt dieses Papier eine Verschlechterung seiner mechanischen Eigenschaften durch die im Papier enthaltenen Säuren. Insbesondere mit Harz-Alaun-Leimung sauer gebleichtes Holzschliffpapiere, die von der Mitte des 19. bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts industriell hergestellt wurden, sind von diesem Problem betroffen. Die Albumblätter aus solchem Papier sind brüchig geworden, was die Integrität und Handhabbarkeit des Albums beeinträchtigt. Zudem sind die Blätter nicht mehr in der Lage, die Fotografien an ihrem vorgesehenen Platz zu halten. Dies kann zu Unterbrechungen in den Erzählsträngen, Verzerrungen der Zeitlinien und Beeinträchtigungen oder sogar zum Verlust von im Album enthaltenen Informationen führen.

Nanocellulose ist ein innovatives Material pflanzlichen Ursprungs, das derzeit viele neue industrielle Anwendungen findet und sich durch außergewöhnliche mechanische Festigkeit auszeichnet. Es sollte überprüft werden, ob die Verwendung wässriger Nanocellulose-Dispersionen dazu beitragen kann, die mechanische Festigkeit der geschwächten Blätter wiederherzustellen.

Methodik

Die Behandlung der Testpapiere wie auch des originalen Alumpapiers basiert auf einem einheitlichen Szenario, das eine sequenzielle Abfolge von Schritten umfasst: die Präparation von Probekörpern, das Wässern des Papiers (Entsäuerung), die Applikation 1,5%iger wässriger Nanocellulose-Dispersionen (Abb. 1) und, je nach Testreihe, die Nachleimung sowie schliesslich die Trocknung der

Proben. Bei den wässrigen Nanocellulose-Dispersionen handelt es sich um CNC (Cellulose-Nanokristalle) und CNF (Cellulose-Nanofibrillen), die sich durch ihre Teilchengrösse und -eigenschaften unterscheiden.

Ergebnisse

Der Einsatz von Nanocellulose in Form von Fibrillen bzw. Kristallen zeigte positive Effekte auf den Zustand des Papiers, seine Zugfestigkeit und seinen Säuregehalt. Die haptischen und optischen Eigenschaften blieben unverändert, es traten keine unerwünschten Veränderungen der Oberfläche und der Struktur der Papierbahn auf. Insbesondere CNF hat sich als effiziente Option für die Behandlung von brüchigem holzschliffhaltigem Alumpapier herausgestellt. Die Nanocellulose-Fibrillen bedecken die Fasern des behandelten Papiers, füllen wirksam die Poren und Hohlräume des Papiervlieses aus und sorgen dadurch für eine verbesserte Papierintegrität (Abb. 2). Die Verwendung von CNF in Kombination mit einer Nachleimung mit Methylcellulose Methocel® A4C führte zudem zu einer Schliessung kleiner Papierrisse (Abb. 3). Durch die Nanocellulose-Behandlung mit vorgehender Wässerung stieg der pH-Wert des Papiers um 2 Punkte an. Relevant ist zudem, dass die Nanocellulose keine schädlichen Auswirkungen auf die fotografischen Materialien des Albums hat (nachgewiesen durch PAT, *Photographic Activity Test*).

Master-Thesis in Conservation-Restoration

ÉTUDE ET CONSERVATION-RESTAURATION D'UNE ENSEIGNE SOUS VERRE DU DÉBUT DU 20^E SIÈCLE. MUSÉE D'HISTOIRE, LA CHAUX-DE-FONDS



Fig. 1 : Façade Nord de l'Hôtel de la Fleur-de-Lys pendant les années 1930, où était accrochée l'enseigne. ©Bibliothèque de la Ville de La Chaux-de-Fonds



Fig. 2 : Verso avant et après intervention. ©He-Arc 2024, Solène Béguelin



Fig. 3 : Recto avant et après intervention. ©He-Arc 2024, Solène Béguelin

Présenté par **BÉGUELIN Solène**

Master of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques
Mentor : GEHRIG JAGGI Anouk, Conservatrice-restauratrice indépendante et chargée de cours à la Haute Ecole Arc de Neuchâtel
Responsable de stage : ENGELBERTS Justine, Conservatrice-restauratrice au Musée d'histoire de La Chaux-de-Fonds
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

L'année 1961 marquait la fermeture et la démolition d'un bâtiment emblématique à La Chaux-de-Fonds, l'Hôtel de la Fleur-de-Lys. Malgré la disparition du bâtiment, certains objets furent préservés par les anciens propriétaires. En 2019, une proposition de don au musée d'histoire de La Chaux-de-Fonds fit ressortir de l'oubli une certaine quantité d'objets ayant appartenu aux anciens propriétaires de l'établissement de la Fleur-de-Lys. Parmi eux, l'objet étudié dans le cadre de ce travail de mémoire, une enseigne sous verre, peinte et comportant une inscription en lettres dorées.

Des objectifs de conservation-restauration ont été choisis en accord avec le musée. Ces derniers visaient à stabiliser l'enseigne, afin d'éviter que les phénomènes de dégradation ne se poursuivent et à apporter une unité visuelle dans la manière de traiter l'objet pour que les lacunes ne gênent pas la perception que pouvaient en avoir les visiteurs. Ce travail de mémoire a aussi été l'occasion de réaliser une étude technologique et historique de l'objet, afin de mieux comprendre sa fabrication et les savoir-faire utilisés à l'époque.

HISTOIRE ET TECHNOLOGIE

Cette enseigne se trouvait sur une des façades extérieures de l'hôtel au cours du 20^{ème} siècle. Grâce à de nombreuses photographies d'archives, des documents liés à l'histoire de l'établissement, ainsi qu'au témoignage d'une descendante des anciens propriétaires de l'hôtel, une datation de l'objet entre 1911 et 1916 a pu être proposée.

Durant la Belle Epoque, ce type d'enseigne symbolisait la prospérité. Les savoir-faire et les recettes employés étaient maintenus secrets. A partir du krach de 1929 et à la suite de la Seconde Guerre mondiale, l'attrait pour les enseignes sous verre va disparaître. Les savoir-faire n'ont pas été transmis aux générations futures. Les recherches menées durant ce mémoire ont permis de renseigner les techniques de fabrication utilisées à l'époque. Les analyses IRTF et FRX ont également complété de manière scientifique les informations quant à la fabrication.

PROBLÉMATIQUES

L'état de conservation de l'enseigne ne permettait pas son exposition ni son étude à la verticale. Le verre est un matériau lisse et non-poreux, la peinture a par conséquent du mal à adhérer correctement, ce qui engendre avec le temps des pertes de matière, des soulèvements et de l'écaillage. En s'oxydant, la couche picturale était devenue sensible à la plupart des solvants et elle était extrêmement encrassée. Les lacunes dans le fond noir et les quatre lettres désolidarisées paraissaient l'appréciation de l'objet

CONSERVATION-RESTAURATION

Le traitement de conservation-restauration a permis la stabilisation de l'enseigne. Un nettoyage a pu être mené à l'aide d'un solvant siliconé afin de rendre hydrophobe la couche picturale et d'une solution tampon au pH et à la conductivité adaptés à la peinture. Des consolidations ponctuelles garantissent une préservation pérenne de la peinture et des lettres métalliques. Les réintégrations en papier japon sont une solution qui permet de distinguer les lacunes comblées, par un effet de blanchiment de la surface dû à la réfraction de la lumière sur le verre, tout en apportant une meilleure unité visuelle sur l'ensemble de l'objet. Les lettres refaites en papier japon coloré sont une bonne alternative au métal, la couleur est pratiquement la même mais on distingue l'intervention par l'effet en deux dimensions du papier.

CONCLUSION

Au terme de ce travail, l'enseigne a été restaurée. Il est désormais possible de la manipuler avec soin et de l'exposer sans risquer de l'altérer. Enfin, l'étude de l'histoire matérielle de l'objet a également permis au musée de mieux comprendre le contexte dans lequel a évolué l'enseigne au cours de ces cent dernières années.

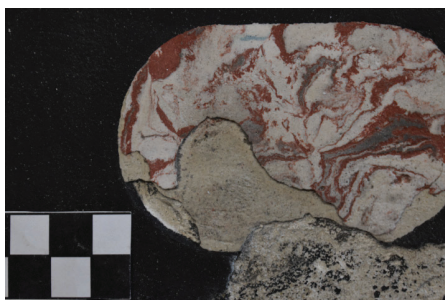
Master-Thesis in Conservation-Restoration:

The altar frontal in scagliola with the *Madonna del Carmine* from the Church of San Vittore in Muralto.

Consolidation and re-adhesion of the decorative layers.



Picture 1. Scagliola altar frontal with the *Madonna del Carmine*.



Picture 2. Detail of the scagliola decoration: the *coperta* (black), the background *meschia* (white) and the faux marble *meschia* (red and white).



Picture 3. Detail of nitromagnesite salt efflorescence developing between the bricks and the surface.

Student: **Daniel Bettinelli**

Mentor: Alberto Felici, SUPSI-DACD

Co-mentor: Greta Acquistapace, conservator-restorer

Academic year: 2022 - 2023

Abstract

The thesis approaches the development of a conservation intervention on the scagliola altar frontal depicting the *Madonna del Carmine*, created by the Pancaldi workshop of Ascona in 1741 and originally located in the Church of San Vittore, Muralto (CH). The study specifically focused on identifying an appropriate methodology for restoring the cohesion and adhesion of the artwork's layers.

Bibliographic research, combined with a direct study of the artwork, enabled a better understanding of the materials used and the execution techniques adopted by the workshop. Furthermore, invasive and non-invasive diagnostic investigations made it possible to identify the main causes of material degradation and alteration.

The conservation intervention faced numerous challenges, primarily due to the poor condition of the artwork. Issues related to capillary water rise contributed to the movement and formation of extensive salt efflorescence, resulting in material losses in the lower part of the altar frontal. These phenomena were further aggravated by unstable environmental conditions during the artwork's period of abandon in the church's storage area. Following a phase of study and evaluation of consolidants and adhesives, which included tests on specimens and on the artwork itself, the intervention on the altar frontal was carried out to stabilize its condition.

Finally, part of the study was devoted to designing further steps to complete the intervention. The final objective is to place the artwork in a protected, environmentally stable location (in terms of relative humidity and temperature) that is also accessible to the public.

Objectives and methodology

Following the initial phase of art-historical research on the church and the scagliola technique, a study of the constituent materials was carried out. HH-XRF analyses facilitated the interpretation of the pigments used to create the polychrome *meschie*. The decorations were primarily made with inorganic pigments (cinnabar or vermillion, orpiment, copper blue such as azurite or verditer blue), except for the *coperta*, which probably contains a pigment of organic origin (smoke black or vine black). FT-IR ATR and SEM-EDS analyses allowed the identification of the constituent materials of the various layers. The substrate was mainly composed of gypsum and possibly magnesian lime, while the remaining layers consisted only of gypsum. It was not possible to detect any traces of organic matter from the glue used to prepare the *meschie*; only an orange fluorescence was observed on the *coperta* through polarized light microscopy observations of the polished sections.

On the base of this research, a stabilization intervention was developed for the surface of the scagliola altar frontal. The consolidation of the artwork was preceded by two phases of tests on three types of specimens.

The first phase involved testing specimens composed of Bologna gypsum placed in Petri dishes. The second phase consisted of applying the selected consolidants to specimens made using the same technique as the altar frontal, as well as to a fragment of the artwork. Cohesion was then assessed on the previously consolidated specimens.

These tests enabled the identification of the most suitable materials, allowing the consolidation of the artwork to proceed. Preliminary tests led to the decision to use a combination of nanolime (Nanorestore®) and ethyl silicate (Wacker BS® OH 100) for the consolidation of the artwork. For the re-adhesion of the detached areas, LEDAN® GYP/IN injection mortar was selected, with good results. To re-adhere the *meschie*, nanolime (CaLoSil® IP25) filled with glass microspheres was chosen. Additionally, an acrylic polymer dispersion (Primal® CM330 at 3% and 5% in a 50/50 water and ethanol solution) was employed.

The materials tested demonstrated positive results in terms of preparation, applicability, fluidity, and setting stability, enabling the successful re-adhesion of the detached areas.

Conclusions

The study of materials and techniques, conducted through diagnostic investigations and direct observations, made it possible to understand the method used to create the scagliola altar frontal.

Some aspects remain to be clarified, such as the workshop's choice to apply a second support layer before the *coperta* and the use of large bricks that weakened the structure. The main decay phenomena were related to structural instability and decohesion caused by the cycles of salt solubilization and crystallization. Analyses revealed the presence of nitromagnesite as the predominant salt species. These findings, combined with bibliographic research, made it possible to design the most suitable conservation intervention for the scagliola altar frontal.

These two operations have produced positive results; however, some limited areas still require further treatment for both the consolidation and re-adhesion of the polychrome *meschie*. There are degradations caused by the crystallization of salt species on the surface, which are extremely sensitive to even slightly changes in relative humidity. Therefore, it is essential to place the artwork in a climatically stable environment (with regard to relative humidity and temperature) and to implement a long-term monitoring and maintenance plan.

Coloration rose de l'ivoire utilisé comme support pour les portraits miniatures

Effet secondaire d'un traitement fongicide au thymol



Fig. 1: C.J Arsenieff, *Femme en robe blanche*. 1816. Signée et datée à gauche: « Arsenieff / 7 août 1816 ». Aquarelle et gouache sur ivoire, 72 mm x 65 mm x 0,4 mm, Kunstmuseum Winterthur, Inv. K456. Gauche : Photographie de la miniature d'Arsenieff encore intacte. Le cliché a été fait soit par la marchande Mme Rudigier autour de 1996, soit par l'acquéreur K. Nottbohm, en 1996, ou ultérieurement (Image transmise par B. Pappe). / Droite : Miniature après le traitement au thymol et l'apparition des taches roses. Décadrée, Recto, VIS (S. Brailard, 2024)

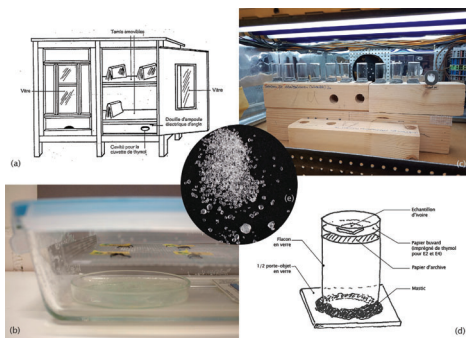


Fig. 2: (a) Illustration d'une armoire de fumigation utilisée aux Archives nationales de New Delhi (Tiré de Kathpalia, 1973, p. 61). (b) Boîte utilisée pour la fumigation des échantillons (S. Brailard, 2024). (c) Échantillons placés dans le caisson lumineux. (S. Brailard, 2023). (d) Schéma légendé du montage des échantillons pour le vieillissement à la lumière (S. Brailard, 2024). (e) Cristaux de thymol pur. (S. Brailard, 2024)

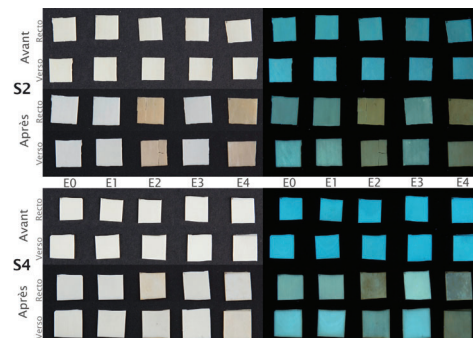


Fig. 3: Séries d'échantillons S2 (ivoire fin et ancien) et S4 (ivoire épais et récent), avant et après traitement et exposition à la lumière, VIS et UV, recto-verso. E0, référence ; E1, fumigation ; E2, contact avec papier-thymol ; E3, couche de gomme arabique au recto, fumigation ; E4, couche de gomme arabique au recto, contact avec papier-thymol (S. Brailard, 2023-2024)

Présentée par **Sophie Brailard**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Spécialisation: Peinture et sculpture

Supervision: Dr. Bernd Pappe, HKB

Coréférence: Anne-Laure Goron, HE-Arc

Réalisation: Semestre d'automne 2023

Abstract

Les altérations de l'ivoire utilisé comme support pour la peinture miniature sont encore trop peu étudiées. Pourtant, de nombreuses questions se posent sur le mécanisme menant à ces phénomènes, ainsi que sur les possibilités de traiter ces altérations. Ce travail s'intéresse en particulier à l'apparition de taches roses sur l'ivoire à la suite d'un traitement fongicide au thymol. L'objectif principal de cette recherche est de mettre en évidence la relation entre la coloration de l'ivoire et le traitement au thymol, ainsi que l'effet de catalyse induit par l'exposition à la lumière. Dans un second temps, un travail d'analyses amène un premier éclairage sur les modifications physico-chimiques du thymol et de l'ivoire afin d'évaluer si l'altération implique uniquement une dégradation du thymol ou si une interaction avec l'ivoire a lieu. La corrélation entre le rosissement de l'ivoire et le thymol, ainsi que la mise en évidence du rôle tenu par la lumière dans ce phénomène posent les bases d'une étude plus approfondie du mécanisme chimique en jeu dans ce changement de couleur.

