

Das Bildmaterial des Psalterium Demetrii und der Medizinischen Blätter (Cod. Sin. slav. NF 3) und seine Herstellung

Simon Brenner, Florian Kleber

Das Psalterium Demetrii und die eingefügten medizinischen Blätter (Codex Sin. slav. NF 3) wurden im Herbst 2007 im Katharinenkloster auf dem Sinai in Ägypten im Rahmen des Forschungsprojektes „Die sinaitisch-glagolitischen Sakramentar- (Euchologium-) Fragmente“ aufgenommen (vgl. MIKLAS 2008). Folgende Wissenschaftler waren an der Bilderfassung beteiligt:

- Florian Kleber (TU Wien)
- Martin Lettner (TU Wien)
- Heinz Miklas (Universität Wien – Institut für Slawistik)

Für alle Folia wurden Echtfarbenbilder und UV-Fluoreszenzbilder angefertigt. Zusätzlich wurden multispektrale Bilder von gedunkelten oder anderweitig beschädigten Folia aufgenommen. Im Folgenden werden zuerst die Grundprinzipien der multispektralen Bildgebung und die technischen Details des verwendeten Aufnahmesystems beschrieben.

Multispektrale Bildgebung

Multispektrale Bildgebung misst Licht in einer größeren, für bestimmte Zwecke vorgesehenen und geeigneten Anzahl von schmalen Bändern des elektromagnetischen Spektrums, in unserem Fall zur Wiedergewinnung beschädigten oder verborgenen Textmaterials in einer mittelalterlichen Pergamenthandschrift.

Elektromagnetische Strahlung ist eine Form der Energie, die sich in Form von zeitveränderlichen elektrischen und magnetischen Wellen ausbreitet. Je nach Wellenlänge hat die Strahlung unterschiedliche Eigenschaften in Bezug auf die Wechselwirkung mit Materialien.

Während die konventionelle Farbfotografie Licht im sichtbaren Bereich von etwa 400 bis 700nm misst (wobei dieser Bereich entsprechend der menschlichen Tristimulus-Farbwarnnehmung in die drei Wellenlängenbereiche rot, grün und blau zerlegt wird), bietet die multispektrale Bildgebung sowohl einen erweiterten Spektralbereich, als auch eine erhöhte spektrale Auflösung. Systeme zur Erfassung bzw. Analyse von Handschriften arbeiten typischerweise im ultravioletten (UV), sichtbaren (VIS) und infraroten (IR) Bereich und zerlegen dieses Spektrum in eine Reihe von schmalen Bändern.

Die multispektrale Bildgebung arbeitet generell mit zwei Methoden, um die einzelnen Wellenbänder zu beobachten: Entweder wird das Objekt mit einer Breitband-Lichtquelle beleuchtet und werden die relevanten Wellenlängen mit einem vor der Kamera montierten Filter isoliert; oder das Objekt wird von vornherein mit schmalbändigen Lichtquellen beleuchtet (z.B. mit Hilfe von Leuchtdioden). In Kombination mit einem digitalen Sensor von erweiterter spektraler Empfindlichkeit kann so das relative Reflexionsvermögen von Oberflächen unter den gewählten Wellenlängen gemessen werden.

Um die Lesbarkeit historischer Dokumente zu verbessern, ist die UV-Fluoreszenz-Bildgebung eine weit verbreitete Methode. Wenn UV-Strahlung auf fluoreszierendes Material trifft, wird sie absorbiert und in Form von langwelligerer Strahlung (meist im VIS-Bereich) zurückgesandt. Das Vorhandensein von Tintenresten wie Tanninen hemmt typischerweise die Fluoreszenz von Pergament, so dass die entsprechenden Bereiche im resultierenden Bild dunkler erscheinen, was wiederum zu einer besseren Sichtbarkeit von verblasstem Text führt.

IR-Strahlen haben die Eigenschaft, in Medien weniger gestreut zu werden als sichtbares Licht und können daher Material durchdringen, das unter VIS-Beleuchtung opak erscheint. Dies ist besonders nützlich in Fällen, in denen ein Text von anderen Substanzen bedeckt oder das Substrat verdunkelt ist.

Das Aufnahmesystem

Das 2007 eingesetzte Aufnahmesystem arbeitete mit zwei Kameras: einer konventionellen Farb-DSLR-Kamera (Nikon D2X, 4288x2848 Pixel) für Echtfarbbilder und UV-Fluoreszenz-Bilder und einer achromatischen Spezialkamera mit erweitertem Spektralbereich (Hamamatsu C 9300, 4000x2672 Pixel) für Multispektralaufnahmen.

