



SWISS  
CONSERVATION-RESTORATION  
CAMPUS

# Swiss CRC

## Forschung • Recherche • Research





## Swiss CRC

Forschung • Recherche • Research

### Index

#### Forschung an der Abegg-Stiftung, Berner Fachhochschule

- Präsentation und Kontakt

#### Forschung an der Hochschule der Künste Bern, Berner Fachhochschule

- Präsentation und Kontakt
- Posters der laufenden Projekte

#### Recherche à la He-Arc CR Haute Ecole Arc Conservation-restauration, HES-SO Haute école spécialisée de Suisse occidentale

- Présentation et contact
- Posters des projets actuels

#### Research at Dipartimento ambiente costruzioni e design, Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana

- Presentation and contact
- Posters of current projects



**ABEGG-STIFTUNG**  
**3132 RIGGISBERG**



SWISS  
CONSERVATION-RESTORATION  
CAMPUS

# **Abegg-Stiftung**

## **Berner Fachhochschule**

Werner Abeggstrasse 67  
CH-3132 Riggisberg

## Forschung an der Abegg-Stiftung

Die Forschung im Bereich der Textilkonservierung an der Abegg-Stiftung hat zwei Schwerpunkte. Der eine widmet sich der technisch-wissenschaftlichen Erforschung historischer und archäologischer Textilien in ihrem grösseren künstlerischen, kulturellen und historischen Kontext. Der andere Schwerpunkt ist die Entwicklung neuer Methoden in der Konservierung und Restaurierung historischer und archäologischer Textilien.

### Laufende Projekte:

- Das Kostüm des Kurfürsten August von Sachsen (1526–1586) der Rüstkammer in Dresden.
- Archäologische Textilien des 13. Jahrhunderts aus der Höhle von Assi el-Hadath des Nationalmuseums in Beirut (Libanon).
- Untersuchung der Gewandfragmente aus dem Grab von Erzbischof Erkanbald (gest. 1021) in der St. Johanniskirche in Mainz.
- Die Textilien der weiblichen Mumie aus der Barfüsserkirche in Basel, identifiziert als Anna Catharina Bischoff (1719–1787), des Naturhistorischen Museums Basel.



Kinderjacke. Libanon, vor 1283. Beirut, Nationalmuseum, Inv. Nr. 116360.



Auspacken der Gewänder in der Abegg-Stiftung.

© Abegg-Stiftung, CH-3132 Riggisberg (Fotos: Christoph von Viräg)

**Kontakt:** Caroline Vogt, head of studies, [vogt@abegg-stiftung.ch](mailto:vogt@abegg-stiftung.ch)

**Website:** <https://abegg-stiftung.ch>

**HKB**

Hochschule der Künste Bern  
Haute école des arts de Berne



SWISS  
CONSERVATION-RESTORATION  
CAMPUS

# **Hochschule der Künste Bern**

## **Berner Fachhochschule**

Fellerstrasse 11

CH-3027 Bern

## Forschung an der Hochschule der Künste Bern

Das **Institut Materialität in Kunst und Kultur** untersucht mit einem interdisziplinären Team Kunst und Kulturgut in ihrer Materialität, um die Werke zu verstehen, zu erhalten oder auch neue Anwendungen zu entwickeln.

Es befasst sich mit folgenden Forschungsaspekten: Materialanalysen, Kunsttechnologische und materialsemantische Untersuchungen, Klassifizierung von Schadensphänomenen und deren Schadensprävention, Entwicklung neuer Technologien im Bereich Kunst und Kulturgut sowie Vermittlung von Materialkompetenz in Aus- und Weiterbildung.

### Laufende Projekte:

- Klebstoffgitter für die restauratorische Verklebung von Leinwandgemälden
- woodNANObonding - Holz verklebt Holz
- Art Imaging – Multi-/Hyperspectral Imaging an Kunstwerken im UV-, VIS- und IR-Bereich
- Die Erschliessung kunsttechnologischer Quellen in Schrift und Bild
- Unfreezing history – A study to find historical, technological and conservational possibilities for the earliest example of a Neolithic bow case ever to be found
- Entwicklung von wässrigen Tinten und Optimierung des Eloxierverfahrens für lichtbeständige digitale Untereloxaldrucke



Entwicklung von wässrigen Tinten und Optimierung des Eloxierverfahrens für lichtbeständige digitale Untereloxaldrucke (Bild: Mantel Digital AG)

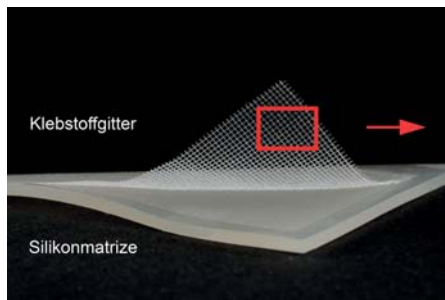


woodNANObonding - Holz verklebt Holz  
(Bild: Thomas Geiger, Empa)

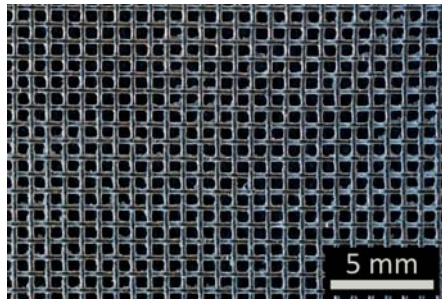
**Kontakt:** Sebastian Dobrusskin, Leiter Institut Materialität in Kunst und Kultur,  
sebastian.dobrusskin@hkb.bfh.ch

**Website:** <https://www.hkb.bfh.ch/de/forschung/forschungsbereiche/institut-materialitaet-in-kunst-und-kultur/>





Herstellung eines Klebstoffgitters aus Methylcellulose.  
(Bild: Jonathan Debik)



Makroaufnahme eines Klebstoffgitters aus Proteinleim (Störleim).  
(Bild: Mona Konietzny)



Einsetzen eines Klebstoffgitters aus Methylcellulose zwischen die Gemäldewand und ein Stütztextil zur Fixierung der gelösten Verklebung. (Bild: Jonathan Debik)

Institut Materialität in Kunst und Kultur

## Klebstoffgitter für die restauratorische Verklebung von Leinwandgemälden

**Abstract:** Klebstoffgitter bezeichnen ein innovatives Klebesystem zur schonenden Hinterklebung von Leinwandgemälden. Das Forschungsprojekt hat zum Ziel, Klebstoffgitter aus Proteinleimen, Methylcellulosen sowie Acrylaten zu produzieren. Anstatt der üblicherweise flüssigen Anwendung dieser Klebstoffe werden sie als feine, flexible Netze trocken platziert und mit Feuchtigkeit oder Lösemitteln aktiviert. So ist eine homogene Haftung möglich, ohne dass Klebstoff unkontrolliert in die Leinwand eindringt. Die Entwicklung von Anwendungsstrategien und die Prüfung der Klebeeigenschaften werden im Projekt verfolgt.

Adhesive meshes are an innovative adhesive system for the gentle bonding of canvas paintings. This research project aims to produce adhesive meshes from protein glues, methylcelluloses and acrylates. Instead of the usual liquid application of these adhesives, they are used as fine, flexible nets that can be positioned when dry and then activated with moisture or solvents. This enables homogeneous adhesion without the adhesive penetrating uncontrolled into the canvas. The project pursues the development of application strategies and the assessment of adhesive characteristics.

**Einführung:** Das Trägergewebe von Leinwandgemälden kann durch mechanische Belastung und Alterungsprozesse so fragil werden, dass ein Stütztextil hinterklebt werden muss. Für die Verklebung eignen sich unter konservatorischen Aspekten nur ausgewählte, alterungsstabile Klebstoffe wie wasserlösliche Methylcellulosen, Proteinleime (Störleim) und benzinlösliche Butylmethacrylate. Werden diese aber auf herkömmliche Weise als flüssige Lösung angewendet, dringen sie unkontrolliert in die Leinwand ein. Das bedingt Verfärbungen und Versteifungen des Gewebes sowie Schäden im gesamten Gemäldegefüge, wie beispielsweise das Ablösen der Bildschicht. Der Einsatz von Klebstoffgittern kann solche Risiken minimieren, denn die Klebstoffe werden als Feststoff appliziert und erst dann mit wenig Feuchtigkeit, Lösemittel oder bei Bedarf milder Wärme aktiviert. Die wabenförmige Gitterstruktur bietet eine optimale geometrische Verteilung von Haftpunkten auf einer Leinwand. Daraus resultiert eine gleichmässige, diffusionsoffene und, wenn erforderlich, leichter wieder lösbare Verklebung.