Introduction

Ce travail aborde la problématique de la coloration rosée du support en ivoire de miniatures, imputée à l'utilisation du thymol dans le traitement des moisissures. Le dommage est principalement visible dans les visages qui prennent alors une couleur intense variant de l'orange au rose. Afin de déterminer si ce phénol mono-terpénique est bien à l'origine de cette coloration, des tests ont été faits pour recréer l'altération sur des morceaux d'ivoire sain. L'apparition des taches sur les œuvres n'ayant pas été observée directement après traitement, les échantillons ont été vieilliss artificiellement par la lumière, qui semble aussi tenir un rôle dans le phénomène. Des mesures colorimétriques complètent le suivi de l'évolution de la couleur durant le vieillissement artificiel. Pour mieux comprendre les possibles interactions entre le fongicide et le substrat, les échantillons et un corpus d'objets présentant une coloration rose ont été analysés par spectroscopie.

Résultats - discussion

Les échantillons ont été préparés à partir d'une feuille d'ivoire ancien (ép. 0,4 mm) et récent (ép. 0,65 mm). Certains ont été traités par fumigation, et d'autres ont été en contact avec un papier imprégné de thymol (papier-thymol).

Les résultats montrent que l'ivoire rosit en présence de thymol. L'ivoire fin et ancien a montré une forte coloration après 7 jours de lumière, alors que le plus récent n'a presque pas changé de couleur au cours des 3 semaines. Le rosissement le plus important est observé sur l'ivoire en contact avec le papier-thymol et est similaire à la couleur observée sur les trois miniatures.

L'hypothèse du traitement au thymol à l'origine d'une coloration rosée sur l'ivoire est ainsi validée, tout comme l'affirmation que la lumière accélère le processus.

Le thymol pur placé sous la lumière s'est fortement dégradé laissant penser que seul le fongicide est concerné. Toutefois, les tests de nettoyage de la surface tachée ont été vains. Il semble donc que l'ivoire est aussi impacté en profondeur par la présence du biocide. Les analyses spectroscopiques FTIR et Raman montrent des variations entre les mesures réalisées sur les matériaux de référence et les zones altérées mettant en évidence des modifications de la matière. Les spectres obtenus pour l'ivoire du test avant et après traitement et sur les zones intactes et les parties tachées des miniatures présentent des variations identiques.

Ouverture

Le lien de causalité entre traitement antifongique et altération de la couleur a été confirmé. L'ivoire exposé au thymol se colore en rose et le vieillissement artificiel met en avant le rôle de catalyseur tenu par la lumière dans le phénomène. Les résultats de la spectroscopie corroborent l'hypothèse d'une interaction entre le thymol et l'ivoire. Si le temps à disposition n'a pas permis de donner une explication concluante sur les mécanismes menant à l'altération, ce travail pourra servir de point de départ pour une étude plus approfondie de la question. À terme et sur la base de ces résultats, un traitement de restauration pourrait être développé pour atténuer la coloration de l'ivoire, ainsi que celle d'autres matériaux aussi touchés par cette altération.

Inkarnate der Skulpturen des Flügelretabels in Brienz (GR) um 1519

Kunsttechnologische Untersuchungen und fasstechnologische Rückschlüsse mit Vergleich der weiblichen Inkarnate der Skulpturen in Bivio (um 1522) als Vertreter der Spätwerke der Werkstatt Strigel (Memmingen) zugeschriebenen Flügelretabeln der Spätgotik im Kanton Graubünden und unter Einbezug historischer Quellschriften zur Inkarnatmalerei.

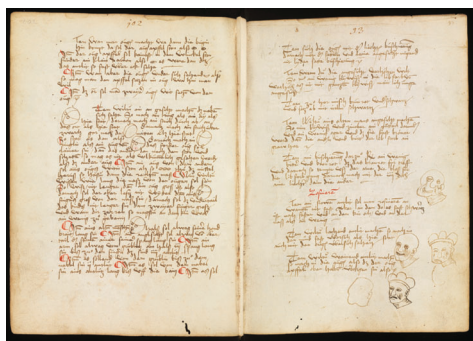


Abb. 1: Solothurner Codex 372 (um 1500), S. 102 (li.) und S. 93 (re.): Angaben zu Perspektiven und Proportionen bzw. zum Modellieren der Gesichter, mit Skizzen verschiedener Köpfe. [https://www.e-codices.unifr.ch/de/zbs/S-0392/93/0/]



Abb. 2: Werkstatt Ivo Strigel, Retabel in Brienz (GR), um 1519: Ausschnitt Schrein und Predella mit Portraits der untersuchten Inkarnate (© HKB 2022)

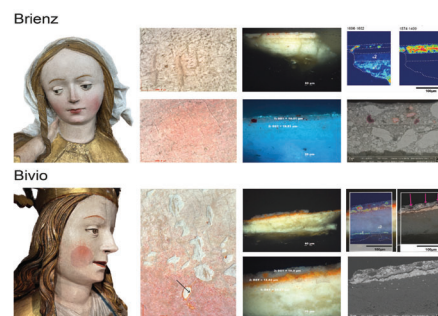


Abb. 3: Werkstatt Ivo Strigel, Hl. Maria aus Brienz (oben); hl. Margareta aus Bivio (unten): Detailaufnahmen der Inkarnate und Querschliffe der Mikroproben (Wangen). Re.: Kunsttechnologische Untersuchungen zur Bestimmung der Komponenten. (Graustufenbilder (REM-BSE), Dr. Nadim Scherrer HKB; Chemical Images (FTIR-FPA), Dr. Stefan Zumbühl HKB, 2023)

Vorgelegt von **Niva Cunz**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Gemälde und Skulptur

Referentin: Prof. Dr. Karolina Soppa, HKB

Korreferent: Dipl. Rest. Christophe Zindel, Fribourg

Abschluss: Herbstsemester 2023

Abstract

Ausgehend von dem Flügelretabel in Brienz (um 1519) beschäftigen sich die Untersuchungen mit der Maltechnik und Materialität von Inkarnaten an spätgotischen Skulpturen, die der Werkstatt Ivo Strigels zugeschrieben werden. Vergleichend werden vorwiegend Inkarnate des gleichermassen zugeschriebenen Flügelretabels in Bivio (um 1522) miteinbezogen. Dadurch konnten Indizien für die Diversität an maltechnischen Herangehensweisen aufgezeigt werden. Die begleitende Quellenrecherche zu historischen Manuskripten der Inkarnatmalerei wirft zudem ein neues Licht auf die mögliche Anwendbarkeit maltechnischer Rezepte am plastischen Holzträger.

Einleitung

Es wurden Untersuchungen und Vergleiche von spätgotischen Inkarnaten an Skulpturen aus Retabeln durchgeführt, um mehr über ihren Aufbau und ihre Machart in Erfahrung zu bringen. Die behandelten Inkarnate werden der Werkstatt Ivo Strigels zugeschrieben und können durch ihre Datierung als Spätwerke des einstigen Memminger Grossbetriebs verstanden werden. Im Speziellen wurde ein Fokus auf die Inkarnate des Flügelretabels in Brienz (GR) gelegt, welches auf 1519 datiert wird. Als Vergleichsobjekte werden ausgewählte Inkarnate des zeitnah entstandenen Flügelretabels in Bivio (um 1522) hin

zugezogen. Durch die Studie von Archivalien wurde zudem versucht, mehr über die Geschichte des Briener Retabels in Erfahrung zu bringen. Zusammen mit einer abschliessenden Kontextualisierung wurden so Anhaltspunkte zum aktuellen Erscheinungsbild der Inkarnate festgehalten. Die Untersuchungen der Werke werden durch eine unabhängige, jedoch die Interpretation unterstützende Quellenrecherche zu historischen Rezepten begleitet, um schriftlich überlieferte Hinweise zur Technik der Inkarnatmalerei aufzuzeigen.

Methodik

Neben makroskopischen Betrachtungen der Inkarnate gründet sich ein wesentlicher Teil der fasstechnischen Erkenntnisse aufgrund des von Überarbeitungen geprägten Zustandes auf der Untersuchung von Mikroproben anhand von Querschliffen. Begleitet von der Stereomikroskopie wurden hauptsächlich FTIR-FPA- und REM-BSE-Analysemethoden angewendet. Für die Quellenrecherche wurde in historischen Schriften nach Schlagwörtern zur Inkarnatmalerei gesucht. Aufgrund der seltenen Nennungen der Fassmalerei an Skulpturen, wurde ein Fokus auf Rezepte (bis M. 16. Jh.) für den flachen Holzträger gelegt und zu prüfen versucht, ob sie auch auf einem plastischen Träger anwendbar sein könnten.

Ergebnisse und Ausblick

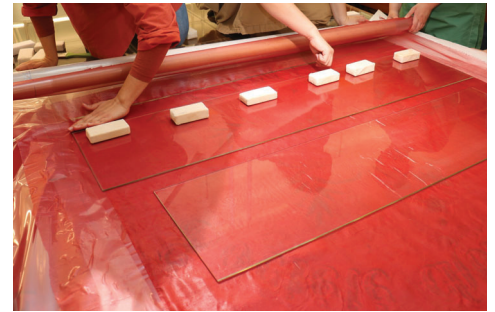
Durch die kunsttechnologischen Untersuchungen konnten Indizien aufgezeigt werden, dass die Inkarnate innerhalb des Briener Retabels fasstechnisch grösstenteils eine Einheit zu bilden scheinen. Anhand des Vergleichs der Inkarnate mit denjenigen des Retabels in Bivio konnten jedoch Diskrepanzen festgestellt werden, welche Fragen nach einer stilistischen Kontinuität und der Arbeitsteilung des Memminger Betriebs aufwerfen.

Die Untersuchungen lassen vermuten, dass nicht nur verschiedene Fasstechniken hinsichtlich des Aufbaus, sondern auch verschiedene Herangehensweisen zur finalen Gestaltung praktiziert wurden, welche mit unterschiedlichen Maltechniken einhergehen. Weder anhand der Diversität der Werke noch anhand der Lebensdaten des Leiters, kann davon ausgegangen werden, dass hier «typische Strigel-Inkarnate» vorliegen.

Somit werden stilistische Erwartungen an die Oberflächenästhetik der Inkarnate hinterfragt. Die Auseinandersetzung mit dem Werk und seiner Geschichte kann zusätzlich zu einem besseren Verständnis des Zustandes und der aktuellen Erscheinung der Briener Inkarnate beitragen, wobei auch Degradationsprozesse und Überarbeitung bei der Einschätzung des Werks berücksichtigt werden sollten.

Das Studium von Quellschriften lässt Rückschlüsse auf verwendete Materialien, maltechnische Herausforderungen und Entwicklungen zu, welche sich als unterstützend bei der Interpretation von kunsttechnologischen Untersuchungen und der Kontextualisierung von analysierten Komponenten erweisen können. Gleichzeitig konnte festgestellt werden, dass die entsprechenden Rezepte sich zumeist auf Angaben zu Pigmentmischungen beschränken. Bindemittel, maltechnische Angaben sowie die Träger werden selten in denselben Rezepten genannt und müssen aus dem weiteren Textzusammenhang ermittelt werden. Trotz des Interpretationsspielraums scheinen als Ausblick vertiefere Studien historischer Schriften in Kombination mit der Analytik am Werk zum besseren Verständnis der historischen Fasstechniken von Inkarnaten zielführend.

Die Fahne des Gesangvereins «L'Union» aus Saint-Imier: Untersuchung und Klebekonservierung einer Fahne des 19. Jahrhunderts



Links: Gesamtansicht einer Seite der Fahne, vor der Konservierung.
Mitte: Gesamtansicht einer Seite der Fahne, nach der Klebekonservierung
Rechts: Aufbringen des Unterlagsstoffes auf das Fahnenblatt durch Andrücken mit den Fingern

Vorgelegt von: Francesca Maria Fracassi
Master of Arts in Conservation-Restoration
Vertiefung: Textil
Referent: Dr. Regula Schorta
Korreferentin: Dipl. Rest. Carolin Muschel,
Sammlungszentrum SNM
Abschluss: Frühlingssemester 2024

Abstract

Diese Arbeit handelt von einer Vereinsfahne aus dem Jahr 1882. Die Fahne wurde für den Gesangsverein «Société chorale l'Union» von Saint-Imier hergestellt. Sie gehörte der Schweizerischen Philanthropischen Gesellschaft «Société philanthropique suisse Union» in Saint-Imier und ist heute im Besitz des dortigen Museums. Sie wurde aus zwei bemalten Fahnenblättern aus rotem Seidenstoff gefertigt. An einer Kante sind Metallringe für die Befestigung der Stange und an den restlichen drei Kanten ist eine Metallfransenborte angehängt. Die Fahne wies schwere Schäden auf, wie dichte Risse und starke Verformungen. Diese Schäden konzentrierten sich vor allem auf die bemalten Bereiche und auf die blatttragenden Seiten, an denen die Ringe befestigt sind. Die Herausforderungen bei der Konservierung und Restaurierung dieses grossformatigen Objektes aus unterschiedlichen Materialien bilden die Hauptfragestellungen dieser Masterarbeit. Ziel der Restaurierung war es, die Lesbarkeit der Motive zu verbessern und die physische Festigkeit des Gewebes wiederherzustellen, damit die Fahne ohne weitere Schäden gelagert werden kann. Es wurden Konservierungsmöglichkeiten und die klebtechnischen Methoden als Sicherungsmöglichkeit für die stark beschädigten bemalten Fahnenblätter untersucht.

Untersuchung und Dokumentation

Um das Konservierungskonzept zu entwickeln, wurde die kulturgeschichtliche Einordnung erörtert, wurden das Gewebe, die Malschicht und alle Bestandteile des Objekts untersucht sowie eine Analyse des Erhaltungszustands vorgenommen. Die Untersuchungen ergaben, dass die Malschicht in gutem

Zustand ist, was es ermöglichte, sich auf die Konservierung des Malschichtträgers zu konzentrieren, der im Gegensatz dazu brüchig und in einem fragilen Zustand erschien.

Konservierung und Restaurierung

Anhand der Ergebnisse der Analysen wurde ein Konservierungskonzept für die Fahnenblätter und die Metallbestandteile entwickelt. Bei den Fahnenblättern wurde eine Nähkonservierung von vornherein ausgeschlossen. Diese hätte nämlich zu weiteren Rissen in der Seide und Löchern in der Malschicht geführt. Um eine alternative Konservierungsmethode zu finden, wurden Klebetechniken getestet. Die durchgeführten Tests zielten darauf ab, die am besten geeigneten Materialien für die Konservierung der Fahne zu finden. Unter den verschiedenen Möglichkeiten mussten ein Doublriermaterial, ein Klebstoff und eine Methode zum Auftragen und Reaktivieren des Klebefilms ausgewählt werden. Seidencrepeline erwies sich als das am besten geeignete Doublriermaterial. Die besten Ergebnisse wurden mit Klebefilmen erzielt, die aus Mischungen der Acrylharzklebstoffe Lascaux 303 HV® und Lascaux 498 HV® bestehen. Diese Filme sind flexibel und leicht aufzutragen, da aufgrund der tiefen Glasübergangstemperatur der beschichtete Unterlagsstoff vorübergehend durch Fingerwärme fixiert werden kann. Dank des Clip-Peel-Tests war es möglich, die für die Konservierung am besten geeignete Klebstoffmischung und die beste Klebstoffkonzentration zu bestimmen. Die Mischung aus Lascaux 303 HV® und Lascaux 498 HV® 2:1, 25%, wurde ausgewählt, da sie eine ausreichende, jedoch nicht zu starke Festigkeit, genügend Flexibilität bei nicht zu starker Klebrigkeit des Films aufweist.

