



SWISS
CONSERVATION-RESTORATION
CAMPUS

Master of Arts in Conservation-Restoration

Master Award Ceremony

Friday April 12th, 2024, 15:45 – 17:15

During the SKR annual congress
at Cultura Suisse, Bernexpo, Mingerstrasse 6, 3014 Bern - Kongressraum 1
(participants can ask for a free entrance ticket at the Swiss CRC Central Office)

Online transmission on [Zoom](#) (code: 379764)

The four partner institutions of the Swiss Conservation-Restoration Campus reward every year an outstanding Master thesis. The three nominees, selected from the Master's graduates of 2023, will present their thesis:



Ash Dupuis

Haute école Arc Conservation-restauration

A Brain Teaser

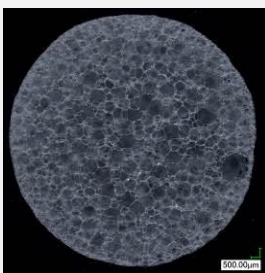
Investigating the Chemical and Physical Alteration Mechanisms of Glass in Fluid Collections and their Conservation Implications for the Ariëns Kappers Brain Collection



Denise Nistor

SUPSI, Dipartimento ambiente costruzioni e design

The Grotto Chapel of the Hermitage of St Mary Magdalene in the Nymphenburg Park, Munich (Germany)



Magdalena Ritler

HKB Hochschule der Künste Bern

Methylcellulose Foam

Liquid Methocel A4M Foam produced using the Double-Syringe Technique as an Adhesive-filler for lifted stiff Paint Flakes

The participation to the presentations is open to all interested persons.

Abstracts of the Master's theses:

Posters of the Master's theses in Conservation-restoration are published yearly in a brochure available on swiss-crc.ch.

ÉTUDE DES MÉCANISMES DE DÉGRADATION CHIMIQUES ET PHYSIQUES DU VERRE DANS LES COLLECTIONS DE SPÉCIMENS EN FLUIDE

Et de leur impact sur la collection de cerveau Ariëns Kappers



Fig. 1 : Photo de détail montrant un exemple extrême d'altérations chimiques et physiques du verre dans les collections de spécimens en fluide. ©HE-Arc CR, Museum Vrolik, A. Dupuis, 2023

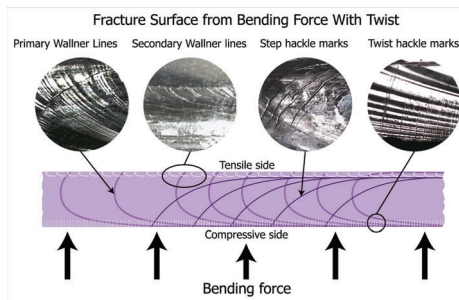


Fig. 2 : Représentation schématique d'une surface de fracture établie d'après l'étude fractographique. ©HE-Arc CR, Museum Vrolik, A. Dupuis, 2023



Fig. 3 : Échantillons dits « blocks » de HXTAL NYL-1 (époxyde) après 69 jours d'immersion, montrant la réaction entre le polymère et les fluides de conservation. ©HE-Arc CR, Museum Vrolik, A. Dupuis, 2023

Présenté par **DUPUIS Ash**

Master of Arts HES-SO en Conservation-restauration

Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques

Mentor : VAN DAM Andries, conservateur et conservateur-restaureur, Collection anatomique de l'université de Leiden, Leiden, Pays-Bas

Responsable de stage : BROEKENS Lotje, gestionnaire de collection, et DIJKMAN Inge, conservatrice-restaureur, Museum Vrolik, Amsterdam, Pays-Bas

Réalisation : Semestre de printemps 2023

RÉSUMÉ

Ce travail de master s'est intéressé dans un premier temps aux phénomènes de dégradation chimiques et physiques affectant les contenants rectangulaires en verre des collections de spécimens en fluide, sujet n'ayant auparavant jamais fait l'objet d'une étude aussi poussée. En s'appuyant sur une collection du début du XX^e siècle conservée au Vrolik Museum d'Amsterdam, il a été possible d'établir un nouveau modèle d'altération spécifique à ce type d'objet, mettant en avant les interactions entre altérations chimiques et physiques du verre. Les altérations observables sur les contenants sont principalement des fractures associées à une altération chimique de surface, caractérisée par une irisation, la formation de feuilletés, et la formation d'un précipité dans le fluide de conservation (fig. 1).

