

# **LEHRVERANSTALTUNGEN**

## **DER FAKULTÄT**

### **SOMMERSEMESTER 2013**

Julius-Maximilians-

**UNIVERSITÄT  
WÜRZBURG**

**Fakultät für Physik und Astronomie**



## WICHTIGE HINWEISE UND ERLÄUTERUNGEN ZU DEN LEHRVERANSTALTUNGEN

**1. Allgemeines:** Die nachfolgenden Lehrveranstaltungen sind für das betreffende Semester von der Fakultät angekündigt worden und werden täglich im online-Vorlesungsverzeichnis aktualisiert.

**2. Bekanntgabe von Änderungen:** Die Studierenden werden gebeten, Änderungen, die sich nach dem Erscheinen der Druckversionen des Vorlesungsverzeichnisses ergeben, dem täglich aktualisierten online-Vorlesungsverzeichnis und bei Versagen der elektronischen Medien den Anschlägen an den Schwarzen Brettern des Physikalischen Instituts zu entnehmen.

**3. Ort und/oder Zeit nach Vereinbarung:** Sind Ort und/oder Zeit einer Veranstaltung nicht angegeben, dann gilt, dass diese - meist in einer Vorbesprechung zu Beginn des Semesters - noch vereinbart werden. Hinweise, wann die Vorbesprechung stattfindet, finden sich an den entsprechenden Stellen (siehe Hinweise zu den Veranstaltungen) des online-Vorlesungsverzeichnisses oder in den Bekanntmachungen an den Schwarzen Brettern des Physikalischen Instituts.

**4. Verwendete Abkürzungen:** Häufig verwendete Abkürzungen sind die Folgenden: HaF = Hörer aller Fächer, HS = Hörsaal, SE = Seminarraum, PR = Praktikumsraum, ÜR = Übungsraum, R = Raum, Vb = Vorbesprechung, n.V. = nach Vereinbarung.


### 5. Verwendete Kennzeichen für

**a. für die Diplom-Studiengänge und nicht-modularisierten Studiengänge:** [N] = Veranstaltungen, welche im Diplom-Studiengang Nanostrukturtechnik als Veranstaltungen zu den ingenieurwissenschaftlichen Wahlpflichtfächern gewählt werden können. Die entsprechenden Gebiete (Matrix) werden durch zwei Buchstaben (a-b-c = Spalte, d-e-f = Zeile) gekennzeichnet, [S] = Veranstaltungen, welche als Zulassungsvoraussetzung zum Prüfungsfach "Angewandte Physik" in der Diplomprüfung des Diplom-Studiengang Physik gewählt werden können, [P] = Fortgeschrittenen-Kurspraktika, welche in der Regel als Kurs vor der Vorlesungszeit des im Studienplan angegebenen Semesters stattfinden. Die Anmeldung für die im folgenden Wintersemester zu belegenden Fortgeschrittenenpraktika im September/Oktober erfolgt im laufenden Sommersemester. Der Termin wird zu Semesterbeginn gesondert in geeigneter Weise bekannt gegeben, [DP] = Diplomstudiengang Physik, [DN] = Diplomstudiengang Nanostrukturtechnik, [LAGY] = Lehramtsstudiengang Physik Gymnasium, [LARS] = Lehramtsstudiengang Physik Realschule, [LAHS] = Lehramtsstudiengang Physik Hauptschule, [LAGS] = Lehramtsstudiengang Physik Grundschule, [ZMed] = Zahnmedizin, [Med] = Medizin, [Pharm] = Pharmazie, [1...10] = empfohlenes Fachsemester des jeweiligen Studienganges.

