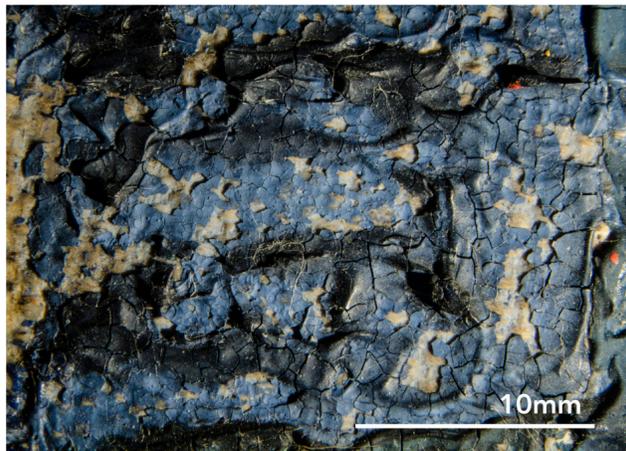
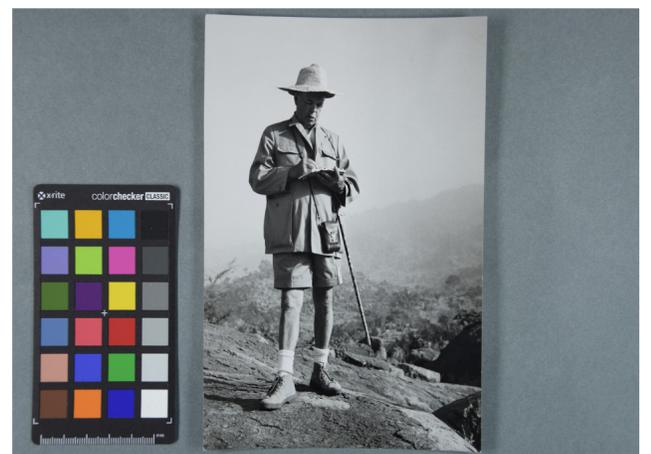
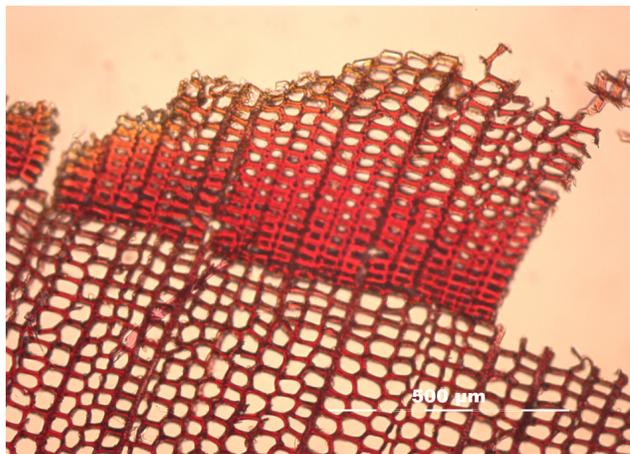
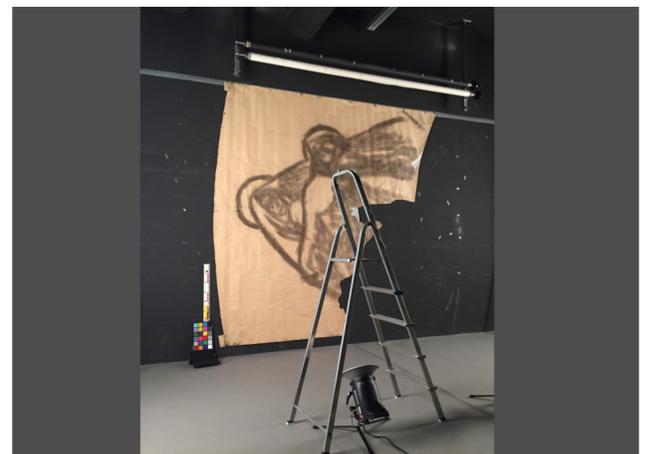
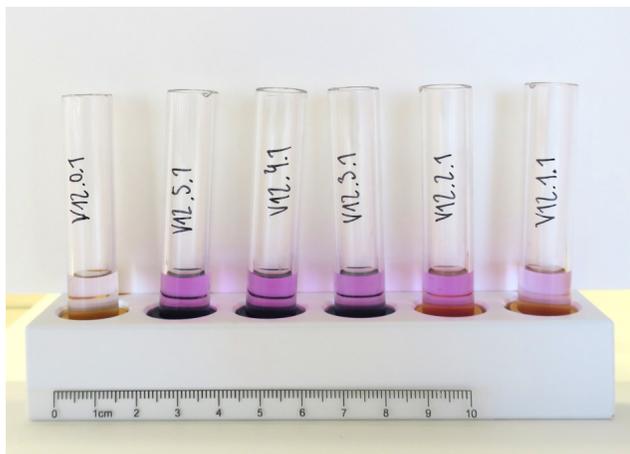
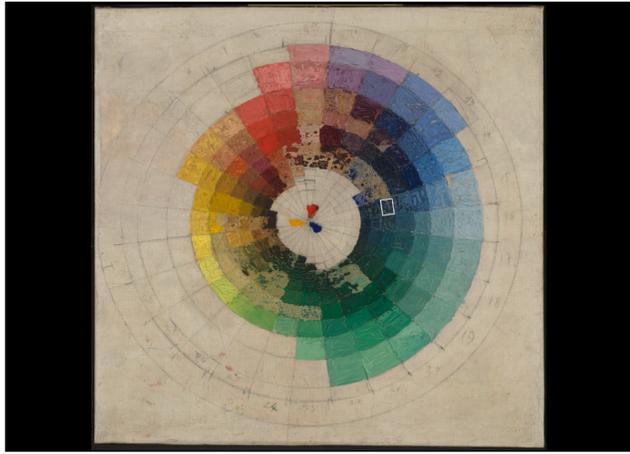


HKB Hochschule der Künste Bern Master of Arts in Conservation-Restoration MA-Thesen März / April 2022



Konservierung und UV-Schutz von verwittertem Holz mittels Additiven in transparenten Überzügen

Evaluierung einer Alternative zu deckenden Neuanstrichen

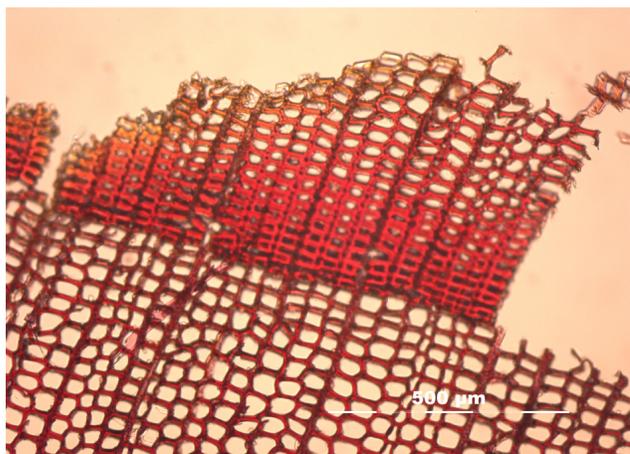


Abb. 1: Ligninanalytik mittels Phloroglucin bei einem verwittertem Fichtenholz. Die rotgefärbten Zellwände weisen Lignin auf (Pia Rasch 2021)



Abb. 2: Die untersuchten (semi-)transparenten Ölfilme von links nach rechts: 0 %, 0,1 %, 1 %, 2 %, 5 %, 20 % Nano-Eisenoxidrotpaste in Tungöllack (Pia Rasch 2021)

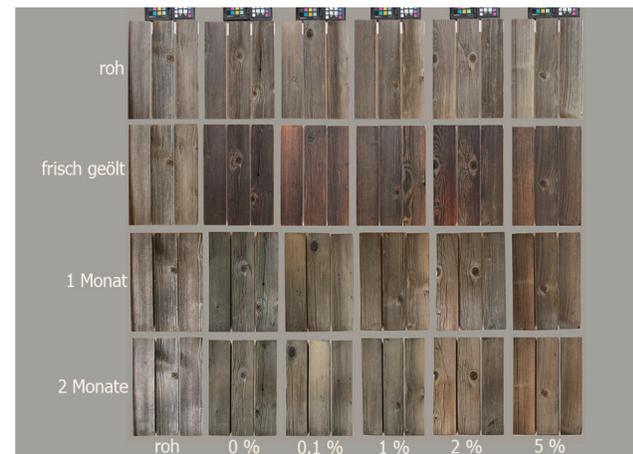


Abb. 3: Prüfkörper aus verwittertem Holz, versehen mit (semi-)transparenten UV-Schutzüberzügen werden u.a. in der künstlichen Bewitterung gealtert (Pia Rasch 2021)

Vorgelegt von **Pia Rasch**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Architektur und Ausstattung

Referent: Prof. Dipl.-Rest. Jonas Roters, HKB

Korreferent: Dr. Dipl.-Rest. Ralf Buchholz, HAWK Hildesheim-Holzminiden

Abschluss: Herbstsemester 2021/2022

Abstract

Diese Masterthesis setzt sich mit den Möglichkeiten und Grenzen eines UV-Schutzes bei verwittertem Holz im Aussenbereich auseinander, der das optische Erscheinungsbild möglichst nicht verändert. Sie soll aufzeigen, inwieweit ein UV-Schutz erforderlich ist und worin die positiven und negativen Nebeneffekte bestehen. Des Weiteren soll die Anwendbarkeit in der Konservierung und Restaurierung validiert werden.