**Methoden:** Die ausgewählten Klebstoffe werden mittels teilautomatisierter Repliziertechnologien wie Stanz- und Raketverfahren zu drei Klebstoffgittertypen verarbeitet. Analytische sowie optische Verfahren, darunter Infrarotspektroskopie und 3D-Digitalmikroskopie, unterstützen qualitätssichernd die Herausstellung valabler Produktionsprozesse. Als Grundlage der praxisorientierten Anwendung werden Aktivierungsverfahren evaluiert und in Verklebungen mit Klebstoffgittern an Leinwänden getestet. Dabei sind die Klebkraft und das Eindringverhalten des Klebstoffes in die Leinwand zu quantifizieren. Hierfür stehen neben Zugfestigkeitsprüfungen optische, analytische und gravimetrische Verfahren zur Verfügung.

**Ergebnisse:** Das Projekt bereitet den Weg für die kommerzielle Verfügbarkeit von drei gebrauchsfertigen Klebstoffgittertypen, die sich aufgrund ihrer Kleb- und Aktivierungseigenschaften für unterschiedliche Zielanwendungen entsprechend den Anforderungen eines Kunstwerkes eignen. Aus den Prüfergebnissen zu Zugfestigkeit und Eindringverhalten wird ein Leitfaden entwickelt, der Konservator\*innen-Restaurator\*innen Anhaltspunkte zur Auswahl der Klebstoffgitter und ihrer Anwendung für den praktischen Einsatz gibt. Die minimalinvasive, nachhaltige Klebetechnik leistet damit einen wertvollen Beitrag zur Bewahrung der materiellen Authentizität von Leinwandgemälden und hat Potenzial, sich in Zukunft gleichermaßen auf andere Kunst- und Kulturobjekte unterschiedlicher Materialität übertragen zu lassen.

**Projektleitung:**  
Karolina Soppa

**Mitarbeit:**  
Mona Konietzny

**Partner:**  
APM Technica AG, Heerbrugg  
Hochschule für Bildende Künste Dresden,  
Schweizerisches Institut für Kunstwissenschaft (SIK-ISEA),  
Schweizerisches Nationalmuseum,  
Sammlungszentrum, Affoltern am Albis

**Laufzeit:**  
10/2018–05/2020

**Finanzierung:**  
Schweizerische Agentur für Innovationsförderung, Innosuisse

**BFH-Zentrum:**  
Ein Projekt des BFH-Zentrums Arts in Context

**Kontakt:**  
Hochschule der Künste Bern  
Forschung  
Institut Materialität in Kunst und Kultur  
Fellerstrasse 11  
3027 Bern

[www.hkb.bfh.ch/materialitaet](http://www.hkb.bfh.ch/materialitaet)  
karolina.soppa@hkb.bfh.ch



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Innosuisse – Schweizerische Agentur  
für Innovationsförderung



Bild: Thomas Geiger, Empa

Institut Materialität in Kunst und Kultur

## woodNANObonding - Holz verklebt Holz

**Abstract:** Das Ziel des Projektes ist die Entwicklung von Cellulose-Strukturen als wässrige Klebstoff-Suspensionen für Verklebungen von Kulturgütern aus Holz. Restauratoren der Hochschule der Künste Bern sowie Wissenschaftler der Holzforschung der Empa arbeiten gemeinsam daran, die Holzverklebung zu systematisieren, die Entscheidungsprozesse durch eine entwickelte Toolbox zu vereinfachen und gleichzeitig ein umweltverträglicheres Material sowie auch einen geringeren Einsatz an gesundheitsgefährdenden Produkten für die Restaurierungspraxis zu entwickeln.

The goal of this project is to develop cellulose structures as aqueous suspension adhesives for bonding cultural artefacts made of wood. Restorers from the Bern University of the Arts HKB and wood researchers from Empa, the Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology, are working together to systematise wood adhesion, to simplify decision processes by creating an appropriate toolbox, and at the same time to develop a more environmentally friendly material and reduce the use of products in restoration practice that are hazardous to one's health.

**Einführung:** Ist etwas kaputt, so wird es geklebt! So einfach, wie im Alltag für jedes erdenkliche Material Klebstoffe anwendbar und erhältlich sind, ist es bei Kunst- und Kulturgütern aus Holz hingegen nicht. Unzählige Holzskulpturen, Tafelgemälde oder Altäre in Kirchen und Schlössern weltweit zeigen aufgrund ihres hohen Alters und den nicht immer idealen Lagerbedingungen Risse und Brüche, die geklebt werden müssen und restauratorische Massnahmen werden notwendig. Dann sind Klebstoffe gefragt, die den Grundsätzen der Restaurierungsethik folgen, d.h. reversibel, stabil und rein sind, hohe Substrataffinität aufweisen, unsichtbar jedoch als spätere Zutat erkennbar bleiben und nicht zu stark oder zu schwach kleben. Gängige, bisweilen genutzte Klebstoffe aus natürlichen Rohstoffen oder industriellen Quellen sind nicht in allen Belangen dafür brauchbar und können sogar zu weiteren Schäden führen. Ein Grund dafür ist oft der Materialunterschied des Klebstoffes zum Holz des Kulturgutes.

**Methoden:** Holz verklebt Holz – dies ist unsere Idee, die zu optimalen Klebstoffen für die Restaurierung von Holzartefakten führen soll. Cellulose-Strukturen, über chemische Kräfte zu Fibrillen und Fasern organisiert, sind das stabile Grundgerüst eines jeden Baumes und jeder Pflanze. Das Ziel unseres Projektes ist die Entwicklung, Optimierung und gezielte Nutzung genau dieser Cellulose-Strukturen als wässrige Klebstoff-Suspensionen für Verklebungen von Holzartefakten. Das Projekt ist interdisziplinär angelegt und Restauratoren der Hochschule der Künste Bern sowie Wissenschaftler der Angewandten Holzforschung der Empa bündeln dabei ihre Kompetenzen und nutzen Synergien.

**Ergebnisse:** Unser Ziel ist es, einerseits die Eingriffe an Objekten langlebiger zu machen, andererseits soll es im Fall einer erneuten Restaurierung möglich sein, das Hinzugefügte ohne originalen Materialverlust abzunehmen. Darüber hinaus erhoffen wir uns ein umweltverträglicheres Material, sowie auch einen geringeren Einsatz an gesundheitsgefährdenden Materialien für die Restauratoren. Ist unser Projekt erfolgreich, so ändern und vereinfachen wir den Entscheidungsprozess für den Einsatz eines Klebstoffes durch die entwickelte Toolbox mit ihren Klebstoffformulierungen und dokumentierten Einsatzbereichen.

Projektleitung HKB:  
Karolina Soppa

Projektverantwortung:  
Thomas Geiger (Empa)

Mitarbeit:  
Electra D'Emilio (Empa), Andreas Hochuli

Partner:  
Empa, Cellulose and Wood Materials

Laufzeit:  
01/2019–12/2020

Finanzierung:  
Gebert Rüt Stiftung

Ein Projekt des BFH-Zentrums Holz –  
Ressource und Werkstoff

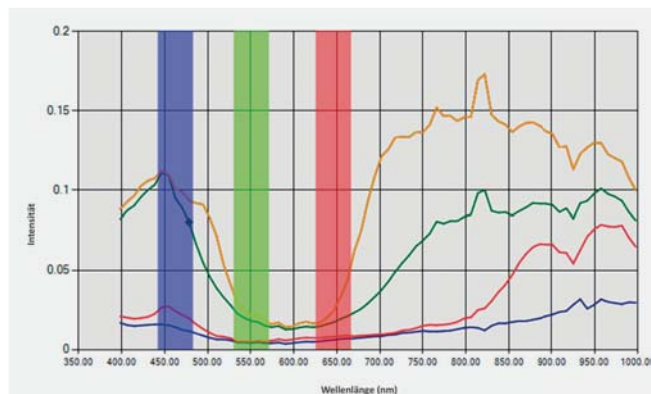
Kontakt:  
Hochschule der Künste Bern  
Forschung  
Institut Materialität in Kunst und Kultur  
Fellerstrasse 11  
3027 Bern

[www.hkb.bfh.ch/materialitaet](http://www.hkb.bfh.ch/materialitaet)  
[karolina.soppa@hkb.bfh.ch](mailto:karolina.soppa@hkb.bfh.ch)