Für die Klebeversuche wurden Prüflinge angefertigt, die die Eigenschaften des Fahnenstoffes möglichst genau zu imitieren versuchten, um das Verhalten der Fahne nach der Doublrierung zu bestimmen. Dazu wurde ein Dummygewebe bemalt, um alle Bereiche der Fahnenblätter nachzubilden. Es gibt bemalte Bereiche, unbemalte Bereiche und Grenzbereiche zwischen den beiden. Die verschiedenen Prüflinge zeigten unterschiedliche Verhaltensweisen und dank der Ergebnisse dieses Tests konnte eine geeignete Methode zur

Stabilisierung aller Bereiche der Fahne gefunden werden. Schliesslich wurde ein Konzept für die Lagerung und den Transport zum endgültigen Bestimmungsort der Fahne, dem Museum in Saint-Imier, entwickelt.

Schlussfolgerung

Die Doublrierung kann insgesamt positiv bewertet werden. Dank der Klebekonservierung werden nun die gerissenen Stellen zusammengehalten, und das Fahnenblatt hat seine physische Festigkeit wiedererlangt. Der Unterlagsstoff haftete gut auf dem Fahnenblatt und die Klebekraft des Films reichte aus, um die Risse sowohl in den unbemalten als auch in den bemalten Bereichen zu fixieren.

Im Zuge dieser Arbeit wurde zwar nur ein Blatt der Fahne restauriert, doch lässt sich schon jetzt sagen, dass das Fahnenblatt, das zuvor aufgrund seines schlechten Erhaltungszustandes nur unter grossem Risiko zugänglich war, wieder an Festigkeit gewonnen hat. Das bemalte Motiv ist besser lesbar und der Gesamteindruck hat sich stark verbessert. Dennoch bleibt die Fahne ein fragiles Objekt, das nicht mehr bei Paraden verwendet oder aufgehängt und gehisst werden kann, ohne dass die Gefahr einer weiteren Beschädigung besteht.

Master-Thesis in Conservation-Restoration

ÉTUDE ET RESTAURATION D'UN « PIANO ORCHESTRION AUTOMAT. » À ENTRAÎNEMENT RESSORT DU MUSÉE DES AUTOMATES À MUSIQUE DE SEEWEN (SO)



Fig. 1 : Vue de face, avant restauration ©Léa Girardin, HE-Arc, 2024.



Fig. 2 : Vue du mécanisme à ressort, après restauration ©Léa Girardin, HE-Arc, 2024.



Fig. 3 : Partition perforée installée sur l'objet ©Léa Girardin, HE-Arc, 2024

Présenté par **GIRARDIN Léa**
Master of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets scientifiques, techniques et horlogers
Mentor : Brüggerhoff Stefan. Chargé de cours à la Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW), Berlin
Responsable de stage : Duc Augustin. Conservateur-Restaurateur, musée des Automates à Musique, Seewen (SO).
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Au tournant du 20^e siècle, les instruments de musiques mécaniques sont omniprésents : chez les particuliers comme dans l'espace public tels que cafés, restaurants, paquebots, etc. Ils sont alors équipés de monnayeur, un système de déclenchement par insertion d'une pièce de monnaie. L'évolution des supports sonores – livrets de partitions perforées ou disques métalliques interchangeables – permet une diffusion à large échelle des derniers « hits » musicaux.

L'objet dont traite ce travail, un « Piano Orchestrion Automat. » à monnayeur du Musée des Automates à Musique de Seewen, est un instrument mécanique à cordes frappées à entraînement ressort du début du 20^e siècle. D'origine italienne mais de conception allemande, cet instrument avait la réputation de produire une gamme de sonorités très large, rappelant divers instruments à vents ou à cordes, grâce à des effets musicaux relativement simples.

L'instrument, acquis par les collections du MMA en 1960, est dans un état de dégradation qui compromet sa conservation et empêche sa remise en fonction. Ce travail a donc eu pour objectifs de reconstituer l'historique de conservation de l'objet, de décrire son fonctionnement, et de développer un projet de restauration visant à améliorer son apparence et sa préservation, tout en rétablissant son fonctionnement, en vue de son exposition lors de la prochaine présentation temporaire consacrée aux pianos automatiques.

QU'EST-CE QU'UN « PIANO ORCHESTRION AUTOMAT. » ?

Le nom de l'instrument reflète ses principales caractéristiques : il s'agit d'un instrument à cordes frappées, de type « piano », dont les sonorités évoquent celles d'un orchestre. Le terme « Automat » fait référence à la fois à la nature automatique de l'instrument qu'au fait qu'il est activé par l'insertion d'une pièce de monnaie.

L'instrument à cordes frappées est posé sur un cabinet, à l'intérieur duquel se trouve un mécanisme à ressort. Ce ressort, de plus de 10m, permet une durée de jeu d'environ 10min, correspondant à environ 20m de partitions perforées.

CARL BENDEL ET SES INNOVATIONS

Carl Bendel (1869-1943), un marchand allemand, a légèrement modifié puis commercialisé les « Piano Orchestrion Automat. » à entraînement ressort entre la fin du 19^e et le début du 20^e siècle. Il a déposé un modèle d'utilité et un brevet, apportant des modifications au mécanisme moteur, permettant d'une part d'ajouter un monnayeur et d'autre part de régler facilement le volume de l'instrument en fonction de l'environnement.

Cependant, la nécessité d'un opérateur pour activer et désactiver les effets musicaux pendant le jeu – ceux-ci n'étant pas automatisés – et pour assurer le bon déroulement de la partition soulève des questions quant à l'usage de l'objet dans l'espace public. Malgré ces contraintes, des marques d'usure indiquent une période d'utilisation prolongée.

PROJET DE RESTAURATION

L'objet, présent dans les collections du musée depuis 1960, présente un état d'abandon, qui nuit à sa conservation et à son utilisation : Les surfaces sont encrassées et présentent un empoussièrisme important, les éléments en bois sont fissurés, les lubrifiants secs et noircis. Des lacunes dans le revêtement peinture et la perte de certains éléments impactent non seulement son aspect esthétique mais également sa fonctionnalité.

Une analyse approfondie combinée à des études scientifiques ont permis d'identifier les causes et les conséquences des altérations présentes sur l'objet, et de proposer des interventions permettant de répondre au mandat du musée qui souhaitait exposer l'objet dans un état fonctionnel dans le cadre d'une exposition temporaire.

La question de la restauration de la fonction de l'objet a été examinée selon des critères clés (état de conservation, types d'interventions nécessaires, projet muséal, etc.). Ces données ont ensuite été corroborées par les résultats de la grille d'évaluation élaborée par de Bruyn-Ouboter.

Les interventions réalisées ont principalement concerné la stabilisation du revêtement de peinture et la reproduction d'éléments fonctionnels. Une part significative du travail a également été consacrée au réglage de l'instrument.

CONCLUSION

Les études historique et matérielle de l'objet ont permis de replacer l'objet dans un contexte historique précis, de générer des informations au sujet de son histoire matérielle mais aussi de décrire et comprendre précisément son fonctionnement. Les interventions de CR ont permis de restaurer la fonctionnalité de l'objet, et d'améliorer son apparence et sa stabilité physico-chimique.

Master-Thesis in Conservation-Restoration

CONSERVATION OF 19TH-CENTURY PLASTER CASTS FROM THE TEMPLE OF APHAIA AT THE RIJKSMUSEUM VAN OUDHEDEN



Fig. 1 : Sculpture Aeg 14 avant intervention ©Ingrid González, HE-Arc, RMO, 2024



Fig. 2 : Détail du recollage du bras gauche de la sculpture Aeg 14 ©Ingrid González, HE-Arc, RMO, 2024



Fig. 3 : Sculpture Aeg 14 après intervention ©Ingrid González, HE-Arc, RMO, 2024

Présenté par **GONZÁLEZ DÍAZ Ingrid**

Master of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques
Mentor : Lang Urs, Conservateur-restaurateur, Collection archéologique de l'Université de Zurich, Zurich
Responsable de stage : Dooijes Renske, Conservatrice-restauratrice de céramique, de verre et de pierre, Rijksmuseum van Oudheden, Leiden, Pays-Bas
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Le Rijksmuseum van Oudheden aux Pays-Bas conserve l'une des plus anciennes collections de répliques en plâtre des sculptures grecques des frontons du temple d'Aphaia. Composée de 15 statues réalisées à Rome en 1827, cette collection a été désinstallée et entreposée au milieu du XXe siècle, tombant ainsi dans l'oubli. Ce n'est qu'en 2008 que l'intérêt pour ces plâtres s'est à nouveau éveillé.

Ce travail présente une étude approfondie du contexte historique et des techniques de fabrication de ces sculptures. Bien que sept d'entre elles aient été restaurées récemment, huit nécessitent encore des interventions en raison de l'accumulation de saletés, de fissures, de fractures et de la dégradation causées par d'anciennes restaurations. L'objectif de ce projet est d'élaborer un protocole de traitement visant à assurer leur stabilité à long terme et à améliorer leur aspect esthétique, en vue de leur étude et d'une éventuelle exposition.

En tenant compte des vulnérabilités du plâtre, telles que sa sensibilité à l'humidité et aux dommages mécaniques, des techniques de conservation ont été mises au point à travers des essais pratiques. Un traitement de conservation-restauration a été réalisé sur l'une des sculptures, servant de référence pour le traitement du reste de la collection.

ÉTUDE DES OBJETS

L'examen des sculptures a révélé qu'elles avaient été coulées en plusieurs segments imbriqués, comme en attestent les lignes de jonction visibles à leur surface. À la fin du XIXe siècle, ces délicates marques étaient fréquemment préservées afin de souligner l'excellence du travail de moulage. Les répliques étaient entièrement réalisées en plâtre de Paris, réparti en deux catégories : un plâtre fin pour les surfaces extérieures, et un plâtre plus grossier pour les parties internes. La majorité des corps des sculptures restait creuse et renforcés par des structures en alliage ferreux, tandis que les pièces de moindre taille étaient exécutées en plein plâtre. Les surfaces étaient ensuite revêtues d'une couche protectrice, puis d'une peinture ocre.

PROBLÉMATIQUE DE CONSERVATION

Les sculptures présentent divers types de dommages, notamment des fractures, des cassures, des lacunes, des écaillages de peinture, des rayures de surface, la corrosion des éléments métalliques, ainsi que la dégradation des restaurations anciennes. Des fractures fréquentes ont été observées dans des zones fragiles et portantes, telles que les chevilles, les genoux, les épaules et les poignets.

La fragilité inhérente du plâtre, en raison de sa nature poreuse et hygroscopique, complique sa conservation, le rendant notamment vulnérable aux dommages mécaniques et à la décoloration. L'humidité est particulièrement nocive pour le plâtre, car elle peut pénétrer le matériau, provoquer des altérations structurales et faciliter l'infiltration de saletés, formant ainsi une couche difficile à éliminer.

TRAITEMENT DE CONSERVATION-RESTAURATION

Étant donné la littérature limitée sur la conservation du plâtre, ce projet a permis d'élaborer des protocoles basés sur des tests, principalement axés sur le collage et la consolidation des fragments. Ces protocoles ont été appliqués à l'une des sculptures de la collection (Aeg 14). Les interventions de conservation comprenaient le nettoyage, l'enlèvement des anciens matériaux de restauration, la consolidation, le rattachement des fragments, le comblement des lacunes et les retouches finales.

CONCLUSION

Les interventions ont atteint avec succès les objectifs du projet tout en répondant aux besoins de l'institution. Ce travail a apporté des informations précieuses sur la conservation du plâtre et l'histoire de ces sculptures.

La consolidation et la refixation des fragments ont permis de rétablir l'intégrité structurelle de la sculpture, facilitant ainsi son étude tout en réduisant le risque de dissociation desdits fragments. L'œuvre restaurée présente désormais une apparence unifiée, avec des fractures et des comblements qui n'altèrent pas la continuité visuelle, bien que ces interventions demeurent discernables lors d'un examen minutieux ou sous éclairage ultraviolet.

Enfin, les protocoles de conservation établis offrent des lignes directrices pour de futures interventions sur cette précieuse collection.

Phthalatsensitive Kodak Ektachrome-Filme

Eine Untersuchung vom Auftreten von Phthalatanlagerungen auf chromogenen Diapositivfilmen mit Fokus auf die chemische Zusammensetzung der Bildschicht und Voruntersuchungen einer geeigneten Restaurierungsmethode



Abb. 1: Ausgerahmtes Kleinbild aus dem Filmtyp 5036 (Aufnahmejahr um 1980) mit Anlagerungen deutlich über dem Bildbereich (Isabelle Hasler, 2024)

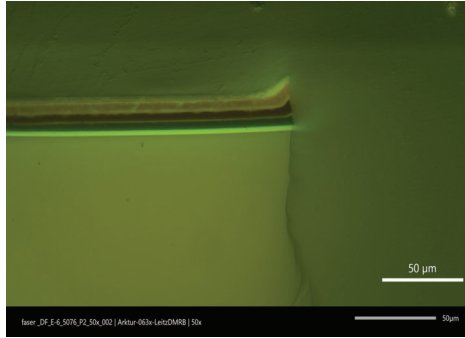


Abb. 2: Mikroskopische Untersuchung am Querschnitt des Kodak Ektachrome 200 (Daylight) 5076 (Aufnahmejahr 1978) mit Filter I3 blau (Isabelle Hasler, 2024)

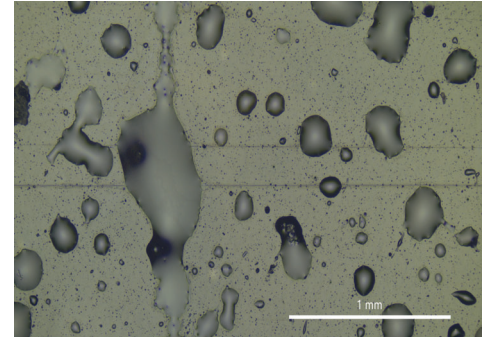


Abb. 3: Mikroskopische Aufnahme des Kodak Ektachrome vom Typ 5036 (Aufnahmejahr ca. 1980) mit Anlagerungen (Auflösung von 2560x1440 und 5-facher Vergrößerung). (Isabelle Hasler, 2024)

Vorgelegt von **Isabelle Hasler**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Moderne Materialien und Medien

Referentin: Barbara Spalinger Zumbühl,
Dipl. M.A. Konservierung-Restaurierung, HKB

Korreferentin: Dr. Rita Hofmann, HKB

Abschluss: Frühlingssemester 2024

Abstract

Diese Masterarbeit untersucht Phthalatsensitive Kodak-Ektachrome Filme. Grundlage ist die Forschungsarbeit «Phthalat-Ansammlungen an Ektachrome-Farbdias» von Zettner 2023, die spezifische Filmtypen und Produktionszeiträume identifiziert. Die nun vorliegende Studie analysiert das Anlagerungsverhalten von Phthalaten auf Kodak Ektachrome-Filmen, die im E-6 Prozess hergestellt wurden. Umfangreiche Literaturrecherchen zur chemischen Zusammensetzung der Filmschichten, insbesondere zu UV-Absorbern und Farbkupplern, werden durchgeführt. Materialanalytisch werden Filme aus den E-6 und E-4 Prozessen sowie Fuji-Filme untersucht. Patentrecherchen, Fourier-Transform-Infrared Spectroscopy-Attenuated Total Reflection (FTIR-ATR)-Analysen und UV-Fluoreszenzmikroskopie ergeben Hinweise auf den unterschiedlichen Aufbau der Filme und die Verwendung von UV-Absorbern mit Cyanobindungen durch Kodak. Ein weiterer Teil der Arbeit entwickelt und prüft lösungsmittelfreie Reinigungsmethoden mit nanoporösem Papier, um die Filmschicht nicht weiter zu schädigen. Verschiedene Techniken werden verglichen und die Effizienz der Reinigungsmethoden bewertet.