Aus theoretischen Erkenntnissen wird eine Testreihe zur Überprüfung eines Überzugs aus dem UV-Schutzadditiv «Nano-Eisenoxidpigment» und Tungöllack auf verwittertem Holz entwickelt und umgesetzt. Auf Basis von Messungen wird aufgezeigt, wie sich die Holzeigenschaften vor der Behandlung, mit dem frischen Überzug sowie nach einem und zwei Monaten Bewitterung und Alterung verhalten. Diese Messungen werden abschliessend ausgewertet und die daraus gewonnenen Erkenntnisse in Relation zueinander gesetzt.

Aus dem erarbeiteten Wissen kann gefolgert werden, dass das Ölen von verwittertem Holz positiv auf die Oberflächenstabilität sowie die Wasseraufnahme einwirkt, jedoch einen negativen Einfluss auf die Farbeigenschaften hat. Inwieweit die Farbveränderungen akzeptiert werden können, muss objektspezifisch entschieden werden.

Einleitung

Ziel dieser Arbeit war die Verlangsamung der Degradation von Holz im Aussenbereich; insbesondere der Abbauprozess durch UV-Licht soll gebremst werden. Kurz erläutert verläuft der Abbauprozess wie folgt: Zunächst spaltet Sonnenlicht (UV-Strahlen) das wasserunlösliche Lignin in wasserlösliche Spaltprodukte auf; nachdem Regen die Spaltprodukte des Lignins von der Holzoberfläche abgewaschen hat; liegen Cellulosefasern lose auf der Oberfläche auf (Abb. 1); Winde und Regen entfernen die Cellulosefasern von der Oberfläche und legen frisches Lignin frei; nun wird das Lignin erneut dem Sonnenlicht ausgesetzt und gespalten, somit beginnt der Prozess von vorn. Die auf diese Weise fortlaufende Reduzierung des Holzes ist ein langsamer, jedoch stetiger Prozess. Durch das Aufbringen eines UV-Schutzes kann das Lignin vor der Spaltung durch das Sonnenlicht bewahrt werden; zusätzlich werden die losen Cellulosefasern gefestigt.

Methodik

Zur Überprüfung des UV-Schutzes wird der entwickelte Überzug aus Nano-Eisenoxidpigmenten in Tungöllack auf verwittertem Fichtenholz getestet. Abgesehen von einer Reinigung, wird auf ein Verändern der Holzoberfläche durch z.B. Schleifen verzichtet, da der Erhalt des optischen Erscheinungsbildes im Vordergrund steht. Die UV-Schutzüberzüge werden in sechs verschiedenen Konzentrationen (Abb. 2) auf jeweils neun Prüfkörpern appliziert. Von jedem werden drei Brettchen in der Freibewitterung, in der künstlichen Bewitterung (Abb. 3) und in einer Blackbox gealtert. So können trotz kurzem Testzeitraum Rückschlüsse auf das Verhalten der Überzüge im Alter gezogen werden. Für die Evaluierung werden Tests zu Transmission, Partikelverteilung, Ligninabbau, Wassertransport, oberflächennaher Kohäsion und Farbveränderungen durchgeführt.

Darüber hinaus werden alle Proben auf ihre optischen Veränderungen in Bezug auf Glanz, Blasenbildung, Abblättern, Mikroorganismen, Rissbildung, Kreiden und Aussehen untersucht.

Fazit

Aus den Untersuchungen geht hervor, dass der UV-Schutz, ausgeführt mit transparenten Eisenoxidpigmenten in Tungöllack, auch auf verwittertem Holz anwendbar ist. Festzustellen ist zudem, dass die Schutzwirkung der Überzüge vor photochemischer Degradation des Lignins mit weniger als 5 % Pigmentpaste als zu gering erachtet wird. Die Zugabe von 5 % Eisenoxidpaste hat jedoch einen gravierenden Einfluss auf das optische Erscheinungsbild des Holzes. Es ist zu beachten, dass der notwendige Schutz vor photochemischer Degradation von Lignin bis (deutlich) in den sichtbaren Lichtbereich reicht. Daher kann ein vollständig transparenter und farbloser UV-Absorber keinen ausreichenden Schutz für Holz bieten. Da sich die durch das Ölen verursachte Farbsättigung der Proben ohne bzw. mit wenig UV-Schutz nach bereits einem Monat Freibewitterung beinahe verflüchtigt hat, ist eine generelle «Aufölung» des Holzes möglich und sinnvoll, damit die Wasseraufnahme verlangsamt und die Oberflächenstabilität erhöht wird. So können gleichzeitig ölgebundene Fassungsreste und die degradierte Holzoberfläche durch das Aufbringen von reinem Öl gefestigt werden.

Das Sgraffito «Wasserträgerin»

von Hans Potthof, 1953

Erarbeitung und Umsetzung eines Konservierungs- und Restaurierungskonzepts auf der Basis von technologischen Untersuchungen zur Materialität und Schadensdynamik



Abb. 1: Hans Potthof, «Wasserträgerin», 1953, Sgraffito (v. li. n. re.): Vorzustand 2021, Zwischenzustand, Endzustand nach der Umsetzung des Konservierungs- und Restaurierungskonzepts (Lea Schmid 2021)



Abb. 2: Makroskopie am Anschliff, Kratzputzprobe (VIS): *Moderner pigmentierter Edelputz auf Zementbasis.* (Lea Schmid 2021)

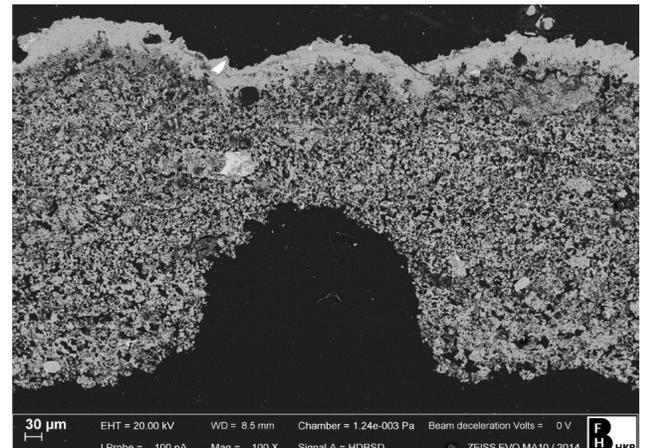


Abb. 3: Kratzschichtprobe, REM-BSE-Bild der ca. 30-50µm starken Oberflächenverdichtung. Schadensbild: Vergipsung der Kalkschicht. (Nadim Scherrer HKB 2021)

Vorgelegt von **Lea Schmid**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Architektur und Ausstattung

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

Korreferentin: Sylvia Fontana, MA Cons.-Rest. / SKR, Jona

Abschluss: Herbstsemester 2021/2022

Abstract

Im Zentrum der vorliegenden MA-Thesis steht das Sgraffito «Wasserträgerin» des Zuger Künstlers Hans Potthof aus dem Jahr 1953.

Als Teil eines interdisziplinären Instandstellungs- und Präsentationsprojekts beschäftigt sich diese Arbeit primär mit der Erarbeitung und der Umsetzung eines Konservierungs- und Restaurierungskonzepts des Sgraffitos unter Berücksichtigung sämtlicher historischer und technologischer Aspekte. Basierend auf ausführlichen Recherchearbeiten zum kunsthistorischen Kontext und naturwissenschaftlichen Untersuchungen zum Materialbestand sowie zur Schadensdynamik war es möglich, ein spezifisch auf die am Objekt vorliegenden Befunde angepasstes Konservierungs- und Restaurierungskonzept zu erarbeiten, welches zudem innerhalb der einkalkulierten Zeitspanne erfolgreich am Objekt umgesetzt werden konnte.