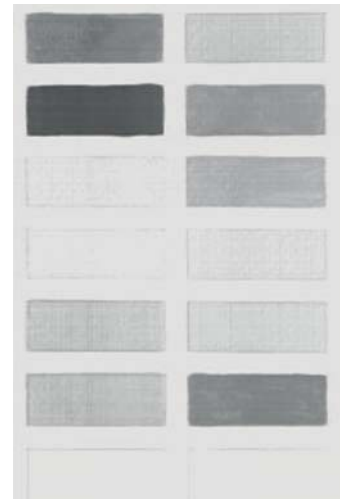




Farbaufstriche einiger reiner Pigmente, angerieben in Gouache Bindemittel (VIS Foto). (Bild: Cornelius Palmbach)



Mit einer hyperspektralen Zeilenkamera gemessene Reflexionsspektren zur Charakterisierung der blauen Pigmente (gelb = Kobaltblau, grün = Ultramarinblau, rot = Phthalocyaninblau, blau = Milorblau). (Bild: Horst Heck)



Hyperspektrale Aufnahme der Farbaufstriche im Spektralband um 900 nm (nahes Infrarot, NIR). (Bild: Horst Heck)

Institut Materialität in Kunst und Kultur

## Art Imaging – Multi-/Hyperspectral Imaging an Kunstwerken im UV-, VIS- und IR-Bereich

**Abstract:** Ein neuartiger Bildsensor auf Graphenbasis, der derzeit entwickelt wird, soll künftig die Untersuchung von Kunstwerken in der bisher nicht möglichen spektralen Bandbreite von 300–2000 nm ermöglichen. Das Projekt schafft die Voraussetzungen, diesen Sensor in einem Folgeprojekt zusammen mit Industriepartnern in eine anwendungsspezifische Kamera zu integrieren. Weiter sollen Softwareanwendungen zur Analyse und zum Postprocessing der multi-/hyperspektralen Bilddaten der Kamera vorbereitet werden.

An innovative image sensor based on graphene-CMOS integration is currently built that in future should allow us to investigate artworks in the spectral bandwidth of 300–2000 nm, which has not been possible up to now. This project will provide the conditions for a follow-up project, carried out in collaboration with partners from industry, in which this sensor might be integrated in an application-specific camera. Software applications are also being prepared for the analysis and post-processing of the camera's multispectral and hyperspectral image files.

**Einführung:** In den Konservierungswissenschaften kommen bei der Untersuchung von Kunstwerken verschiedene strahlen-diagnostische Methoden zum Einsatz. So lassen sich z.B. bei einem Gemälde unter der Malschicht verborgene Unterzeichnungen im IR-Spektrum sichtbar machen. Die bisher zur Verfügung stehenden Kameras haben aber entweder eine beschränkte spektrale Empfindlichkeit, da sie nur im kurzweligen nahen IR-Bereich arbeiten, oder eine zu geringe räumliche Auflösung. Dagegen ist ein mit Graphen beschichteter CMOS-Sensor, der gegenwärtig entwickelt wird, von 300 nm bis in den längerwelligen nahen IR-Bereich empfindlich. Somit eignet sich ein solcher Sensor sowohl für das Multi- als auch Hyperspectral Imaging, das zudem Potential für die Erkennung von Materialien anhand ihrer Emissionsspektren bietet. Kameras mit Sensoren auf Graphenbasis sind aber noch nicht auf dem Markt eingeführt.

**Methoden:** Um eine Kamera mit Graphen-Sensor entwickeln zu können, wird ein Anforderungskatalog zu den wichtigsten technischen Spezifikationen erarbeitet. Dieser umfasst Kategorien wie spektrale Empfindlichkeit, Filtertechnik, Optiken, räumliche Auflösung, Pixelabstand, Signalrauschen, Bildfrequenz und Sensorkühlung. Auch die anwendungsspezifischen Fragen von räumlicher versus spektraler Auflösung, der Umgang mit grossen Datenmengen und die Evaluation der für die Charakterisierung verschiedener Malmaterialien relevanten Spektralbereiche stehen dabei im Fokus. Schliesslich werden für das Postprocessing der Bilddaten verschiedene Algorithmen zur Bildverarbeitung und -analyse evaluiert, adaptiert und weiterentwickelt, um gezielt spezifische Informationen herausfiltern zu können.

**Ergebnisse:** Das Projekt verfolgt zwei zusammenhängende Ziele: Einerseits werden die Voraussetzungen geschaffen, in einem Innosuisse-Folgeprojekt eine spezifisch für den Bereich der Kunsttechnologie angepasste Kamera mit Graphen-Sensor zu entwickeln, welche die derzeitigen technischen Limitierungen überwindet. Andererseits soll das Evaluieren von Algorithmen Perspektiven aufzeigen, wie die multi- und hyperspektralen Bilddaten anwenderfreundlich verarbeitet, analysiert und gezielt ausgewertet werden können. Die angestrebten technischen Innovationen eröffnen völlig neue Möglichkeiten bei der Untersuchung von Kunstwerken, der Analyse künstlerischer Schaffensprozesse und der Charakterisierung der Materialien. Zudem helfen eine verbesserte Detektion und Darstellung von Schäden oder Materialveränderungen dabei, Konservierungs- und Restaurierungskonzepte zu erstellen und somit Kunstwerke zu erhalten.

**Projektleitung:**  
Cornelius Palmbach

**Mitarbeit:**  
Horst Heck (BFH-TI), Markus Küffner

**Partner:**  
BFH-TI: Technik und Informatik  
SIK-ISEA: Schweizerisches Institut für Kunstwissenschaft

**Laufzeit:**  
01/2019–12/2019

**Finanzierung:**  
Bernser Fachhochschule, BFH

Ein Projekt des BFH-Zentrums Arts in Context

**Kontakt:**  
Hochschule der Künste Bern  
Forschung  
Institut Materialität in Kunst und Kultur  
Fellerstrasse 11  
3027 Bern

[www.hkb.bfh.ch/materialitaet](http://www.hkb.bfh.ch/materialitaet)  
[cornelius.palmbach@hkb.bfh.ch](mailto:cornelius.palmbach@hkb.bfh.ch)

# Die Erschliessung kunsttechnologischer Quellen in Schrift und Bild

## Abstract

Kunstgeschichte und Kunsttechnologie basieren auf der kritischen Auswertung von Text- und Bildquellen. Diese liefern Erkenntnisse über die Entstehungsbedingungen von Kunstwerken, die verwendeten Materialien und die handwerkliche Praxis. Entsprechend will das interdisziplinäre Forschungsprojekt die Kenntnis zu kunsttechnologischen Schriften und Abbildungen verbessern, die in Bibliotheken und Graphischen Sammlungen der Schweiz lagern. Die Projektpartner suchen dafür bewusst den Dialog zwischen Kunsttechnologie und Kunstgeschichte. Sie verstehen diese Fachgebiete als explizit auf einander bezogene Sparten kunstwissenschaftlicher Forschung und Tätigkeit. Das Projekt trägt hiermit zum internationalen Netzwerk der kunsttechnologischen Quellenforschung bei.

Art history and art technology are based upon the critical examination of historical sources, namely writings and images. These sources provide us with knowledge about the circumstances and conditions in which artworks have been made, what materials have been used and what workshop practices have been applied. This interdisciplinary research project aims to improve the level of information about texts and illustrations related to art technology that are held in Swiss libraries and graphic art collections. The partners in this project are therefore consciously engaged in a dialogue between art technology and art history. They understand these two fields as explicitly related branches of research and practice in art studies. This project will provide new information and data to the existing international network for research into art technology sources.

## Einführung

Das Projekt sucht und analysiert bislang unbekannte Quellen in Schrift und Bild zur Kunsttechnologie. Manuskripte, gedruckte Texte sowie Abbildungen liefern Informationen zum Entstehungs- und Verbreitungsgebiet sowie der möglichen Verwendung von Werkstoffen für das Kunsthandwerk und die Kunstproduktion. Eine kunstwissenschaftliche Dissertation konzentriert sich innerhalb dieser Auslegung auf Darstellungen und Quellenschriften, die im Zusammenhang mit der Herstellung von Skulpturen und plastischen Bildwerken entstanden sind. Die Leitfragen für diese Analyse lauten: Welche kunsttechnologischen Informationen kann man Bildern entnehmen, die aus Texten nicht hervorgehen? Welche Funktion hatten Darstellungen handwerklicher Prozesse? Gesucht wird, wo möglich, der kritische Abgleich zwischen Text und Bild.

