

Modultitel	Geochemie der natürlichen Umwelt	MN-Geo-M-WP-8			
Zuordnung	Schwerpunktbildung Geochemie	Wahlpflichtmodul (verpflichtend innerhalb des Schwerpunkts „Geochemie“), alternativ Wahloption innerhalb des Pflichtmoduls Mathematisch-Naturwissenschaftliche Vertiefung (Liste 2)			
Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung	Titel der Veranstaltung	Lehrform	Sem.	SWS	Gewichtung im Modul
	Globale biogeochemische Kreisläufe	VL + Ü	2	3	50%
	Stabile Isotope in der Umwelt	VL + Ü	3	3	50%
Modulverantwortlicher	Prof. M. Staubwasser				
Dozenten	Prof. M. Staubwasser; Dr. Assonov				
Sprache	Deutsch, Englisch				
Modulziele	In diesem Modul soll der natürliche Grundzustand ausgewählter geochemischer Prozesse und Kreisläufe in der marinen und terrestrischen Umwelt definiert, ihre Zusammenhänge aufgezeigt und im Vergleich dazu die Veränderungen durch den Menschen dargestellt werden. Dabei wird den Teilnehmern eine Einsicht in komplexe geochemische Zusammenhänge gegeben und Stabile Isotopensysteme werden als ein Werkzeug zur deren Prozessverständnis und Quantifizierung vorgestellt. Dieses Modul soll aktuelle Fragestellungen aufgreifen und auf wissenschaftliches Arbeiten in der Umweltgeochemie im Rahmen einer Master-Abschlussarbeit vorbereiten.				
Lehrinhalte	Globale Biogeochemische Kreisläufe (VL + Ü) Diese Veranstaltung vermittelt die Lehrinhalte folgender Themen als Vorlesung mit unterstützenden Rechenübungen: CO ₂ in der Erdgeschichte, Steuerungsfaktoren und CO ₂ Bilanzierung, Ozeanzirkulation, Nährstoffkreisläufe und Planktonproduktion, mariner Kohlenstoff- und Karbonatkreislauf, terrestrischer Kohlenstoffkreislauf, Landnutzungsänderung und CO ₂ , der Kohlenstoffkreislauf während der letzten Eiszeit, der Einfluss von Klima und Tektonik auf langen Zeitskalen.				
Lehrinhalte	Stabile Isotope in der Umwelt (VL + Ü) Diese Veranstaltung besteht aus Vorlesung, begleitenden Rechenübungen und Demonstrationen am Massenspektrometer: Theoretische Grundlagen der Isotopenfraktionierung, Rayleigh-Prozesse, offene Systeme, stabile Isotope im Wasserkreislauf, stabile Gas- und Metallisotope in der Biogeochemie, Drei-Isotopen Systeme, stabile Isotope in der Paläoumweltrekonstruktion, Demonstration spezieller Messmethoden in der Analyse von H, C und O-Isotopen.				