Des Weiteren konnten aufgrund der ausführlichen historischen und technologischen Auseinandersetzungen wichtige Erkenntnisse zur Arbeitsweise Hans Potthofs gesammelt werden, wodurch es möglich wurde, das Sgraffito «Wasserträgerin» in das schöpferische Œuvre des Künstlers einzuordnen und eine Basis für vergleichbare Untersuchungen zu schaffen.

Ausgangslage

Das Sgraffito «Wasserträgerin» wurde im Jahr 1953 vom Zuger Künstler Hans Potthof als Fassadendekoration an einem Wohnhaus in Steinhausen ZG erschaffen. Im Jahr 2006 wurde das Werk im Rahmen einer aussergewöhnlichen Rettungsaktion mit dem Mauerwerk aus der Fassade herausgeschnitten, weil das Gebäude abgebrochen werden sollte. Da die Reintegration des Sgraffitos in das neu entstehende Wohn- und Geschäftshaus nicht vorgesehen war, wurde es vermeintlich übergangsmässig auf dem Betriebsareal einer Transportfirma zwischengelagert, geriet aufgrund eines fehlenden Bestimmungsorts immer weiter in Vergessenheit und wurde über lange Zeit sich selbst überlassen. Dreizehn Jahre nach der Entnahme aus seinem ursprünglichen Umfeld, im Jahr 2019, befand sich die «Wasserträgerin» aufgrund der schlechten Lagerungsbedingungen in einem kritischen Zustand.

Technologische Ergebnisse

Durch die im Rahmen der Arbeit durchgeführten kunsttechnologischen Untersuchungen konnten vielseitige Ergebnisse erzielt werden. Dazu gehören sowohl Erkenntnisse zur Arbeitsweise des Künstlers als auch die Untersuchung der vorzufindenden Schadensphänomene am Objekt.

Hans Potthof scheint sich bezüglich der Materialien nicht an historischen Quellen orientiert, sondern die traditionelle Technik des Sgraffitos mit modernen Materialien kombiniert zu haben, welche er vermutlich sogar eigenhändig modifizierte. Es konnte festgestellt werden, dass das Sgraffito, anstatt mit reinen kalkbasierten Materialien, mit einem pigmentierten Zementputz und einem vergüteten Kalkanstrich hergestellt wurde. In Kombination mit der starken Feuchtigkeitseinwirkung und der schadstoffbelasteten Luft am Lagerort führte diese für

ein Sgraffito eher suboptimale Materialwahl zu diversen Schadensphänomenen, welche sowohl gravierende substanzielle als auch starke optische Auswirkungen mit sich brachten.

Konzept und Massnahmen

Das erarbeitete Konservierungs- und Restaurierungskonzept basiert auf den ausführlichen Recherchearbeiten zum kunsthistorischen Kontext sowie den naturwissenschaftlichen Untersuchungen zum Materialbestand und zur Schadensdynamik. Der Handlungsbedarf berücksichtigt Zielstellungen beteiligter Entscheidungsträger/-innen.

Als Ziel der Restaurierung wurde die Rückführung in das vom Künstler beabsichtigte Erscheinungsbild definiert. Die Umsetzung der praktischen Massnahmen am Objekt erfolgte in den Sommermonaten 2021.

Fazit

Infolge der ausführlichen Auseinandersetzung mit historischen und materialtechnologischen Aspekten des Werkes ist es möglich, das Sgraffito «Wasserträgerin» in das schöpferische Œuvre des Künstlers einzuordnen. Da bisher noch keinem baubezogenen Werk Hans Potthofs eine wissenschaftliche Untersuchung zuteil wurde, konnte dadurch eine Basis für weiterführende Studien geschaffen werden. Sowohl die Erarbeitung des Konservierungs- und Restaurierungskonzepts als auch die praktische Umsetzung der Massnahmen am Werk konnten innerhalb der einkalkulierten Zeitspanne erfolgreich abgeschlossen werden.

A Study of the Pendant Portraits by Hans Asper (1499–1571)



Fig. 1: Hans Asper, "Portrait of Huldrych Zwingli", 1549, Tempera, oil on panel. Left: visual image, taken with a Quartz flat-bed scanner (© Zurich central library, 2020). Right: IRR image, taken with the Acuros® CQD® 1920 eSWIR, composed of 36 individual images (Markus Küffner HKB 2020)



Fig. 2: All 5 pendant portrait pairs painted by Hans Asper from 1536-1549, f. l. t. r.: Heinrich and Regula Rahn-Waser, Leonhard and Cleophea Holzhalb-Krieg von Bellikon, Andreas and Anna Schmid-Schaerrer, Huldrych and Regula and Anna Gwalther-Zwingli, Wilhelm and Anna Froelich-Rahn (Franziska Rapp 2020)

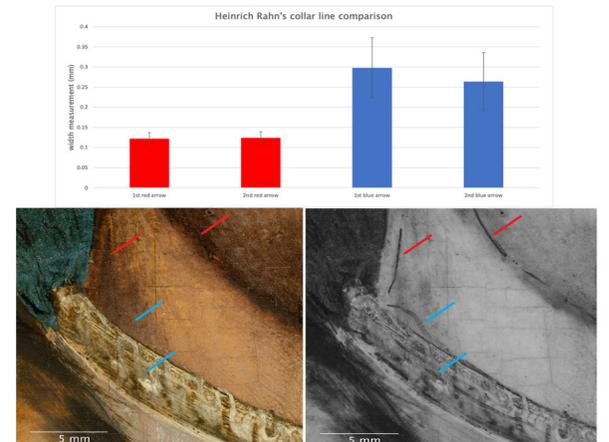


Fig. 3: Mean of 4 measured lines in Heinrich Rahn's shirt collar. Each mean consists of 5 measurements. Below see the close-up of Heinrich Rahn's shirt collar (left visual image, right IRR image taken with Sony Alpha A7R III Markus Küffner HKB 2020) and the measured lines. Blue lines indicate broad lines, red lines indicate thin lines. Comparing the results of the graph to the images, differences become clearly visible.

Submitted by **Franziska Snape (Rapp)**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Specialisation: Paintings and sculptures

Referee: Prof. Dr. Karolina Soppa, HKB

Co-referee: Peter Wyer, Kons.-Rest. FH, Swiss National Museum, Zurich

Abschluss: Herbstsemester 2021/2022

Abstract

Hans Asper (1499–1571) was an influential Swiss painter during the period of the Swiss Reformation. He is known for his collection of portraits, in particular that of Huldrych Zwingli which has become the canonical image of the leader of the Swiss Reformation. However, despite the importance of Asper's work, there is no existing literature comparing a collection of his portraits. In this thesis, all 5 pendant portrait pairs (1536-1549) that Asper painted over his career are considered. We provide insights into the sitters history as well as an overview of the painting's constructions and conditions. Our work consists of non-invasive analyses and for this reason we focused on using modern IRR-Reflectography to gain insights into Asper's underdrawing techniques. We propose a framework for consistently comparing the underdrawing lines that may be extended in future work. We found that it is highly likely that each painting within a pair was created within the same time frame due to consistencies in the techniques displayed. Asper also appeared to improve his painting abilities across the period investigated, particularly in flesh tones and costume fabrics. This is in contrast to his underdrawing technique which remained remarkably consistent from the first to the last pair.

Introduction

Hans Asper was a Zurich born painter who had ties to both the Humanist and Reformation movement in Switzerland and became famous for his portraits of the Zurich elite. This thesis focuses on the complete collection of pendant portraits painted in the years 1536–1549. In the first chapter, we dive into the art historical background and contextualize the time period Asper lived. We also provide detailed histories of the sitters. In the second chapter, we compare the portraits through non-invasive analysis. This includes comparing the paintings within the pairs as well as attempting to chart any artistic improvements displayed between the first and last pairs. In the final chapter, we take a closer look at the underdrawings with the help of modern imaging techniques such as IRR-Reflectography. These captured IRR images help gain insights into Asper's underdrawing techniques; revealing the precision that Asper applied to his underdrawings and the consistency in his technique across the pairs.