Ein weiterer thematischer Schwerpunkt fokussiert auf einem europaweit einflussreichen Grundlagenwerk der Glasherstellung, dem *Ars Vitraria Experimentalis* des Johannes Kunckel (um 1630–1703). Auch hier geht es um den Abgleich zwischen Text und Bild. Zudem werden die existierenden Neuauflagen im Verhältnis zur Originalausgabe (Frankfurt/Main, 1679) geprüft: Welche Neuauflagen erfuhren welche (textlichen oder bildlichen) Veränderungen? Ebenso interessiert, welche sozialen, wirtschaftlichen und technischen Entwicklungsprozesse sich darin spiegeln und welchen Einfluss dieses eminent wichtige Werk auf die Schweiz hatte.

## Methoden

Gesucht wird vorzugsweise in der Schweiz. Diese Fokussierung hat sowohl inhaltliche als auch pragmatische Gründe: Die Schweiz mit ihren traditionellen Zentren humanistischer Bildung (Basel, Genf, Zürich) beherbergt wertvolle Originale und Buchdruckerzeugnisse.

Die Einschränkung auf diesen Kulturraum liefert einen systematischen Überblick. Die aufgefundenen Quellen werden auf Basis eines bereits bestehenden Stichwortkataloges textkritisch, technik- und kulturübergreifend erfasst. Zwei thematische Schwerpunkte stellen die theoriegeleitete Befragung und Verortung innerhalb des umfangreichen Materials sicher.

Für die Erreichung ihrer inhaltlich und methodisch eng verknüpften Ziele sehen die Antragsteller die interdisziplinäre Kooperation zwischen drei Instituten vor. Es handelt sich um die Hochschule der Künste Bern (Forschungsschwerpunkt Materialität in Kunst und Kultur), um die Universität Bern (Institut für Kunstgeschichte) sowie um das Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte in Berlin. Mit dem hier vorgeschlagenen Projekt etabliert sich zugleich ein Netzwerk, in dessen Rahmen künftig weitere Forschungen möglich sind.

## Ergebnisse

Das Projekt zielt auf ein umfassendes Verständnis der Kunstproduktion in der Schweiz vor dem Hintergrund geistes-, zeit- und wissenschaftsgeschichtlicher, aber auch sozialer und wirtschaftlicher Entwicklungen. Die neu gewonnenen kunsttechnologischen Quellen werden in einem Kolloquium vorgestellt und diskutiert sowie in einer Datenbank zugänglich gemacht.



Albrecht Dürer: Unterweisung der Messung, Nürnberg 1525.  
(Bild: [http://photos1.blogger.com/blogger/456/2208/1600/Unterweisung\\_der\\_Messung\\_open.jpg](http://photos1.blogger.com/blogger/456/2208/1600/Unterweisung_der_Messung_open.jpg), 19.01.2015)



Illustration aus Francesco Carradori (1747–1824): Istruzione elementare per gli studiosi della scultura, 1802, T. VI, Harvard University, Houghton Library, pga\_typ\_825\_02\_2606\_b\_tv.



Illustration aus Johann Kunckel (um 1630–1703): *Ars Vitraria Experimentalis*, Oder Vollkommene Glasmacher-Kunst, 1679, Fig. Q. (Bild: [http://www.deutschestextarchiv.de/book/view/kunckel\\_glasma-cher\\_1679?p=384](http://www.deutschestextarchiv.de/book/view/kunckel_glasma-cher_1679?p=384), 19.01.2015)

## Projektleitung: Mitarbeit:

Partner:  
Laufzeit:  
Finanzierung:  
Kontakt:

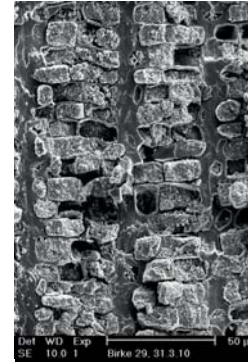
Anne Krauter  
Sven Dupré (Max-Planck-Institut), Christine Göttler (Doktoratsbetreuerin UniBe), Norberto Gramaccini, Stella Hausmann, Franca Mader, Christophe Zindel  
Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Berlin; UniBe: Universität Bern, Institut für Kunstgeschichte  
3 Jahre  
Schweizerischer Nationalfonds  
Hochschule der Künste Bern, Forschung, FSP Materialität in Kunst und Kultur, Fellerstrasse 11, 3027 Bern  
[anne.krauter@hkb.bfh.ch](mailto:anne.krauter@hkb.bfh.ch), [www.hkb.bfh.ch/materialitaet](http://www.hkb.bfh.ch/materialitaet)



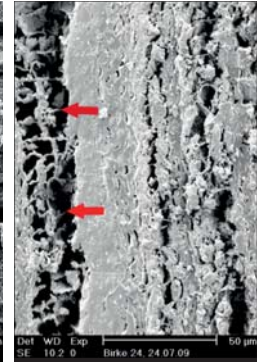
The Schnidejoch is a pass at an altitude of 2756m in the Wildhorn region of the western Bernese Alps (46°22'09.10" N, 7°23'19.70" E). It was here that hikers discovered the bow case in 2003. (Image: Johanna Klügl)



Neolithic birch bark bow case from the Schnidejoch Pass. (Image: Johanna Klügl)



Left: Bow case, lower part, cross section (SEM) showing intact cell walls, no signs of deterioration visible. (Image: Johanna Klügl)



Right: Bow case, upper part, cross section (SEM), thin cell walls (less or non-suberized) are extensively degraded and almost completely lost. (Image: Johanna Klügl)

Institute Materiality in Art and Culture

## Unfreezing history – A study to find historical, technological and conservational possibilities for the earliest example of a Neolithic bow case ever to be found

**Abstract:** This is an interdisciplinary project bringing together conservators and archaeologists. Its focus is on an object of outstanding archaeological value: a Neolithic bow case found in 2003 in an ice patch at the Schnidejoch Pass in the Bernese Alps in Switzerland. This is the only Neolithic bow case ever found and forces us to a radical shift in our view of Neolithic hunters. This object poses major challenges both for archaeologists and conservators, because there are no similar contemporary objects with which it might be compared. Furthermore, the Schnidejoch bow case was made of birch bark, a material whose degradation pattern is hitherto unascertained for such time periods, so we cannot predict the effect that conservation measures might have on it.

**Introduction:** This project aims to define long-term conservation strategies for this unique Neolithic bow case and to shed light on its historical significance by investigating how it was manufactured and used. This bow case dates from ca 2800 BC and was found in 2003, protruding from an ice patch at the Schnidejoch Pass in the Bernese Alps in Switzerland. It is an archaeological object of outstanding value, since it is the only extant bow case from prehistoric Europe and the only extant Neolithic birch bark container to have been constructed in this way. The Schnidejoch bow case poses two major challenges: first, it is unique and can therefore only be considered in its archaeological context by comparing it with later dated bow cases. Secondly, it is an archaeological object made of a material whose degradation process remains as yet unknown, so it is unclear how it should be preserved. Our project is situated at the intersection between archaeology and the science of conservation of archaeological objects. We will define what values the two disciplines have in common so that we might set priorities for the immediate and long-term preservation of the bow case, and will collaborate in order to understand its technology.

**Methods:** We propose making a complete 3D model based on CT images and structured-light 3D scanning in order to understand the inner construction and the possible manufacturing process of the case. We will also take permeability and water content measurements to investigate why birch bark was used instead of other materials. To get more information about its function and to examine the hypothesis that it was a common piece of equipment in the Neolithic era, we propose to compare the bow case with Neolithic quivers and with later cases. Finally, we will carry out experiments on reconstructed replicas in order to test its use.

Conservation measures established for waterlogged wooden objects have in the past been unsuccessfully applied to ice-logged birch bark objects. We will fill our knowledge gap by investigating the type and extent of degradation of the birch bark cells with ESEM and SEM images. The discrepancies between birch bark kept in ice and waterlogged wood will be analysed with novel water content measurements below zero degrees. This will allow us to estimate the risks associated with a freeze-drying procedure, which will be monitored on samples with a freeze-drying light microscope. The effectiveness and risks of local consolidation will be assessed.

The knowledge gained here will have an impact on strategies to minimize the risks connected with the storage and treatment of organic objects stored in ice. The intensive study of the construction of the Schnidejoch bow case will give new insights into prehistoric bow equipment, while the comparative analysis of ethnographic materials from historical bow hunters will advance our understanding of the technology, use and maintenance of one of the earliest weapons of mankind.