Dans un second temps, des tests de compatibilité entre plusieurs polymères utilisés pour la restauration du verre et les fluides de conservation les plus courants ont été réalisés.

ÉTUDE DES ALTÉRATIONS PHYSIQUES

Grâce à une nomenclature spécialement conçue, une étude fractographique (fig. 2), des observations sous polariscope, et des expériences de résistance aux changements de pression interne, il en a été mis en évidence que les parois sont soumises à trois types de forces : 1 - des forces de flexion et de torsion, causées par une pression interne négative se formant suite à une diminution du volume du liquide de conservation, liée à une baisse des températures. La face externe de la paroi est comprimée, alors que la face interne est sous tension. 2 - des forces de compression occasionnées par le couvercle qui est aspiré vers l'intérieur par cette même pression négative interne. 3 - des contraintes résiduelles issues du processus de fabrication.

ÉTUDE DES ALTÉRATIONS CHIMIQUES

Grâce aux observations, aux spectres, et aux résultats quantitatifs obtenus par microscopie électronique à balayage couplée à la spectrométrie de dispersion d'énergie (MEB-EDS), il a été déterminé que les fluides de conservation à base d'eau avaient dégradé chimiquement les parois internes, entraînant une perte d'alcalins et la formation de microfissures en surface. L'analyse d'un précipité se formant à l'interface fracture/fluide a révélé qu'il était composé en grande partie de silice.

FAIRE LE LIENS ENTRE ALTÉRATIONS PHYSIQUES ET CHIMIQUES

À partir de ces constats, un système complet de dégradation a été proposé décrivant les relations entre les forces physiques et les altérations chimiques : Tout d'abord, les parois internes sont dégradées chimiquement par les fluides de conservation aqueux. A terme,

ces parois ne sont plus en mesure de résister aux forces physiques auxquelles elles sont soumises (tension) et y cèdent. L'eau s'infiltré et dégrade également les surfaces de fracture, libérant plus d'alcalins. Ces derniers sont en partie piégés entre les deux interfaces, entraînant la formation d'un environnement localisé avec un pH croissant. Un fois un pH de 9 atteint, le réseau de silice constitutif du verre se dissout et un précipité se forme dans le liquide.

COMPATIBILITÉ POLYMÈRES/FLUIDES

Afin d'explorer les possibilités d'intervention curative, une étude de compatibilité et de vieillissement a été menée sur quatre polymères utilisés dans la restauration du verre. Des échantillons de Paraloid™ B-72, d'Araldite® 2020, de HXTAL NYL-1, et de Dowsil™ 732 ont été immergés pendant 68 jours dans deux fluides de conservation employés par le musée : une solution d'éthanol à 80 % et une variante du Kaiserling III (fig. 3). Il en est ressorti que ces matériaux ne sont pas les plus adaptés. Cependant, ce travail a permis d'identifier deux pistes prometteuses : les adhésifs à polymérisation UV (comme Vérifix™ LV740) et l'utilisation d'agents de couplage silane.

CONCLUSIONS

Ce travail a permis d'éclairer une problématique encore trop peu étudiée en y apportant des premiers éléments de réponse. Cependant, il souligne également la nécessité de continuer à étudier ce sujet.

Master-Thesis in Conservation-Restoration

The grotto-decorated Chapel of the Hermitage of St Mary Magdalene in the Nymphenburg Park, Munich (Germany)



Fig. 1: St Mary Magdalene Hermitage, north wall of the chapel, tufa fragments, pebbles and shells are designing the baroque pattern. The pebble areas are elaborately decorated with multiple paint layers including the application of glass and metal particles.

Student: **Denise Nistor**

Supervisor: Marta Caroselli, SUPSI - CR

Co-supervisor: Stefanie Correl, Bayerische Schönsseverwaltung

Academic year: 2022/2023

Abstract

Built in 1728, the St Mary Magdalene Hermitage (Magdalenenklause) is a building in the park of the Nymphenburg Palace in Munich and is designed as an artificial ruin. The surfaces of the chapel inside the building are elaborately decorated as a grotto using a variety of materials.

The object had never been studied from a technical point of view before and was chosen as a case study for a Master's thesis in Conservation and Restoration at SUPSI.