Angestrebte Lerner- gebnisse	<p>Kenntnisse: Die Veranstaltungen des Moduls vermitteln ein grundlegendes, geochemisches Verständnis der Problematik des Globalen Umweltwandels. Die Studierenden werden an die Quantifizierung der Kohlenstoffbilanz und verschiedener Teilaspekte des Kohlenstoffkreislaufs herangeführt. Darüber hinaus werden sie mit (isotopen)geochemischen Grundlagen zur Rekonstruktion vergangener Umweltveränderungen vertraut gemacht.</p> <p>Fertigkeiten: Die Studierenden erlernen die Anwendung spezieller (isotopen)geochemischer Methoden für umweltrelevante Fragestellungen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden können zwischen den Einsatzmöglichkeiten (isotopen)geochemischer Methoden zur Lösung umweltgeochemischer Fragestellungen abwägen, sie können analytische Methoden zielorientiert einsetzen und konzeptionelle Modelle komplexer Umweltprozesse auf der Grundlage weniger Daten entwickeln.</p>											
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen und Soft Skills	<table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Wiss. Präsentation</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Rechenmethoden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Wiss. Schreiben</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Argumentation</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Teamwork</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Fremdsprachenkompetenz</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> IT-Kompetenz</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Allg. Methodenkompetenz</td> </tr> </table>				<input type="checkbox"/> Wiss. Präsentation	<input checked="" type="checkbox"/> Rechenmethoden	<input type="checkbox"/> Wiss. Schreiben	<input checked="" type="checkbox"/> Argumentation	<input type="checkbox"/> Teamwork	<input checked="" type="checkbox"/> Fremdsprachenkompetenz	<input type="checkbox"/> IT-Kompetenz	<input checked="" type="checkbox"/> Allg. Methodenkompetenz
<input type="checkbox"/> Wiss. Präsentation	<input checked="" type="checkbox"/> Rechenmethoden											
<input type="checkbox"/> Wiss. Schreiben	<input checked="" type="checkbox"/> Argumentation											
<input type="checkbox"/> Teamwork	<input checked="" type="checkbox"/> Fremdsprachenkompetenz											
<input type="checkbox"/> IT-Kompetenz	<input checked="" type="checkbox"/> Allg. Methodenkompetenz											
Medienformen	Tafelbild, Powerpoint-Präsentation, Laborgeräte											
Pfichtliteratur	<p>WS Broecker, 1998: „Greenhouse Puzzles“, ELDIGIO Press (frei kopierbar aus Institutsbibliothek),</p> <p>IPCC Third Assessment Report, 2001: „The Scientific Basis“, chapter 3: The Carbon Cycle and Atmospheric Carbon Dioxide, http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/,</p> <p>Z Sharp, 2006: „Principles of Stable Isotope Geochemistry“, Prentice Hall</p>											
Begleitende und weiterführende Literatur	<p>IPCC 4th Assessment Report (AR4), 2007: „WG 1, the physical science basis“, Chapters 6 and 7, http://www.ipcc.ch/</p> <p>JL Sarmiento & N Gruber, 2006, „Ocean Biogeochemical Dynamics“ Princeton University Press</p> <p>WH Schlesinger, HD Holland, KK Turekian, 2005: „Biogeochemistry. Treatise on Geochemistry: 8 (Treatise on Geochemistry), Elsevier</p>											
Lehr- und Prüfungsformen	<p>Lehrform: Dozentenvortrag, Rechenübung, Geratedemonstration</p> <p>Prüfungsform: Zwei Klausuren</p>											
Studentischer Arbeitsaufwand und Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Veranstaltung	LP	h	Prüfungstyp								
	Globale Biogeochemische Kreisläufe	/		Klausur								
	Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen, regelmäßige Teilnahme, Klausurvorbereitung	4	120									
	Stabile Isotope in der Umwelt	/		Klausur								
	Vor- und Nachbereitung der Veran-	4	120									

	staltungen, regelmäßige Teilnahme, Klausurvorbereitung			
	Summe	8	240	
Modulbewertung	Gewichtetes Mittel der Teilklausuren			
Anrechnung in der Endnote	7%			
Kompensierbarkeit	Kompensierbar mit einem anderen Modul aus dem Bereich Schwerpunktbildung.			
Position im Stundenplan, Häufigkeit des Angebots	Jährlich, zweisemestriges Modul, verteilt auf 2. und 3. Semester (Beginn im SS).			
Höchste Teilnehmerzahl				
Zulassungsvoraussetzungen gemäß Prüfungsordnung	Vorherige erfolgreiche Teilnahme am Vertiefungsmodul „Geochemie“.			
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	Besuch der Lehrveranstaltung „Umweltanalytik und Massenspektrometrie“ (Liste 3) im Pflichtmodul „Analytik & Methoden“			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Keine			
Bearbeitungsstand	Feb. 2011			