

V428	NMR-Spektroskopie biologischer Makromoleküle			
	NMR Spectroscopy of Biological Macromolecules			
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Dieter Willbold (dieter.willbold@uni-duesseldorf.de)				
Dozentinnen/Dozenten Dr. Matthias Stoldt				
Modulorganisation Dr. Matthias Stoldt (m.stoldt@fz-juelich.de)				
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS		Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Gruppengröße 16 Studierende
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte der Flüssig-NMR-Spektroskopie und deren Einsatzmöglichkeiten in der Strukturbiologie erläutern. Sie können erklären, wie man über biologische Systeme, hier fokussiert auf Proteine, strukturelle Informationen erhalten kann. Sie können die Methode dahingehend einschätzen, daß sie die Anforderungen an die Proben (Proteine), die Stärken und die Limitationen und die Vergleichbarkeit mit anderen biophysikalischen Methoden kennen. Die Studierenden sind in der Lage, ein- und mehrdimensionale Spektren mit verschiedenem Informationsgehalt (chemische Struktur, Sekundärstruktur, Tertiärstruktur, Liganden-Bindung) zu interpretieren und die für die jeweilige Fragestellung relevante Information eigenständig zu ermitteln. Ferner sind sie in der Lage, ihre Ergebnisse zu hinterfragen und z.B. mit Hilfe von Datenbanken (Protein-3D-Strukturen, biologische NMR-Datenbank) zu überprüfen. Die Studierenden sind in der Lage zu einem vorgegebenen Thema des Moduls eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen.				
Lehrformen praktische Übungen am NMR-Spektrometer, seminaristischer Unterricht, Übungen zur Software-basierten Datenauswertung, Protokollführung				
Inhalte Allgemeine Grundlagen der NMR-Spektroskopie, Anwendung der NMR-Spektroskopie in biologischen Fragestellungen. Spinquantenzahlen, Energieniveaus, Besetzungsverhältnisse, chemische Verschiebung, FT-NMR, 1-D-Experiment, Linienform, Relaxation, Fouriertransformation, Spektrale Parameter, indirekte Kopplung, Aufbau eines NMR-Spektrometers. Aufnahme von 1D-Experimenten (Ethanol, Aminosäuren, Proteine), Prozessierung und Auswertung der Spektren. Vom 1D- zum 2D-Experiment, Prinzip der indirekten Dimension, homonukleare und heteronukleare Experimente. Grundlagen von Tripelresonanzexperimenten, Aufnahme, Prozessierung, Zuordnungsstrategie, (Beispiel: HNCACB).Rückgrat-Zuordnung, Zuordnung von 3D-NOE-Spektren, Extraktion von strukurbestimmenden Parametern. Moleküldynamik, Strategie des "simulated annealing", experimentelle Daten für die Strukturberechnung, Beispiel-Strukturberechnung, Qualitätsparameter, weiterführende Methoden,				

<p>weitere Anwendungen der NMR in der Biologie. Visualisierung von Protein- und RNA-Strukturen & -komplexen, Sekundärstruktur, hydrophober Kern, Tertiärkontakte, elektrostatisches Potential. <u>Seminar:</u> Ausgewählte aktuelle, englischsprachige Publikationen zur Strukturbiologie und zu NMR-Methodik.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Interesse an Strukturbiologie und Spektroskopie, mathematische und physikalische Grundkenntnisse</p>
<p>Prüfungsformen (1) Kompetenzbereich <u>Wissen</u> (60 % der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums. (2) Kompetenzbereich <u>Dokumentation</u> (20 % der Note): Protokoll (Themenstellung, Durchführung, Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente) (3) Kompetenzbereich <u>Wissenschaftliches Präsentieren</u> (20 % der Note): Seminarvortrag (Erarbeitung des Stoffes, graphische Darstellung der Inhalte, Vortrag, Diskussion)</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Bestehen des Kompetenzbereichs <u>Wissen</u> (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht (4) Halten eines Seminarvortrags, der den Minimalstandards genügt</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie^{PLUS International}</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelorstudiengang Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt entsprechend der Kreditpunkte (CP) gewichtet in die Gesamtnote ein (B.Sc. Biologie 9/155.5 CP; B. Sc. Quantitative Biologie 9/223 CP; B.Sc. Biologie^{PLUS International} 9/171.5 CP)</p>
<p>Unterrichtssprache Deutsch (Englisch bei Bedarf)</p>
<p>Sonstige Informationen Die Anmeldung für das Praktikum erfolgt zentral. Das Modul findet am Forschungszentrum Jülich statt (es verkehrt ein Shuttlebus zwischen dem Campus der HHU Düsseldorf und dem FZ Jülich).</p>

