

Pigmentanalytische Untersuchung der Wandmalereien in St. Georg

An den Wandmalereien in St. Georg erfolgten naturwissenschaftliche Untersuchungen zur Identifizierung der verwendeten Pigmente sowie deren Veränderungen im Laufe der Jahrhunderte. Zum Schutz und Erhalt der außerordentlich wertvollen Ausmalung wurden vorerst mobile zerstörungsfreie Vor-Ort-Analysen mittels Röntgenfluoreszenz- und Ramanspektroskopie eingesetzt. Nur zur Klärung komplexer Fragestellungen erfolgten kleinste Probeentnahmen, um sowohl die mineralische als auch die genaue chemische Zusammensetzung des Materials unter Laborbedingungen zu analysieren. Die Interpretation der Ergebnisse in der Krypta führte im kunsthistorischen Kontext zu einer neuen Bewertung der ursprünglichen Farbgebung.

Analytical investigation of the pigments in the murals
Scientific investigations on the murals in St. Georg were carried out to identify the used pigments and their apparent transformation over the centuries. For the protection and preservation of the extremely valuable mural, mobile non-destructive onsite analyzes by means of X-ray fluorescence and Raman spectroscopy were used for the present. Solely for the clarification of complex issues the smallest samples were taken for analysis to determine both the mineral and exact chemical composition of the material – under laboratory conditions. In an art historical context, the interpretation of the analysis in the crypt led to a fresh evaluation of the original color scheme.



Kreuzigungsgruppe aus dem Egbert-Codex, Folio 84v (zwischen 980 und 993)
Crucifixion group from the Egbert Codex, Folio 84v (between 980 and 993)

Die Schlussfolgerungen aus den naturwissenschaftlichen Analysenergebnissen konnten mittels kunsthistorischer Überlegungen und Vergleichen mit Darstellungen aus der Reichenauer Buchmalerei untermauert werden. Das Blatt 84v mit der Kreuzigungsgruppe aus dem Egbert Codex (zwischen 980 und 993) gibt die Farbkomposition der Kreuzbalken wieder, wie man sie sich auch in der Wandmalerei der Krypta vorzustellen hat: gelber Grund (entspricht dem Gold in der Buchmalerei des Egbert Codex) und roter Rahmen.

The conclusions drawn from the scientific analysis could be substantiated by means of visual comparison in an art historical context, with representations from the Reichenau illuminated manuscript. The sheet 84v featuring the crucifixion group in the Egbert Codex (between 980 - 993) is a near match to the wall painting in the crypt; the yellow ground corresponding to the gold illumination in the manuscript; with its framing red outline.



Chemiker Dr. Boaz Paz bei der Untersuchung der Pigmentzusammensetzung mittels eines portablen Röntgenfluoreszenzgerätes
Chemist Dr. Boaz Paz investigating the pigment compound using a portable X-ray fluorescence device



Geologin Dr. Judit Zöldföldi bei der Untersuchung der Pigmentzusammensetzung mittels eines transportablen Raman-Spektrometers
Geologist Dr. Judit Zöldföldi examining the pigment compound using a transportable Raman spectrometer



Pigmentveränderungen im Inkarnat der Auferstehenden in der Michaelskapelle
Pigment changes in the incarnation of the resurrected in the Michaelskapelle



Die Wandmalerei in der Krypta und ihre heutige Farbigkeit: weiß-grauer Fond und heller Rahmen des Kreuzes mit fragmentarisch erhaltenen schwarzen Farbspuren
The mural in the crypt and its present colour: white-gray background and bright frame of the cross with fragmented black paint traces

Im weiß-grauen Fond der Kreuzifixdarstellung in der Krypta wurde Arsen nachgewiesen. Je nach verwendetem Arsenpigment, Auripigment oder Realgar, ist eine ursprüngliche Farbigkeit von gelb, orange oder rot möglich. An dieser Stelle hat eine Pigmentveränderung, vermutlich von goldgelbem Auripigment hin zu dem gegenwärtigen weiß-grauen Fond stattgefunden. Mittels zerstörungsfreier Ramanspektroskopie konnte nachgewiesen werden, dass es sich um das Umwandlungsprodukt Calciumarsenat handelt. Dagegen konnte für die fragmentarisch vorliegenden schwarzen Partikel Mennige nachgewiesen werden, ein leuchtend rotes Pigment, das sich in Bleioxid umgewandelt hat.



UV-Aufnahme der Wandmalerei in der Krypta
UV-photograph of the mural in the crypt

Arsenic has been detected in the white-gray background of the crucifix representation in the crypt. Depending if arsenic pigment, orpiment or realgar was employed, an original chromaticity of yellow, orange or red was achievable. Here, we note the pigment has altered over time, probably from a golden-yellow to the current white-gray background. Non-destructive Raman spectroscopy has been used to demonstrate that there was a conversion to calcium arsenate. Regarding the fragmentary black particles, minium could be detected; a bright red pigment, that has converted to lead oxide.

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen ließen sich mehrere Hinweise auf Pigmentveränderungen finden, wie beispielsweise im Inkarnat einer Figur in der Michaelskapelle. Das ursprünglich mit Kalk ausgemischte, rote Pigment Mennige hat sich hier in schwarzes Bleioxid umgewandelt.

Within the scope of the investigations, several indications of pigment changes were found; for example, in the incarnation of a figure in the Michaelskapelle. The red pigment, minium, originally mixed with lime, has transformed into black lead oxide.



Die zerstörungsfreien vor-Ort-Untersuchungen konnten über eine Hebebühne erfolgen
The nondestructive, onsite investigations were carried out by employing a hydraulic crane

Dr. Boaz Paz, Paz Laboratorien für Archäometrie
Dr. Judit Zöldföldi, Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart
Dr. Dörthe Jakobs, Landesamt für Denkmalpflege
Prof. Dr. Anna Schönemann, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin
University of Applied Sciences