Einleitung

Seit den 1970er Jahren wurden PVC-Hüllen zur Archivierung von Farbdias populär. In Schweizer Archiven, Museen und Bibliotheken werden etwa 7 Millionen Farbdias aufbewahrt. In diesen Sammlungen findet man tröpfchenartige, gelbe Anlagerungen auf den Bildschichten chromogener Kleinbilddias, die das Bild beeinträchtigen (Abb. 1). Diese Anlagerungen variieren von fein verteilten Tröpfchen bis zu grösseren Flüssigkeitsansammlungen und sind spezifisch für bestimmte Zeiträume und Filmtypen. Bisherige Untersuchungen ergaben, dass nur im E-6 Prozess entwickelte Kodak Ektachrome-Filme betroffen sind, nicht aber Kodachrome-Filme, Fuji-Filme oder im E-4 Prozess entwickelte Kodak Ektachrome-Filme. Die Anlagerungen entstehen durch Weichmachermigration aus der PVC-Hülle.

Eine effiziente Reinigungsmethode ist notwendig, um die Bildqualität zu erhalten und langfristige Schäden zu vermeiden.

Methoden

Mittels Literaturrecherchen wird die chemische Zusammensetzung von chromogenen Kleinbilddias geklärt, um die Unterschiede zwischen den verschiedenen Herstellern und Herstellungsprozessen zu erkennen. Zusätzlich werden mittels Fourier-Transform-Infrared Spectroscopy-Attenuated Total Reflection (FTIR-ATR), mikroskopischen Aufnahmen und Rasterelektronenmikroskopie (REM) die Oberflächenbeschaffenheit und die Filmschichten analysiert (Abb. 2 und 3).

Daraus ergeben sich drei Hauptfragestellungen:

- Wie unterscheiden sich Filmtypen mit und ohne Phthalatanlagerungen?
- Welche Substanzen sind für das Anlagerungsverhalten verantwortlich?

- Wie kann eine lösungsmittelfreie Reinigungsmethode entwickelt werden?

Der Fokus liegt dabei auf der chemischen Zusammensetzung der Filmschichten, insbesondere UV-Absorbern und Farbkupplern. Es werden Reinigungsmassnahmen mit verschiedenen Methoden mit nanoporösem Inkjetpapier unternommen, um eine lösungsmittelfreie Reinigungsmethode zu entwickeln.

Interpretation

Kodak Ektachrome-Filme, die im E-6 Prozess hergestellt wurden, enthalten diffusionsfeste Farbkuppler und Phthalate wie Di-n-butylphthalate, die von Kodak auch in UV-Absorber-Schichten eingesetzt wurden. Di-n-butylphthalate gehören zur selben Stoffklasse wie die Phthalate in den PVC-Hüllen. Fuji hat in den Farbschichten hingegen eher Trikresylphosphat als Kupplerlösungsmittel verwendet.

Die gelblichen Anlagerungen auf den Bildschichten stammen wahrscheinlich aus UV-Absorbern mit Cyanobindungen, die eine gelbliche Verfärbung haben können. UV-Absorber wurden mittels UV/VIS-Spektroskopiemessung nachgewiesen. Die Arbeit testete lösungsmittelfreie Reinigungsmethoden. Nanoporöses Inkjetpapier erwies sich als effektiv, obwohl es mehrfach gewechselt werden muss und wolkenartige Rückstände hinterlässt. Eine Nachreinigung mit PU-Schwamm war effizient, verursachte jedoch feine Kratzer auf der Bildoberfläche. FTIR-ATR-Untersuchungen bestätigen die Entfernung von Phthalaten, aber es treten Fragen zur Unversehrtheit der Bildschichten auf. Die chemische Zusammensetzung der Diapositiv-Filme wurde oft geändert und war filmspezifisch schwer zu ermitteln. Diese Arbeit unterstreicht die Komplexität der Filmherstellung und die Notwendigkeit effektiver Reinigungsmethoden, um die Bildqualität und damit die Filme als Quelle und kulturelles Erbe zu bewahren.

Bewertung der Erhaltungsstrategie für das kinetische Kunstwerk *Ballet des pauvres*, 1961 von Jean Tinguely



Abb. 1: Jean Tinguely, Ballet des pauvres, 1961. Gesamtansicht in der Sammlungspräsentation Museum Tinguely 2023. Masse: 450 x 350 x 220 cm (H x B x T). (Andy Hofmann, 2023)



Abb. 2: Jean Tinguely, Ballet des pauvres, 1961. Detailaufnahme eines Knäuels mit Sägeblättern an einem der neun Stränge. Länge vorderes Sägeblatt 35 cm, datiert 2023. (Andy Hofmann, 2023)

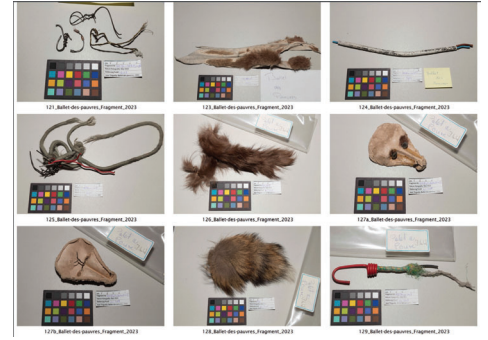


Abb. 3: Jean Tinguely, Ballet des pauvres, 1961. Ausschnitt aus erstelltem Inventar von abgelösten, nicht wiederbefestigten Fragmenten der Gegenstände an den Strängen. (Andy Hofmann, 2023)

Vorgelegt von **Andreas Hofmann**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Moderne Materialien und Medien

Referent: Kons.-Rest. (FH) Marc Egger, HKB

Korreferentin: Chantal Willi, M.A. Cons.-Rest, San Francisco Museum of Modern Art (SFMOMA), Museum Tinguely Basel (bis 2023)

Abschluss: Herbstsemester 2023

Abstract

Die Forschungsarbeit befasst sich mit dem kinetischen Kunstwerk *Ballet des pauvres* (1961) von Jean Tinguely (1925-1991). Es setzt sich aus zahlreichen beweglichen Einzelkomponenten unterschiedlicher Materialität zusammen. Ein elektromechanischer Antrieb bewegt hängende Gegenstände auf und ab (Abb. 1). Es resultieren schnelle Bewegungen und laute Geräusche. Das häufige Präsentieren des Werks hat zu Materialverschleiss und fortschreitender Zerstörung der Gegenstände geführt. Es stellt sich die Frage nach der künstlerischen Intention. Der bisherige Umgang wird dokumentiert und dessen Folgen für die Erhaltung des Werks kritisch bewertet. Dank einer umfassenden Literatur- und Archiv-recherche zur Werkgeschichte von *Ballet des pauvres*, werden Tinguelys Schaffensprozess und seine künstlerische Intention besser greifbar. Ergänzend zeigen optische und akustische Untersuchungen, wie sich das Werk über die Jahre hinweg verändert hat. Dank Interviews mit Expert*innen werden Konservierungsstrategien in Erfahrung gebracht. Die Auseinandersetzung mit den unterschiedlichen Aspekten der Erhaltung von *Ballet des pauvres* führen zu Erkenntnissen, die zu seinem Erhalt beitragen.

Einleitung

Ballet des pauvres, datiert 1961, von Jean Tinguely (1925-1991) im Museum Tinguely Basel ist kontinuierlichem Verschleiss ausgesetzt: Von einer rechteckigen Aluminiumplatte hängen neun Stränge aus Rundstahl und Seilen herab, an welchen zahlreiche Objets trouvés befestigt sind. Ein Getriebe mit Elektromotor bewegt die Stränge auf und ab (Abb. 1). Daraus resultieren schnelle Bewegungen und laute Geräusche. Im Laufe der Jahre hat das häufige Präsentieren des Werks zu einem Materialverschleiss geführt, der die Gegenstände und Materialien in kleine Fragmente zerteilt hat. Dies wirft die Frage auf, ob die fortschreitende Zerstörung vom Künstler intendiert war.

Das heutige Erhaltungskonzept des Kunstwerks wird von der Restaurierungsabteilung des Museums als unbefriedigend beschrieben. Gemäss den konservatorischen Vorgaben des heutigen Konzepts bestehen bei der Umsetzung Unsicherheiten hinsichtlich dem Status der Gegenstände, deren Wiederanbringung und deren Restaurierungen.

Um die destruktiven Komponenten im Werk abzuschwächen und dadurch die originalen Objekte und Materialien besser zu erhalten, wurde 2010 die Dauer der Bewegungen der Stränge und damit die Intensität von Bewegung und Akustik verringert. Diese Reduktion wird kritisiert – sie entspreche nicht der Intention Tinguelys.

Vorgehensweise

Wie lässt sich also die Identität des Werks beschreiben, welche Rolle spielen dabei originale, vom Künstler befestigte Gegenstände und deren fortschreitende Zerstörung?

Der bisherige Umgang mit dem Werk wird dokumentiert und mögliche neue Ansätze reflektiert. Mittels Literatur- und Archiv-recherche wird die Ausstellungs- und Werk-geschichte aufgearbeitet. Durch die gesammelten Informationen können klarere Aussagen zur Intention des Künstlers betreffend *Ballet des pauvres* getätigt werden.

Optische und akustische Untersuchungen zeigen auf, wie sich das Werk und seine Objets trouvés über die Jahre hinweg verändert haben. Um künftigen Entscheidungen betreffend abgefallener Fragmente eine bessere Basis zu geben, wird die Dokumentation des heutigen Zustands durch ein Inventar der abgefallenen Fragmente erweitert (Abb. 3). Mit Befragungen von vier Expert*innen von *Ballet des pauvres* wird die bisherige Erhaltungsstrategie des Tinguely Museums im Detail dokumentiert und werden mögliche neue Strategien diskutiert.

Ergebnisse

Der Vergleich der audiovisuellen Quellen zeigte, dass die Reduktion der Dauer der Bewegungen die Intensität des Werks in den letzten Jahren gegenüber früheren Aufnahmen abgeschwächt hat. Die Bewegungen der Stränge erscheinen nun etwas schwerfälliger und nicht mehr gleich dynamisch.

Seine Identität erhält *Ballet des pauvres* aber durch die dynamischen und kraftvollen Bewegungen und Geräusche, die vom Publikum als Tanz rezipiert werden können. In Zukunft wird ein Punkt kommen, bei dem durch Materialverlust die Rezeption eines lauten Armenballetts nicht mehr gegeben sein wird.

Master-Thesis in Conservation-Restoration

CONSERVATION AND RESTORATION OF A PLASTICINE MODEL FROM BOSSARD WORKSHOP AT THE SWISS NATIONAL MUSEUM



Fig. 1 : LM-140112.9 Avant traitement. ©HE-Arc CR, Li Ziying.



Fig. 2 : LM-140112.9 Après traitement. ©HE-Arc CR, Li Ziying.



Fig. 3 : Durant la procédure de nettoyage de l'objet. ©HE-Arc CR, Li Ziying.

Présenté par **Li Ziying**

Master of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets scientifiques, techniques et horlogers
Mentor : Sabina Carraro, Restauratrice, Moulagen Sammlung UZH, Haldenbachstrasse 14, 8091 Zürich
Responsable de stage : Tino Zagermann, Responsable Conservations Objets anorganique, Conservation Patrimoine technique, Schweizerisches Nationalmuseum, Sammlungszentrum, Lindenmoosstrasse 1, 8910 Affoltern am Albis
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Le Musée national suisse abrite une collection importante de l'atelier Bossard, comprenant des milliers de dessins, modèles de moulage, motifs, photographies et livres. Le sujet de cette étude est le modèle en plasticine LM-140112.9 de l'Atelier Bossard. Ce modèle est composé des armatures en alliage de cuivre, d'un socle en bois et de plasticine. En raison de la déformation de l'armature, de la corrosion du métal et du détachement de la plasticine, l'objet est en mauvais état de conservation. Au début de ce projet, les matériaux constitutifs de ce modèle étaient inconnus, et un extensif travail de documentation historique et d'analyse matérielle ont dû être menés. Cela a permis de mettre en place des tests appropriés, et finalement de dresser une proposition d'intervention. A la fin, le modèle a été restauré pour contrevenir à ses altérations, afin qu'il reste en bon état pendant le stockage, le transport et l'exposition. Bien que la restauration du modèle n'ait pas pu être achevée dans les délais prévus en raison de contraintes de temps, toutes les stratégies de restauration nécessaires ont été soigneusement élaborées.

ETUDE DE L'OBJET

Le modèle LM-140112.9 est un prototype destiné à la création de l'orfèvrerie dorée offerte à la Guilde des Charpentiers de Zurich (Zunft zur Zimmerleuten) en 1919. Il est donc probable que ce modèle ait été fabriqué à cette époque, voire avant. La Guilde des Charpentiers de Zurich, fondée au Moyen Âge, était l'une des principales corporations artisanales de la ville, représentant divers métiers tels que les charpentiers, les tailleurs de pierre et les cuisiniers. En plus des plaques en alliage cuivreux et de la plasticine, des câbles électriques ont également été identifiés parmi les matériaux constituant l'armature du modèle. L'armature présente des déformations, des déchirures et des signes de corrosion, tandis que la plasticine montre des détachements, des craquelures et des phénomènes d'exsudation.

PLASTICINE

La plasticine est une pâte à modeler inventée et commercialisée à la fin du XIXe siècle, caractérisée par ses propriétés non-séchantes et non-durcissantes. Sa composition peut être globalement répartie en trois catégories : les liants, les charges et les colorants. Les liants sont principalement constitués de graisses, d'huiles ou de cires. Des silicates, des oxydes et des glucides sont souvent ajoutés comme charges dans les matériaux de modelage non-séchants. Les colorants peuvent être des pigments ou des teintures.

INTERVENTIONS DE CONSERVATION-RESTAURATION

Le problème principal concerne l'aile gauche de l'aigle, qui est instable en raison d'une déchirure présente sur l'armature de la queue. Un support métallique a été fabriqué et installé afin de stabiliser l'aile. En plus de cette difficulté, le détachement de la plasticine constituait également un problème majeur. Une série de tests a été menée pour déterminer l'adhésif le plus approprié pour recoller les fragments de plasticine sur l'armature. Le Paraloid™ B-72 dissous dans l'acétone a été sélectionné et utilisé pour le collage. Ces traitements ont été réalisés après la soumission du mémoire.

CONCLUSION

Ce travail a permis d'analyser en profondeur le modèle en plasticine LM-140112.9 du workshop Bossard, notamment en examinant son contexte historique, sa composition matérielle, et son état de conservation. Grâce à cette étude, plusieurs stratégies de conservation ont été développées, incluant le nettoyage de surface, la stabilisation de l'armature déformée, et le collage des fragments de plasticine.

Holz-Helden!? Cellulosederivate im Einsatz zur Holzfestigung

Untersuchung zur Festigkeitswirkung und zum Eindringverhalten von niedrigviskosen Celluloseethern bei der Konsolidierung des Frassmehls und der Kotpartikel von Anobium geschwächter Holzsubstanz.

