

## Master-Studiengang

### Modulgruppe 2 Methoden und Verfahren der Analytik, Materialdegradation

#### Modul (2.1.1) Analytik I

#### [unit 2.1.1.2]WP Optische Mikroskopie (Kurspraktikum)

#### [unit 2.1.1.4]WP Pigmentanalytik (Kurspraktikum)

#### Lernziel:

Sicherer Umgang mit optischen Feingeräten und der Nutzung bei der Lösung restauratorischer Fragestellungen

#### Lehrinhalte:

Aufbau und Funktion eines optischen Mikroskops, Beleuchtungsarten und deren Einstellung (Durchlicht, Auflicht, Normal-, UV- Vis und polarisiertes Licht), Maßstäblichkeit der mikroskopischen Dokumentation

**Methodische Verknüpfung** von mikroskopischen Techniken zur Beschreibung, Dokumentation und Identifizierung von Materialien im Kontext der „Konservierung und Restaurierung“ von Kunstobjekten, Aufgezeigt an ausgewählten Pigmenten und Fasern.

Zur Durchführung des Praktikumstages ist ein vorgefertigter Kasten mit Streupräparaten erforderlich, der im Kurs „Probenpräparation“, [unit 2.1.1.3], von den Kursteilnehmern erstellt wurde.

#### Ort:

Mikroskopiersaal des Instituts für Endlagerforschung, TU Clausthal-Zellerfeld  
Adolf-Roemer-Str. 2A, Treff, Montag, 15.12.2008, 10 Uhr, Foyer (Haupteingang)

#### Dauer:

15. bis. 18. Dezember 2008

#### Lehrende:

Dipl.Rest. Andreas Buder (Bern), Prof.Dr. Henrik Schulz (Hildesheim)

#### Qualifikationsnachweis:

Praktischer Test mit schriftlichem Arbeitsprotokoll zur Studienarbeit (Prüfung) vor Ort  
Donnerstag, 18.12.08, 14 -17 Uhr

#### Kursstruktur:

#### Montag, 15.12.2008

10:00 - 10:30 Uhr	Einweisung und Unterweisung in den Mikroskopiesaal
-------------------	--

#### 2. Funktionsweise und Bauteile eines Durchlichtmikroskopes

10:30 -11:30Uhr kurze Pause	Geometrische Optik, virtuelles und reelles Bild, Vergrößerung, Auflösungsvermögen
--------------------------------	---

#### 3. Köhlersche Beleuchtung

11:40 – 12:30 Uhr	Demonstration der Vorgehensweise und Wiederholung der Arbeitsgänge durch die Kursteilnehmer; Gruppenarbeit an den Mikroskopen
-------------------	---

Mittagspause 12:30 – 14:00 Uhr

**Montag, 15.12.2008**

**4. Mikroskopie (Video-Demos und Gruppenarbeit, nur Durchlichtmikroskopie)**

14:00 – 15:15 Uhr kurze Pause	Wiederholung Köhlersche Beleuchtung, Video-Demo Streupräparate und Brechzahlen, BECKE-Linie, SCHRÖDER-VAN-DER-KOLK-Schatten Abschätzung der Brechzahlen an anderen Pigmenten (Kreide, Gips, Ultramarin, Azurit, Auripigment, Grünspan, etc. .... Grenzen: Feinteiligkeit, Pigmentform, Farbigkeit, Transparenz (transparent, opak, farbig), hohe Brechzahlen
----------------------------------	---

**5. Mikroskopie (Video-Demos und Gruppenarbeit, Durchlicht- und Polarisationsmikroskopie)**

15:30 – 19:00 Uhr	Anisotropie als typische Kristalleigenschaft, kristalline und amorphe Strukturen Anisotropie als Ursache für Doppelbrechung Lineare Polarisation, gekreuzte Polarisatoren, Normalstellung, Hell-Dunkel-Stellung Video-Demonstration Calcit (Doppelspat) und Gips (Marienglas), Video-Demonstration Abschluss: Gruppenarbeit, Sondieren der eigenen Pigmente (Präparatekasten) nach Merkmalen, 1.) Brechzahl in Bezug auf Melmount und 2.) anisotrop/isotrop/pseudoisotrop
-------------------	--

**Dienstag, 16.12.2008**

09:00 - 10:30 Uhr kurze Pause	Kristallstruktur, Kristallklassen optische Achse, Hauptschnitt ordentlicher und außerordentlicher Strahl, Brechungsindices isotroper, ein- und zweiachsiger Kristalle (Arbeit mit Tabellen und Büchern) Hell-Dunkelstellung zwischen gekreuzten Polarisatoren (Normalstellung)
----------------------------------	---

