

<b>M4409</b>	<b>Strukturbiologie: Faltung, Fehlfaltung und Aggregation in Hochauflösung</b>			
	<b>Structural biology: folding, misfolding and aggregation at high resolution</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Dieter Willbold ( <a href="mailto:dieter.willbold@uni-duesseldorf.de">dieter.willbold@uni-duesseldorf.de</a> ); Prof. Dr. Henrike Heise ( <a href="mailto:henrike.heise@hhu.de">henrike.heise@hhu.de</a> )				
<b>Dozentinnen/Dozenten</b> Prof. Dr. H. Heise, PD Dr. R. Batra-Safferling, PD Dr. J. Granzin, PD. Dr. O.H. Weiergräber, Dr. M. Stoldt				
<b>Modulorganisation</b> Dr. Matthias Stoldt ( <a href="mailto:m.stoldt@fz-juelich.de">m.stoldt@fz-juelich.de</a> )				
<b>Arbeitsaufwand</b> 420 h	<b>Leistungspunkte</b> 14 CP	<b>Kontaktzeit</b> 300 h	<b>Selbststudium</b> 120	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b> Praktikum: 18 SWS Vorlesung: 2 SWS		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Gruppengröße</b> 16 Studierende	
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Die Studierenden können die Prinzipien und die grundlegenden Konzepte von strukturbiologischen, biophysikalischen Methoden (NMR-Spektroskopie in flüssiger und fester Phase inklusive Proteinprobenpräparation) erklären, einschätzen und auf biologische Systeme mit Fokus auf fehlfaltende Proteine anwenden.				
<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Praktikum, Protokollführung, Anfertigung von Seminarvorträgen				
<b>Inhalte</b> Im Mittelpunkt des Moduls steht die Untersuchung von amyloidogenen Proteinen mittels NMR-Spektroskopie sowie die Präparation der dafür notwendigen Proben.  - <b>Präparation von Proteinproben für die NMR-Spektroskopie:</b> heterologe Expression von (Fusions-)Proteinen in isopenangereicherten ( <sup>13</sup> C, <sup>15</sup> N) Medien. Proteinreinigung im mg-Maßstab. - <b>Flüssig-NMR:</b> Allgemeine Grundlagen der NMR-Spektroskopie, Anwendung der NMR-Sp. in biologischen Fragestellungen. Zur Einführung: 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. Vergleich von NMR-Spektren von globulär gefalteten Proteinen und von intrinsisch unstrukturierten Proteinen. Grundlagen und Aufnahme von 3D Tripelresonanzexperimenten, Zuordnungsstrategie, (Beispiele: HNCACB, HNCO). Rückgrat-Zuordnung; Zuordnung von 3D NOE-Spektren, Extraktion von strukurbestimmenden Parametern; weitere experimentelle Daten für die Strukturberechnung, Moleküldynamik, Strategie des "simulated annealing", Beispiel-Strukturberechnung, Qualitätsparameter. Visualisierung von Proteinstrukturen & -komplexen, Sekundärstruktur, hydrophober Kern, Tertiärkontakte, elektrostatisches Potential. - <b>Festkörper-NMR:</b> Allgemeine Grundlagen der Festkörper-NMR-Spektroskopie, Fragestellungen, die mit dieser Methode bearbeitet werden können, Verschiedene Methoden, trotz anisotroper Linienverbreiterung hohe Auflösung zu erreichen: Magic Angle Spinning und				

makroskopische Orientierung. Strukturinformationen im Festkörper: Torsionswinkel, dipolare Kopplungen und chemische Verschiebungsanisotropie. Simulationssoftware: SIMPSON und MATLAB, Analysesoftware: nmrPipe, nmrDraw, CCPN.

Untersuchungsobjekte: einzelne Aminosäuren in fester Phase und kleinere Modellpeptide.

### **Teilnahmevoraussetzungen**

**Formal:** Zulassung zum Masterstudiengang

**Inhaltlich:** Grundkenntnisse in Physikalischer Chemie und Grundlagen der Biochemie werden vorausgesetzt. Interesse an Strukturblogie und physikalisch-chemischen Zusammenhängen ist erforderlich.

### **Prüfungsformen**

(1) Kompetenzbereich Wissen (65 % der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums.

(2) Kompetenzbereich Dokumentation (20 % der Note): Protokoll (Themenstellung, Durchführung, Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente)

(3) Kompetenzbereich Wissenschaftliches Präsentieren (15 % der Note): Seminarvortrag (Erarbeitung des Stoffes, graphische Darstellung der Inhalte, Vortrag, Diskussion)

### **Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul**

(1) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen

(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

### **Zuordnung zum Studiengang/Schwerpunkt (Major- nur im Masterstudiengang)**

Masterstudiengang Biologie, M.Sc. Biology International

### **Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen**

-

### **Stellenwert der Note für die Endnote**

Die Note fließt entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet in die Gesamtnote ein: M.Sc. Biologie 14/ 72 CP.

### **Unterrichtssprache**

Deutsch (Englisch bei Bedarf)

### **Sonstige Informationen**

Anmeldung für das Praktikum erfolgt über LSF

Modul findet im Forschungszentrum Jülich statt (es verkehrt ein Shuttlebus zwischen dem Campus der HHU Düsseldorf und dem FZ Jülich)