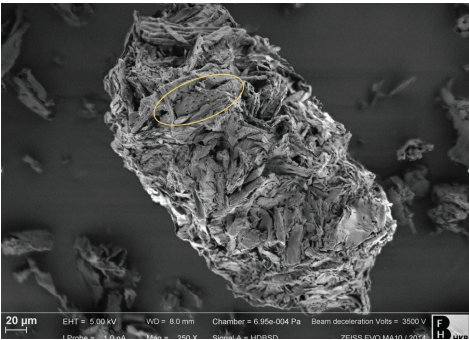


Abb. 1: Kotpartikel des Anobium punctatum (Bestandteil des verwendeten Bohrmehls): Die charakteristische, spitz zulaufende Form des Kotpartikels und die mikroskopische Struktur des Holzes werden sichtbar. REM-BSE: 250x; 1,0 nA; 3500 V (REM-Aufnahme, Scherrer HKB, 2024)

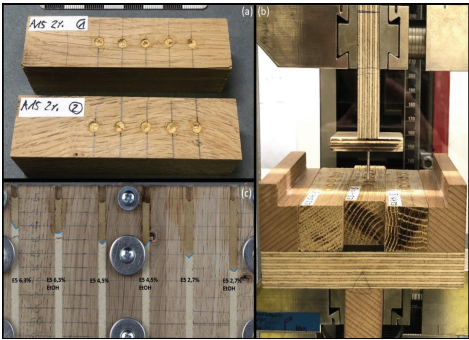


Abb. 2: (a) Probekörper Druckprüfung, befüllt mit Bohrmehl. Das Festigungsmittel wird mittels Mikropipette eingebracht. Pro Konzentration eines Festigungsmittels wurden 10 Proben (jeweils 2 Holzklötzchen) angefertigt und auf ihre Druckfestigkeit getestet. (b) Versuchsvorrichtung an der Materialprüfmaschine, bestehend aus Unterbau mit eingelegten Probekörpern und einer oben befestigten Druckvorrichtung mit Stempel, der in die befüllten Löcher gedrückt wird. (c) Versuchsaufbau Eindringverhalten: Aufnahme des nassen Bohrmehls nach der Konsolidierung mit HPMC E5 (alle Aufnahmen Maier, 2024)

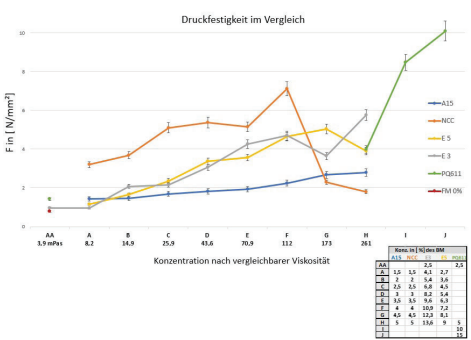


Abb. 3: Lineare Darstellung der Druckfestigkeiten in (N/mm²) aller geprüften Bindemittel im direkten Vergleich. (Maier, 2024)

Vorgelegt von **Magdalena Maier**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Gemälde und Skulptur

Referentin: Prof. Dr. Karolina Sopka, HKB

Korreferent: Prof. Dr. Thomas Volkmer, Dep. Architektur, Holz und Bau (AHB BFH)

Abschluss: Frühlingssemester 2024

Zusammenfassung

Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der Untersuchung zur Festigungswirkung, zum Eindringverhalten und zur Trocknungsdauer von Cellulosederivaten auf das zu konsolidierende Substrat.

Die Untersuchung umfasst empirische Tests mit echtem Bohrmehl des Schädlings Anobium punctatum (DE GEER 1774). Um eine Stabilisierung des Holzes zu erreichen, ist es wichtig, das Bohrmehl in den Frassgängen zu festigen. Wenn dieses gefestigt ist, fungiert es als natürlicher Füllstoff.

Hierfür wurden eigens konzipierte Versuchsaufbauten entwickelt, die vereinfachte Schadensmodelle darstellen. Als Festigungsmittel wurden neben der niedrigviskosen Methylcellulose MC A15, Celluloseether unterschiedlicher Polymerisationsgrade (HPMC E5 & E3) sowie nanokristalline Cellulose (NCC) und das Acrylat Plexigum PQ611 als Referenz verwendet und miteinander verglichen. Die Versuche demonstrieren den Einfluss der Kettenlänge von Cellulosederivaten, der Konzentration der Bindemittellösung und der damit einhergehenden Viskosität auf den Erfolg der Festigung. Insbesondere die HPMC E5 zeigt vielversprechende Ergebnisse hinsichtlich der Festigkeit und des gleichzeitig guten Eindringverhaltens. Auch die NCC erweist sich durch eine signifikante Festigkeitserhöhung als vorteilhaft.

Einleitung

Die Festigung von Holz ist ein bedeutender und irreversibler Eingriff, der das Material nachhaltig verändert. Daher ist die Wahl des Festigungsmittels entscheidend. Traditionell wurden tierische Leime, trocknende Öle und natürliche Harze verwendet. Moderne Verfahren setzen auf synthetische Klebstoffe wie Acrylate und Epoxidharze. Celluloseether, trotz ihrer vielversprechenden Vorteile, haben bisher in der Holzfestigung nur wenig Beachtung gefunden. Dabei können sie durch ihre chemische Struktur und physikalischen Eigenschaften eine Alternative zu den synthetischen Festigungsmitteln darstellen.

Methodik

Die Untersuchung umfasst empirische Tests mit echtem Bohrmehl eines Nagekäfers (Abb. 1). Spezielle Versuchsaufbauten simulieren Schadensmodelle, die mit Bohrmehl gefüllt und mit Cellulosederivaten konsolidiert werden (Abb. 2a, 2c). Für die Holzfestigung ist ein niedermolekulares, niedrigviskoses Festigungsmittel wie Methylcellulose MC A15 vorteilhaft. Die HPMC-Varianten E5 und E3 wurden untersucht, um die Auswirkungen einer noch geringeren Viskosität zu überprüfen. Zusätzlich wurde die Festigkeitswirkung der nanokristallinen Cellulose (NCC) untersucht. Zur Kontextualisierung der Ergebnisse wurden Referenzwerte festgelegt. Unbehandeltes Bohrmehl dient als Mindestwert, während Bohrmehl, das mit dem Festigungsmittel Acrylat PQ611 behandelt wurde, den Höchstwert darstellt. Die Druckfestigkeit des konsolidierten Bohrmehls wurde mit einer Material-Prüfmaschine gemessen (Abb. 2b).

Ergebnisse

Die Untersuchungen belegen, dass die Druckfestigkeit der untersuchten Cellulosederivate mit steigender Konzentration zunimmt. Die Methylcellulose MC A15 weist die vergleichsweise geringste Druckfestigkeit auf und erreicht dennoch eine gute Festigung des Bohrmehls. Unter den Cellulosederivaten erreicht die NCC den grössten Zuwachs an Druckfestigkeit. HPMC E5 und E3 zeigten ebenfalls gute Ergebnisse. Bei höheren Konzentrationen näherten sie sich der maximalen Referenz an (Abb. 3).

Neben der Druckfestigkeit spielt das Eindringverhalten der Bindemittel eine entscheidende Rolle auf die Qualität der Festigung. MC A15 zeigt auch bei hoher Konzentration eine effektive Eindringtiefe. NCC liefert bei geringen Konzentrationen ähnliche Ergebnisse, zeigt jedoch bei höheren Konzentrationen eine übermässig lange Eindringdauer und ungleichmässige Verteilung im Substrat. HPMC E5 zeigt insgesamt ein gutes Eindringverhalten, erfordert jedoch bei höheren Konzentrationen eine längere Eindringzeit. Durch Vernetzen mit Ethanol konnte die Eindringfähigkeit aller untersuchten Cellulosederivate signifikant verbessert werden. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass NCC bei einer Konzentration von 1,5 % eine hervorragende Festigungswirkung erzielt und eine vielversprechende Alternative zu PQ611 darstellt.

Auch HPMC E5 kann aufgrund der guten Festigkeitsergebnisse und des angemessenen Eindringverhaltens als Festigungsmittel empfohlen werden.

Es ist grundsätzlich darauf zu achten, ein optimales Verhältnis zwischen Konzentration und Viskosität der Lösung zu wählen, um das ideale Gleichgewicht zwischen Druckfestigkeit und Materialpenetration zu erreichen.

Master-Thesis in Conservation-Restoration

MUSIQUE MÉCANIQUE AU MUSÉE DE LA MUSIQUE, CITÉ DE LA MUSIQUE - PHILHARMONIE DE PARIS

Étude technique de la serinette E.2341, problématique de la mise en état de jeu et traitement de conservation-restauration



Fig. 1 : Serin dans sa cage et automate surmontant le couvercle de la serinette E.2341. © Musée de la Musique de Paris, J. Toupance, 2024.

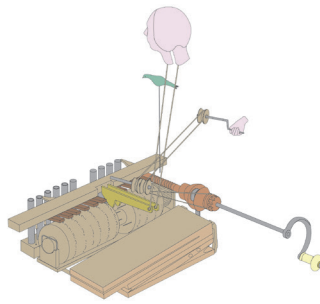


Fig. 2 : Schéma du mécanisme de la serinette situé dans le coffret de l'instrument. La tête, la main de l'automate et le serin étaient initialement mobiles. © HE-Arc, Z. Meystre, 2024.



Fig. 3 : Mécanisme de la serinette E.2341 après traitement et remontage. © Musée de la Musique de Paris, J. Toupance, 2024.

Présenté par **MEYSTRE Zoé**

Master of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets scientifiques, techniques et horlogers
Mentor : Junod François, automatier sculpteur, Ste-Croix
Responsable de stage : Loeper-Attia Marie-Anne, conserva-
trice-restauratrice, Musée de la Musique de Paris.
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Un objet : la serinette E.2341. Une problématique : la serinette n'est pas en état de jeu. Quel est donc cet instrument ? La serinette, conservée depuis 1934 au Musée de la Musique, Cité de la Musique – Philharmonie de Paris, est un petit orgue portable à cylindre originaire des Vosges et utilisée au XVIII^e siècle pour enseigner des airs à la mode aux serins de Canarie. Quelle est la particularité de l'objet étudié ? Son couvercle est surmonté d'un automate actionnant une petite serinette et d'un serin sautillant dans sa cage dorée (fig.1), mise en abyme inspirée probablement d'un tableau de J.-S. Chardin. Voici quelques-unes des interrogations posées au début de ce travail. L'étude du contexte historique de l'objet, du fonctionnement de son mécanisme (fig.2) et de son dossier d'œuvre ont permis d'y répondre. Un constat d'état et des tests de nettoyage d'anciens adhésifs présents sur l'objet ont été mis en œuvre. Ils ont permis de mettre au jour les altérations entravant le fonctionnement de l'instrument ainsi que quatre précédentes campagnes d'intervention. En parallèle, des essais de reproduction numérique de la roue dentée altérée du cylindre ont été réalisés. Ceux-ci ont permis la création d'un fac-similé d'un élément altéré avec la technique de l'impression 3D.

ÉTUDE : PROBLÉMATIQUE DE LA MISE EN ÉTAT DE JEU

Un instrument de musique est une encyclopédie reflétant le savoir-faire de son époque. Mais quelle valeur est à privilégier : son histoire, son esthétisme ou son usage ? En amont de toute prise de décision autour d'une remise en état de jeu, divers aspects doivent être étudiés : Peut-on restaurer l'objet et jusqu'où doit-on intervenir ? Dans quel état ancien doit-on le restaurer : état original, état modifié ? Faut-il dé-restaurer pour repartir sur des bases historiques et techniques fiables ? Concernant la serinette, sa remise en état de jeu nécessiterait plusieurs interventions portant atteinte à sa matérialité et le privant de traces historiques, dont le retrait par sciage de la roue dentée du cylindre pour la remplacer par un fac-similé et la dérestauration d'une moulure décorative en bois. Certaines actions comme l'accordage des tuyaux, le contrôle de la position des picots et leur redressage demanderaient une part d'interprétation et des connaissances sortant du domaine de la conservation-restauration. En outre, la serinette a subi de nombreuses réparations, transformations et ajustages au cours de son histoire. L'ensemble des modifications illustrent une ancienne utilisation et témoignent de son passé mouvementé. Pour ces raisons, une remise en état de jeu n'a pas été souhaitée.

MATÉRIALITÉ : TRAITEMENT DE CONSERVATION-RESTAURATION

L'intervention sur l'objet a eu pour premier objectif sa stabilisation via les étapes suivantes : élimination des matériaux exogènes susceptibles d'évoluer dans le temps, élimination des risques d'arrachement et de dissociation, stabilisation des alliages métalliques.

Le deuxième objectif a été sa mise en état de présentation afin d'améliorer la lisibilité de l'objet et d'homogénéiser son apparence esthétique, notamment grâce à un allègement des vernis et à des réintégrations colorées. Après son remontage (fig.3), la serinette a ainsi pu retrouver sa place dans le parcours de l'exposition du musée.

IMMATÉRIALITÉ : LES AIRS

Afin de déterminer la gamme jouée initialement par l'instrument, une étude acoustique des tuyaux a été menée. Puis l'étude de la tonotechnie, l'art de placer les picots sur les cylindres lors des arrangements musicaux, a permis de compléter les caractéristiques de jeu de l'instrument. L'emplacement des picots a été relevé pour retranscrire sous forme de partition les quatre airs anciennement joués en associant chaque picot à sa note et chaque note à sa tenue.

CONCLUSION

Grâce à l'étude technique de la serinette E.2341, son mécanisme a pu être compris à nouveau et les altérations entravant son fonctionnement ont pu être mises en évidence, tandis que son étude historique a permis de la replacer dans un contexte socio-culturel. La redécouverte des airs anciennement joués permettra de futures études organologiques et une comparaison avec d'autres serinettes pour étoffer nos connaissances dans le domaine fascinant de la musique mécanique.

Objektivierter Saugfähigkeitstest für die Durchführung diverser Restaurierungsmassnahmen

Die Charakterisierung poröser Fügeiteile für die Erstellung von Konsolidierungskonzepten an Case Studies mit Fokus auf Werke des Künstlers Cuno Amiet (1868–1961)

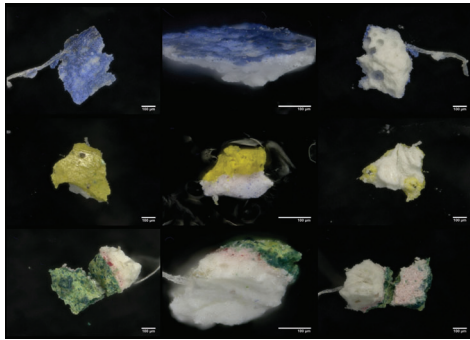


Abb. 1: Cuno Amiet, Der gelbe Hügel, 1903, Tempera/text. Träger: Keyence Digitalmikroskop-Aufnahmen an entnommenen Schollenproben zur Veranschaulichung, Charakterisierung und Dokumentation von Materialeigenschaften wie Oberflächenbeschaffenheit und Porosität (jeweils Ober- und Unterseite sowie Querschnitt). (V.S. Murgia 2023)



Abb. 2: Cuno Amiet, Case Studies (Kunstmuseum Solothurn) v. li. n. re.: Frau Amiet im Garten, 1909, KMS Inv.-Nr. A I 326; Frau Amiet im Atelier, 1923, KMS Inv.-Nr. A I 356; Der gelbe Hügel, 1903, KMS Inv.-Nr. C 80.83. (SIK-ISEA, Zürich; © Fondation Cuno Amiet, D. Thalmann, Aarau)



Abb. 3: Saugfähigkeitstest auf den farbcodierten Referenzschollen (ca. 1 cm²) mit je 5 µl deion. Wasser. Dabei ist ersichtlich, wie die verschiedenen Schollen das Wasser unterschiedlich schnell aufnehmen. Die Stufen der Skala werden von li. nach re. eingeordnet: sehr stark saugend (1) bis nicht/wenig saugend (5). (V.S. Murgia 2023)

Vorgelegt von **Valeria-Santina Murgia**
Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Gemälde und Skulptur

Referentin: Prof. Dr. Karolina Sopha, HKB

Korreferentin: Dipl.-Rest. Anita Hoess, HKB

Abschluss: Herbstsemester 2023

Abstract

In dieser Arbeit wird eine umfassende Untersuchung und Charakterisierung dreier Gemälde von Cuno Amiet (1868–1961) vorgenommen (Abb. 2), mit besonderem Fokus auf die Problematik der Schichtentrennungen. Den Ausgangspunkt bildet die detaillierte Analyse der Materialzusammensetzung und Eigenschaften zusammenzufügender Schichten (Fügeiteile), um ein grundlegendes Verständnis für die Materialien (Abb. 1) und Herausforderungen an den einzelnen Gemälden zu entwickeln.

Der Fokus liegt bei der Entwicklung und Anwendung von objektiveren Saugfähigkeitstests. Durch die Weiterentwicklung von Referenzschollen wurde eine Skala mit diversen Saugstärken definiert, mit der die Absorptionseigenschaften von porösen Materialien eingestuft werden können (Abb. 3).