**b. für die Bachelor-/Master-Studiengänge und modularisierten Lehramtsstudiengänge:** [BP] = Bachelor-Studiengang Physik, [MP] = Master-Studiengang Physik, [BN] = Bachelor-Studiengang Nanostrukturtechnik, [BM] = Bachelor-Studiengang Mathematik, [BMP] = Bachelor-Studiengang Mathematische Physik, [MN] = Master-Studiengang Nanostrukturtechnik, [MPF] = Master-Studiengang FOKUS Physik, [MNF] = Master-Studiengang FOKUS Nanostrukturtechnik, [MST] = Master-Studiengang Space Science and Technology, [BTF] = Bachelor-Studiengang Technologie der Funktionswerkstoffe, [BC] = Bachelor-Studiengang Chemie, [BI] = Bachelor-Studiengang Informatik, [BBC] = Bachelor-Studiengang Biochemie, [BLC] = Bachelor-Studiengang Lebensmittelchemie, [MTF] = Master-Studiengang Technologie der Funktionswerkstoffe, [BLR] = Bachelor-Studiengang Luft- und Raumfahrtinformatik, [MM] = Master-Studiengang Mathematik, [MLR] = Master-Studiengang Luft- und Raumfahrtinformatik, [LGY] = Lehramtsstudiengang Physik Gymnasium, [LRS] = Lehramtsstudiengang Physik Realschule, [LHS] = Lehramtsstudiengang Physik Hauptschule, [LGS] = Lehramtsstudiengang Physik Grundschule, [1...10] = empfohlenes Fachsemester des jeweiligen Studienganges, [CIN] = Wahlpflichtbereich Grundlagenfächer Chemie oder Informatik oder Numerische Mathematik, [NM] = Wahlpflichtbereich Nanomatrix, [SQL] = Schlüsselqualifikationen, [ASQL] = allgem. Schlüsselqualifikationen, [FSQL] = fachspez. Schlüsselqualifikationen, [SN] = Wahlpflichtbereich Spezialausbildung Nanostrukturtechnik, [SP] = Wahlpflichtbereich Spezialausbildung Physik, [SP/N] = Wahlpflichtbereich Spezialausbildung Physik und Nanostrukturtechnik, [NT] = Nicht-technischer Wahlpflichtbereich, [NP] = Wahlpflichtbereich Nebenfächer Physik, [FN] = Wahlpflichtbereich Forschungsmodule Nanostrukturtechnik, [FP] = Wahlpflichtbereich Forschungsmodule Physik, [FP/N] = Wahlpflichtbereich Forschungsmodule Physik und Nanostrukturtechnik

**6. Veranstaltungsorte:** Die Veranstaltungen finden statt im Naturwissenschaftlichen Hörsaalbau, Am Hubland (Hörsäle 1, 3 und 5, Praktikumsräume E 11 bis E 18, CU 81, CU 77 sowie E 05 bis E 08 im Bau Erweiterungsbau Physik II), im Physikgebäude Hubland Campus Süd (Hörsaal P, Seminarräume 1 bis 7), in den beiden Physikgebäuden West (22) und Ost (31) Hubland Campus Nord (Seminarräume 22.00.017, 22.01.008, 22.02.008, 31.00.017, 31.01.008, 31.02.008), im Didaktik- und Sprachenzentrum Hubland Campus Nord (Seminarraum 25.00.088, Praktikumsräume 25.00.086 und 25.00.087) sowie im Naturwissenschaftlichen Praktikumsgebäude Z7 (Praktikumsräume Z7.00.004, Z7.00.005, Z7.00.008, Z7.00.009).

**7. Tagesaktuelles, kommentiertes online- Vorlesungsverzeichnis:** Das online-Vorlesungsverzeichnis der Fakultät mit Ergänzungen, Erläuterungen, Hinweisen, Links und Terminen ist online verfügbar unter <http://www.physik.uni-wuerzburg.de> (Quicklink "Vorlesungsverzeichnis"). Als pdf-Datei ist dieses auch zu finden auf der Homepage der Fakultät im Bereich Studium etwa 10 Werkzeuge vor Beginn der Vorlesungszeit. Bitte beachten Sie, dass die Dateiversion nach dem Stichtag nicht mehr aktualisiert wird.

