

|   |                         |   |                      |
|---|-------------------------|---|----------------------|
| 1 | <b>Modulbezeichnung</b> | <b>AM-V1 Kristallchemie und Phasenlehre</b>                                   | <b>5 ECTS</b>        |
| 2 | Lehrveranstaltungen     | a.) Kristallchemie (2 V/Ü)<br>b.) Phasenlehre (2- & Mehrstoffsysteme) (2 V/Ü) | 2,5 ECTS<br>2,5 ECTS |
| 3 | Dozenten                | a & b.) Prof. Dr. Matthias Göbbels  |                      |

|    |  |  |  |
|----|--|--|--|
| 4  | <b>Modulverantwortlicher</b>             | Prof. Dr. Matthias Göbbels   |  |
| 5  | <b>Inhalt</b>                            | <p><b>a.) Kristallchemie</b><br/>Zu Beginn der Veranstaltung werden die Grundlagen der Kristallchemie (wie im B.Sc.-Studium Geowissenschaften) wiederholt. Aufbauend darauf wird detailliert auf Aspekte der Kristallstrukturen, wie Ionenradien und Koordinationspolyeder in Mischkristallsystemen, Isomorphie, Polytypie eingegangen. Die Korrelationen von Symmetrie, Kristallchemie und Eigenschaften ausgewählter Verbindungen werden vorgestellt, diskutiert und im Rahmen von Übungen erarbeitet.</p> <p><b>b.) Phasenlehre (2- &amp; Mehrstoffsysteme)</b><br/>Aspekte der Phasenlehre werden anhand von Ein- und Zweistoffsystemen vertiefend diskutiert. Weitergehend sind Themen, wie Kristallisationsbahnen (stabil und metastabil), isotherme und pseudobinäre Schnitte, Phasenbreite und Mischkristallbildung die Grundlage zur Vorstellung und Erarbeitung der phasentheoretischen Aspekte in Drei- und Mehrstoffsystemen. Ausgewählte Inhalte der Vorlesung werden im Rahmen von Übungen vertieft.</p> |  |
| 6  | <b>Lernziele und Kompetenzen</b>         | <p>Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Fachgebiete der Kristallchemie und Phasenlehre und ihrer Bedeutung für das Verständnis von Reaktionsabläufen im Bereich der angewandten mineralogischen Stoffsysteme.</p> <p>Es werden grundlegende Kenntnisse der Kristallchemie und Phasenlehre erworben, um Prozesse der Phasenneu- und Phasenumbildung sowie deren Einfluss auf die Materialeigenschaften verstehen und beurteilen zu können.</p>  |  |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b> | Grundlegende Kenntnisse der Kristallchemie und Phasenlehre   |  |
| 8  | <b>Einpassung in Musterstudienplan</b>   | Nebenfachmodul Master Werkstoffwissenschaften  |  |
| 9  | <b>Verwendbarkeit des Moduls</b>         | Studierende Master Geowissenschaften   |  |
| 10 | <b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>   | Regelmäßige Teilnahme an den Veranstaltungen und gemeinsame Abprüfung des Wissens der Vorlesungen mit Übung „Kristallchemie“ und „Phasenlehre (Zwei- & Mehrstoffsysteme)“ im Rahmen eines ca. 15 min. Kolloquiums. Die Prüfung kann max. zweimal wiederholt werden.  |  |
| 11 | <b>Berechnung Modulnote</b>              | Die Modulnote ergibt sich aus der Kolloquiumsnote  |  |

|    |                                |   |
|----|--------------------------------|---|
| 12 | <b>Turnus des Angebots</b>     | 1 x jährlich jeweils im WS ab WS 2010/11  |
| 13 | <b>Arbeitsaufwand</b>          | Präsenzzeit: 56 h<br>Eigenstudium: 94 h<br>Zusammen 150 h entsprechend 5 ECTS Punkten   |
| 14 | <b>Dauer des Moduls</b>        | 1 Semester  |
| 15 | <b>Unterrichtssprache</b>      | Deutsch   |
| 16 | <b>Vorbereitende Literatur</b> | „Einführung in die Kristallchemie“, Evans, 1976<br>„Introduction to Phase Equilibria in Ceramics“, Bergeron & Risbud, 1984<br>Weitere Literatur wird durch den Dozenten ausgegeben. |