Methods

The art technological analysis conducted allowed for a better understanding of Asper's process and how he progressed over this part of his career. The 10 portraits show his painting sequence followed a distinct process that improved over time. Towards the later years, Asper develops more accurate garment portrayals, and the rich physiognomic design and careful representation of hands becomes characteristic. The conducted IRR images were particularly useful for exposing the underdrawings and thus giving an insight into the stages of development before commencement of painting. In the case of Asper, he did not perform extensive underdrawings but instead mostly outlined key features of the composition. He drew lines in regions such as the face or costume and did not rely on the underdrawings to provide depth in the final composition. Lastly, a framework for performing a de-

tailed analysis of the underdrawing lines that may be applied to the full collection in future work was presented. No standard framework for categorizing underdrawings exists and thus we sought to define a consistent framework for analysis.

Conclusion

Hans Asper was clearly an important figure in Swiss history. Though not internationally renowned, his portraits provide an important snapshot of key figures of the Reformation. This thesis has undertaken the first detailed look into both Asper, as well as his pendant portraits. For the first time a technological examination was performed, including recording high quality modern images, some of which are the first colour images to be published. Our research and this imagery have also uncovered previously undocumented changes to the paintings. The set of modern IRR images and therefore visible underdrawings of the earliest pair were analysed both in a descriptive and quantitative manner. We have proposed an initial framework for describing the width of a line that should allow for consistent analysis of the rest of the pendant portraits. The results can allow for future work to focus on thoroughly examining the later pendant pairs.

«La couleur pour la couleur – ein für alle Mal»?

Untersuchung zu Augusto Giacomettis (1877–1947) Farbsystem. Farbveränderungen und Malschichtabhebungen bei blauen Pastositäten, analysiert an seinem Farbkreis (um 1907).

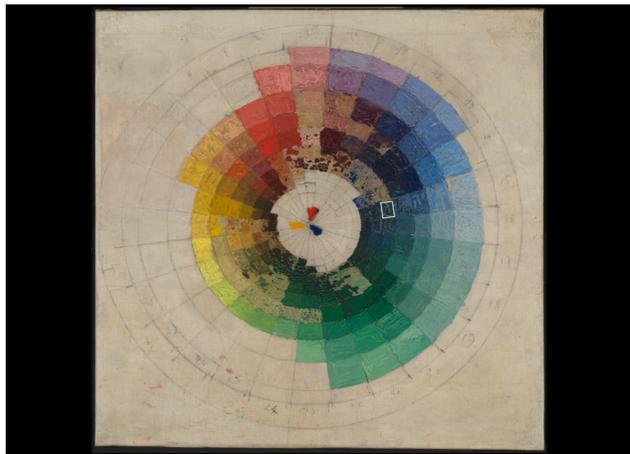


Abb. 1: Augusto Giacometti: *Farbkreis*, um 1907, Öl, Tempera und Grafitstift auf Leinwand, 69,5 x 68 cm, SKKG, Winterthur, Inv.-Nr. 04282. Kartiert ist das Feld Sektor 15, Ring 5 (Martin Stollenwerk SIK-ISEA 2021)

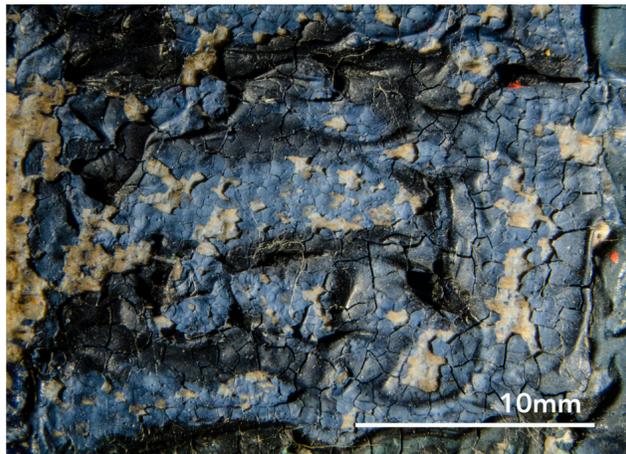


Abb. 2: Stereomikroskopische Aufnahme von Feld Sektor 15, Ring 5: Erkennbar sind blaue Pastositäten mit dunkel glänzenden Farbspitzen und hellen, matt auslaufenden Flächen, die zudem fein craqueliert und mit zahlreichen Malschichtausbrüchen vorliegen (Silja Meyer 2021)

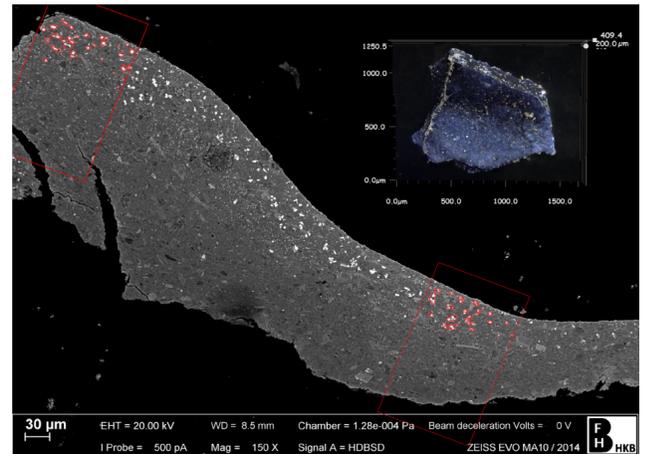


Abb. 3: Oben: 3D-Aufnahme einer Malschichtscholle aus Feld Sektor 15, Ring 5 (Silja Meyer 2021). Unten: REM-BSE Bild des entsprechenden Querschliffes. Kartiert sind mit REM-EDX und FTIR-FPA detektierte Bleioxalate, die im oberen Bereich des Schichtgefüges in erhöhter Konzentration vorkommen (Nadim Scherrer HKB 2021)

Vorgelegt von **Silja Meyer**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Gemälde und Skulptur

Referentin: Prof. Dr. Karolina Soppa, HKB

Korreferentin: Dipl.-Rest. Karoline Beltinger, SIK-ISEA

Abschluss: Herbstsemester 2021/2022

Abstract

Ausgangspunkt dieser Masterthesis sind Farbveränderungen, die im Zuge eines wachsenden Interesses für die Arbeiten Augusto Giacomettis (1877–1947) und im Rahmen eines Werkkatalogprojekts am Schweizerischen Institut für Kunstwissenschaft (SIK-ISEA) verschiedentlich an Gemälden aus seiner Schaffenszeit in Florenz zwischen 1902 und 1915 festgestellt wurden. Die Arbeit befasst sich daher einerseits mit dem Farbsystem und der Atelierpraxis Giacomettis in Florenz und untersucht andererseits eine spezifische Form der Farbveränderung, die bei Gemälden aus dieser Periode in blauen Pastositäten festgestellt wurde. Diese zeichnen sich durch dunkel glänzende Farbspitzen und helle, matt auslaufende Flächen aus und weisen zudem Schichtentrennungen zwischen Grundierung und Malschicht auf, die zu zahlreichen Fehlstellen führten. Zur Analyse dieser Degradationsphänomene wurde ein Farbkreis kunsttechnologisch untersucht, der vom Künstler um 1907 gemalt worden ist und sich heute im Eigentum der Stiftung für Kunst, Kultur und Geschichte (SKKG) befindet. Die Beobachtungen zu Giacomettis Farbsystem und den Farbveränderungen in seinen frühen Gemälden sind von hoher Relevanz, zumal des Künstlers Umgang mit Farbe als charakteristische Essenz seiner Malerei gilt.

Farbsystem und Atelierpraxis

Um Giacomettis ursprünglich intendierter Farbwirkung in seinen Werken nachzugehen, wurde in einem ersten Teil der Arbeit anhand eines Literatur- und Quellenstudiums, sein differenziertes Farbsystem untersucht, das sich an den Theorien seines Pariser Lehrers Eugène Grasset (1845–1917) orientierte. Daraus entwickelte er eine Praxis, bei der sein gemalter Farbkreis, neben kleinen Pastellskizzen, Farbtabelle und Abstraktionen, als Dreh- und Angelpunkt fungierte. Im Rahmen der Arbeit gelang es, Giacomettis Farbtabelle in seinen Notizbüchern zu dekodieren und deren gestalterische Übertragung in seinen abstrakten Pastellstudien nachzuvollziehen. Durch den Prozess einer Transposition, bei dem der Künstler die Farbwerte dieser Abstraktionen auf seinem Farbkreis um die gleiche Anzahl Felder verschob, erhielt er neue Farbkombinationen. Bei der Ausführung seiner Gemälde suchte Giacometti in Abgrenzung gegenüber der traditionellen Ölmalerei nach einer gesteigerten Farbwirkung, wie er sie in Werken der italienischen Frührenaissance bewunderte. Sein Interesse an absorbierenden Grundierungen, seine Verwendung einer breiten Palette verschiedener Pigmente und seine Neigung, Gemälde nicht nur mit Ölfarben, sondern auch mit Tempera zu malen, lässt sich mit dem Streben nach einer leuchtenden Farbgestaltung erklären.