This thesis aims to determine the main materials used and the main deterioration phenomena present. Phenomenological observations and well established multi-analytical investigations such as PLM (polarized light microscopy), XRF (x-ray fluorescence), FT-IR (infrared spectroscopy) and SEM-EDS (Scanning electron microscope coupled with energy dispersive spectroscopy) were used with the aim of identifying the materials used, the execution techniques and the main deterioration phenomena with a view to its conservation.

The analysis shows that the mortar is composed of gypsum and lime and calcareous tufa adorns the grotto. The paint layer on the pebbles is elaborately decorated with a glass and metal glitter sprinkling technique, which is rarely preserved today. Many of the identified materials could also be correlated with archival information.

A practical part deals with the cleaning problematic and suggests materials for flaking and decohesion. Due to the sensitivity of the glitter sprinkling technique, LASER cleaning is proposed as the only suitable cleaning method, as it allows non-contact cleaning before consolidation.

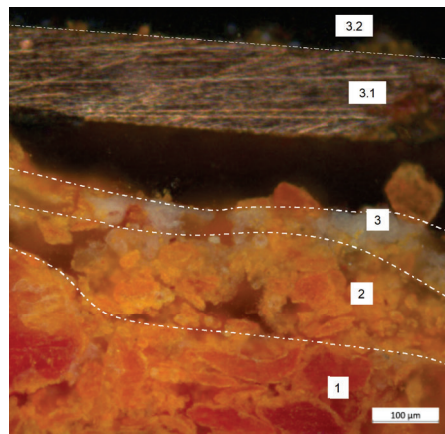


Fig. 2: Cross section of a paint layer sample, showing the application of lead red in two layers (Layer 1 and 2), followed by a possible oil and wax mixture (Layer 3) and the application of copper plates (Layer 3.1).

Methods

Phenomenological investigations on site paired with multi-analytical investigations on samples such as PLM, XRF, FTIR and SEM-EDS were used with the aim of identifying the materials used, the execution techniques and the main deterioration phenomena with a view to its conservation. Also the archives of the Bavarian Palace administration have been consulted.

Results

The phenomenological investigations conducted on the grotto decorated wall areas within the chapel of St Mary Magdalene have unveiled valuable insights into their construction and stratigraphy.

The typical stratigraphy involves a sequence of mortar layers serving as setting mortars for various decorative elements, including tufa fragments, shells, pebbles, and other imitation materials. These decorative elements have been systematically categorized and can be mainly distinguished into two types: Type 1, characterized by a more natural arrangement resembling a cave surface, and Type 2, which exhibits a more geometric architectural design with ornamental patterns. Here tufa and pebbles are used in alternation, bands of shells are framing and enhancing the layout.

The pebbles are elaborately decorated with multiple paint layers and glass as well as metal glitter sprinkling technique, which is rarely preserved today. Possible identified pigments such as smalt, lead oxide red, copper-based green, orpiment, basic lead carbonate and yellow ochre contribute to the imitation of precious stones and minerals in the decorative scheme.

Thin sections of the mortars reveal that they primarily consist of gypsum and lime binders with fluvial aggregates, reinforced by organic fibers. The stone applications found in the grotto are authentic calcareous tufa formations, occasionally painted polychrome.

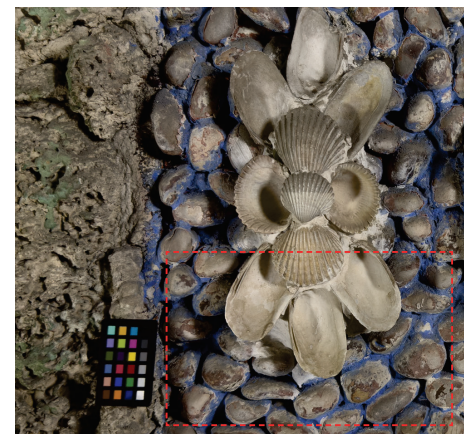


Fig. 3: Grotto-decorated surface after dry-cleaning, coherent deposit remains visible, especially on horizontal areas. Red area delimits the LASER cleaned area. The suitable LASER settings have been defined for the different substrates.

Some of the identified materials could be confirmed with historical records, where they are noted to have been given to the artisans during construction.

The state of conservation analysis has highlighted significant paint loss, flaking and cohesion issues, compounded by the accumulation of deposits on the three-dimensional surface, in parts obscuring the elaborate decorative surface beyond recognition.

Given the delicate nature of the glass and metal glitter sprinkling technique, the present deterioration phenomena and different surface morphologies, many commonly used cleaning methods cannot be applied.

