

## Folgendes Modul wird gestrichen:

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
<del>MAA-MA-CH-MRBO-10</del>	<del>Umwelt- und Radiochemie</del>	<del>Prof. Stumpf j.gorzitze@hzdr.de</del>
<b>Qualifikationsziele</b>	<del>Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrungen mit radiochemischen Messtechniken und dem Umgang mit radioaktiven Stoffen. Die Studierenden sind in der Lage, die in der Umwelt ablaufenden Prozesse und deren Änderung durch die Produktion von unterschiedlichsten Stoffen, der Art der Energieerzeugung und des Strahlungseintrags kritisch zu hinterfragen und die Auswirkungen auf Luft, Wasser, Boden, die Biota sowie den menschlichen Organismus vor dem Hintergrund aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse einzuordnen.</del>	
<b>Inhalte</b>	<del>Das Modul umfasst den Eintrag von Umweltchemikalien, die Erzeugung von Energie und der Wirkung ionisierender Strahlung, die Chemie der Actinide (An) und Lanthanide (Ln), grundlegende Aspekte der Umweltchemie von Metallen und Organika, sowie die Nutzung und Wirkung von ionisierender Strahlung. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die modernen spektroskopischen Methoden zur Untersuchung von Bindungsformen und zur Lokalisation von Ln und An in bio- und geologischen Systemen im spurenanalytischen Konzentrationsbereich.</del>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<del>6 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum und Selbststudium</del>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<del>Grundkenntnisse auf den Gebieten der Anorganischen, Physikalischen und Analytischen Chemie auf Bachelorniveau Literatur zur Vorbereitung: S. Cotton: Lanthanide and Actinide Chemistry, Wiley Verlag, 2006, ISBN 978-0-470-01005-1 J.-V. Kratz, K.H. Lieser: Nuclear and Radiochemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 2013, ISBN 978-3-527-32901-4 C. Bliefert: Umweltchemie, 3. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 2002, ISBN 978-3-527-30374-8</del>	
<b>Verwendbarkeit</b>	<del>Das Modul ist im Masterstudiengang Chemie ein Wahlpflichtmodul in den Modulsäulen „Materialrelevante Chemie“ und „Biologisch orientierte Chemie“. Die Wahlpflichtmodule sind gemäß § 6 Absatz 2 Studienordnung zu wählen. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Abfallwirtschaft und Altlasten, dessen Wahlmodus gemäß § 27 Absatz 3 der Prüfungsordnung des Masterstudienganges Abfallwirtschaft und Altlasten bestimmt ist.</del>	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<del>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung von 45 Minuten Dauer als Gruppenprüfung mit 2 Personen und einem Laborpraktikum im Umfang von 40 Stunden.</del>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<del>Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten der beiden Prüfungsleistungen. Die Note der mündlichen Prüfungsleistung wird mit Faktor 3 und die Note des Laborpraktikums mit Faktor 1 gewichtet.</del>	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	<del>Das Modul wird jedes Studienjahr, beginnend im Wintersemester angeboten.</del>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<del>Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 300 Stunden.</del>
<b>Dauer des Moduls</b>	<del>Das Modul umfasst 2 Semester.</del>

## Folgende Module werden aufgenommen:

Modulnummer	Modulname	Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent
MAA-Chem-Ma-M06	Umwelt- und Actinidenchemie	Prof. Dr. Thorsten Stumpf t.stumpf@hzdr.de
		<b>Weitere Beteiligte:</b> PD Dr. Moritz Schmidt moritz.schmidt@hzdr.de
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften der Actiniden und Lanthaniden einschließlich Redoxverhalten, aquatischer Chemie, Koordinationschemie und Löslichkeiten. Die Studierenden wissen, wie sich diese grundlegenden Eigenschaften auf das Verhalten der Elemente in natürlichen und technischen Prozessen auswirken und welche spektroskopischen und analytischen Methoden zu ihrer Charakterisierung eingesetzt werden. Die Studierenden sind in der Lage, natürliche und anthropogene Quellen für Radioaktivität in der Umwelt zu identifizieren und haben ein grundlegendes Verständnis für Anreicherungsprozesse und Mobilität von Radionukliden in der Umwelt.	
<b>Inhalte</b>	Das Modul umfasst die zwei Schwerpunktthemen der Radioökologie und der Chemie der f-Elemente insbesondere der 5f Actiniden. Die Radioökologie umfasst Herkunft von Radionukliden in der Umwelt, Migration und Aufnahme von Radionukliden in Nahrungsketten und Ökosystemen, Probenahme und Vorbehandlung von Umweltproben sowie Radionuklid-Trennverfahren. Die Chemie der f-Elemente beinhaltet Analogien und Unterschiede zwischen Lanthaniden und Actiniden, deren grundlegende physikalisch-chemische Eigenschaften und die sich daraus ergebenden Anwendungen, Magnetismus, Laser, Supraleitung. Zudem umfasst das Modul Lanthaniden und Actiniden als Ressourcen, inklusive ihrer Gewinnung, Recyclingstrategien und der Endlagerung.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Es werden Grundkenntnisse auf den Gebieten der Anorganischen, Physikalischen und Analytischen Chemie auf Bachelorniveau vorausgesetzt. Literatur zur Vorbereitung: S. Cotton: Lanthanide and Actinide Chemistry, Wiley Verlag, 2006, ISBN 978-0-470-01005-1, J.-V. Kratz, K. H. Lieser: Nuclear and Radiochemistry, 2013, Wiley-VCH, Weinheim, ISBN 978-3-527-32901-4, D. A. Atwood: Radionuclides in the Environment, 2010, Wiley & Sons Ltd, ISBN 978-0-470-71434-8, J. Lehto, X. Hou: Chemistry and Analysis of Radionuclides: Laboratory Techniques and Methodology, 2011, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, ISBN 978-3-527-63302-9.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist im Masterstudiengang Chemistry eines von 20 Wahl-	