Die Ergebnisse sind entscheidend für die Wahl geeigneter Konsolidierungsmittel während der Erstellung von Konservierungskonzepten. Für die Klebung von porösen Fügeiteilen wurden – basierend auf der Fachliteratur – Testreihen mit Methylcellulose durchgeführt und die Wirksamkeit von sogenannten «Absperrungen» mittels Lösungsmitteln aufgezeigt, um ein übermässiges Eindringen des Klebstoffes in das Gefüge zu minimieren.

Abschliessend bietet die Arbeit Vorschläge für konservatorische und restauratorische Massnahmen an den einzelnen Case Studies. Dabei wurde besonderes Augenmerk auf die individuellen Eigenschaften und Herausforderungen der Werke gelegt.

Einleitung

Die Thesis widmet sich der Untersuchung und Charakterisierung von drei Case Studies des Künstlers Cuno Amiet (1868–1961) aus dem Kunstmuseum Solothurn (Abb. 2). Dabei liegt ein besonderer Fokus auf der Problematik der Schichtentrennungen, wie z.B. solche zwischen Malschicht und Grundierung. Diese Trennungen entstehen oft durch maltechnische Besonderheiten, wie das Auftragen magerer Malfarben auf fetten Untergründen oder durch bindemittelarmen Schichten, die komplex strukturiert sind. Ziel ist, durch die Optimierung eines bereits bestehenden Saugfähigkeits-Tropftests, eine objektivere und effektivere Lösung zu finden, die es ermöglicht, Fügeiteile präziser einzustufen und geeignete Konservierungskonzepte zu erstellen.

Methodik

Die methodische Herangehensweise beinhaltet die Entwicklung eines Sets von Referenzschollen mit variierenden Saugfähigkeiten, die auf der Basis verschiedener Bindemittelkonzentrationen hergestellt werden, sowie deren Anwendung in praxisnahen Testszenarien. Hierbei können die Tropftests mit Lösungsmitteln sowohl direkt an Kunstwerken als auch auf entnommenen Schollenproben durchgeführt werden, um die Absorptionseigenschaften der Materialien genau zu charakterisieren. Dies ermöglicht es, die Saugfähigkeiten der untersuchten Gefüge in der definierten Skala einzuordnen und so präzisere Konservierungskonzepte zu entwickeln.

Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Integration der Saugfähigkeitstests in einen Leitfaden systematischer Voruntersuchungen diverser Substrate, der als wichtiger Ausgangspunkt zur Konzepterstellung und Anwendung von Klebstoffen und Absperrungen dient. Klebetests werden mit und ohne Absperrung durchgeführt, wobei zwei Referenzschollen jeweils aufeinander geklebt werden. Um das Eindringverhalten des Klebstoffes in die Gefüge zu dokumentieren, wurde Fluorochrom den Methylcellulosemischungen frei beigegeben.

Fazit und Ausblick

Die erfolgreiche Entwicklung und Anwendung eines Saugfähigkeitstests stellt in der Konservierungs- und Restaurierungspraxis einen signifikanten Schritt nach vorne dar. Die erstellte Absorptionsskala ermöglicht eine objektivere Einordnung der getesteten Fügeiteile. Sie kann zur Entwicklung von Konservierungskonzepten beitragen, besonders in Hinblick auf die Klebung von porösen Fügeiteilen, was den bisherigen Konsolidierungsleitfaden bereichert. Durch die Charakterisierung der Absorptionseigenschaften konnten zuletzt Konservierungsvorschläge für die Amiet Case Studies erstellt werden.

Zukünftige Verbesserungen des Absorptionstests könnten die Untersuchung alternativer, nicht wasserlöslicher Bindemittel für die Referenzschollen umfassen, um deren Stabilität und Relevanz festzustellen. Zudem wird die Bedeutung der Saugfähigkeitstests für weitere Massnahmen, wie Reinigung und Firnisapplikation hervorgehoben, da die Absorptionseigenschaft eines porösen Gefüges entscheidend für die Auswahl und Anwendung von Reinigungsmitteln und Firnissen sein kann. Abschliessend sei betont, dass kontinuierliche Forschung und Entwicklung der Saugfähigkeitstests wesentlich sind, um diese weiter zu optimieren und an weitere Anforderungen in der Konservierung und Restaurierung anzupassen.

Polarisationsmikroskopische Beschreibung von Farbockern

Versuch einer optisch visuellen Klassifizierung



Abb. 1: Die «Roti Grube», ein lokal genutztes Ockervorkommen bei Röschenz (BL). (F. Nann 2023)



Abb. 2: Farbaufstriche unterschiedlicher gelber und roter Ocker. (F. Nann 2023)

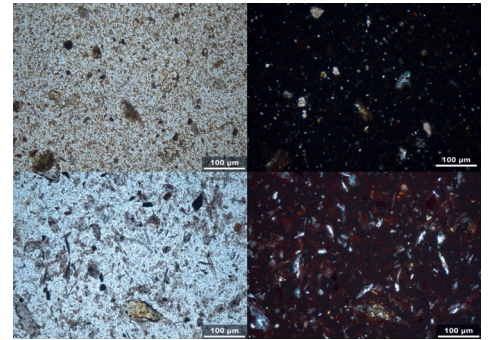


Abb. 3: Mikrographien eines gelben (oben) und eines roten Ockers (unten); li.: polarisiertes Durchlicht; re.: zwischen gekreuzten Polarisatoren. (F. Nann 2023)

Vorgelegt von **Fabienne Nann**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Gemälde und Skulptur

Referent: Dr. phil.-nat. Stefan Wuelfert, HKB

Korreferent: Klaus-Peter Schäffel, Bärschwil BL

Abschluss: Herbstsemester 2023

Abstract

Die vorliegende Arbeit zielt auf die Frage, ob rote und gelbe Ockerpigmente durch qualitative Polarisationsmikroskopie eindeutig identifizierbar sind. Dafür wurden 83 Ockerproben zusammengestellt, welche einen Überblick über die unterschiedlichen Zusammensetzungen der Ocker wiedergeben. 21 dieser Proben wurden im Schweizer Jura gesammelt und 62 stammen aus dem europäischen Handel, vorwiegend von Kremer Pigmente. Um eine Übersicht davon zu erhalten, was den sog. «Ocker» überhaupt ausmacht, wird einleitend auf Herkunft, Zusammensetzung und kunsttechnologische Bedeutung eingegangen.

Die Ocker-Proben wurden als Streupräparate polarisationsmikroskopisch untersucht und miteinander verglichen. Die Auswertung der Resultate lässt erkennen, dass Ocker trotz ihrer unterschiedlichen mikroskopischen Erscheinungsbilder grundsätzlich identifizierbar sind, es jedoch Schwierigkeiten bei der Unterscheidung mit Siena oder Umbra geben kann. Bei den meisten Ockern lassen sich zusätzlich zu den farbgebenden Eisenverbindungen die typischen Begleitminerale wie z.B. amorphes Silicat, Schichtsilicate, Quarz oder Carbonate nachweisen. Die Resultate bieten eine Basis für weiterführende Untersuchungen.

Einführung

Ocker wurde schon in prähistorischer Zeit verwendet und gehört daher zu den ältesten genutzten Pigmenten. Zu den Beliebtheitsgründen zählen die auf der Erde weitverbreiteten natürlichen Ockervorkommen, die einfache Verarbeitbarkeit, seine Stabilität, die gute Deckkraft sowie Ungiftigkeit und geringe Kosten.

Bei Ockern handelt es sich um natürliche Erdpigmente. Die Farbe wird beim roten Ocker vorwiegend durch Hämatit und beim gelben durch Goethit bestimmt. Allerdings können auch andere enthaltene Mineralien Einfluss auf die Farbigekeit nehmen.

Die Farbigekeit hängt ausserdem von weiteren Faktoren ab, was auch der Grund dafür ist, dass die Farbpalette von einem hellen Gelb über Orange und Rot, auch Braun bis zu Violett reicht. Zu den Faktoren gehören die vorhandene Menge von Eisenoxiden, -hydroxiden und Begleitminerale sowie die Korngrösse und -form.

Trotz intensiver Recherche konnte kein historischer Beleg für einen kommerziellen Ockerabbau in der Schweiz gefunden werden, einzig ein Hinweis zur Verwendung einer roten Erdfarbe aus der «Roten Grube» in Röschenz BL. Eine kommerzielle Ockerproduktion wird aufgrund der zahlreichen historischen Eisenerzvorkommen der Schweiz vermutet, offenbar aber erfolgte ein Abbau undokumentiert und im kleinen Massstab.

Polarisationsmikroskopische Untersuchung

Ocker werden auf unterschiedliche Weise identifiziert. Am besten eignet sich eine Kombination sich ergänzender Analysemethoden. Trotz zahlreicher Hinweise zu mikroskopischen Eigenschaften in der Literatur fehlt bis-

her eine katalogartige Übersicht der Partikelmorphologie und einfach mikroskopisch bestimmbarer Eigenschaften. Daher setzt sich die Arbeit mit qualitativen und semiquantitativen Erkennungsmerkmalen der Eisenoxide/-oxidhydroxide und der Begleitminerale auseinander.

In mehreren Iterationen wurden 83 Ocker-Proben nach einem mehrfach modifizierten Charakterisierungsschema polarisationsmikroskopisch untersucht (Abb.3) und, wo möglich, die einzelnen Partikel bestimmt. Dazu wurden die Art des Partikels und eine Abschätzung der Menge in einer Tabelle codiert. Von jedem Ocker erfolgte ein Farbaufstrich, damit dessen visueller Aspekt mit der Zusammensetzung verglichen werden kann (Abb.2).

Resultate

Die in der Arbeit qualitativ-polarisationsmikroskopisch charakterisierten Proben legen nahe, dass es trotz der unterschiedlichen Zusammensetzung einen Satz polarisationsmikroskopischer Eigenschaften gibt, über die sich Ocker charakterisieren und gruppieren lassen. Dazu zählen Art und Körnung der farbgebenden Mineralien sowie das Spektrum der typischen Begleitminerale. Ein solcher Satz lichtmikroskopisch bestimmbarer Eigenschaften wird in der Arbeit, ohne Anspruch auf Vollständigkeit, vorgeschlagen. Zudem wird gezeigt, wie ähnliche Zusammensetzungen von Ockern über Netzdiagramme dieser Eigenschaften grafisch ermittelt werden können. Trotzdem bleiben Unsicherheiten, beispielsweise bei der Unterscheidung von Ockern zu Sienen oder Umbren, deren zusätzliche Bestandteile mit denjenigen von Ockern verwechselt werden könnten. Die erzielten Resultate bieten eine Basis für weiterführende Untersuchungen.

Master-Thesis in Conservation-Restoration

ÉTUDE ET CONSERVATION-RESTAURATION D'UNE AUTHEPSA ROMAINE EN BRONZE ANCIENNEMENT RESTAURÉE

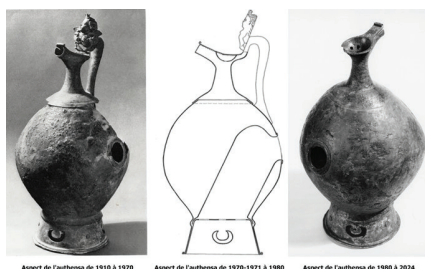


Fig. 1 : Evolution de l'aspect de l'authepsa d'Avenches au fil des ans. L'image de gauche montre l'authepsa après les premiers travaux de restauration en 1910. L'image du milieu est une coupe de ce à quoi l'authepsa devait ressembler après l'intervention de 1970-1971 et l'image de droite illustre le résultat après la quatrième intervention. Photos de René Bersier. Coupe de A. Mutz, 1959, publié dans Bau und Betrieb einer römischen Authepssa (Samowar), p. 41. Modifié par Maria Barea 2024.

Présenté par **PÉREZ BAREA Maria**
Master of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques
Mentor : Stéphanie Uldry, conservatrice-restauratrice au musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne.
Responsable de stage : Myriam Krieg responsable du laboratoire de conservation-restauration du mobilier des SMRA et Anika Duvauchelle archéologue responsable de la collection d'objets métalliques des SMRA.
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Les authepsae sont des récipients utilisés à l'époque romaine pour chauffer ou maintenir au chaud des liquides. L'étude s'est concentrée sur l'authepsa des Sites et Musée romains d'Avenches (SMRA). La pièce a subi diverses interventions qui ont affecté son intégrité archéologique et sa lisibilité, au point qu'elle ne peut être ni exposée au musée, ni étudiée. L'objectif était de comprendre son aspect actuel pour proposer diverses interventions de restauration pour sauvegarder ses valeurs. Dans ce cadre, des recherches ont été effectuées afin de reconstituer son histoire et de pouvoir évaluer et comprendre les interventions passées dans leur contexte historique. Des analyses XRF, FTIR, MEB (BSE-EDS)... ont également été effectuées pour identifier les techniques et matériaux originaux utilisés sur la pièce et ceux ajoutés ultérieurement.

Il a été conclu que l'authepsa d'Avenches avait potentiellement subi au moins cinq restaurations depuis sa découverte en 1910 jusqu'en 2013. Après avoir présenté quatre propositions d'intervention différentes, les spécialistes des SMRA ont finalement décidé de redonner à la pièce l'aspect qu'elle avait lors de la première restauration, et donc d'enlever les matériaux ajoutés qui altèrent la lisibilité de la pièce et la rendent difficile à comprendre.



Fig. 2 : Le montage photographique montre à gauche la comparaison entre la copie (1910/04986 FS1) de l'authepsa et la pièce originale et à droite la simulation de la rotation du col par rapport à la panse de la pièce.

ÉTUDE DE L'OBJET

L'authepsa des SMRA a été trouvée le 23 mars 1910 lors de fouilles privées. L'exemplaire correspond au type A2.1.3. Il s'agit d'une pièce avec deux récipients, un externe pour contenir le liquide et un interne dans lequel le charbon était introduit (chambre à charbon).

L'authepsa est faite d'un alliage de cuivre, c'est un bronze à faible teneur en étain, à l'exception de deux éléments qui devaient résister à des températures plus élevées et qui sont en cuivre (la chambre à charbon et le pied intérieur avec la grille). En raison de cette composition, il est donc possible que la technologie de fabrication est le martelage et le recuit. Enfin, par analogie avec d'autres authepsae du même type, il a été possible d'interpréter qu'à l'intérieur de ces pièces se trouve une plaque de plomb.

ÉTUDE DE L'HISTOIRE MATÉRIELLE

La première restauration (1910), où l'on trouve des traitements typiques du début du XXe siècle, y compris un remontage un peu forcé pour obtenir une pièce aussi complète que possible, conforme aux idéaux de l'époque.

Les deuxième (1960) et troisième (1970-1971) interventions, nous avons commencé à trouver des matériaux de restauration modernes (résines acryliques, vinyliques, polyester...). C'est précisément au cours de la troisième que sa valeur archéologique et de recherche a été altérée dans une mesure plus importante ; le col a été tourné par rapport au corps de la pièce de 90° et pour compléter les formes, des éléments métalliques ont été inclus (plaques de laiton et d'aluminium et brasures) pour combler les lacunes. Ensuite, pour homogénéiser la surface de la pièce, celle-ci a été recouverte d'une couche de résine de polyester qui, dans certaines zones, a atteint une épaisseur de 1 cm et qui a parfois été mélangée à du plâtre pour lui donner plus de consistance.



Fig. 3 : A gauche, photographie de l'authepsa d'Avenches sous lumière UV avant restauration. À droite, photographie de l'authepsa d'Avenches sous lumière UV pendant le processus de nettoyage, où l'on peut mieux apprécier la surface des fragments, leurs joints, fissures, fentes et comblements, qui commencent à être délimités. En outre, il y a moins de mélange de matériaux provenant des interventions de restaurations antérieures.

Enfin, pour homogénéiser la couleur de la pièce, une couche de pigments et de peinture a été appliquée. Lors de la quatrième intervention, il a été décidé d'enlever l'anse et l'applique décorative, et enfin, dans la cinquième, certains matériaux des anciennes interventions, qui avaient été altérés, ont été traités.

