

Daten:	MFER. MA. Nr. 3498	Stand: 22.07.2014	Start: SoSe 2015
Modulname:	Materialforschung mit Freie-Elektronen-Röntgenlasern		
(englisch):	Materials Research at X-Ray Free Electron Lasers		
Verantwortlich(e):	Molodtsov, Serguei / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Molodtsov, Serguei / Prof. Dr. Bressler, Christian / Prof. Dr. Mancuso, Ardian / Dr.		
Institut(e):	European X-Ray Free-Electron Laser Facility GmbH		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse des Aufbaus und der Anwendung der neuesten Generation von Röntgen-Lichtquellen, den Freie-Elektronen-Röntgenlasern (FEL). Die FELs erzeugen Röntgenstrahlung mit sehr hoher Brillanz. Die Studierenden lernen Messmethoden kennen, bei denen ultrakurze Laserlichtblitze im Röntgenbereich (bis zu hunderttausendmal in der Sekunde und mit einer Leuchtstärke, die milliardenfach höher ist, als die der besten Röntgenstrahlungsquellen herkömmlicher Art) eingesetzt werden. Freie-Elektronen-Röntgenlaser werden in der Materialforschung und -entwicklung von katalytischen, magnetischen sowie biologischen Stoffen und Hybrid-Strukturen benutzt. Verschiedene experimentelle Methoden und ihre besonderen Möglichkeiten, die nur mit Freie-Elektronen-Röntgenlasern realisiert werden können, werden dargestellt und detailliert erläutert. Die Studierenden sollen mit Hilfe des Moduls in die Lage versetzt werden, die hier kennengelernten Methoden im späteren Berufsleben bei Bedarf mit zu berücksichtigen, und die Studierenden sollen auch erste Erfahrungen in einer Großforschungseinrichtung sammeln.</p>		
Inhalte:	<p>Darstellung von konventionellen und ultrahoch-zeitaufgelösten spektroskopischen Methoden und Methoden zur Bestimmung der strukturellen Eigenschaften sowie Pump-Probe-Experimenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inelastische und Resonante Inelastische Röntgen-Streuung (IXS und RIXS) • Röntgenemissionsspektroskopie (XES) • Röntgenabsorptionsspektroskopie (XAS) • Photoelektronenspektroskopie (XPS und ARPES) • Röntgenmikroskopie • Kohärente Röntgendiffraktion (CDI) • Photonenkorrelationsspektroskopie (PCS) • Röntgenholographie <p>Die praktische Anwendung der obengenannten Methoden wird während den Führungen durch den weltweiten Freie-Elektronen-Röntgenlaser FLASH bei DESY illustriert. Es wird auch ein Besuch der Baustellen des Europäischen Freie-Elektronen-Röntgenlasers (European XFEL) organisiert.</p>		
Typische Fachliteratur:	<p>M. Altarelli et al.: Technical Design Report: European X-ray Free-Electron Laser - 2007, http://www.xfel.eu/documents/technical_documents/; E.L. Saldin et al.: The Physics of Free Electron Lasers, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (2000); R. Bonifacio et al.: Collective Instabilities and High-Gain Regime in a Free-Electron Laser, Optics Communication, vol. 50, p. 373 (1984).</p>		
Lehrformen:	<p>S1 (SS): Blockvorlesung (26 Stunden) und praktische Veranstaltungen (4 Stunden) während der Sommer-Semesterferien am Desy, außerhalb der Vorlesungs- und Prüfungszeit. / Vorlesung (2.00 SWS)</p>		

Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Physik für Naturwissenschaftler II, 2014-06-02 Physik für Naturwissenschaftler I, 2014-06-02 Physik für Naturwissenschaftler III, 2009-09-10 Struktur der Materie I: Festkörper, 2014-07-08 Struktur der Materie II: Elektronische Eigenschaften, 2014-07-08
Turnus:	jährlich im Sommersemester
Prüfung(en):	KA [90 min] PVL: Teilnahme an der Blockveranstaltung in Hamburg.
Leistungspunkte:	3
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden Prüfungsleistungen: KA [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 30h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Der Zeitaufwand beträgt 90 h und setzt sich zusammen aus 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Prüfungsvorbereitung.