	<p>pflichtmodulen im Schwerpunkt Materials Chemistry, von denen Module im Umfang von 20 bis 30 Leistungspunkten zu wählen sind. Es schafft die Voraussetzungen für das Modul Radiochemie.</p> <p>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Abfallwirtschaft und Altlasten, dessen Wahlmodus gemäß § 27 Absatz 3 der Prüfungsordnung des Masterstudiengangs Abfallwirtschaft und Altlasten bestimmt ist.</p>
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Mündlichen Prüfungsleistung von 25 Minuten Dauer pro Studierende bzw. Studierenden, die als Gruppenprüfung mit bis zu drei Personen stattfindet. Die Prüfungssprache ist nach Wahl der bzw. des Studierenden Deutsch oder Englisch.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Durch das Modul können fünf Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.</p>
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	<p>Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Arbeitsstunden.</p>
<b>Dauer des Moduls</b>	<p>Das Modul umfasst ein Semester.</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent</b>
MAA-Chem-Ma-M14	Radiochemie	Prof. Dr. Thorsten Stumpf t.stumpf@hzdr.de
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden können sich auf wissenschaftlicher Basis kritisch mit Fragen zu Radioaktivität und Strahlung auseinandersetzen. Sie kennen die verschiedenen Strahlungsarten, deren Spektren, Messung und physikalische Grundlagen. Sie wissen warum bei welchen Elementen Radioaktivität auftritt, welche Auswirkungen diese auf Mensch und Umwelt hat und wie sie sich technisch anwenden lässt. Zudem werden die Studierenden in die Lage versetzt, mit offenen radioaktiven Stoffen umzugehen.	
<b>Inhalte</b>	Das Modul beinhaltet die Themen Radioaktivität (Strahlungsarten, Nuklidkarte, Kernaufbau, Kernstabilität, Umwandlungsgesetze, Gleichgewichte), Radioanalytik, Kerntechnik und nuklearer Entsorgung.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Das Modul umfasst Vorlesung (2 SWS), Praktikum (3 SWS) und Selbststudium. Die Lehrsprache der Lehrveranstaltungen ist Deutsch.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Es werden die in dem Modul Umwelt- und Actinidenchemie zu erwerbenden Kompetenzen vorausgesetzt.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist im Masterstudiengang Chemistry eines von 20 Wahlpflichtmodulen im Schwerpunkt Materials Chemistry, von denen Module im Umfang von 20 bis 30 Leistungspunkten zu wählen sind. Zudem ist das Modul im Masterstudiengang Chemistry eines von 14 Wahlpflichtmodulen im Schwerpunkt Practical Application, von denen Module im Umfang von zehn Leistungspunkten zu wählen sind. Das Modul kann im Masterstudiengang Chemistry nur einmal gewählt werden. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Abfallwirtschaft und Altlasten, dessen Wahlmodus gemäß § 27 Absatz 3 der Prüfungsordnung des Masterstudiengangs Abfallwirtschaft und Altlasten bestimmt ist.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung in Form einer Gruppenprüfung von 30 Minuten Dauer und einer unbenoteten Protokollsammlung im Umfang von 12 Stunden. Die Prüfungssprache ist nach Wahl der bzw. des Studierenden Deutsch oder Englisch.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können fünf Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich unter Berücksichtigung von § 12 Absatz 1 Satz 5 PO aus dem ungewichteten Durchschnitt der Noten der beiden Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Arbeitsstunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.