**8. Elektronische Anmeldung und Studienplan:** Die Online-Anmeldung zu allen Grundpraktika, Übungen und Seminaren erfolgt ausschließlich über das System  **SB@Home** der Zentralverwaltung der Universität. Die **allgemeine Belegungsfrist** der Fakultät für Physik und Astronomie läuft **vom 28.03.2013 8:00 Uhr bis 18.04.2013 23:59 Uhr**. Sie können sich folgendermaßen anmelden:

1. Sie melden sich mit Ihrer Benutzerkennung und dem Passwort des Rechenzentrums an. Diese Benutzerkennung beginnt in der Regel mit dem Buchstaben s, z.B. s873648.
2. Studierende, die sich vor dem Wintersemester 2007/2008 erstmalig an der Universität Würzburg immatrikuliert hatten, können sich noch wie bisher mit Ihrer Matrikelnummer und dem Chipkartenpasswort anmelden.

**9. Studienbeginn und Studienanfänger:** Für Studienanfänger bzw. Studienanfängerinnen finden nach gesonderter Ankündigung in den Wochen vor dem Vorlesungsbeginn ein Mathematik-Vorkurs und ein „Schnubbertag“ statt. Durch Vorstellung, Wiederholung und Einübung der zu Beginn der Physik-Lehrveranstaltungen erforderlichen Mathematikkenntnisse in Gruppen wird der Einstieg in diese Lehrveranstaltungen erleichtert. Durch die Arbeit in Gruppen entstehen erste Kontakte zu Kommilitonen bzw. Kommilitoninnen und Lehrpersonen. Die Fachschaft Physik begleitet diesen Vorkurs und stellt den Studienanfängern / Studienanfängerinnen Stadt Würzburg und die Einrichtungen der Universität vor.

**10. Vorbereitungen:** Eine allgemeine Vorbereitung für Studierende höherer Fachsemester findet nicht statt. Die Vorbereitung der fachdidaktischen Lehrveranstaltungen ab dem 3. Fachsemester erfolgt am ersten Montag der Vorlesungszeit im Hörsaal 5 im Naturwissenschaftlichen Hörsaalbau Hubland Campus Süd um 12:00 Uhr.

**11. Prüfungs- und Studienordnungen:** Die Allgemeine Studien- und Prüfungsordnung (ASPO bzw. LASPO) und die jeweiligen studiengangspezifischen Bestimmungen (FSB) für die einzelnen Studienfächer sind auf der Homepage der Fakultät im Bereich „Studium“ zu finden. Die bereitgestellten Informationen und Informationsschriften wurden mit größter Sorgfalt zusammengestellt, Irrtümer oder Fehler sind jedoch in Einzelfällen nicht auszuschließen. Allein rechtsverbindlich sind die aktuell geltenden Prüfungs- und Studienordnungen in der genehmigten Originalfassung.

**12. Studienberatung:** Dr. Tobias Kießling, Physikalisches Institut, Am Hubland, Raum B019, Tel. 31-85771, Naturwissenschaftlicher Hörsaalbau, Raum E016, Tel. 31-85383, Sprechstunden: Montag von 12 bis 13 Uhr oder n.V., im Physikalischen Institut, Am Hubland, Raum E091.

**13. Frauenbeauftragte:** Fr. Dr. Julia Rauh, Lehrstuhl Experimentelle Physik VI, ZEF Raum E04, Telefon 31-8003, Email [frauenbeauftragte@physik.uni-wuerzburg.de](mailto:frauenbeauftragte@physik.uni-wuerzburg.de), Sprechstunden n.V.

**14. Fachschaft für Physik und Nanostrukturtechnik:** Studierendenvertretung, Physikalisches Institut, Raum B015a und B016, Telefon 31-85150, Internet <http://www.physik.uni-wuerzburg.de/~fschaft/>.