|   |                         |  |                      |
|---|-------------------------|--|----------------------|
| 1 | <b>Modulbezeichnung</b> | <b>AM-E1 Material und Methoden</b>                                       | <b>5 ECTS</b>        |
| 2 | Lehrveranstaltungen     | a.) Mineralogische Methoden (2 V/Ue)<br>b.) Hochleistungskeramiken (2 V) | 2,5 ECTS<br>2,5 ECTS |
| 3 | Dozenten                | a.) Prof. Dr. Jürgen Neubauer<br>b.) Prof. Dr. Matthias Göbbels          |                      |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 4 | <b>Modulverantwortlicher</b>             | Prof. Dr. Jürgen Neubauer   |
| 5 | <b>Inhalt</b>                            | <p><b>a.) Mineralogische Methoden</b><br/>Synthese und Charakterisierung von Materialien stehen im Mittelpunkt der Veranstaltung. Synthetische Materialien werden bei Temperaturen bis 1600°C in Laboröfen hergestellt und mit thermoanalytischen und kalorimetrischen Methoden charakterisiert. Darüber hinaus wird ein Einblick in die Technik der Partikelgrößenmessung gegeben. Ausgewählte Methoden werden theoretisch abgeleitet und praktisch vorgestellt.</p> <p><b>b.) Hochleistungskeramiken</b><br/>Keramische Materialien finden vielfältigen Einsatz im Bereich elektrischer, magnetischer und optischer Anwendungen. An ausgewählten Beispielen werden Aspekte des Zusammenspiels von Kristallstruktur, chemischer Zusammensetzung und Eigenschaft sowie Phasenbeziehungen, Synthese und Produktanwendung vorgestellt und diskutiert.</p> |
| 6 | <b>Lernziele und Kompetenzen</b>         | Es werden Labormethoden zur Synthese und Charakterisierung von Feststoffen und Pasten erlernt, die zum eigenständigen wissenschaftlichen Arbeiten befähigen. Darüber hinaus werden grundlegende und spezielle Kenntnisse zu Hochleistungskeramiken unterschiedlichster Anwendungsbereiche mit Schwerpunkt auf magnetische, elektrische und optische Eigenschaften vermittelt.   |
| 7 | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b> | Parallele Teilnahme an dem Modul AM-V2  |
| 8 | <b>Einpassung in Musterstudienplan</b>   | Nebenfachmodul Master Werkstoffwissenschaften   |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 9  | <b>Verwendbarkeit des Moduls</b>       | Studierende Master Geowissenschaften  |
| 10 | <b>Studien- und Prüfungsleistungen</b> | Studienleistung: Regelmäßige Teilnahme und die erfolgreich abgeschlossenen schriftlichen Ausarbeitungen zu den Übungsaufgaben von „Mineralogische Methoden“ sind Voraussetzung zur Klausurteilnahme.<br>Prüfungsleistung: Gemeinsame Abprüfung des Wissens der Vorlesungen mit Übung „Mineralogische Methoden“ und „Hochleistungskeramiken“ im Rahmen einer 60 min. Klausur. Die Prüfung kann max. zweimal wiederholt werden. |
| 11 | <b>Berechnung Modulnote</b>            | Die Modulnote ergibt sich aus der Klausurnote   |
| 12 | <b>Turnus des Angebots</b>             | 1 x jährlich jeweils im WS ab WS 2010/11  |
| 13 | <b>Arbeitsaufwand</b>                  | Präsenzzeit: 56 h<br>Eigenstudium: 94 h<br>Zusammen 150 h entsprechend 5 ECTS Punkte  |
| 14 | <b>Dauer des Moduls</b>                | 1 Semester  |
| 15 | <b>Unterrichtssprache</b>              | Deutsch   |
| 16 | <b>Vorbereitende Literatur</b>         | Wird durch den Dozenten ausgegeben.   |

## Modulbeschreibung

|   |                         |   |                 |
|---|-------------------------|---|-----------------|
| 1 | <b>Modulbezeichnung</b> | <b>Schlüsselqualifikations - Modul<br/>Archäometrie</b> | <b>2,5 ECTS</b> |
| 2 | Lehrveranstaltungen     | Archäometrie (SS & WS) (2 V/UE)                         | 2,5 ECTS        |
| 3 | Dozenten                | Prof. Dr. Matthias Göbbels (Mineralogie)                |                 |