PROPOSITIONS D'INTERVENTIONS

Une fois la séquence des interventions interprétée, un protocole a été élaboré pour évaluer l'impact de ces interventions sur la pièce. Enfin, il s'est opté pour une dé-restauration partielle, car la première restauration à une valeur historique, qui reflète les valeurs de la conservation-restauration du début du XXe siècle. En outre, l'élimination de certains éléments incorporés, surtout lors de la troisième restauration, améliorera la lisibilité de la pièce et sa compréhension.

CONCLUSION

Ce travail nous a permis de prendre conscience de la méconnaissance générale du fonctionnement, de l'utilité, de la structure, des éléments et de l'origine des authepsae du type A2.1.3. Signalons pour finir que le choix fait par les spécialistes des SMRA celle qui convenait le mieux à l'équipe interdisciplinaire de l'institution.

HF-Digitalisierung von Laserdiscs

Am Beispiel eines interaktiven Medienkunstwerks von Paul Garrin aus der Sammlung des Zentrums für Kunst und Medien ZKM Karlsruhe



Abb. 1: Installationsansicht «Yuppie Ghetto with Watchdog» der ersten Ausstellung im Clocktower New York, Januar 1990. (Zentrum für Kunst und Medientechnologie et al., 1992, S. 19)

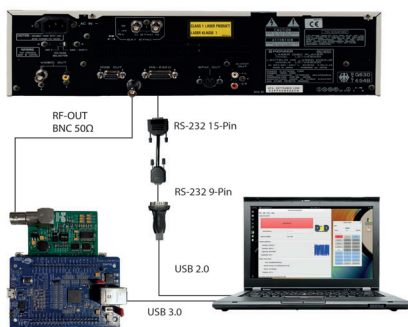


Abb. 2: Schematische Darstellung der Verkabelung des Domesday-Duplicators mit einem Laserdisc-Player und einem Computer. (R. Michel 2023)



Abb. 3: Farb-, Helligkeits- und Strukturvergleiche der bisherigen Digitalisierungspraxis (BM-Digitalisate) mit denjenigen der HF-Digitalisierungsmethode (RF, Dd, ntsc2d). (R. Michel 2023)

Vorgelegt von **Ralph Michel**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Moderne Materialien und Medien

Referentin: Mag. art. Martina Haidvogel, HKB

Korreferentin: Dr. Morgan Stricot, Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe (ZKM)

Abschluss: Herbstsemester 2023

Abstract

Ausgehend vom interaktiven Medienkunstwerk «Yuppie Ghetto with Watchdog» (1989-1990) von Paul Garrin (*1957) aus der Sammlung des Zentrums für Kunst und Medien Karlsruhe (ZKM), widmet sich diese Arbeit der hochfrequenten Digitalisierungsmethode von Laserdiscs. Der Schwerpunkt liegt auf der Untersuchung des aus dem Domesday86-Projekt hervorgegangenen Open-Source A/D-Wandlers Domesday-Duplicator, der es ermöglicht, alle auf der Laserdisc gespeicherten Informationen in Form eines 1:1 Abbildes zu digitalisieren, sowie dem darauffolgenden, mehrstufigen Verarbeitungsprozess mit dem Programm Id-decode, welches das hochfrequente Digitalisat in Bild-, Audio- und Dateninformationen dekodiert.

Zunächst wurde das Werk dokumentiert und ein Probeaufbau durchgeführt, um die interaktiven Bestandteile und die Funktion der Laserdisc im Werk zu verstehen. Die anschließende Auseinandersetzung mit der Laserdisc-Technologie bildet die Basis für das Verständnis und die Analyse der hochfrequenten Digitalisierungsmethode. Die so erstellten Digitalisate werden anhand der bisherigen Digitalisierungspraxis hinsichtlich ihrer Qualität verglichen. Zudem wird die durch die hochfrequente Digitalisierung ermöglichte Emulation von Laserdisc-Playern und deren Integration in das Werk aufgezeigt.

Ausgangslage

Die Aufarbeitung des interaktiven Medienkunstwerks «Yuppie Ghetto with Watchdog» von Paul Garrin (Abb. 1) ergab, dass die Laserdisc-Player und die Laserdiscs aufgrund von Degradationsmechanismen hinsichtlich zukünftiger Präsentationen kritische Komponenten darstellten. Aufgrund dieser Erkenntnisse wurden Nachforschungen angestellt, wie der Laserdisc-Player und die Laserdiscs in Zukunft durch andere Systeme ersetzt werden könnten, ohne dabei die restlichen Werkkomponenten austauschen zu müssen. Dabei wurde festgestellt, dass die bisherige Praxis der Digitalisierung von Laserdiscs hauptsächlich auf Bild- und Toninhalte ausgerichtet ist und die formatspezifischen Eigenschaften von interaktiven Laserdiscs nicht berücksichtigt werden. Eine vielversprechende Methode, alle auf der Laserdisc gespeicherten Informationen in Form eines 1:1 Abbildes zu digitalisieren, bietet die hochfrequente Digitalisierungsmethode (HF-Digitalisierung) mit dem Open-Source A/D-Wandler Domesday-Duplicator, der aus dem Domesday86-Projekt hervorgegangen ist.

Methodik

Anhand eines Probeaufbaus von «Yuppie Ghetto with Watchdog» wurden die einzelnen Werkkomponenten und der Einsatz der Laserdisc untersucht. Eine vertiefte Auseinandersetzung mit der Geschichte, Beschaffenheit und Technologie der Laserdisc anhand von Literaturrecherchen bildete die Basis für die Untersuchung und Evaluierung der HF-Digitalisierungsmethode. Mit dem Domesday-Duplicator und einem modifizierten Laserdisc-Player wurden HF-Digitalisate einer Referenzlaserdisc hergestellt (Abb. 2), die daraufhin mit dem Programm Id-decode in ihre einzelnen Bild-, Audio- und Dateninformationen dekodiert wurden.

Die so erstellten Digitalisate wurden hinsichtlich ihrer Qualität sowohl im Vergleich mit – als auch anhand der bisherigen Digitalisierungspraxis analysiert (Abb. 3). Abschliessend wurde die durch diese neue Methode ermöglichte Emulation von interaktiven Laserdiscs geprüft.

Fazit

Unter Verwendung des Domesday-Duplicators konnte aufgezeigt werden, dass alle auf der Laserdisc vorliegenden Informationen in Form eines 1:1-Abbildes digitalisiert werden konnten. Der mehrstufige Dekodierprozess, der auf die HF-Digitalisierung folgt, ermöglichte einen deutlich tieferen Einblick in die Verarbeitungsschritte des Videosignals im Vergleich zu kommerziell verfügbaren A/D-Wandlern, bei denen die Signalverarbeitung weitgehend undurchsichtig stattfindet. Im direkten Vergleich beider Digitalisierungsmethoden zeigten sich vergleichbare Ergebnisse in Bezug auf Bild- und Tonqualität. Zudem wurde die Durchführbarkeit der Emulation von interaktiven Laserdiscs aufgezeigt, was die HF-Digitalisierungsmethode nun erstmals zulässt. Mit dem Dexter-Emulator wurde eine Hardware-Lösung gefunden, die das durch die HF-Digitalisierung entstandene 1:1-Abbild der Laserdisc wiedergeben kann. Durch den erfolgreichen Einsatz dieses Emulators im Werk «Yuppie Ghetto with Watchdog», ist dieses nun ohne weitere Änderungen und in seiner ursprünglichen, technischen Zusammensetzung wieder ausstellbar.

Master-Thesis in Conservation-Restoration:

The witnesses of color.

Study of two polychrome gypsum-based plaster replicas of Kore (Akp. 670) and Kore with a quince (Akp. 680) statues from the Acropolis (Athens, Greece)



Picture 1. The Kore (Akp. 670 – UNIGE cast n°137), details of the pictorial layer.



Picture 2. The Kore (Akp. 680 – UNIGE cast n°138), details of the pictorial layer.



Picture 3. The Kore (Akp. 670 – UNIGE cast n°137), cleaning trials.

Student: **Cécile Roulin**
Mentor: Alberto Felici, SUPSI-DACD
Co-mentor: Elisabeth Manship, SUPSI-DACD,
Prof. Dr. Lorenz E. Baumer, UNIGE
Academic year: 2023-2024

Abstract

This study examines two Korai replicas housed in the University of Geneva. Created at the beginning of the 20th century in Athens, these replicas faithfully reproduce statues from the archaic period of Greek sculpture and reflect a significant shift towards material fidelity in archaeological practices. The research aims to assess their cultural significance, conservation needs, and technical aspects while developing a comprehensive preservation strategy. The findings underscore the importance of these replicas within archaeological scholarship and highlight their role in the broader discourse on the significance of replicas in understanding ancient art and cultural heritage.

Introduction

This study investigates the conditions of two polychrome gypsum-based plaster replicas housed in the University of Geneva's (UNIGE) Classical Archaeology Unit: the Kore (Akp. 670 – UNIGE cast n°137) and Kore with a quince (Akp. 680 – UNIGE cast n°138). These replicas faithfully reproduce original statues from the Acropolis in Athens, unearthed during major excavations in the late 19th century. Created in 1912 by Swiss craftsmen Emile Gilliéron père and fils, who collaborated closely with archaeologists, these works meticulously capture the polychrome features and lapidary texture of the originals. They are now integral to UNIGE's extensive cast collection. The significance of this study arises from the distinctive character of these replicas, which stand out among contemporary casts. Unlike typical 19th and early 20th century casts, often symbolic and idealized white reproductions, the Kore (Akp. 670 – UNIGE cast n°137) and Kore with a quince (Akp. 680 – UNIGE cast n°138), exemplify a commitment to material fidelity. The Gilliérons' work reflects a notable shift in archaeological practices toward greater accuracy and a contemporary scientific appreciation for the qualities of archaeological artifacts.

Initial observations revealed several conservation concerns, including chromatic changes likely due to natural aging and the accumulation of dust, as well as structural instability in the arm of the Kore with a quince (Akp. 680 – UNIGE cast n°138).

Objectives of the research

This thesis aims to provide practical answers regarding the value, treatment, and preservation of the two replicas. It seeks to interpret their cultural significance through an understanding of their historical, aesthetic, material, and technical aspects, and to assess their current state of conservation. By integrating these dimensions, a comprehensive conservation strategy will be developed to maintain the replicas' material integrity while highlighting their cultural and historical importance. This strategy includes targeted interventions on the objects and their environment, as well as recommendations for long-term conservation.

Cultural value

The relationships of the Kore (Akp. 670 – UNIGE cast n°137) and Kore with a quince (Akp. 680 – UNIGE cast n°138) to the original Korai statues, to other replicas (both by the Gilliérons and others), and to their historical contexts—including the Acropolis and the Gilliérons' workshop—suggest that these replicas transcend mere copies. Their connections enhance their unique value and significance within archaeology. These replicas serve as vital evidence of archaeological documentation methods from the turn of the 20th century, reflecting the emergence of systematic approaches to documentation and a growing recognition of antique polychrome statuary. They also signify the acceptance of replicas as art objects in 20th-century Switzerland and Europe, tailored to the tastes of both the public and museum institutions. From a contemporary perspective, the documentary authenticity of the replicas is relative, influenced by their technical and creative processes, the deterioration of their original models, and their own degradation over time. Nonetheless, they represent some of the closest interpretations of the original statues as they appeared upon excavation. This relative authenticity is a testament to the efforts made to communicate and present color in the late 19th and early 20th centuries.

Technical analysis

The study has highlighted unique aspects of the Geneva replicas, including their likely production through piece-mold casting, with molds that may have been taken directly from the original statues. Analysis of the finishing layer revealed a complex stratigraphy and a careful selection of modern materials and ancient techniques to reproduce the original effects, such as polychrome decoration and lapidary surface. The Kore with a quince (Akp. 680 – UNIGE cast n°138) requires stabilization due to an inadequate assembly system and inherent structural weaknesses. Examining other replica systems may provide a lasting solution. Both replicas exhibit chromatic changes in their finishing layer, likely resulting from the natural alteration of organic constituents. Attempts at mechanical cleaning yielded inconclusive results, emphasizing the need for further monitoring to understand their long-term evolution and environmental interactions. Contact has been established with other institutions housing replicas, highlighting the interconnected nature of these objects. Future studies will explore these connections, fostering knowledge exchange and collaboration that can enhance understanding of their histories and contexts, along with conservation-restoration insights.

Conclusions

The Kore (Akp. 670 – UNIGE cast n°137) and Kore with a quince (Akp. 680 – UNIGE cast n°138) hold significant cultural relevance within the University of Geneva and the broader context of archaeological scholarship. Their intricate pictorial ornamentation showcases the artistic expertise of the Gilliérons and reflects a growing appreciation for polychrome statuary in archaeology. The University is committed to ensuring these unique objects remain accessible to the public, thereby preserving their educational value for future generations. As integral components of the global discourse on replicas, these works provide valuable insights into early 20th-century practices of documentation, reproduction, and public engagement with ancient art. The findings highlight their role as evidence of historical approaches to archaeological documentation and the evolving perception of replicas as art objects. Moreover, their connections to other replicas worldwide present opportunities for interdisciplinary collaboration and research.

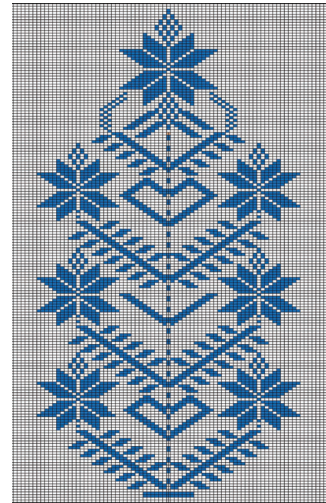
Through the Loops: Documentation of Knitted Silk Stockings from Seventeenth-Century Jena, Germany



The pair of stockings from Jena collegiate church graveyard after vacuum cleaning; Jena (Germany), Friedrich-Schiller-University Jena (inv. no. 50971 / project no. FB 654a + b).



The clock is made of a combination of recto of simple knit as a ground fabric and reverse loops for the pattern, creating a damask-weave like effect.



The pattern drawing shows a branching tree with seven eight-pointed star-shaped blossoms.

Submitted by: Nao Saito
Master of Arts in Conservation-Restoration
Specialisation: Textiles
Advisor: Dr. Regula Schorta
Co-advisor: Corinna Kienzler
Realization: Autumn 2023

Abstract

Three pairs of silk stockings were excavated from the seventeenth-century collegiate church graveyard in Jena, Germany. They provide excellent information about the vestimentary culture of academic elites in the Holy Roman Empire, as professors, their family members, and selected students are buried in attire that reflects their social status and cultural affiliation. This thesis focuses on detailed documentation and technical analysis of these knitted stockings using a proposed protocol and an agreed-upon terminology to offer reliable, descriptive records of early knit work for scholarly discussion. Accurate recording with colorful illustrations, preceded by an initial micro-aspiration cleaning, revealed that stockings of the same pair are not knit identically. Furthermore, it showed significant variations in construction and shaping techniques among the three pairs, suggesting that each pair is hand-knitted in different workshops or by different hands. Textile conservators play a crucial role in collecting such qualitative data and evidence based on a standardized system to identify specific phenomena for mapping the knitting geography and putting them in the context of early knitting history.

Condition assessment and cleaning

The three pairs of stockings and accessories underwent a condition assessment upon arrival. In addition to the soils, fungi spores, and traces of a corpse such as bones, hairs, and hardened body fluids cover the stockings. Damages such as folds and distortions disabled further analysis of their surface structure and the technique used for their construction. Vacuum cleaning with a water filtration system and a

disinfecting agent is chosen as the initial surface cleaning method due to the fragility of the three-dimensional structure of a dry and brittle knit surface and fungi spores. The stockings were wholly or partly turned inside-out to clean the verso and recto sides as a room humidifier gradually introduced more humidity. The surface of all stockings is much cleaner and improved, and has regained flexibility.