Degradationen bei blauen Pastositäten im Farbkreis (um 1907)

Im zweiten Teil der Arbeit wurde die Ursache für die Farbveränderung und Schichtentrennung in blauen Pastositäten von Giacomettis Farbkreis untersucht. Dabei wurde der Hypothese eines Bindemittelgradienten nachgegangen, der durch die Bindemittelabwanderung aus der Malschicht in eine saugende Grundierung entstanden ist. Dafür wurden der Schichtenaufbau, die Pigment- und Bindemittelzusammensetzung sowie deren Verteilung im Schichtgefüge anhand stereomikroskopischer Beobachtungen, strahlendiagnostischer Untersuchungen (IRT, IRR, UV, RTI), Tests zum Absorptionsverhalten der Grundierung und Malschicht sowie Materialanalysen mit FTIR, FTIR-FPA, μ XRF und REM-EDX, REM-BSE untersucht. Dabei war die Kombination der lichtmikroskopischen Beobachtungen und der REM-BSE Untersuchungen an Oberflächen und Bruchflächen dreier nicht eingebetteter Malschichtschollen, mit den anschließenden Analysen an den Querschliffen mit FTIR-(FPA) und REM-EDX, besonders aufschlussreich. Die Untersuchungen zeigten, dass insbesondere die dünnere Farbschicht aufgrund der Migration des Bindemittels in die Grundierung in einer hochporösen Morphologie vorliegt. Die Schichttrennung konnte auf Zinkstearate zurückgeführt werden, die sich zwischen Grundierung und Malschicht anlagerten. Die fleckige Farbveränderung korreliert mit Bleiseifen, die im oberen Bereich der Malschicht in erhöhter Konzentration vorkommen und an der Oberfläche partiell Krusten ausbildeten.

Mit den gewonnenen Erkenntnissen konnte ein besseres Verständnis einerseits für Giacomettis Farbgestaltung und andererseits für die Ursachen der spezifischen Farbveränderung und Schichttrennung in blauen Farbbereichen seiner frühen Gemälde geschaffen werden.

La gestion muséale des plantes vivantes dans les installations

Perspective sur leur agentivité



Fig. 1: *Seeds of Change : New York – A Botany of Colonization*, 2017 de Maria Thereza Alves, au Migros Museum für Gegenwartskunst lors de l'exposition Potential Worlds 1: Planetary Memories, le 1er octobre 2020 (Crédits : Coline Ardouin).



Fig. 2: *Seeds of Change : New York – A Botany of Colonization*, 2017 de Maria Thereza Alves, au Migros Museum für Gegenwartskunst lors de l'exposition Potential Worlds 1: Planetary Memories, le 1er octobre 2020 – Détail avec l'inscription « lotus corniculatus » (Crédits : Coline Ardouin).



Fig 3: *Le voyage des météorites*, 1999-2000 de Michel Blazy, au LAAC en janvier 2020 lors de l'exposition Cosmos : silence on tourne ! (Crédits : Cathy Christiaen, Musées de la ville Dunkerque).

Présenté par **Coline Ardouin**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Spécialisation: Matériaux et médias modernes

Supervision: Prof. Dipl. Rest. Martina Pfenninger Lepage, HKB

Coréférence: Dr. Yvonne Schweizer, Institut für Kunstgeschichte, Universität Bern

Réalisation: Semestre d'automne 2021/2022

Abstract

La prise en compte des questions environnementales dans de nombreux domaines est devenue nécessaire dans le contexte d'urgence climatique actuel. Aujourd'hui, plusieurs artistes contemporain·e·s abordent ces questions et travaillent avec des plantes vivantes. La présente recherche se concentre sur la préservation des concepts artistiques de ces installations dans un cadre muséal et analyse comment ceux-ci peuvent y être respectés. Il vise également à examiner les conséquences de l'introduction des plantes sur la pratique du·de la conservateur·rice-restaurateur·rice.

L'agentivité des plantes se dessine comme le fil rouge de l'ensemble du travail. Elle apparaît dans de nombreuses recherches récentes en philosophie, biologie et dans le domaine juridique – ces avancées servent ici de fondement à une invitation à tenir compte de l'agentivité des plantes dans leur gestion muséale.

Ce sujet est abordé à travers neuf études de cas, examinant chacune une installation contenant des plantes vivantes. Grâce aux informations récoltées, une gestion éclairée se basant sur les besoins des plantes ainsi qu'un guide des meilleures pratiques lors de l'acquisition et de l'exposition de ces installations sont proposés.

Introduction

Comment être attentif·ve à la voix des plantes présentes dans l'art contemporain ? Comment la présence de celles-ci – dont les caractéristiques intrinsèques sont le changement et la croissance – peut-elle être gérée dans le musée ? A quelles questions font face les employé·e·s qui ont affaire aux plantes vivantes dans les salles d'exposition ou dans les dépôts ?

Les plantes vivantes ne sont pas forcément un médium auquel on s'attend dans l'enceinte d'un musée. Pourtant, les artistes contemporain·e·s font de plus en plus appel au végétal dans leurs installations. Ils et elles mettent en lumière les plantes, leurs aptitudes, leurs mécanismes de fonctionnement, leur importance dans l'écosystème global – leur agentivité. Il s'agit, dans ce mémoire, d'utiliser l'exemple de plantes vivantes introduites dans le contexte muséal afin d'étudier la gestion de celles-ci et d'ainsi proposer une gestion éclairée des plantes vivantes dans les institutions muséales – attentive à la « voix » des plantes.

Méthodologie

Des recherches théoriques – en histoire de l'art, en philosophie et en biologie et en droit – ont formé le premier axe de recherche ainsi que le cadre dans lequel la proposition de ce mémoire s'inscrit. Le deuxième axe consistait en une recherche pratique grâce à neuf études de cas, chacune examinant une installation contenant des plantes vivantes. Les œuvres ont des biographies variées – elles font partie d'une collection depuis un temps plus ou moins long, ou n'ont pas encore été achetées par une institution. Grâce à des interviews avec les artistes et un questionnaire rempli par les institutions propriétaires et exposantes, la gestion des neuf œuvres a été sondée. Les informations collectées ont servi de base à la création d'un guide des meilleures pratiques pour l'acquisition et l'exposition de ces installations.

Nouvelle approche

Les neuf œuvres choisies prouvent que la présence de plantes dans le musée est possible. Celles-ci peuvent même se montrer fédératrice au sein même du personnel muséal. Le guide des meilleures pratiques offre une aide concrète pour mesurer les enjeux représentés par les besoins des plantes. À l'heure où le musée est en mesure de se poster à l'avant-garde d'une révolution écologique – en tant qu'endroit de sensibilisation, d'information et d'engagement – ce travail propose une invitation à faire un pas de côté pour étudier la préparation des plantes et leurs besoins afin de leur prodiguer des soins adaptés.

Comme pour toute installation changeante, le travail interdisciplinaire et une documentation régulièrement complétée sont des éléments centraux dans la préservation. A ceux-ci s'ajoute l'observation des plantes – une des clés pour comprendre leur « langage ». Enfin, exposer ces installations permet de réduire les barrières de l'appréhension à acquérir et présenter des plantes vivantes et facilite ainsi une gestion confiante éclairée qui se base sur les besoins des plantes. Cette gestion en appelle à notre attention à la voix du végétal – notre capacité à percevoir la plante dans toute sa prodigieuse agentivité.