Die Beleuchtung bestand damals noch aus einer Breitband-Lichtquelle für Echtfarben- und Multispektralbilder und einer UV-Lichtquelle für UV-Fluoreszenz-Bilder. Ein mit sieben Filtern und einer Leerposition ausgestattetes Filtrerrad war vor die achromatische Kamera montiert, um aus der Breitbandbeleuchtung bestimmte Wellenbereiche auszuwählen; die jeweiligen Filtereigenschaften sind in Tabelle 1 angegeben. Abbildung 1 zeigt eine schematische Darstellung des Aufnahmesystems (links) sowie seinen Einsatz bei der Erfassung der sinaitisch-glagolitischen Fragmente im Katharinenkloster (rechts).

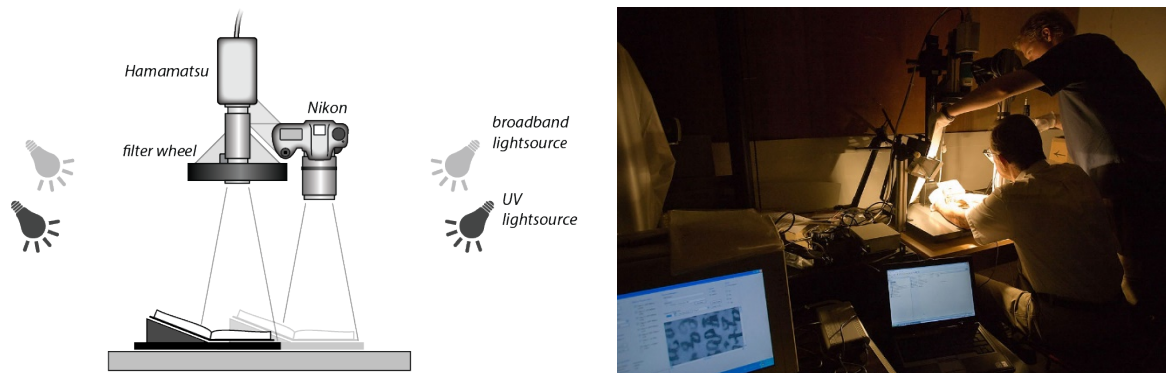


Abbildung 1: Das verwendete multispektrale Aufnahmesystem. Links: schematische Darstellung des Aufbaus. Rechts: Das System im Einsatz im Katharinenkloster.

Tabelle 1: Die für die multispektrale Bildgebung verwendeten Filter.

Filter-Charakteristik	Beschreibung	Filecode
400nm Kurzpass	UV Reflektographie	400sp
400nm Langpass	UV Fluoreszenz	400lp
450nm Bandpass	Blau	450bp
550nm Bandpass	Grün	550bp
650nm Bandpass	Orange	650bp
780nm Bandpass	Rot	780bp
800nm Langpass	Infrarot	800lp

Bildverweis

In diesem Abschnitt wird erklärt, wie die Dateinamen der mittels Datenträger mitgelieferten Digitalbilder interpretiert werden können und wie auf die Bilder verwiesen werden sollte, wenn sie in einer Publikation verwendet werden.

Die beigefügten Bilddateien sind nach folgendem Schema benannt:

[Folio]_[Kamera]_[Filter]_[Beleuchtung]

Hierbei können die Platzhalter folgende Werte annehmen:

[Folio]: Kurzbezeichnung für ein oder mehrere Folia, die in der Datei abgebildet sind.

[Kamera]: N (für Nikon D2X) oder H (für Hamamatsu C 9300)

[Filter]: die Werte aus der Spalte „Filecode“ in Tabelle 1 oder „nf“ (für „no filter“)

[Beleuchtung]: W (für weiße Breitbandbeleuchtung) oder UV (für UV-Beleuchtung)

Beispiel: die Datei **8v_H_400lp_UV.png** enthält eine Aufnahme des Folio 8 verso, aufgenommen mit der Hamamatsu C 9300, durch einen 400nm Langpassfilter, beleuchtet mit UV-Licht.

Verwendung

Das dieser Publikation beigefügte Bildmaterial darf nur für wissenschaftliche und pädagogische Zwecke verwendet werden. Jegliche kommerzielle Nutzung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Katharinenklosters und von CIMA¹.

Zitierweise

Bei jeder Verwendung der Aufnahmen zu Präsentationen oder weiteren Publikationen ist das entsprechende Material mit folgenden Angaben zu zitieren:

Bilder: Copyright CIMA, Vienna

Referenz: Die Aufnahmen entstanden im Rahmen des interdisziplinären Projekts „The Sinaitic Glagolitic Sacramentary (Euchologium) Fragments“, gefördert vom Österreichischen Wissenschaftsfonds (FWF), Projektnummer P19608-G12.

¹ Zum Centre of Image and Material Analysis in Cultural Heritage (CIMA) in Wien siehe <https://cima.or.at/>.