**Project head:**

Giovanna Di Pietro

**Team:**

Albert Hafner (Supervisor UniBe), Jürgen Junkmanns, Johanna Klügl (Doctoral candidate)

**Partners:**

University of Bern, Institute of Archaeology

**Duration:**

04/2016 – 03/2019

**Financed by:**

Swiss National Science Foundation

**Contact:**

Bern University of the Arts  
Research  
Institute Materiality in Art and Culture  
Fellerstrasse 11  
3027 Bern

[www.hkb.bfh.ch/materialitaet](http://www.hkb.bfh.ch/materialitaet)  
[giovanna.dipietro@hkb.bfh.ch](mailto:giovanna.dipietro@hkb.bfh.ch)



SWISS NATIONAL SCIENCE FOUNDATION





Der Einsatz eines Inkjetdruckers der Firma Mantel im Untereloxaldruck, 2017. (Bild: Mantel Digital AG)

Institut Materialität in Kunst und Kultur

## Entwicklung von wässrigen Tinten und Optimierung des Eloxierverfahrens für lichtbeständige digitale Untereloxaldrucke

**Abstract:** Beim digitalen Untereloxaldruck (UED) wird die unverdichtete Aluminiumoxidschicht im Inkjet-Verfahren bedruckt. Durch das Verdichten der bedruckten Aluminiumplatten entstehen mechanisch und chemisch stabile Oberflächen von hoher Qualität. Einzig die beschränkte Lichtbeständigkeit der Tinten verhindert derzeit den Einsatz dieser Technologie für den Aussenbereich. Daher werden im Projekt lichtbeständige Tintensätze hergestellt, die im Gegensatz zu den heutigen Tinten keine VOC enthalten. Um die Lichtechtheit der neuen Tintensätze zu ermitteln, werden Musterdrucke sowohl beschleunigt als auch in Echtzeit belichtet.

Digital sub-eloxal printing with inkjet on unsealed anodised aluminium delivers high-quality, mechanically and chemically stable anodised surfaces after sealing. Only the limited light resistance of the inks is currently preventing this technology from being used outdoors. In contrast to the inks available today, this project manufactures light-resistant ink sets that will contain no volatile organic compounds (VOC). In order to determine the light fastness of these new ink sets, printed samples are being tested using both accelerated exposure and natural outdoor exposure.

**Einführung:** Einzelne Anwendungen von Lieferanten im Ausland belegen die mangelhafte Lichtechtheit des heutigen Untereloxaldrucks für den Aussenbereich schon nach wenigen Jahren. Während sich tauchgefärbte, farbig eloxierte Aluminiumplatten nur zum Teil für Aussenanwendungen eignen, sind derzeit keine Inkjet-Tinten für den Untereloxaldruck erhältlich, die den hohen Anforderungen der Lichtbeständigkeit gewachsen wären. Dies liegt zum einen daran, dass aufgrund der geringen Porengrösse der Aluminiumoxidschicht (20–30 nm) nur Farbstoffe und keine Pigmente zum Einsatz kommen können. Zum anderen reflektiert Aluminium die besonders stark ausbleichende ultraviolette Strahlung, die durch die dünne Aluminiumoxidschicht darüber nicht absorbiert wird.

**Methoden:** Die Entwicklung neuartiger Tintensätze einerseits und die Optimierung der Druckparameter sowie des Eloxierprozesses andererseits sollen ein ausreichend lichtbeständiges Untereloxalverfahren ermöglichen, welches das rationelle Bedrucken von grossformatigen Aluminiumteilen für Aussenanwendungen erlaubt. Zur Prüfung der Lichtbeständigkeit werden entsprechend bedruckte Musterplatten sowohl im Labor beschleunigt belichtet als auch natürlich bewittert in Bern und Florida. Erste Ergebnisse liegen dem Forschungsteam bereits im Oktober 2018 vor, während abschliessende Resultate aufgrund der lang andauernden natürlichen Bewitterung Mitte 2021 zu erwarten sind.

**Ergebnisse:** Gegenwärtig häufen sich die Anfragen bei unseren Industriepartnern nach grossflächigen Anwendungen des Untereloxaldrucks für den Aussenbereich. Es wird ein zweistelliges Wachstum dieses neuen Marktsegments vorausgesagt, das sowohl den Verkauf von Druckmaschinen und Tinten des Hauptumsetzungspartners Mantel Digital AG als auch die Herstellung grossformatiger, eloxierter Architekturelemente des Umsetzungspartners Aloxyd AG verspricht.

**Projektleitung:**  
Sebastian Dobrusskin

**Mitarbeit:**  
Hermann Feissli (Aloxyd AG), Kristina Herbst, Rita Hofmann, Brigitte Lienert, Albert Mantel (Mantel Digital AG), Jon-Andri Mantel (Mantel Digital AG), Urs Schäfer (Aloxyd AG), Martin Schenk (Aloxyd AG), Nadim Scherrer

**Partner:**  
Aloxyd AG, Grosshöchstetten  
Mantel Digital AG, Wädenswil

**Laufzeit:**  
08/2017–06/2021

**Finanzierung:**  
Kommission für Technologie und Innovation, KTI


Ein Projekt des BFH-Zentrums Arts in Context

**Kontakt:**  
Hochschule der Künste Bern  
Forschung  
Institut Materialität in Kunst und Kultur  
Fellerstrasse 11  
3027 Bern

[www.hkb.bfh.ch/materialitaet](http://www.hkb.bfh.ch/materialitaet)  
[sebastian.dobrusskin@hkb.bfh.ch](mailto:sebastian.dobrusskin@hkb.bfh.ch)

**Unterstützt von der KTI**

 **F&E-Projektförderung**

 Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Kommission für Technologie und Innovation KTI

**HE-Arc CR Haute Ecole Arc  
Conservation-restauration  
HES-SO Haute école spécialisée  
de Suisse occidentale**

Espace de l'Europe 11

CH-2000 Neuchâtel



## Recherche à la Haute Ecole Arc Conservation-restauration

Les travaux de l'UR-Arc CR s'orientent principalement vers deux axes de recherche innovants :

- Conservation-restauration du patrimoine scientifique, technique et industriel (notamment horloger)
- Conservation préventive

Des projets sont également menés dans le domaine de la conservation-restauration du patrimoine archéologique et ethnographique.

### Projets actuels :

- MetalPAT: développement d'un outil numérique expert pour le diagnostic des métaux patrimoniaux
- CHANGE: Cultural Heritage Analysis for New GEnérations
- FLUIDIS: The problem of discoloration of plants preserved in fluid in botanical collections
- ACUME\_HV: Acoustic Emission Monitoring of Historical Vehicles
- LacCA (Lacquered Copper Alloys): Ancient varnishes on copper alloys of the 19th Century Study and development of non invasive identification and characterisation techniques
- MICMAC: MICrobes for the Archaeological wood Conservation
- Pleco : A new electrolytic pencil for local cleaning Treatment of silver surfaces



Project PLECO A new electrolytic pencil for local treatment  
(Fotos : Atelier Abbaye de Saint-Maurice)



Project LacCA (Lacquered Copper Alloys)



Project FLUIDIS: The problem of discoloration of plants preserved in fluid in botanical collections

**Contact :** Agnès Gelbert Miermon, coordinatrice Ra&D, [agnes.gelbert@he-arc.ch](mailto:agnes.gelbert@he-arc.ch)

**Website :** <https://www.he-arc.ch/conservation-restauration/projet-recherche>

---

## ACUME\_HV

---

# Acoustic Emission Monitoring of Historical Vehicles

---

### OBJECTIVES

This project aims at developing a non-invasive diagnostic tool for the engines of historical vehicles conserved in museums and collections. This tool will help conservator-restorers to make a decision and implement the reactivation of engines stopped for long time.

The method called Acoustic Emission (AE) allows to detect malfunctions before they are audible by human ear. It is used in the field of automotive industry for the diagnostic of new engines and in different fields of cultural heritage for the evaluation of historical objects and artworks.

In this project acoustic emission will be used for the first time as a diagnostic method for the reactivation of the historical engines. This feasibility study could lead to the development of a very innovative procedure of conservation of heritage vehicles.

### PROGRAM

The research program includes :

- The elaboration of a procedure to measure AE signals for monitoring and diagnostic techniques on heritage vehicles : number, location and way of fixation of the AE sensors.
- The identification of engine signatures for both, good and bad functioning conditions for the specific type of vehicle representative of heritage collections.
- The characterization of the lubricants used in the tests.
- The development of a proper procedure for the interpretation of the recorded AE signals.