LASER cleaning emerges as the only suitable method for the homogeneous removal of deposits from various substrates. It also allows cleaning and removal the present deposits before fixing and consolidation. Additionally, preliminary treatment trials with acrylic polymers dispersion and in solution for re-adhering flaking paint layers can be evaluated as successful and offer promise for securing the paint layer at risk. Ongoing monitoring of treatment areas will provide essential data on the long-term performance of applied materials and allow evaluation.

This study provides a wide range of data, that allows to further improve the knowledge of the composition and manufacturing techniques of the grotto-decorated surfaces in the chapel and assess the current decay phenomena. These data and the tests that have been conducted on the surfaces are fundamental in taking informed decisions on the conservation interventions that are to be realized in the near future.

Flüssiger Methylcellulose-Klebschaum

Methocel™ A4M-Schaum und Faserzugabe geschäumt mit der Doppelspritzentechnik, als Klebstoff und Unterfüllmaterial für Hohlräume

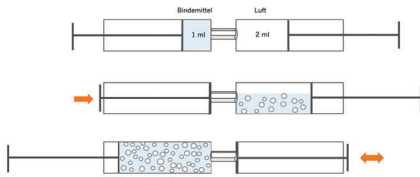


Abb. 1: Doppelspritzentechnik: Schaumerzeugung durch mehrmaliges Hin- und Herschieben eines Luft-Bindemittel-Gemisches mit einem Verbindungsstück, geschraubt an zwei Spritzen (Exerowa et al. 2019; Gaillard et al., 2017). Benötigt werden 2 x 5 ml Spritzen Omnifix® mit Luer-Lock-Anschluss (Foto M. Ritler 2022)

Vorgelegt von **Magdalena Ritler**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Gemälde und Skulptur

Referentin: Prof. Dr. Karolina Soppa, HKB

Korreferent: Prof. Dr. Andreas Gerdes, Karlsruher Institut für Technologie, KIT

Abschluss: Herbstsemester 2022

Abstract

Aufstehende Malschichtschollen an Gemälden können immer häufiger aufgrund von Degradationsprozessen, äusseren Einflüssen oder restauratorischen Massnahmen ungenügend flexibilisiert werden. Ein neuer Ansatz ist, diese aufstehenden, starren Malschichtschollen mit langkettigen Celluloseethern und cellulosebasierten Füllstoffen zu unterspritzen (Soppa et al., 2018). Das Bindemittel überzeugt durch seine Reinheit, einstellbare Viskosität und Alterungseigenschaften in Bezug auf Feuchtigkeit, verglichen mit Proteinen (Soppa, 2018).

Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der Evaluierung des geschäumten, langkettigen Celluloseether Methocel™ A4M 4% gelöst in Wasser. Die Schaumerzeugung mit der Doppelspritzentechnik erfolgt durch mehrmaliges Hin- und Herschieben des gelösten Bindemittels anhand von zwei miteinander verbundenen Spritzen (Gaillard et al., 2017). Hohlräume an Kunstwerken können mit flüssigem Methylcellulose (MC)-Klebschaum unterfüllt werden. Schäume bestehen hauptsächlich aus Luft und haben im Vergleich zu anderen Klebstoffapplikationen oder Kittmassen einen geringen Feststoffgehalt. Dies macht Klebschaum zu einem vielseitig anwendbaren Produkt.

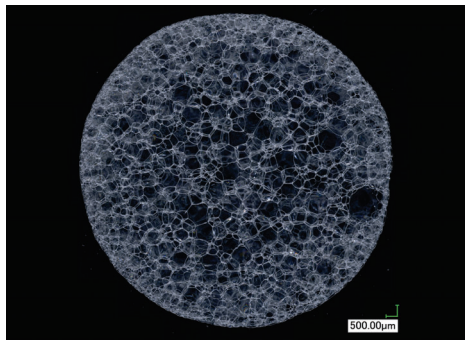


Abb. 2: Getrockneter Methylcellulose-Schaum (Methocel™ A4M 4% in deion. H₂O) auf Objektträger, 100x vergr., durch Glasträger fotografiert, 2D-zusammengesetzt mit Digitalmikroskop (Keyence VHX1000), (Foto M. Ritler 2022)

Einleitung

In der Konservierungswissenschaft begeistert Schaum durch die unterschiedlichen Herstellungsmöglichkeiten, die polyedrisch aufgebaute Struktur und die praxisrelevanten Anwendungsmöglichkeiten. Das geschäumte Bindemittel vervielfacht sein Volumen und besteht zu einem hohen Anteil aus Luft, ist somit faszinierend leicht. Die Applikation mit flüssigem Klebschaum ist bisher in der Kunsttechnologie nicht erforscht. Sie bildet ein neues Gebiet der Klebung und Unterfüllung von Hohlräumen an Kunstwerken.