Documentation of the stockings

A set of vocabulary and protocol for analysis published in Archaeological Textile Review N° 60, in 2018, which aims to be equivalent to that of the Centre International d'Etude des Textiles Anciens (C.I.E.T.A.)'s for woven textiles were employed and tested to provide complete, accurate evidence for scholarly discussion and further research on historical knit work. The time restraint allowed only the exemplary analysis of the pair with the most elaborated pattern (project no. FB 654a and b). The stockings are knit with one yarn, S-ply from two slightly z-spun ends of gummed silk, and a multiple is combined as one knitting yarn. Two z-spun ends are knotted to produce a continuous yarn. The fabric structure is a combination of the recto of simple knit as a ground fabric and reverses loops for the pattern, creating a damask-weave-like effect on the fabric. This structure suggests the stocking is hand knitted despite having an extremely high gauge of 66 or 67 wales and 111 courses in a 10 x 10 cm². The knitted loops average 1.59 mm in height and width with loop spacing of 0.88 or 0.99 mm, indicating the knitting needles' diameter to be smaller than 0.88 mm.

The work was knitted from the cuff with 217 loops in rounds. Increases and decreases for shaping took place alongside the false seam on the back at regular intervals. Two types of decrease that are mirror images of each other are present, while there is only one type of lifted-leg increase. The shaping on the right side of the false seam took place one course before the shaping on the left side to avoid jogs. Once the leg reached the ankle area, the foot was knitted following the pattern for cloth hoses used in the sixteenth century. The heel flaps were knit back and forth and bound off at the bottom, leaving a seam inside. FB 654a measures 53.0 cm from

the cuff to the toe with 576 courses and 51.0 cm with 569 courses for FB 654b. The loops for gussets and sole were picked up, and together with instep loops, once set aside, the foot was again knit in the round, using the yarn from the sole bind-off. The toes were shaped with decreases in short intervals and bound off with the same method used for the sole. FB 654a has 187 courses, and FB 654b has 181 courses for the foot. The yarn material, construction, pattern, and shaping techniques are identical. However, the final count of the wales and courses before the bind-off and the occurrence of the shaping differ greatly between two stockings of the same pair.

Future prospect

The proposed protocol and terminology provide excellent guidance for recording knit work, though they still require visual illustrations and vocabulary to describe a specific phenomenon. The documentation of the two other pairs of stockings must be conducted with that in mind. Furthermore, conservation treatment must continue beyond vacuum cleaning. Insignificant folds, creases and wrinkles shall be flattened by introducing humidity and consolidation, such as stitching damaged areas and loops to support fabric, must be considered. Finally suitable mounting, storage, and display are needed for the stockings' long-term preservation and conservation, and their communication.



ABEGG-STIFTUNG
3132 RIGGISBERG



SWISS
CONSERVATION-RESTORATION
CAMPUS

EaaS as a Condition Assessment Tool for Victoria Vesna's *Bodies@INCorporated*

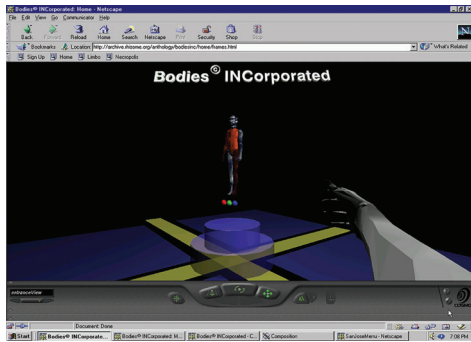


Fig. 1: Showplace 3D world. *Bodies@INCorporated*, (1996) Victoria Vesna. [Screenshot], 2023. Net Art Anthology (NAA). Netscape Communicator 4.7 and Cosmo Player 2.0 on Windows 98 (<https://sites.rhizome.org/anthology/bodiesinc.html>)

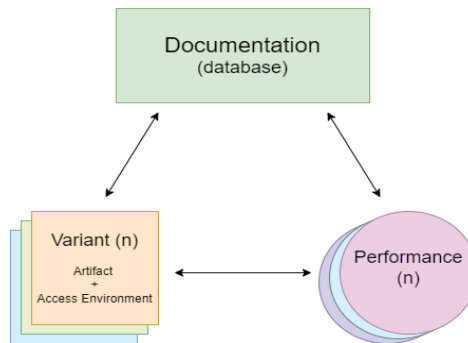


Fig. 2: Condition reporting workflow diagram. Observations of variants' (artifacts (the artwork's data located on a server) accessed in emulated software environments (access environments)) performances are documented in a relational database. (2023, Nicole Christiane Savoy)

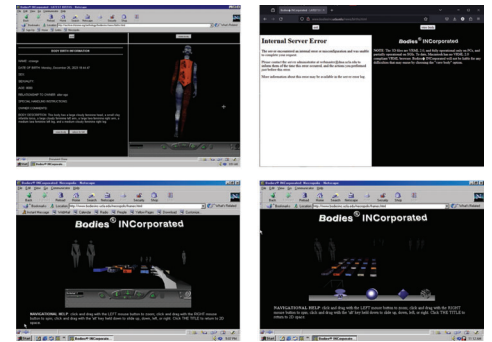


Fig. 3: *Bodies@INCorporated* variant comparisons. [Screenshots], 2023. Top: (left) Netscape Communicator 4.7 and Cosmo Player 2.0 on Windows 98 (<https://sites.rhizome.org/anthology/bodiesinc.html>), (right) Firefox 120.0 on Windows 10 (<http://www.bodiesinc.ucla.edu/>). Bottom: (left) Netscape Communicator 4.7 and Cosmo Player 2.0 on Windows 98 (EaaS), (right) Netscape Communicator 4.7 and Cosmo Player 1.0 on Windows 98 (EaaS)

Submitted by **Nicole Christiane Savoy**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Specialization: Modern Materials and Media

Referee: Mag. art. Martina Haidvogel, HKB

Co-Referee: Dragan Espenschied, Preservation Director, Rhizome

Realisation: Fall Semester 2023

Abstract

This thesis introduces a methodology for evaluating the condition of Victoria Vesna's (*1959) net artwork *Bodies@INCorporated* (1996-99) using Emulation as a Service (EaaS). *Bodies@INCorporated* was one of the few net artworks to use Virtual Reality Modeling Language (VRML) to create interactive 3D content online. VRML has long been obsolete and the artwork's 3D features are no longer accessible at its current URL. There is limited documentation of the work being performed during its active period and much of the existing records are misleading. The ambiguity around the artwork's intended performance coupled with the absence of clear and comprehensive documentation poses a challenge to the condition reporting process. As a solution, a three-stage workflow is proposed. First, evidence of the artwork's intended performance is gathered from sources including its existing variants, literature, artist interviews, and data analysis. Second, reference variants are built in EaaS based on the collected information, each performing in different environments. Finally, performances of existing and reference variants are compared, and observations are documented in a relational database – providing insights into the intended and unintended performances of specific features of the artwork.

Introduction

The goal of this thesis was to create a practical methodology for condition reporting net art using *Bodies@INCorporated* as a case study. The proposed methodology aimed to use EaaS – not only as a tool to access the work – but also to assess its condition.

Victoria Vesna (*1959) and her collaborators developed *Bodies@INCorporated* from 1996-1999 while experimenting with the then new VRML technology. Users became members of a fictitious community by signing up on the site, building 3D bodies, and visiting its 3D worlds (see Figure 1). Since its active period, most of *Bodies@INCorporated*'s significant features, mainly its participatory and 3D capabilities, have become inaccessible due to VRML's obsolescence and incompatibility with contemporary browsers. *Bodies@INCorporated* also exists online as part of Rhizome's Net Art Anthology (NAA), where its VRML features were partially restored within Rhizome's Emulation as a Service (EaaS) infrastructure.

Insufficient documentation of the complex artwork performing during its active period added to the already challenging task of assessing its condition. The existing NAA variant provided a valuable starting point for comparison.

Methodology

The condition reporting process established in this project revolved around observations made while examining and comparing existing and reference variants of *Bodies@INCorporated*. Existing variants include the work at its current URL and the NAA variant. Multiple reference variants were built in EaaS based on evidence collected about the artwork's performance and from data analysis.

As variants were tested – each composed of a different constellation of software and server environments – adjustments to the reference variants' environmental parameters were made, narrowing down which conditions yield improved performances. Consequently, the condition reporting workflow follows a cyclical pattern due to the iterative approach of comparing variants' performances, adjusting their environmental parameters, and recording observations (see Figures 2 and 3).

Documentation of the dynamic workflow was enabled with the use of a relational database which allowed a nonlinear structure linking observations with specific variants and components of the artwork, causes of observed performances, questions relating to observations, and potential preservation actions.

Results

The condition reporting methodology effectively clarifies intended and unintended performances and proved to be well suited for *Bodies@INCorporated*. The use of EaaS as a condition assessment tool was an essential part of the workflow as it provided a platform for the creation and testing of reference variants. The use of a relational database allowed quick and easy documentation of observations linked to specific variants and components of the work. Comparing multiple variants and assessing observations whose causes were initially unknown made the possibility of determining causes more likely. The workflow demonstrates a practical approach, and developed further holds great potential to serve as a general guide for assessing the condition of net art.

Lehrmodelle aus Wachs und Knochen

Historische und herstellungstechnische Untersuchung von drei anatomischen Wachsmodellen auf Knochenbasis der Pariser Werkstatt Vasseur-Tramond-Rouppert aus dem Bestand der Medizinsammlung Inselspital Bern und des Instituts für Medizingeschichte der Universität Bern.



Abb. 1: Modell Nr. 14323, Tramond, Paris, ca. 1880-1908: Büste geschlossen (li.), Büste aufgeklappt (Detail, re.). (VIS, focus-stacking, J. Stierlin 2023)

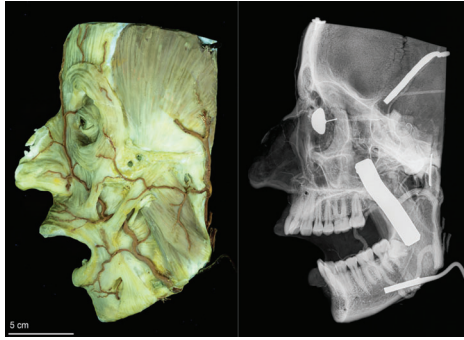


Abb. 2: Modell Nr. 14323, montierbare Gesichtshälfte, Tramond, Paris, ca. 1880-1908. Li.: UVF 420 nm LP, re.: X-Ray, HDR-Reproduktion. (J. Stierlin, Th. Becker, Röntgen HKB KuR 2022/23)

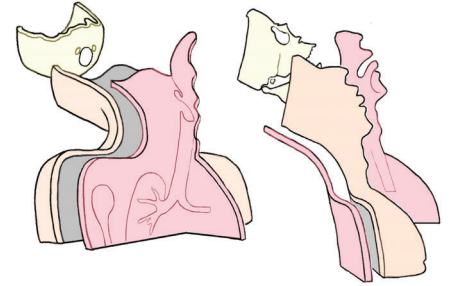


Abb. 3: Modell Nr. 14323, Tramond, Paris, ca. 1880-1908. Illustration der Konstruktion der Modellhülle, basierend auf den Untersuchungsergebnissen. (J. Stierlin, 2023)

Vorgelegt von **Johanna Stierlin**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Gemälde und Skulptur

Referentin: Kons.-Rest. (FH) Katja Friese, HKB

Korreferentin: Kons.-Rest. Sabina Carraro, Moulagenmuseum der Universität und des Universitätsspitals Zürich

Abschluss: Herbstsemester 2023

Abstract

Diese Masterarbeit hat zum Ziel, den bisher nicht erforschten Bestand an anatomischen Modellen der Pariser Werkstatt Vasseur-Tramond-Rouppert in der Sammlung des Instituts für Medizingeschichte Bern und der Medizinsammlung Inselspital Bern zu erfassen und drei ausgewählte Modelle aus Wachs über einer Basis aus menschlichen Knochen erstmalig auf ihre Herstellungstechnik hin zu untersuchen.

Für das kontextualisierende Verständnis der lebensgrossen Modelle als Teil einer jahrhundertealten Tradition der Wachsbilderei und Körperdarstellung zu Forschungs- und Lehrzwecken, wurden Recherchen in der aktuellen Literatur und in historischen Quellen durchgeführt. Die drei ausgewählten Modelle wurden visuell und strahlendiagnostisch untersucht. An einem Modell wurden zudem materialanalytische Untersuchungen durchgeführt.

Es konnten verschiedene Techniken zur Ver- und Bearbeitung von Wachsmassen festgestellt sowie Erkenntnisse gewonnen werden zu dem in den Modellen verbauten Knochenmaterial und dessen Funktion im Gesamtgefüge. Die Recherche- und Untersuchungsergebnisse bilden einen Beitrag zum Verständnis der Geschichte, Provenienz, Materialität und Technik der komplexen Modelle im Kontext der Pariser Lehrmittelproduktion der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und des Berner Sammlungsbestands.

Einleitung

Der Bestand des Instituts für Medizingeschichte und der Medizinsammlung Inselspital Bern umfasst derzeit elf Modelle der Pariser Werkstatt Vasseur-Tramond-Rouppert (VTR). Die Werkstatt gehörte in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zu den bedeutendsten Produzenten von medizinisch-anatomischen Lehrmodellen und Präparaten in Frankreich mit internationaler Reichweite. Dennoch ist die Herstellung der Modelle aus z.T. eingefärbten Wachsmassen über einer Basis aus menschlichen Knochen wenig dokumentiert und nur vereinzelt an Modellen untersucht.

Methodik und Ergebnisse

Für das Nachvollziehen der Herstellungstechniken wurden drei Modelle aus dem Berner Bestand gewählt, welche verschiedene anatomische Strukturen des menschlichen Oberkörpers darstellen. Die Untersuchungen erfolgten visuell unter VIS- und UV-Strahlung sowie anhand von Focus-Stacking-Aufnahmen (Abb. 2). Die Beurteilung der Modellkonstruktionen (Abb. 3) sowie die Detektion des verbauten Knochenmaterials erfolgten durch Röntgenaufnahmen (Abb. 2) und computertomografische Scans. Probenahmen des Modells Nr. 14323 (Abb. 1) wurden mittels Mikroskopie, FTIR- und Raman-Spektroskopie sowie Massenspektrometrie materialanalytisch untersucht.

Literatur- und Quellenrecherchen, Sammlungsbesuche in der Schweiz und Paris sowie die technologischen Untersuchungen erlaubten eine Einordnung der Modelle in die Entwicklung anatomisch-medizinischer Modelle unter spezieller Betrachtung des Modelltyps aus Wachs und Knochen. Neben Erkenntnissen zur Arbeitsweise der Werkstatt, ermöglichten Recherchen zur historischen Sektionspraxis die Kontextualisierung bisheriger Annahmen zur Provenienz der Knochenpräparate und der Mo-

dellvorlagen. Die in der Schweiz ausfindig gemachten Modelle der Werkstatt wurden erstmalig als Objektgruppe erfasst. Zur Datierung der Berner Modelle konnten erste Eingrenzungen vorgenommen werden.

Die Interpretation der technologischen Untersuchungsergebnisse erfolgte im Austausch mit Expert*innen unterschiedlicher Fachgebiete. Es konnten Erkenntnisse zur Zusammensetzung sowie Ver- und Bearbeitung der Wachsmassen in Zusammenhang mit den dargestellten Körperstrukturen gewonnen werden, welche den bisherigen Wissensstand zur Anfertigung von Wachsmodellen um spezifische Techniken der Werkstatt VTR ergänzen. Die im Innern der Modelle verbauten Knochen konnten sichtbar gemacht und in ihrer ästhetisch-didaktischen sowie konstruktionstechnischen Funktion dokumentiert werden.

Fazit und Ausblick

Die Herstellung dieser anatomischen Lehrmittel setzte grosse Kenntnisse sowohl in kunsthandwerklichen und präparatorisch-anatomischen als auch in medizinisch-wissenschaftlichen und didaktischen Disziplinen voraus. Die Modelle müssen als wertvolle Dokumente der Lehr- und Wissenschaftsgeschichte sowie einer komplexen, historischen Herstellungstechnik und einer eigenen Ästhetik wertgeschätzt, konserviert und vermittelt werden.

Diese Masterarbeit leistet einen Beitrag an die Forschung, insbesondere zur Produktion der Werkstatt VTR, und versteht sich als Anstoss, den zahlreich verbleibenden Fragen nachzugehen.