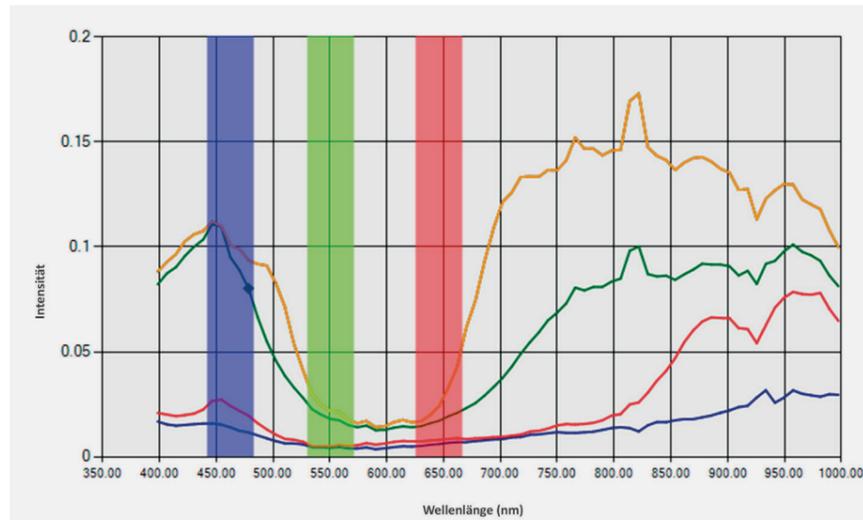
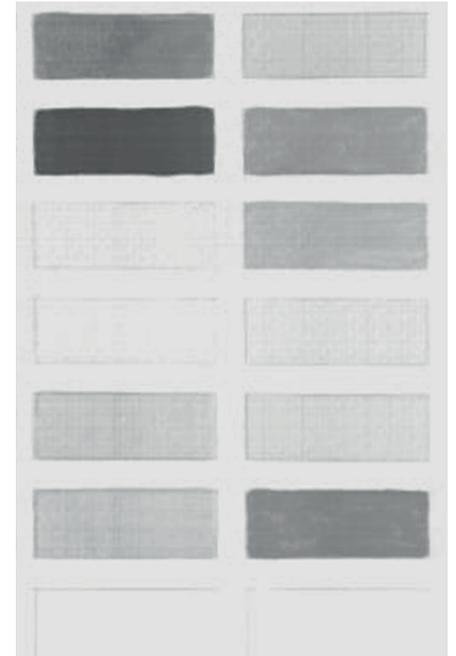




Farbaufstriche einiger reiner Pigmente, angerieben in Gouache Bindemittel (VIS Foto). (Bild: Cornelius Palmbach)



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



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

Forschungsschwerpunkt 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 strahlendiagnostische 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 kurzwelligen 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:
Berner Fachhochschule, BFH

Ein Projekt des BFH-Zentrums Arts in Context

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

www.hkb.bfh.ch/materialitaet
cornelius.palmbach@hkb.bfh.ch