Stand der Forschung

Der Schaum wird mit der sogenannten Doppelspritzentechnik hergestellt (Abb. 1). Ursprünglich kommt diese Technik aus dem Medizinalbereich. Diese Methode wird neu in der Konservierung und Restaurierung für die Reinigung von historischen Kulturgütern untersucht (Schad et al., 2021). In dieser Thesis werden die Klebschäume mit der Doppelspritzentechnik hergestellt und ihre Anwendbarkeit diskutiert und erforscht.

Vorversuche und Schaumanalyse

In den Vorversuchen wird anhand von Probekörpern eruiert, wie homogen der MC-Schaum zwischen zwei stark saugenden Malschichtschollen trocknet. Der Analyseteil fokussiert sich auf folgende Teilgebiete: Die Schaumcharakterisierung, die Trocknung und das Schrumpfverhalten von MC-Schäumen, die Druckfestigkeit und der Einfluss von Feuchtigkeit.

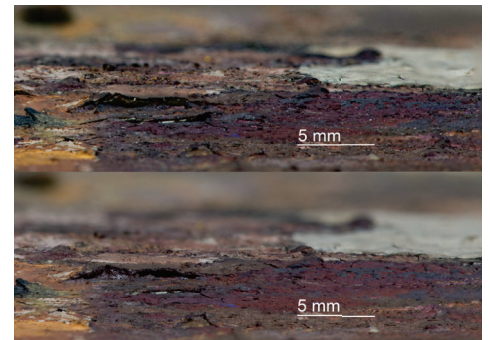


Abb. 3: Edouard Vuillard *La Salle des Cariatides au Louvre*, 1921. Oben: Detailaufnahme der aufstehenden Malschicht im 45° Winkel, Vorzustand. Unten: Detailaufnahme der aufstehenden Malschicht im 45° Winkel, Nachzustand, mit eingefärbtem Schaum unterfüllt (Fotos M. Ritler 2022)

Praxisbeispiele

Als konkrete Werkbeispiele werden Schaumklebungen von aufstehenden, starren Malschichtschollen in unterschiedlichen Bereichen der Konservierung und Restaurierung vorgestellt. Anhand zweier Werkbeispiele aus dem Gemälbereich und einem Papierobjekt werden diese durchgeführt und dokumentiert.

Ergebnisse

Diese Masterarbeit bestätigt, dass aufstehende und steife Malschichtschollen sowie maltechnisch bedingte Hohlräume mit flüssigem Methylcellulose-Schaum unterfüllt und stabilisiert werden können. Anforderungen wie eine kontrollierte Schaumerzeugung, die einfache Herstellung, die Adaptierbarkeit, kurze Schäumzeit und eine internationale Zugänglichkeit werden durch die Doppelspritzentechnik erfüllt. Durch die Veränderungen von bestimmten physikalischen Eigenschaften, wie Faserzugabe und Trocknung mit Hitze, ist das MC-Schaumsystem zudem veränderbar und trocknet formstabil. Die Schaumcharakterisierung erfolgt, indem der MC-Schaum mit unterschiedlichen mikroskopischen Verfahren aufgenommen wird (Abb. 2). Die Trocknung und das Schrumpfverhalten werden mit Hilfe einer Präzisionswaage (Sartorius Praxum 224-1S) evaluiert. Die Druckfestigkeit der Schäume wird mit einer Zwick Prüfmaschine (Zwick GmbH 1120/TNS1 mit der Software testXpert) quantifiziert und mit Referenzschäumen verglichen. Die Reaktion auf Wassertropfen und Feuchteschwankungen können mit dem Digitalmikroskop (Keyence VHX1000) und einem Langzeittest im Aussenbereich dokumentiert werden.

Das entwickelte Schaumrezept ist in der Praxis anwendbar und wurde am Gemäldebeispiel *La Salle des Cariatides au Louvre*, 1921 von Eduard Vuillard angewendet (Abb. 3).