Études pour la consolidation d'autochromes du fonds Boissonnas de la Bibliothèque de Genève

Sélection de trois plaques autochromes pour une éventuelle consolidation à l'aide d'une solution adhésive



Fig. 1: Autochrome « CIG FBB D13x18 Egypte Auto 0301 » vue en lumière rasante, (Crédits: Bibliothèque de Genève 2021)

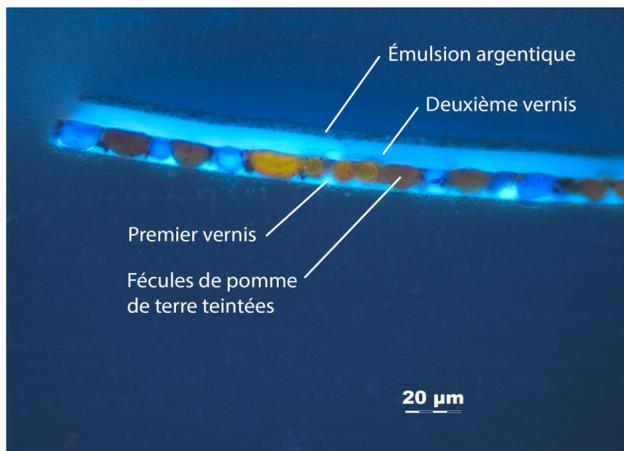


Fig. 2: Coupe stratigraphique de l'œuvre CIG FBB D13x18 Egypte Auto 2504, vue sous microscope Leica Leitz DMRB, UV-A (Crédits : Sandy Mateos 2021)

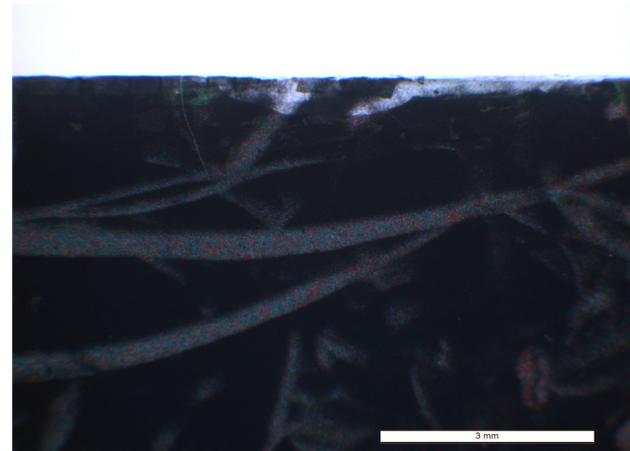


Fig 3: Consolidation à l'aide d'un adhésif sur une oeuvre de collection privée, vue recto sous stéréomicroscope en lumière transmise (Crédits : Sandy Mateos 2021)

Présenté par **Sandy Mateos**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Spécialisation: Oeuvres graphiques, écrites et photographiques

Supervision: Kons.-Rest. (FH) Barbara Spalinger Zumbühl M.A., HKB

Coréférence: Cinzia Martorana, Bibliothèque de Genève

Réalisation: Semestre d'automne 2021/2022

Abstract

Les plaques autochromes sont des photographies en couleurs constituées de divers matériaux répartis sur plusieurs couches. Ce travail de mémoire traite de l'exfoliation des couches et de leur support en verre. De précédentes études ont abouti à un traitement par la réactivation du premier vernis à l'aide de vapeur de solvants. Après une observation sur le long terme, les résultats n'ont pas été concluants. Ce travail de mémoire ouvre la perspective d'une restauration à l'aide d'un adhésif et contribue à l'étude des matériaux à disposition aujourd'hui dans le domaine de la restauration.

Trois œuvres de la collection photographique Boissonnas de la bibliothèque de Genève sont étudiées pour une éventuelle restauration.

Une étude approfondie des matériaux permet de préciser la problématique de cette altération. Des critères d'adhésion sont établis et une sélection d'adhésifs et solvants pour la restauration est appliquée sur des autochromes d'une collection privée.

Finalement, les résultats de ce travail permettent de mettre en évidence le potentiel d'un adhésif pour le traitement des trois œuvres du fonds Boissonnas. Les recherches ont été avancées, mais elles nécessitent d'avantage d'essais et d'observations pour juger la stabilité sur le long terme.

Introduction

Une plaque autochrome est un procédé en couleurs positif direct et unique. Un réseau aléatoire de féculs de pomme de terre, teintés de rouge-orangé, violet et vert, est appliqué sur une plaque de verre recouverte d'un premier vernis à base de latex et résène. Les interstices sont obturés par du charbon de bois et la surface est recouverte d'un deuxième vernis, un mélange de résine Dammar, nitrate de cellulose, huile de ricin et acétate d'éthyle. Ensuite, une émulsion au gélatinobromure d'argent recouvre la plaque. Finalement, un troisième vernis, à base de gomme Dammar dissoute dans du benzène, est parfois appliqué.

Une altération particulière constitue le sujet de ce mémoire : l'exfoliation des couches constitutives de l'œuvre. Les problèmes d'instabilité de ces couches, leur altération naturelle, ajoutés aux tensions inter-couches dues à des variations climatiques, désolidarisent l'adhésion entre la couche image et le support en verre.

Les adhésifs de consolidation

Plusieurs critères sont nécessaires pour l'application d'un adhésif de consolidation sur une œuvre. L'étude des matériaux constitutifs des autochromes est essentielle, leur polarité joue un rôle important dans le choix de l'adhésif de consolidation. Cette polarité change avec l'altération des matériaux. Une analyse par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (FTIR) permet d'évaluer leur état actuel, ainsi que leur niveau de dégradation.

De plus, les solvants employés ne doivent pas affecter les couches constitutives de l'œuvre. Pour connaître leur sensibilité, un test de solubilité est effectué. Ensuite, différentes concentrations des adhésifs sélectionnés (Degalan® PQ611 et Regalrez® 1094) ont été observées par des tests à la goutte. Ces tests permettent d'évaluer la viscosité et le temps d'ouverture pour lesquels l'adhésif reste liquide, ainsi que de contrôler la quantité de mélange nécessaire pour recouvrir une surface.

Perspective

Les essais de traitement sur des autochromes d'une collection privée ont permis d'observer les résultats des différents mélanges. Une analyse par spectrophotométrie, ainsi que des photographies, avant et après traitement, attestent qu'aucun changement colorimétrique n'est visible.

Plusieurs facteurs sont variables et modifient le résultat du traitement, notamment le produit adhésif, le solvant, la méthode d'application, le temps de prise, le nombre d'application, ainsi que le temps de mise sous poids. De plus, les résultats varient également selon les soulèvements traités. Des soulèvements en forme semi-circulaire ont été étudiés, mais également des soulèvements qui présentaient des déchirures plus profondes, ou dont les parties étaient pliées. Cette étude a montré que les paramètres à prendre en compte sont nombreux et variables, l'application du traitement reste à affiner par d'autres essais, et surtout, du temps et de l'observation sont nécessaires. Les résultats doivent être observés sur le long terme afin d'en assurer la stabilité.

The conservation of Gino Severini's cartoni with respect to the traces of their original use



Fig. 1: Cartone 4, middle of the "Pietà" (La Roche):
At the HKB photo studio, mounted with magnets (Anna Aegerter 2020)

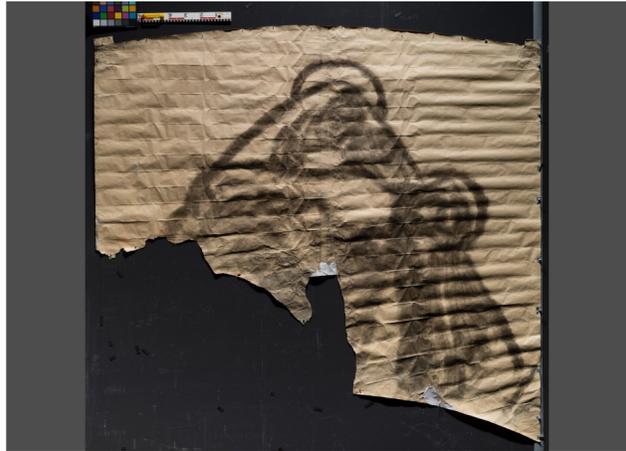


Fig. 2: Cartone 4, middle of the "Pietà" (La Roche):
Raking light image showing deformation of the paper support (Chris Richter HKB 2020)



Fig. 3: Left: Cartone 3, "Saint Felix of Cantalice" (Sion): Detail of the tracing of the path of holes. Right: Cartone 2, right side of "Saint Francis receiving the stigmata" (Sion): Detail of lime traces, verso (Anna Aegerter 2021)

Submitted by **Anna Aegerter**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Specialisation: Graphics, written materials and photography

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

Co-referee: Maria Rosa Lanfranchi, Opificio delle Pietre Dure, Florence

Realisation: Autumn semester 2021/22

Abstract

Cartoni used in the process of mural painting by Italian artist *Gino Severini* (1883-1966) are the subject of this work. The aim is the conservation of the legible traces through study and documentation. The cartoni were rediscovered as part of the research project „Gino Severini in Switzerland: mural paintings and Catholic art revival of the Groupe de Saint-Luc“. Gino Severini's religious work in Switzerland is not well known, although he is an important protagonist of the European art scene of the first half of the 20th century. The cartoni corresponding to the murals in the church of Notre Dame de l'Assomption in La Roche present the *Last Supper* and the *Pietà* (1927-28). In the church of the Capuchin Convent in Sion the cartoni and murals present *Saint Francis receiving the stigmata*, *Saint Felix of Cantalice* and *Saint Anthony of Padua* (1947). Few cartoni used for the design transfer are preserved today. This makes the ones presented relevant as a rarity, a historical document of this type and allows the close observation and study of traces relating to Severini's working method. The different traces have been observed and contextualized through interdisciplinary collaboration to understand whether they are signs of manufacture, work, or damage.