### RESULTS

The two main deliverables of the project will be :

- A database of historical vehicles AE engine's features, for the selected type of vehicles.
- A detailed protocol for condition monitoring of heritage engines of the selected type using AE signals.
- The developed protocol will allow reactivating the engines of the selected cars avoiding failures and, in a second time, ranking the cars mechanical performances, such as : maximum engine speed, fuel consumption, combustion control, injection/valve regulation and mechanical/assembly functioning.



### FUNDING

HES-SO, Réseau de Compétences Design et arts Visuels.

### PROJECT LEADER

Laura Brambilla  
laura.brambilla@he-arc.ch

### PARTNERS

EPFL, Tribology and Interface Chemistry group; Cité de l'Automobile - Collection Schlumpf, Mulhouse; Fondation E. et C. Renaud, Cortaillod.

### DURATION

18 months  
1.8.2018 - 31.1.2020

## CHANGE

# Cultural Heritage Analysis for New GGenerations

### OBJECTIVES

This objective will be reached through the research projects carried out by each Early Stage Researchers (ESR) hosted by the 9 beneficiaries, collaborative work between the ESRs and between them and the beneficiaries / partners. The UR-Arc CR researchers will play a central role as workpackage leaders (Dissemination, exploitation and communication of results), experts in the analysis and conservation of heritage artefacts and supervisors of ESR 11 and ESR 15.

### PROGRAM

The Conservation Research Unit at Haute Ecole Arc (UR-Arc CR) is one of the beneficiaries of a Marie Skłodowska-Curie Innovative Training Networks (ITN CHANGE – [www.change-itn.eu](http://www.change-itn.eu), grant agreement No. 813789) funded by the EU under the Horizon 2020 programme.

Multi-modal imaging techniques, together with more traditional analytical methods, will be used to assess and monitor any change occurring to cultural heritage artefacts during their exposure to the atmosphere and due to conservation treatments. The main objective of CHANGE is in fact to track the modifications of artworks over time. This work will be carried out within an interdisciplinary consortium from 8 EU countries involving 5 Cultural Heritage (CH) and 4 Information & Communication Technologies (ICT) beneficiary institutions as well as 9 CH, ICT and industrial partners.

ESR 11 will focus on the study of the formation of metal soaps on painted metals. The research team involved will develop a methodology based on multi-modal analyses for the assessment of the different factors related to the degradation processes of polychrome metallic artworks.

ESR 15 will focus on imaging techniques used to detect and monitor in a non-invasive way either the early stage formation of oxide films and patina on historical metal artefacts or ageing of a superficial varnish covering them in combination with existing invasive techniques such as electrochemical/spectroscopic studies and examination of materials on cross-sections.



### FUNDING

EU H2020 programme

### PROJECT LEADER

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet (NTNU).

Scientist in charge at HE-Arc :

Christian Degriigny  
[christian.degriigny@he-arc.ch](mailto:christian.degriigny@he-arc.ch)

ESR supervisors and co-supervisors :  
Christian Degriigny, Edith Joseph and  
Laura Brambilla

### BENEFICIARIES

NTNU; Warsaw University of Technology; Ministry of Culture, Center for research and restoration for French Museum-C2RMF at Louvre, Paris; University Bourgogne Franche-Comté; University of Oslo; Cyprus University of Technology; HES-SO; University of Amsterdam; Swiss National Museum.

### PARTNERS

The National Museum of Art, Architecture and Design, Oslo; Norsk Elektro Optikk AS; Museum of King Jan III's Palace at Wilanow, Warsaw; CNRS; Germolles Ducal Palace in Burgundy; 7Reasons Medien GmbH; AICON 3D Systems GmbH; the Rijksmuseums and Institut National du Patrimoine.

### DURATION

2019-2023

# FLUIDIS

## The problem of discoloration of plants preserved in fluid in botanical collections

### OBJECTIVES

The collections of specimens in fluids are an important part of the Natural History collections of our scientific cultural heritage. They can be found in botanical gardens, natural history museums, medicine and universities collections, in "Cabinets of curiosities" or other kind of museums.

The fluids collections have conservation issues that are very unique and specific, like evaporation of the solvent, airtightness, chemical and biological hazard, fragility of the container made of glass. The most specific problem is due to the discoloration of the specimen, which change the colour of the fluid used for conservation.

This project will allow the UR-Arc CR to develop a research line on this kind of heritage and to elucidate the phenomenon of specimen's discoloration.

### PROGRAM

The research program includes :

- A survey concerning the discoloration of plants in fluid, through a bibliographic review, an exchange of information with different collections curators and the observation of collections;
- Preparation of samples using plant species more subject to discoloration, and the test of different fixatives;
- An analysis of the causes and the mechanisms involved in the process of discoloration.

### RESULTS

The main purposes of this study are :

- Determine the species concerned by discoloration;
- Understand the phenomena (causes and the mechanisms) involved in the discoloration of plant's specimens;
- Understand the mechanism of this peculiar problem and establish the basis for the development of a research line on fluid collections that will include the evaluation of sealant materials and airtightness of the jars and methods for the maintenance of fluid collections.



### FUNDING

Haute Ecole Arc

### PROJECT LEADER

Laura Brambilla  
laura.brambilla@he-arc.ch

### PARTNERS

Botanical Museum of the University of Zurich and Botanical Garden of the University of Neuchâtel

### DURATION

12 months  
1.4.2019 – 31.3.2020



# LacCA (Lacquered Copper Alloys)

## Ancient varnishes on copper alloys of the 19th Century

### Study and development of non invasive identification and characterisation techniques

A significant amount of copper-based artifacts in the museum's collections dating from the 19th Century were initially covered by a transparent (colored) varnish. This type of surface finish is of historical value and is an integral part of the object. Due to the lack of a non-invasive identification methodology for conservators, their preservation is compromised.

#### OBJECTIVES

The aim of the project is to develop simple and portable low cost identification techniques and to validate a systematical approach for the identification and characterisation of ancient varnishes on copper alloys.

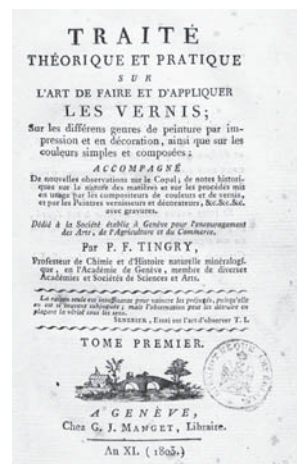
#### PROGRAM

The first step is to conduct an historical and technological research on Swiss and French objects dating from the 19th Century, which might have been varnished. Recipes and other historical written sources from that time will be studied to identify the ingredients, which were used for the production of varnishes. This step will allow us to gather information and form a data base prior to material analysis on varnished objects.

In a second step, examination and analysis campaigns will be carried out on historical objects on site with simple portable techniques (microscopy, ultraviolet fluorescence imaging, colorimetry electrical resistance, gloss and thickness measurements). The data will be completed and confronted to results obtained with more sophisticated instrumentation in order to get an overview concerning varnishing practice on copper alloys during the 19th Century.

#### RESULTS

The results will allow us to reveal simple identification and diagnosis criteria. A protocol combining different methods will be developed and validated by using mock-up coupons and a selection of real case studies.



#### FUNDING

HES-SO, Réseau de Compétences  
Design et Arts visuels

#### PROJECT LEADER

Julie Schröter  
julie.schroter@he-arc.ch

#### PARTNERS

Haute Ecole Arc Ingénierie; Laboratoire INP, Paris; Laboratoire Monaris (Sorbonne Université), Paris; Musée International d'Horlogerie, La Chaux-de-Fonds; Musée historique, Lausanne; Musée des Arts Décoratifs et Musée des Arts et Métiers, Paris.

#### DURATION

18 months  
1.3.2018 - 31.8.2019



UNITÉ DE RECHERCHE DE LA HE-ARC CR

## MICMAC

# MICrobes for the Archaeological wood Conservation

### OBJECTIVES

The MICMAC project focuses on innovative biological methods of extraction for the preservation of archaeological waterlogged wood. This is the first time biotechnology is addressing the issues of salt precipitation and acidification on waterlogged wood. Exploring biomineralizing capacities of bacteria presents an outstanding interest for developing advanced conservation technologies with no side-effect on health and environment compared to the traditional methods.