**2. Möglichkeiten der Polarisationsmikroskopie (Video-Demo und Gruppenarbeit)**

10:45 -12:30Uhr kurze Pause	„Twinklen“ von Calcit und Malachit als Spezialfall im polarisierten Licht (nur ein Polarisator) Pleochroismus von Malachit und Azurit (nur ein Polarisator) Gruppenarbeit: Untersuchung der eigenen Pigmente (Präparatekasten) nach Merkmalen: 1.) Hell-Dunkel-Stellungen (Pol.-Analysator) und 2.) nur Polarisator (Reliefwechsel und Pleochroismus)
--------------------------------	--

Mittagspause 12:30 – 14:00 Uhr

**3. konstruktive und destruktive Interferenz, Lambda-Platte**

14:00 – 15:15 Uhr kurze Pause	Prinzip der Interferenz von Wellen, Doppelbrechung und Gangunterschied Halbwellenplatte, Vorzugsrichtung und Drehung der Polarisationssebene Farbenskala nach MICHEL-LÉVY Demonstration Quarz, Gips, Anhydrit und Calcit
----------------------------------	---

**4. Arbeiten mit einfachem Polarisator, Normalstellung und Lambda-Platte**

15:30 – 19:00 Uhr	Gruppenarbeit, Sondieren der eigenen Pigmente (Präparatekasten) nach Merkmalen, 1.) isotrop/anisotrop, 2.) Pleochroismus, 3.) Relief-Wechsel, 4.) Interferenzfarben und -Ordnung und 5.) Abschätzen der Doppelbrechung
-------------------	--

**Mittwoch, 17.12.2008**

09:00 - 10:30 Uhr kurze Pause	Gruppenarbeit <b>Baryt, Bleiweiß, Bologneser Kreide, Diatomeenerde, Kalkspat, Kreide aus Rügen, Lithopone, Marienglas, Quarz, Titanweiß, Zinkweiß, Stärke (Reis)</b>
----------------------------------	---

## 2. Rote und gelbe Pigmente

10:45 -12:30Uhr kurze Pause	Gruppenarbeit <b>Bleimennige, Krapplack, Realgar, Terra di Sienna, Venetianisch Rot, Zinnober</b> <b>Auripigment, Bleiglätte, Bleizinnigelb, Cadmiumgelb, Chromorange, Gelber Ocker, Neapelgelb</b>
--------------------------------	---

Mittagspause 12:30 – 14:00 Uhr

## 3. Blaue Pigmente

14:00 – 15:15 Uhr kurze Pause	Demonstration des Chelsea-Filter Gruppenarbeit <b>Ägyptisch Blau, Azurit (nat.), Berliner Blau, Cobaltblau, Indigo, Lapis Lazuli, S(ch)malte, Ultramarin</b>
----------------------------------	--

## 4. Grüne Pigmente

15:30 – 19:00 Uhr	Demonstration des Twinklen von nat. Malachit Gruppenarbeit Cadmiumgrün, <b>Chromoxidgrün</b> , Cobaltgrün, <b>Grüne Erde, Malachit, nat., Malachit, synth., Zinkgrün</b>
-------------------	--

**Donnerstag, 18.12.2008**

09:00 - 10:30 Uhr kurze Pause	Videodemo, Maßstab und Vergrößerung Implementieren von Maßstäben in digitale Bilder, Überprüfen der eigenen Dokumentation anhand unterschiedlicher Abbildungsmaßstäbe durch Verwendung verschiedener Objektive Hilfsmittel anstelle teurer und empfindlicher Mikroskopmaßstäbe
----------------------------------	--

**2. Messen und Dokumentieren, Gruppenarbeit an Pigmentpartikel, Textilfasern, u.a.**

10:45 -12:30Uhr kurze Pause	Gruppenarbeit
--------------------------------	---------------

Mittagspause 12:30 – 14:00 Uhr

**3. Qualifikationsnachweis**

14:00 – 17:00 Uhr kurze Pause	Praktischer Test am Mikroskop mit schriftlichem Arbeitsprotokoll zur Studienarbeit (Prüfung) vor Ort
----------------------------------	---

**4. Nachbereitung und Auswertung**

17:30 – 18:30 Uhr	Abschlussbesprechung mit den Kursteilnehmer, Einschätzung des Kurses Kritik und Vorschläge für Verbesserung der Kursstruktur, Aufräumen des Mikroskopiesaaes Ende des Kurses
-------------------	--

\*\*

**Ende des Kurspraktikums, Donnerstag, 18.12.08, spätestens 19 Uhr**

\*\*