



Erster Prototyp der MATIS-Kamera mit LED-Ringlicht und Controller. (Bild: MATIS)



Links: Holzschnitt *Fünf Personen im Gespräch*, 1887, Japan, Bernisches Historisches Museum. (Bild: M. Küffner); Rechts: Testergebnis der farbkodierten Pigmentklassifizierung. (Bild: MATIS)

## MIEWA – Multispectral Imaging for Examination of Works of Art

Das Projekt zielt darauf ab, ein LED-basiertes Multispectral Imaging System zu entwickeln. Dieses ermöglicht sowohl die zerstörungsfreie Klassifizierung der an einem Kunstwerk verwendeten Farbmittel als auch die kontrastreichere Darstellung etwaig vorhandener Unterzeichnungen. Dabei ist die MATIS-Kamera als kostengünstiges und einfach zu bedienendes Hilfsmittel für kunsttechnologische Untersuchungen konzipiert, insbesondere für die Authentizitätsabklärung durch die Akteur\*innen des Kunstmarkts.

This project aims to develop a LED-based multispectral imaging system to enable both the non-destructive classification of the colourants used in a work of art and the contrast-enhanced visualisation of any underdrawings. The MATIS-camera has been conceived as a cost-effective, easy-to-use tool for technological investigations of art, especially for those active on the art market who need to clarify issues of authenticity.

**Einführung:** Heutzutage wünschen sich Kunstexpert\*innen ein selbst anwendbares technisches Hilfsmittel, das schnell leicht lesbare und dabei validierte Ergebnisse liefert. Es soll sie bspw. bei einer Authentizitätsabklärung von Kunstwerken unterstützen, bevor externe Spezialist\*innen hinzugezogen werden. Diese Vorzüge bietet Multispectral Imaging (MSI). MSI ist ein Untersuchungsverfahren, bei dem Aufnahmen in mehreren Spektralbanden gemacht werden. Während herkömmliche Geräte mit breitbandigen Lampen und Filtern arbeiten, wird beim beleuchtungsinduzierten MSI das Kunstwerk bei jeder Aufnahme mit LEDs in den jeweiligen Spektralbanden beleuchtet. Dabei lassen sich aufgrund des Reflexionsverhaltens Rückschlüsse auf die vorliegenden Farbmittel ziehen.

**Methoden:** Im Projekt wird ein Prototyp der MATIS-Kamera bis zur Marktreife weiterentwickelt, der aus einer handelsüblichen modifizierten Digitalkamera, einem LED-Ringlicht und einem Controller besteht. Dabei sind die Spektralbanden der LEDs so gewählt, dass sie die für eine Identifizierung relevanten spektralen Charakteristika diverser Farbmittel abdecken. Die MATIS-Kamera wird über «Machine Learning» trainiert, Farbmittel anhand deren spektralen Signatur zu erkennen und in einer Verteilungskarte darzustellen. Dazu wird eine Referenzdatenbank mit an definierten Farbmittelaufstrichen eingemessenen multispektralen Datensätzen aufgebaut. Ein «Deep Convolutional Neural Network» soll auch die Erkennung von Farbmittelmischungen ermöglichen. Um Unterzeichnungen im IR kontrastreicher darzustellen, kommen auf der Kubelka-Munk (KM)-Theorie basierende Algorithmen zum Einsatz. Die KM-Parameter werden entsprechend der Verteilungskarte der Farbmittel gewählt, so dass der Kontrast zwischen Malschicht und Unterzeichnung selektiv gesteuert werden kann.

**Ergebnisse:** Als Resultat soll die MATIS-Kamera als ein handliches, benutzerfreundliches und kostengünstiges MSI-System vorliegen, das speziell für den Einsatz vor Ort konzipiert ist. Sie kann Farbmittel erkennen und kartieren sowie Unterzeichnungen kontrastreicher darstellen. Dadurch unterstützt die MATIS-Kamera Expert\*innen bei der Untersuchung von Kunstwerken in Fragen der Authentizität.

**Projektleitung:**  
Sébastien Blanc (CSEM)

**Mitarbeit:**  
Cornelius Palmbach, Loïc André (CSEM), Gabriel Bernasconi (MATIS), Vincent Carrel (MATIS), Marie Didier (MATIS), Christiane Gimkiewicz (CSEM), Markus Küffner, André Lison, Pedram Pad (CSEM), Damian Vizár (CSEM),

**Partner:**  
CSEM: Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique  
MATIS SA


**Laufzeit:**  
4/2023–5/2024

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

**Kontakt:**  
hkb.bfh.ch/materialitaet  
cornelius.palmbach@hkb.bfh.ch

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

Ein Departement der  
Berner Fachhochschule

 Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Innosuisse – Schweizerische Agentur für Innovationsförderung