Introduction

The cartoni were rediscovered as part of the research project „Gino Severini in Switzerland: mural paintings and Catholic art revival of the Groupe de Saint-Luc“ managed by the University of Applied Sciences and Arts of Southern Switzerland SUPSI. Although, the documentation and conservation of the cartoni was not included in the original project request, the SUPSI was able to give this task to the HKB using a portion of the financial support received by the FNS/SNF.

The cartoni used to paint religious murals in the church of Notre Dame de l'Assomption in La Roche (1927-28) and the church of the Capuchin Convent in Sion (1947) by Italian artist Gino Severini (1883-1966) are the subject of this thesis. The traces on them can provide information about how they were manufactured, on how they were used, and ultimately about Severini's working process. Reading and interpreting the different traces requires close observation and contextualization to avoid loss by interfering with them through treatment. This is an important aspect especially for the field of conservation and restoration. This work would like to draw attention to the precise observation of such traces.

Contextualization

Through a literary review a definition of what a cartone constitutes was derived. It's made from paper; the size corresponds 1:1 to the mural and it is used for the design transfer which makes it a tool. Few cartoni of this type, are preserved today in contrast to cartoni with a presentational function which were not used for transfer. The use as a design transfer tool for the murals in La Roche (1927-28) and in Sion (1947), makes them a significant source for research purposes. Gino Severini is not well known for his religious commissions in Switzerland however, he is an important artist of the avant-garde movements in the 20th century.

The murals in the Swiss churches (1927-1947) express a desire by the artist to return to craftsmanship, embrace the teachings of the classical masters and a return to his Catholic roots.

Conclusion

Traces relating to the manufacture and use of the cartoni were observed, documented, and contextualized through an interdisciplinary approach. The combined expertise's of the wall painting and paper conservators lead to a better understanding of their significance. Gino Severini's way of making and using them could be roughly reconstructed and their use as a transfer tool was confirmed. The cooperation was crucial to ensure that no falsification in the sense of obscuring or even loss of traces during the conservation of the cartoni occurred. Only stabilizing measures were applied to the paper support to preserve the current state using minimal intervention. The visual documentation is also a part of the conservation because it allows dissemination without having to consult the large size cartoni. They are preserved in the parish archive of La Roche and the bourgeoisie archives of Sion using a rolled method. The method follows recommendations in use in the conservation of large format works on paper and considers space and financial constraints.

Der fotografische Teilbestand im Nachlass von Victor Surbek

Fotogeschichtliche Einordnung und konservatorische Beurteilung

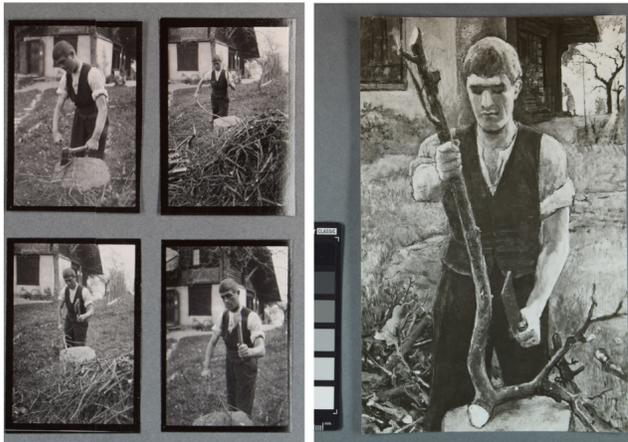


Abb. 1: «Holzer», Links: Auswahl undatierteter Aufnahmen von unbekannt, die als Vorlage für ein Gemälde dienten; Kontaktabzüge 60x45mm (Foto Jennifer Braun 2021) Rechts: Reproduktionsaufnahme des Gemäldes «Holzer» von Victor Surbek, Jahr unbekannt, erstellt nach fotografischen Vorlagen (Reproduktion einer Aufnahme von Fredo Meyer-Henn)



Abb. 2: «Victor Surbek»: Victor Surbek mit umgehängtem Fotoapparat in Kame-run, 1958 [Reproduktion einer Aufnahme von René Gardij] (Foto Jennifer Braun 2021)



Abb. 3: Atelier Viktor Surbek, Bern: Dossiers, die Amateuraufnahmen enthalten (Jennifer Braun 2021)

Vorgelegt von **Jennifer Braun**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Graphik, Schriftgut und Photographie

Referentin: Barbara Spalinger Zumbühl, M.A. Konservierung und Restaurierung

Korreferentin: Dr. Nora Mathys, Fotohistorikerin Photo Elysee, Lausanne

Abschluss: Herbstsemester 2021/2022

Abstract

Die Masterthesis befasst sich mit dem fotografischen Teilbestand im Nachlass des Berner Künstlers Victor Surbek. Darin wurden viele Aufnahmen von namhaften Berner Fotografen gefunden, hauptsächlich Reproduktions- und Porträtaufnahmen des Künstlers. Es haben sich auch viele Amateuraufnahmen aus Victor Surbeks Leben erhalten, der diese vermutlich selbst aufgenommen hat. Die Fotografien zeugen vom Selbstverständnis des Künstlers und seinen hohen Ansprüchen an die Dokumentation seiner Werke. Durch intensive Recherchearbeit im Surbekatelier und in den Institutionen, in welchen Fotografennachlässe archiviert sind, konnten die Verbindungen zwischen Fotografen und Victor Surbek herausgearbeitet werden. Die Fragen nach Funktion und Verwendungszweck der Aufnahmen werden beantwortet. Ziel ist es, die Wichtigkeit der Fotografien im Nachlass hervorzuheben und zu validieren. In Vorbereitung auf die bevorstehende Auflösung des Ateliers wird der Teilbestand erfasst und analysiert. So kann eine konservatorische Einschätzung zum Zustand des fotografischen Materials vorgenommen werden, und können Empfehlungen zur Archivierung formuliert werden. Dies soll der zukünftigen Eigentümerinstitution die Eingliederung des Teilbestandes in ihre Sammlung erleichtern und bereits wichtige Fragen zur Langzeitarchivierung beantworten.

Das Atelier von Victor Surbek

Victor Surbek (1885–1975) war ein Berner Maler. Seine nationale Bekanntheit erlangte er besonders durch seine Wandbilder, die er an und in zahlreichen öffentlichen Gebäuden gestaltete. Seine Berner Wandbilder im Inselfpital, im Kirchenfeldgymnasium oder auch an der Westfassade des Zytloggenturms sind heute noch erhalten. Weiter malte der Künstler häufig in Öl, gestaltete aber auch Grafiken.

Das Atelier Victor Surbeks befindet sich im Mattenhofquartier in Bern. Seit dem Tod des Künstlers verblieb das Atelier grösstenteils in seinem Originalzustand, soll aber 2022 aufgelöst werden.

Fotografie in Bern

In Bern wohnten und arbeiteten im 20. Jahrhundert viele Fotografen, die auch über die Stadt- und Kantonsgrenzen hinaus einen guten Ruf hatten. Ihr Arbeitsspektrum war sehr vielseitig. Als Beispiel können die beiden Berner Fotografen Carl Jost und Martin Hesse genannt werden. Während Carl Jost hauptsächlich Atelierfotograf war, arbeitete er auch häufig an verschiedenen öffentlichen Anlässen und war als Bundeshausfotograf tätig. Hingegen nahm Martin Hesse vor allem Architektur auf, erstellte jedoch auch sehr präzise Reproduktionsaufnahmen für befreundete Künstler.

