

<b>Titel des Moduls</b> Eigenschaften natürlicher und synthetischer Materialien						
<b>Art des Moduls</b> ○ Schwerpunktmodul				<b>Kurztitel</b> SM1		
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Beginn des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MN-GEO-M- SM1	270 h	9 LP	2. Sem.	jährlich	nur SoSe	SoSe
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	a) Kristallphysik (V) (SoSe)		2 SWS/ 30 h	60 h	5 Studierende	
	b) Kristallphysik (Ü) (SoSe)		1 SWS/ 15 h	30 h	5 Studierende	
	c) Pulverdiffraktometrie (V) (SoSe)		1 SWS/ 15 h	30 h	5 Studierende	
	d) Pulverdiffraktometrie (Ü) (SoSe)		1 SWS/ 15 h	30 h	5 Studierende	
	e) Spezielle Kapitel der Kristallphysik (V) (SoSe)		1 SWS/ 15 h	30 h	5 Studierende	
<b>2</b>	<b>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</b>					
	<p>Ziel des Moduls ist die Vermittlung der Vielfalt makroskopischer physikalischer Eigenschaften von Mineralen und kristallinen Materialien, die Beherrschung ihrer Analyse und ihrer Behandlung in anisotropen Festkörpern, das Kennenlernen der Beziehungen zwischen Symmetrie und Eigenschaften sowie das vertiefte Erlernen von Methoden zur Bestimmung von Symmetrie und strukturellem Aufbau an pulverförmigen Proben kristalliner Festkörper. Die Studierenden sollen die Fähigkeit der Behandlung makroskopischer (anwendungsrelevanter) physikalischer Eigenschaften anisotroper Festkörper mit mathematischen Methoden der Tensoralgebra erlangen sowie die Fähigkeit, spezielle Beugungsmethoden erfolgreich und kritisch anzuwenden und zu beurteilen. Eine wesentliche, angestrebte Fachkompetenz ist insbesondere der effiziente Einsatz von Untersuchungsstrategien zur Bestimmung von Materialeigenschaften, die Beurteilung der Eigenschaften für Anwendungsfälle im Geo- wie im Materialbereich sowie eine kritische Betrachtung möglicher Fehler.</p> <p>Praxisorientierte Anteile: Makroskopische physikalische Eigenschaften von Kristallen sind der Schlüssel zu unserer heutigen Welt und begleiten unser Leben in vielfältiger Weise (z.B. Sensoren, Aktuatoren, passive und aktive optische Elemente, Datenspeicher, Energiespeicher, ...). Sie bilden aber auch die Basis geologischer Prozesse wie z.B. Erdbeben und seismischer Prozesse. Das Verständnis derartiger physikalischer Eigenschaften und die adäquate Behandlung ihrer, auf der jeweiligen Kristallstruktur basierenden Anisotropie ist die unabdingbare Voraussetzung für die praktische Arbeit mit Materialien sowohl als Werkstoffe für technische Anwendungen als auch als Grundkonstituenten des Planeten Erde.</p>					
<b>3</b>	<b>Inhalte des Moduls</b>					
	<u>Kristallphysik (V)</u>					
	Symmetrie makroskopischer physikalischer Kristalleigenschaften, Anisotropie (Einführung in die Tensorrechnung, Neumannsches und Curiesches Prinzip, extensive und intensive Variablen); thermische, dielektrische, optische und elektromechanische Eigenschaften anisotroper Festkörper; thermodynamische Relationen im anisotropen Festkörper.					
	<u>Kristallphysik (Ü)</u>					
	Vertiefung des Stoffes der Vorlesung durch Beispiele konkreter Mineral- und Materialeigenschaften; Erarbeitung von Messstrategien, rechnerische Behandlung von Messungen und deren Auswertung.					
	<u>Pulverdiffraktometrie (V)</u>					
	Spezielle Aspekte der Beugung von Röntgenstrahlen an Pulverproben, experimentelle und apparative Realisierung; Methoden der qualitativen und quantitativen Phasenanalyse; Indizierung und					

	<p>Raumgruppenbestimmung; Rietveld-Methode.</p> <p><u>Pulverdiffraktometrie (Ü)</u></p> <p>Vertiefung des Stoffes der Vorlesung anhand von konkreten Materialbeispielen; Erlernen der praktischen experimentellen Vorgehensweise bei Probenvorbereitung und Durchführung von Messungen, Auswertung mit Hilfe gängiger Auswertungssoftware und kritischer Beurteilung von Ergebnissen.</p> <p><u>Spezielle Kapitel der Kristallphysik (V)</u></p> <p>Erweiterung des Symmetriekonzepts auf Schwarz-Weiss-Symmetrie, magnetische Eigenschaften anisotroper Festkörper; Strukturelle Phasenumwandlungen (Symmetriebeziehungen, makroskopische Eigenschaften, Ferroizität).</p>
4	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Dozentenpräsentation, praktische Rechenübungen, praktische Laborarbeit, obligatorische Bearbeitung von Rechenübungen als Hausaufgaben (als unbenotete Studienleistung), Erstellung einer Hausarbeit zu Pulverdiffraktometrie</p>
5	<p><b>Modulvoraussetzungen</b></p> <p>Bestandenes Modul "Mineralogie &amp; Kristallographie von (Geo-)Materialien" im 1. Semester.</p>
6	<p><b>Form der Modulprüfung</b></p> <p>Klausur (60 - 120 min, 100%) zu allen Lehrveranstaltungen</p>
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Bestandene Abschlussklausur, erfolgreich erarbeitete Hausarbeit zu Pulverdiffraktometrie</p>
8	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>M.Sc. Chemie, M.Sc. Physik</p>
9	<p><b>Stellenwert der Modulnote für die Fachnote</b></p> <p>7.5 %</p>
10	<p><b>Modulbeauftragte</b></p> <p>Prof. Dr. Petra Becker-Bohatý</p>
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Kompensierbar durch ein anderes Modul aus dem Bereich der Schwerpunktbildung.</p>