Modulname	**Active Matter Hydrodynamics**
Modulnummer	CMS-TRK-AMH
Verantwortliche Dozentin oder verantwortlicher Dozent	Prof. Dr. Stephan Grill grill@mpi-cbg.de
Qualifikationsziele	Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse hinsichtlich der theoretischen Biologischen Physik. Sie kennen Konzepte und Methoden zur mathematischen Beschreibung raum-zeitlicher Dynamik sowie wichtige Modellvorstellungen aktiver biologischer Materie. Die Studierenden können das erworbene theoretische Wissen zur selbstständigen Entwicklung mathematischer Modelle zur Beschreibung biologischer Prozesse anwenden.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind die Hydrodynamik aktiver Materie, Nichtgleichgewichtsphysik und deren Anwendung zur Beschreibung ausgewählter biologischer Systeme, unter anderem Ordnungsparameter, verallgemeinerte thermodynamische Kräfte und Ströme, Onsager-Relationen, Entropieproduktion, Dynamik aktiver Flüssigkeiten sowie die Theorie der Flüssigkristalle und active gel theory.
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst Vorlesungen im Umfang von 2 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS und das Selbststudium. Die Lehrsprache der Vorlesungen und der Übungen ist Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden mathematische Kenntnisse wie Integral- und Differentialrechnung, gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, Grundkenntnisse der Statistischen Physik sowie grundlegende Kenntnisse einfacher Polymermodelle auf Bachelorniveau vorausgesetzt. Zur Vorbereitung eignet sich folgende Literatur: 1. Biological Physics. Philip Nelson. Chiliagon Science, 2020, 2. Mechanics of Motor Proteins and the Cytoskeleton. Jonathon Howard. Sinauer, 2005, 3. Soft Condensed Matter Physics in Molecular and Cell Biology. W. C. K. Poon, David Andelman. CRC Press, 2006. 4. Priciples of Condensed Matter Physics. P.M. Chaikin, T. C. Lubensky. Cambridge Univerity Press, 2000, 5. Non-Equilibrium Thermodynamics. S. R. de Groot, P. Mazur. Dover Publications Inc, 1984.

Verwendbarkeit	Das Modul ist im Masterstudiengang Computational Modeling and Simulation jeweils ein Wahlpflichtmodul im Track Computational Life Science sowie im Track Computational Mathematics, das nach Maßgabe der Anlage 2 zur Spezifischen Prüfungsordnung zu wählen ist. Das Modul kann im Masterstudiengang Computational Modeling and Simulation nicht gewählt werden, wenn dieses oder ein wesentlich inhaltsgleiches Modul aus einem Studiengang mit dem die Zugangsvoraussetzungen nach § 3 der Studienordnung erfüllt wurden, bereits absolviert wurde. Das Modul schafft die Voraussetzungen für die Module, die es unter Voraussetzungen für die Teilnahme benennen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer nicht öffentlichen Mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 30 Minuten Dauer. Die Prüfungssprache ist Englisch.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.