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
| 4  | <b>Modulverantwortlicher</b>             | Prof. Dr. Matthias Göbbels  |  |
| 5  | <b>Inhalt</b>                            | <p><b>Archäometrie:</b><br/>Die Archäometrie ist die Untersuchung und Bewertung archäologischer Artefakte mit naturwissenschaftlichen Methoden.<br/>In dieser Veranstaltung wird die Betrachtung anorganischer Materialien in den Vordergrund gestellt.<br/>Dabei werden geo- und materialwissenschaftliche Themen wie Klassifikation der Gesteine und Mineralien, Keramik und Glas im Altertum und in der Moderne, mineralische Pigmente etc. vorgestellt und in Übungen vermittelt. Die gängigsten chemischen und physikalischen Untersuchungsmethoden wie Rasterelektronen-Mikroskopie, Elektronenstrahl-Mikrosonde, Röntgenfluoreszenzanalyse und Röntgendiffraktometrie, sowie Datierungsmethoden sind weitere Themen.</p> |  |
| 6  | <b>Lernziele und Kompetenzen</b>         | <p>Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Archäometrie mit dem Schwerpunkt der geo- bzw. materialwissenschaftlichen Methodik archäologischer Artefakte.<br/>Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- der Mineralogie und Geologie sowie der Materialwissenschaft</li> <li>- ausgewählter chemischer und physikalischer Untersuchungsmethoden</li> <li>- die Beziehung zwischen archäologischen und modernen Materialien.</li> </ul>   |  |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b> |   |  |
| 8  | <b>Einpassung in Musterstudienplan</b>   |   |  |
| 9  | <b>Verwendbarkeit des Moduls</b>         | Schlüsselqualifikationsmodul  |  |
| 10 | <b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>   | Regelmäßige Teilnahme   |  |
| 11 | <b>Berechnung Modulnote</b>              | Unbenotete oder benotete Scheine. Im Falle benoteter Scheine 20 minütiges mündliches Kolloquium.  |  |

|    |                                |  |
|----|--------------------------------|--|
| 12 | <b>Turnus des Angebots</b>     | Im SS und WS beginnend mit WS 2010/11  |
| 13 | <b>Arbeitsaufwand</b>          | Präsenzzeit: 30 h<br>Eigenstudium: 45 h<br>Zusammen 75 h entsprechend 2,5 ECTS Punkten |
| 14 | <b>Dauer des Moduls</b>        | 1 Semester   |
| 15 | <b>Unterrichtssprache</b>      | Deutsch  |
| 16 | <b>Vorbereitende Literatur</b> |  |

## Modulbeschreibung

|   |                         |  |                 |
|---|-------------------------|--|-----------------|
| 1 | <b>Modulbezeichnung</b> | <b>Schlüsselqualifikations - Modul<br/>Archäometrisches Seminar</b>                  | <b>2,5 ECTS</b> |
| 2 | Lehrveranstaltungen     | Archäometrisches Seminar ( SS & WS) (2 SWS)  | 2,5 ECTS        |
| 3 | Dozenten                | Prof. Dr. Matthias Göbbels (Mineralogie)<br>Dr. Martin Boss (Klassische Archäologie) |                 |

|    |  |  |  |
|----|--|--|--|
| 4  | <b>Modul-<br/>verantwortlicher</b>           | Prof. Dr. Matthias Göbbels   |  |
| 5  | <b>Inhalt</b>                                | <b>Archäometrisches Seminar:</b><br>Im Rahmen dieses Seminars werden sowohl aktuelle Themen der Forschung wie auch historische Dokumente vorgestellt und mit heutigen Materialien bzw. neueren Untersuchungen diskutiert.<br>Die Inhalte wechseln von Semester zu Semester.  |  |
| 6  | <b>Lernziele und<br/>Kompetenzen</b>         | Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Archäometrie mit dem Schwerpunkt der geo- bzw. materialwissenschaftlichen Methodik archäologischer Artefakte.<br>Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse<br>- der Mineralogie und Geologie sowie der Materialwissenschaft<br>- ausgewählter chemischer und physikalischer Untersuchungsmethoden<br>- die Beziehung zwischen archäologischen und modernen Materialien. |  |
| 7  | <b>Voraussetzungen für<br/>die Teilnahme</b> |  |  |
| 8  | <b>Einpassung in<br/>Musterstudienplan</b>   |  |  |
| 9  | <b>Verwendbarkeit des<br/>Moduls</b>         | Schlüsselqualifikationsmodul   |  |
| 10 | <b>Studien- und<br/>Prüfungsleistungen</b>   | Regelmäßige Teilnahme  |  |
| 11 | <b>Berechnung<br/>Modulnote</b>              | Unbenotete oder benotete Scheine. Im Falle benoteter Scheine 20 minütiges mündliches Kolloquium.   |  |
| 12 | <b>Turnus des<br/>Angebots</b>               | Im SS und WS beginnend mit WS 2010/11  |  |
| 13 | <b>Arbeitsaufwand</b>                        | Präsenzzeit: 30 h<br>Eigenstudium: 45 h<br>Zusammen 75 h entsprechend 2,5 ECTS Punkten   |  |
| 14 | <b>Dauer des Moduls</b>                      | 1 Semester   |  |
| 15 | <b>Unterrichtssprache</b>                    | Deutsch  |  |
| 16 | <b>Vorbereitende<br/>Literatur</b>           |  |  |