### PROGRAM

Here is proposed an innovative alternative treatment where the extraction of unstable sulfur and iron species can be provided by naturally occurring microorganisms directly on still wet wood. To this purpose, three different metabolic processes either leading to the oxidation of sulfur or the complexation or reduction of iron will be studied : a) Oxidation of sulfur and sulfides by selected chemolithotrophic and phototrophic bacteria, b) Removal of iron(III) species using microbial complexing siderophores and c) Stabilization of the iron parts by precipitation of biomagnetite. The microbial mechanisms involved will first be deeply investigated over sulfur- and iron-rich phases. Then, a synergetic microbial co-culture will be specially designed and applied in accordance to conservation ethics. Hence, an innovative conservation methodology will be developed and finally assessed on model wood samples (artificially degraded or collected from archaeological excavations). Particular attention will be devoted to the efficiency and the impact on wood structure of the proposed treatment.

### RESULTS

A completely opposite perspective is affirmed with the MICMAC project: microbes can safeguard heritage. Dealing with chemistry of microorganisms, this project opens new trends in the development of methods and materials for conservation. Hence, the bioremediation of sulfur and iron represents a pioneering and inventive research for the long-term preservation of waterlogged wood. Sustainable and eco-friendly conservation strategies are here initiated and a real progress is expected in terms of stability, effectiveness and decreased toxicity. In the future, the novel treatment could be converted in real praxis and directly employed by conservator-restorers.



### FUNDING

Swiss National Science Foundation

### PROJECT LEADER

Edith Joseph  
[edith.joseph@he-arc.ch](mailto:edith.joseph@he-arc.ch)

### PARTNERS

University of Neuchâtel, Archaeological service of Canton Bern and Swiss National Museum. Collaboration with other international stakeholders such as University of Basel (CH), Arc'Antique and University of La Rochelle (FR), Mary Rose Trust (UK), CNR-IVALSA (IT), Swedish Maritime Museums and University of Gothenburg (SE).

### DURATION

48 months  
1.8.2016 - 31.7.2020

UNITÉ DE RECHERCHE DE LA HE-ARC CR

## PLECO

### A new electrolytic pencil for local treatment

The **PLECO** is an electrolytic pencil which has been designed to allow the local electrolytic cleaning of tarnished silver heritage items that cannot be immersed. It was developed in the frame of [St-Maurice project achieved in 2014](#) thanks to a close collaboration between the research unit in Conservation restoration of the Haute Ecole Arc (UR-Arc CR), EDANA team (Ergonomics, Design and Applied Anthropology) of the Haute Ecole Arc Ingénierie and FabLab Neuchâtel.

Its main innovation is the continuous supply and extraction of the treatment solution (electrolyte) to treat the metal surface (working electrode) using diaphragm pumps. The 3 electrodes cell at the tip of the Pleco is closed by a microporous pad, which is in contact with the metal surface to treat (working electrode) and which prevents any leakage of the electrolyte.

The PLECO is the result of a collaborative and open-source research approach. Anyone interested in the Pleco can build and improve its own PLECO in a FabLab from open access plan, or acquire it as a kit (<http://www.fablab-neuch.ch/pleco/plus.php?id=1>).

#### APPLICATIONS

The PLECO has been used to clean tarnished silver objects gilded or not such as the reliquaries of Saint-Maurice abbey and to stabilise lead seals suffering from active corrosion from the Historical Swiss Army Material Foundation.

The PLECO is currently used in the national museum of Slovenia, the National Museum of Scotland, the Wallace collection and the Rijksmuseum.



*credit atelier abbaye de Saint-Maurice*

#### FUNDING

Réseau de Compétences  
Design et Arts visuels HES-SO

#### PROJECT LEADER

Christian Degriigny  
[christian.degrigny@he-arc.ch](mailto:christian.degrigny@he-arc.ch)

#### PARTNERS

Haute Ecole Arc Ingénierie,  
FabLab Neuchâtel

#### DURATION

2014 - ongoing



**Dipartimento ambiente costruzioni  
e design (DACD)**

**Scuola universitaria professionale  
della Svizzera italiana (SUPSI)**

Campus Trevano

Via Trevano

CH-6952 Lugano-Canobbio

## Research at Dipartimento ambiente costruzioni e design

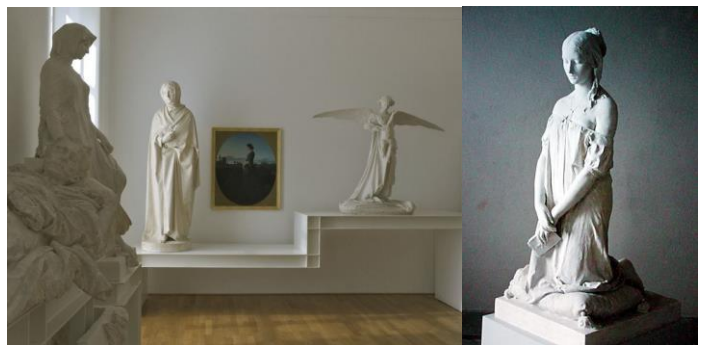
Resolutely interdisciplinary in its approach, the research at SUPSI focuses on wall painting, plaster, stucco decoration and monumental stone. Within the Institute of Materials and Constructions (IMC) collaborate a pool of qualified conservators, architects, art historians, chemists and geologists. Well-equipped facilities are provided for conducting tests on materials and diagnostic analyses.

### Current projects:

- Coatings to prevent microbiological growth on natural stone after a conservation-restoration treatment.
- I Sacri Monti: patrimonio comune di valori, laboratorio per la conservazione sostenibile e una migliore fruibilità turistica dei beni culturali
- The sculptor's mark: plaster models in the legacy of Vincenzo Vela
- Die abgenommen Fresken aus dem Dachraum der Klosterkirche St. Johann in Müstair in der Sammlung des Schweizerischen Nationalmuseums
- In the mirror of the past: rediscovering identity and form in antiquity. The graphic corpus of Tito Vespasiano Paravicini between Renaissance and Neo-Renaissance
- Gino Severini in Switzerland: mural paintings and catholic art revival of the Groupe de Saint-Luc
- Mortar technology and construction history at Müstair Monastery
- The Scagliola altar frontal in Canton Ticino guidelines for diagnostic and conservation



Gino Severini in Switzerland: mural paintings and catholic art revival of the Groupe de Saint-Luc



The sculptor's mark: plaster models in the legacy of Vincenzo Vela

**Contact:** Giacinta Jean, head of studies, [giacinta.jean@supsi.ch](mailto:giacinta.jean@supsi.ch)

**Website:** <http://www.supsi.ch/dacd/bachelor-master/conservazione/progetti-di-ricerca.html>



SUPSI

# Mortar technology and construction history at Müstair Monastery

The UNESCO World Heritage site of the Convent St John at Müstair is amongst the best preserved monastic sites in Europe and since 1969 has been systematically investigated archaeologically.

The project will study about 5,000 samples of mortar from all phases in order to correlate the types of mortars with period and function, as well as specific preparation and application methods. Indeed, this case study is exceptionally well suited for a research concerning the development of building technology for over a thousand years.

Mortar production in particular have only recently been identified as key element to understand and scientifically date materials, methods, movements and motivations of builders and patrons, especially for periods and sites with little or no written evidence to draw on. Building materials reflect natural resources as well as cultural choices. Methods of preparation and construction vary with period and purpose, but can tell also of skills and working conditions. With the movement of men, animals and materials also technologies and ideas get transported and create connections between sites far apart. Motivations can be read implicitly from material, but need to be connected to the historic context by absolute dates.



## The project aims to achieve the following objectives:

- Identify mortar compositions and their degree of standardization as well as purpose driven.
- Diversification of recipes to understand the development of mortar production methods and their effect on the performance of mortars in relation to construction types.
- Identify local and imported construction materials and understand how local availability of natural resources influenced the choice of materials and technologies employed at the building site.
- Identify possible economical and functional reasons as opposed to cultural-historic and ideological motives regarding materials applied as well as production and construction techniques used.
- Determine the wider European cultural and historical context of the observed variations in materials used and methods employed. Identify regional and supra-regional networks of material transport and knowledge exchange between the early medieval and early modern period (8th to 18th century).