Der fotografische Teilbestand

Die fotografischen Materialien im Nachlass von Victor Surbek bestehen zu zwei Dritteln aus (schwarzweissen) Silbergelatineabzügen und zu einem Drittel aus Negativen. Es wurden zwei Typen fotografischer Aufnahmen definiert, die sich auch im Bestand als solche widerspiegeln: Auftragsarbeiten von Fotografen, hauptsächlich bestehend aus Porträtaufnahmen des Künstlers und Reproduktionsaufnahmen seiner Werke; sowie Amateuraufnahmen, die vermutlich von Victor Surbek selbst erstellt

wurden. Die Kriterien für die Einteilung sind hauptsächlich das Vorhandensein von Fotografenstempeln auf der Rückseite der Abzüge und das Format der Aufnahmen. Während Amateuraufnahmen hauptsächlich als kleine Kontaktabzüge vorliegen, sind die Reproduktionsaufnahmen meist grossformatig (z.B. 18x24 cm).

Die Fotografen, die am häufigsten im Teilbestand vertreten sind, sind Martin Hesse, Franz Henn und Fredo Meyer-Henn, Hans Tschirren, Kurt Blum, Gerhard Howald, Rosi Troxler, Carl Jost und Peter Friedli. Über Recherchen und schriftliche Dokumente im Künstleratelier konnten für einige dieser Fotografen die freundschaftlichen Beziehungen zum Ehepaar Surbek nachgewiesen werden. Zum Beispiel erhielt Martin Hesse einmal eine Grafik als Geschenk und Kurt Blum hatte eine Zeit lang sein Atelier im gleichen Gebäude wie Victor Surbek.

Die Fotografien wurden für verschiedene Zwecke verwendet. Neben der Dokumentation der fertigen Werke, benutzte Victor Surbek auch Aufnahmen als Vorlagen für Gemälde, insbesondere Porträts.

Konservierungskonzept

Im Anschluss an die Groberfassung aller relevanter Daten, wurde ein Konservierungskonzept für die fotografischen Materialien erstellt. Es beinhaltet auch die Beurteilung des Erhaltungszustandes der einzelnen Materialien. Dabei wurde festgestellt, dass insbesondere die Abzüge in gutem Zustand sind. Jedoch weisen einige Celluloseacetatnegative bereits ein Essigsäuresyndrom auf.

Entwicklung einer Nachweismethode von Stickstoffdioxid (NO₂) aus der Degradation zur Zustandsbeurteilung von fotografischen Cellulosenitratfilmen

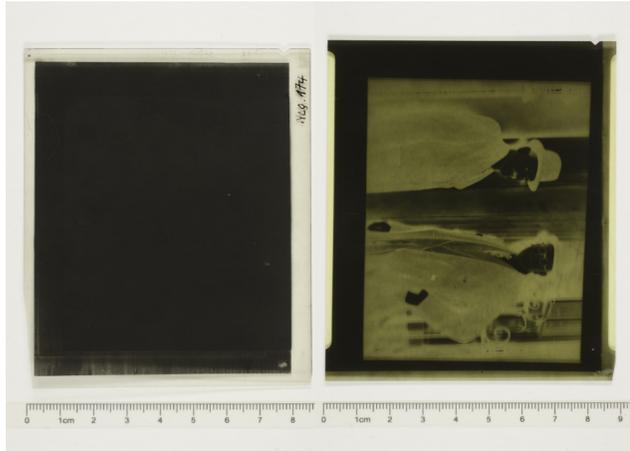


Abb. 1: Beispiele der getesteten Cellulosenitrat-Negative (Level 1, Level 4), optische Einteilung nach zunehmender Vergilbung (M. Montani, 2022)



Abb. 2: Beispiele des Farbeindrucks der exponierten Passivsammler während der Auswertung; v. li. n. re.: Nullprobe, Level 4, Level 3, Level 2, Level 1, Cellulosenitrat-Filter (M. Montani, 2022)



Abb. 3: Imprägnierte PE-Folien mit Kieselgel Beschichtung nach der Exposition; v. li. n. re.: Referenz, nach der Trocknung, Nullprobe, Cellulosenitrat-Filter, Level 1, Level 2, Level 3, Level 4 (M. Montani, 2022)

Vorgelegt von **Marcia Montani**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Graphik, Schriftgut und Photographie

Referentin: Kons.-Rest. (FH) Barbara Spalinger Zumbühl
M.A., HKB – Prof. Dr. phil.-nat. Caroline Forster, HKB

Korreferent: Mario Meier MSc., Forschungsstelle für Umweltbeobachtung AG, Bern

Abschluss: Herbstsemester 2021/2022

Abstract

Cellulosenitrat-Filme gelten als erstes flexibles Filmmaterial und wurden weltweit von Fotografen und Amateurfotografen eingesetzt. Daraus resultieren grosse fotografische Bestände in Kulturinstitutionen. Nebst dem fotografischen Bild, ist ebenso die Materialität der Fotografien als technisches Kulturgut erhaltenswert. Der halbsynthetische Kunststoff ist nicht alterungsbeständig und unterliegt der thermischen, hydrolytischen und oxidativen Degradation, wobei in der primären Abbaureaktion Stickoxide (NO_x) freigesetzt werden und in einer sekundären Reaktion Säuren (HNO₂, HNO₃) gebildet werden. Es werden schnelle und nicht-invasive Methoden zur Evaluierung des Zustandes benötigt, um frühzeitig in den Degradationsprozess einzugreifen und somit zur Sicherung des Bildinhaltes und Erhaltung des Negativs beizutragen. Bis heute ist eine rein optische Beurteilung nach Schadensbildern möglich, welche beispielsweise durch Verfärbungen, verursacht durch Restchemikalien, deutlich beeinflusst und verfälscht werden kann.

Es wurden NO₂-Konzentrationen von Cellulosenitrat-Negativen mit Passivsammlern gemessen und Versuche zur Entwicklung eines NO₂-Indikators durchgeführt. Die Ergebnisse legen den Grundstein für weiterführende Entwicklungen zur Zustandsbeurteilung von Cellulosenitrat-Negativen.

Einleitung

Eastman Kodak begann 1889 mit dem Verkauf von Cellulosenitrat-Film. Dieser gilt als erstes flexibles Filmmaterial. Aufgrund der weltweiten Verwendung dieses Trägermaterials sind Fotografien auf Cellulosenitrat in grosser Anzahl in Archiven, Bibliotheken und Museen vorzufinden. Das Filmmaterial wurde bis Mitte 1950 hergestellt und von Fotografen verwendet. Daher sind Negative aus Cellulosenitrat durch ihren historischen Bildinhalt als Zeitzeugen sowie durch ihr obsoletes Trägermaterial als technisches Kulturgut zu erachten.

Die geringe Alterungsbeständigkeit des Materials und die drastischen Degradationsbilder bedingen eine Strategie zur Einschätzung des Zustands der Negative. Etablierte optische Beurteilungen des Zustands erzielen unterschiedliche Resultate und können bisher nicht quantifiziert werden. Daher ist es notwendig, weiterführende Untersuchungen für die Konservierung und Restaurierung durchzuführen. Eine Entwicklung von praktikablen Methoden zur Einschätzung des Erhaltungszustands ist erforderlich.

Methodik

In Vorversuchen mit Cellulosenitrat-Negativen zeigten pH-Indikatoren zur Detektion von Säuren erst bei deutlich sichtbarer Zersetzung der Negative einen Farbumschlag. In dieser Arbeit wurde der Zusammenhang zwischen den primären Abbauprodukten (Stickoxide) und dem Zustand der Negative in Konzentrationsmessungen mit Passivsammlern untersucht. Weiter wurden Versuche zu selbsthergestellten NO₂-Indikatoren durchgeführt. Als Probematerial dienten 40 Cellulosenitrat-Negative und 10 Laborfilter aus Cellulosenitrat.

Ergebnisse und Ausblick

Bereits bei «ungealterten» Laborfiltern konnten Emissionen von NO₂ (12.4 – 46.5 µg/m³, bzw. 6.48 – 24.32 ppb) in der Umgebungsluft festgestellt werden. Es konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen NO₂-Abgabe und dem zugeteilten optischen Zustandslevel festgestellt werden. Hierfür bedarf es weiterer Untersuchungen zu den Einteilungskriterien des Probematerials. Es wurde jedoch eine steigende Tendenz der Konzentrationen festgestellt. Zudem wurde erfolgreich ein Versuchsaufbau zur Messung der NO₂-Abgabe von Cellulosenitrat-Negativen mit Passivsammlern konzipiert. Weiterführend wurden Versuche zur Entwicklung eines Farb-Indikators zum optischen Nachweis von Stickoxiden durchgeführt. Diese zeigen vielversprechende Ergebnisse für die Anwendung in der Fotokonservierung und dienen als Grundlage zur Weiterentwicklung dieser Methodik.