

[K3.4] <i>EPR Spectroscopy</i>	EPR-Spektroskopie	Wahlpflichtmodul im Kernbereich K3	7 - 10 CP (insg.) = 210 - 300 h		4 - 7 SWS		
			Kontaktstudium 4 - 7 SWS / 60 - 105 h	Selbststudium 150 - 195 h			
Inhalte							
<p><u>Vorlesung:</u> Quantenmechanische Grundlagen der EPR-Spektroskopie, Spin-Hamilton Operatoren, Magnetische Dipol Wechselwirkungen, Hyperfein-Wechselwirkungen, QM Grundlagen von G- und Nullfeld-Tensoren, Grundlegende Experimente der EPR-Spektroskopie (cw-EPR, puls-EPR, Relaxations-Zeiten, Hyperfein-Spektroskopie, Dipolare Spektroskopie), Bei-spiele von Anwendungen der EPR-Spektroskopie aus den Materialwissenschaften, der Analytik, der Strukturuntersuchungen makromolekularer Systeme, und der EPR-Spektroskopie an Elektronen-Transfer Reaktionen in Katalyse und Photovoltaik.</p> <p><u>Praktikum:</u> (optional) Cw-EPR Experimente zur Charakterisierung von organischen Radikalverbindungen, zu Oxidations/Reduktions-Verhalten und -Kinetik, cw-EPR Experimente zur quantitativen Bestimmung von Radikal-Konzentrationen in Lösungen, Einführung in grundlegende Puls-EPR-Experimente (Hahn-Echo, Inversion Recovery Experiment) zur Bestimmung von Relaxationszeiten. Einführung in Simulations-Software zur Bestimmung von Hyperfein-Kopplungen in flüssiger Lösung und G-Tensoren in Festkörper-Proben. Vergleich mit DFT Rechnungen.</p> <p><u>Seminar:</u> (optional) Referat über eine aktuelle Forschungspublikation auf dem Gebiet der Magnetischen Resonanz Spektroskopie, Auswahl einer geeigneten Publikation, Literatur-Recherche, Erarbeitung des Themas in Interaktion mit einem der DozentInnen der Magnetischen Resonanz, Vortrag im Seminar, Diskussion der vorgestellten Methode und der daraus gewonnenen Erkenntnisse auch im Kontext der anderen Seminar-Vorträge/Methoden.</p> <p><i>Die Lehrveranstaltungen Vorlesung „Theorie der Elektron Paramagnetischen Resonanz Spektroskopie“ (Pflicht) sowie eine weitere Veranstaltung Praktikum / Seminar (WPF) müssen besucht werden.</i></p> <p><i>Das Seminar ist Teil der Module „Flüssigkeits NMR-Spektroskopie“, „EPR Spektroskopie“ und „Festkörper NMR-Spektroskopie“. Es kann nur einmal gewertet werden.</i></p>							
Lernergebnisse / Kompetenzziele							
Quantenmechanisches Verständnis von Spin-Systemen (Energie-Eigenwerte im Magnetfeld und zeitliche Entwicklung unter/nach kohärenten Anregungspulsen, magnetische Wechselwirkung zwischen ungepaarten Elektronen-Spins und mit Kernspins, Spin-Bahn-Kopplung des magnetischen Moments des ungepaarten Elektrons), Kenntnis der grundlegenden Experimente zur Bestimmung dieser Wechselwirkungen in flüssigen Lösungen und Festkörper-Proben. Qualitatives Verständnis der Spin-Relaxations-Zeiten und der Methoden zur Bestimmung. Einblicke in Anwendungsgebiete der EPR-Spektroskopie von der chemischen und materialwissenschaftlichen Analytik bis zu Anwendungen in der Katalyse, Struktur-Biologie und Photovoltaik.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls							
Praktikum und Seminar: Mündliche Prüfung zur Vorlesung „EPR-Spektroskopie“							
Empfohlene Voraussetzungen							
Keine							
Organisatorisches							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)		M.Sc. Chemie / FB14					
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		M.Sc. Bioinformatik / FB12; B.Sc. Biophysik, M.Sc. Biophysik, M.Sc. Physik / FB13; M.Sc. Biochemie / FB14;					
Häufigkeit des Angebots		<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesung: Einmal im Jahr (im Wintersemester) - Praktikum: Einmal im Jahr (im Sommersemester) - Seminar: Jedes Semester 					
Dauer des Moduls		2 Semester					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. T. Prisner					
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen							
Teilnahmenachweise		Seminar und Praktikum: Regelmäßige und aktive Teilnahme Praktikum: Bearbeitung der Praktikumsversuche					
Leistungsnachweise		Keine					
Lehr- / Lernformen		Vorlesung, Praktikum, Seminar					
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch (auf Wunsch Englisch)					
Modulprüfung		Form / Dauer / ggf. Inhalt					
Modulabschlussprüfung bestehend aus:							
kumulative Modulprüfung bestehend aus:		<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesung: Mündliche Prüfung (30 Min.) WPF (min. 1): - Praktikum: Protokoll - Seminar: Referat mit Präsentation (20 Min., Handout) 					
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:		Note als CP-gewichtetes Mittel der abgeschlossenen Modulteilprüfungen					
		LV-Form	SWS	Semester CP			
				1	2	3	4

Pflicht: Theorie der Elektron Paramagnetischen Resonanz Spektroskopie	V	2	4		4	
WPF: Praktikum der Elektron Paramagnetischen Resonanz Spektroskopie	P	3		3		
WPF: Seminar Moderne Anwendungen der Magnetischen Resonanz Spektroskopie	S	2	3			
SUMME		4 - 7	7 - 10			