**Project leader**  
Albert Jornet

**Research team**  
Marta Caroselli  
Giovanni Cavallo  
Christine Bläuer  
Jürg Goll  
Sophie Hueglin  
rka Hajdas ETHZ (mortar dating)

**Financed by**  
FNS – Swiss National Science Foundation

**Project partners**  
Foundation Pro Monastery  
St.-Johann, Patrick Cassitti

**Duration**  
01.03.2017 – 01.03.2020

**Link**  
<http://p3.snf.ch/project-169411>





SUPSI

# The Art and Industry of the Ticinese Stuccatori from the 16th to the 17th Century

Between the 16th and 17th centuries, the stuccatori from Canton Ticino were requested in all of Europe to take part in the decoration of the main building projects. Their methods of organizing the work, their ability to collaborate with other artists and workers, their attention to updating formal requirements represented their strengths. These qualities probably would not have been sufficient if they were not accompanied also by a particular ability in mastering the challenging art of stucco.

Despite much research that explored the works of these artists and their cultural context, there has never been attention on how their practical and technical "know-how" contributed to the great professional and artistic success that they enjoyed. It is still not known if there is a typical art of stucco specific to Canton Ticino and to the Region of the lakes or if each artist or "family" interpreted the use of materials and techniques in their own way.

This research intends to analyse the technique and the artistic process with which the stuccatori created, between the 16th and the 17th centuries, important works of art in their homelands, to understand if it is possible to individuate a common *modus operandi* or if each "family" worked according to their own established methods.

Studying the artistic process and not only the finished "products" will lead to a better understanding of stucco decoration, placing this art in a wider cultural framework; it will expand with new data the knowledge of the art historians, verifying the existence of "schools" and dates, and it will allow to compare the decoration created by these artists outside of Ticino.



## Publications

- G. Cavallo, M. Caroselli, L. Aliverti, A. Felici, G. Jean, G. Nicoli, S. Luppichini, *Research on 17th c. stucco decorations by the Silva family workshop in the Basilica Santa Maria dei Miracoli in Morbio Inferiore (Tessin)*. Proceedings of HMC2016 Historic Mortars Conference, 10-12 October 2016, Santorini, Greece. (in press), 2016.
- M. Caroselli, G. Cavallo, A. Felici, L. Aliverti, S. Luppichini, G. Jean, G. Nicoli, *Characterisation of the stucco decorations at the "Sacro Monte di Ossuccio" (16th-17th century), Como, Italy*, in International Journal of Conservation Science, vol 7, 2, 2016, pp. 857-870.



## Project leader

Giacinta Jean

## Research team

Lucia Aliverti  
Thomas Becker  
Marta Caroselli  
Giovanni Cavallo  
Alberto Felici  
Stefania Luppichini  
Giovanni Nicoli  
Stefan Zumbühl

## Financed by

FNS – Swiss National Science Foundation

## Project partners

BFH (Berne Fachhochschule), Hochschule der Künste (HKB), Nadim Scherrer

## Duration

01.06.2015 – 31.05.2018

## Link

<http://p3.snf.ch/project-160092>

SUPSI

# Gino Severini in Switzerland: mural paintings and catholic art revival of the Groupe de Saint-Luc

In the Romand part of Switzerland, from the 1920s to the 1940s, over one hundred churches were built and decorated with great care in a new and modern style aimed at clearly communicating religious content. These churches are the result of a specific cultural turn that took concrete form in Switzerland thanks to the artists of the Groupe de Saint-Luc.

The movement was born and raised in the Catholic dioceses of Lausanne, Fribourg and Geneva, with roots in the long-lasting debate on the modern revival of religious art, flanked by the philosophical current of neo-Thomism of Jacques Maritain. The Groupe de Saint-Luc was founded in 1919 by the charismatic painter Alexandre Cingria who was the intellectual pivot of the group. The following year the architect Fernand Dumas joined the group and acted as fervent designer and coordinator of the activities of the many artists involved. Later, with the arrival of Gino Severini from Paris and the completion of his first works, the group emerged from the provincial milieu and obtained international resonance.

Between 1924 and 1947, Severini decorated five churches with several wall paintings with a style, developed in contact with the greatest artists of the early 1900s in the context of Italian Futurism and French Cubism. The craftsmanship of his painting technique represented an important reference point for the artists of the time.

In spite of the high relevance of the art historical context and the artist's fame, very few studies have been dedicated to Severini's wall paintings in Switzerland and to his role and influence on the Saint-Luc movement. Direct study of these works and their painting technique is important to determine and document the connection between these new kinds of artistic expression and the conscious choice of innovative painting media and methods.



In the delicate period of passage between the rise of the early avant-gardes and the return to classicism, artistic technique becomes an important key of interpretation through which fully understand the expressive choices of the artists and the development of the related artistic poetics.

## Topic and aim

Through an interdisciplinary approach, the project will study the religious wall paintings by Gino Severini during his collaboration with the Groupe de Saint-Luc. One of the main goals is to understand Severini's expressive intentions and the materials and painting procedures used. Through the integration of art historical and archival information with direct visual and scientific examination of Severini's wall paintings the team will investigate the connections between the artist's technical choices, the primary sources and the availability of new painting materials and methods.

This research will fill a gap of knowledge on this particular moment in the history of Swiss art and culture, as well as on the figure of Severini himself, an internationally renowned artist whose Swiss religious mural paintings remain barely known today.

## Project leaders

Francesca Piqué  
Nadim C. Sherrer

## Research team

Margherita d'Ayala Valva  
Nicola Gammaldi  
Paola Iazurlo  
Maria Rosa Lanfranchi  
Stefania Luppichini  
Patrizia Moretti  
Camille Noverraz  
Stefan Zumbühl

## Financed by

FNS – Swiss National Science  
Foundation

## Project partners

Dave Lüthi  
Section d'Histoire de l'Art, Faculté  
des Lettres, Université de Lausanne

## Duration

01.08.2018 – 31.07.2022

## Link

<http://p3.snf.ch/project-179364>



SUPSI

# The Scagliola altar frontal in Canton Ticino guidelines for diagnostic and conservation

Starting from the second decade of the 18th Century, in Canton Ticino and in the nearby Italian region, there was an extraordinary diffusion of the Scagliola technique for the realization of altar frontals.

The Scagliola was deeply studied from an historical and artistic point of view, but the original technique, the material used and the degradation process have never been systematically investigated.

For this reason, the Conservation-restoration course has developed a research project in order to collect useful information and fill the gap of knowledge that currently makes difficult the implementation of conservation treatments.

The project is divided into four phases:

- A *preliminary phase* aimed to understand deterioration phenomena and original techniques in order to create a specific datasheet for the catalogation of Scagliola altar frontals.

- A *survey phase* focused on the study of artworks that will be selected during the preliminary phase and chosen for the relevance of their execution techniques and deterioration phenomena. This study will be supported by scientific analysis in order to understand the *modus operandi* of the artists, as well as the causes and mechanism of deterioration.

- During the *executive phase*, conservation treatments will be carried on three different artworks. These will be selected based upon their condition considered particularly representative for deterioration problems that are frequently assessed.

- During the *dissemination phase*, the results acquired will be shared with all professionals, restorers, and authorities (in Switzerland and abroad). This task will be achieved through publications, the opening of a specific web page, the organization of conferences and training courses on Scagliola conservation.



Fig. 1: Sessa, Church of San Martino. Photo A. Heitmann, Catalogo MONN, 2006.



Fig. 2: Monte Carasso, Church of Sant'Andrea. Photo A. Heitmann, Catalogo MONN, 2006.



Fig. 3: Ponte Capriasca, Oratory of San Rocco. Detail of the Scagliola altar frontal in visible and UV light. Photo SUPSI, 2017.



Fig. 4: Bedigliora, altar frontal from the Church of San Salvatore. Details of crack and detachments, Photo SUPSI, 2017.

**Project leader**  
Giacinta Jean

**Research team**  
Greta Acquistapace  
Alberto Felici

**Financed by**  
Ernst Göhner Stiftung

**Project partners**  
Ufficio dei beni culturali  
Bellinzona

**Duration**  
01.03.2019 - 01.03.2020

**Publications**  
G. Acquistapace, A. Felici,  
*Il restauro del paliotto  
in scagliola proveniente  
dall'Oratorio di San Rocco  
a Ponte Capriasca, Canton  
Ticino (CH), Lo Stato  
dell'Arte 16, IGIIIC Trento,  
25-27 Ottobre 2018.*

G. Acquistapace, A. Felici,  
G. Jean, *I paliotti in scagliola  
del Canton Ticino, tecniche  
esecutive e problematiche  
d'intervento, Lo Stato  
dell'Arte 17, IGIIIC Matera,  
10-12 Ottobre 2019.*