**15. Ansprechpartner für Hinweise und Anregungen:** Studiendekanat, Fakultät für Physik und Astronomie, Abt. LSF, Servicezentrum, Raum B024, Telefon 0931 31 – 85719 oder - 85720, Email [dekanat@physik.uni-wuerzburg.de](mailto:dekanat@physik.uni-wuerzburg.de).

**16. Wahlpflichtfächer Nanostrukturtechnik:** Die ingenieurwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums sind als Wahlpflichtfächer zu folgenden Themen ausgelegt: Energietechnik, Nano- und Optoelektronik, Biophysikalische Verfahren, Materialwissenschaften, Nanostrukturierungstechnologien, Bauelemente und Systeme.

Der Besuch von Lehrveranstaltungen des nichttechnischen Wahlpflichtfachbereichs soll den angehenden Ingenieuren und Ingenieurinnen Kenntnisse in ausgewählten Bereichen zumeist aus Rechts- und Wirtschaftswissenschaften vermitteln. Zum nichttechnischen Wahlpflichtfachbereich gehören Lehrveranstaltungen zum Patentrecht, zum Steuerrecht, zum unternehmerischen Planen und zur Existenzgründung sowie Lehrveranstaltungen zur Kostenrechnung und zu Marketing.

Im Rahmen von Wahlfach-Lehrveranstaltungen im Studiengang Nanostrukturtechnik hat der Student die Möglichkeit, nach Neigung und nach der ins Auge gefassten späteren Tätigkeit Schwerpunkte in seinem Studium zu setzen. Diese Veranstaltungen ermöglichen in aktuellen Gebieten eine Vertiefung, die bis an den Stand der gegenwärtigen Forschung führt. Es gibt für sie keinen Stoffkanon, vielmehr sind die in diesen Lehrveranstaltungen exemplarisch behandelten Gegenstände durch ihre Aktualität und deren Bewertung durch den Dozenten bestimmt.

## **17. Nanomatrix**

### **a. Diplomstudiengang Nanostrukturtechnik**

Als ingenieurwissenschaftliche Wahlpflichtfächer (A und B) werden zwei der Gebiete (a) bis (f) der folgenden Matrix gewählt (§ 27 Abs. 2 DPON bzw. § 6 Abs. 3 und § 8 Abs. 1 FSB BN). Jedes Gebiet besteht aus drei Veranstaltungsblöcken mit mindestens je vier Semesterwochenstunden (SWS) Umfang - entweder einer Zeile (technologieorientiert) oder einer Spalte (anwendungsorientiert) der Matrix. Jeder Veranstaltungsblock umfasst mindestens 4 SWS Vorlesungen und Übungen. Er kann sich auch über mehrere Semester erstrecken. Für die Prüfung wird jeweils der Stoff von Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 8 SWS aus zwei verschiedenen Veranstaltungsblöcken zugrunde gelegt, die nicht für den als Zulassungsvoraussetzung notwendigen Leistungsnachweis verwendet wurden. Ein Leistungsnachweis muss aus dem Bereich des gewählten Wahlpflichtfaches A oder B stammen, der zweite Leistungsnachweis soll aus dem verbleibenden gewählten Wahlpflichtfach stammen.

### **b. Bachelor- und Master-Studiengänge Nanostrukturtechnik**

Die Module des Wahlpflichtbereichs NM („Nanomatrix“) vermitteln eine Spezialausbildung in unterschiedlichen Anwendungs- und Technologierichtungen der Nanostrukturtechnik und werden den entsprechenden Bereichen der „Nanomatrix“ zugeordnet. Der prinzipielle Aufbau der „Nanomatrix“ mit ihren Modulen (gekennzeichnet durch Angabe der Zeilen und Spalten) ist in der nachstehenden Abbildung beispielhaft dargestellt. Jedes Gebiet besteht aus drei Modulen aus Veranstaltungsblöcken mit mindestens je vier Semesterwochenstunden (SWS) Umfang - entweder einer Zeile (technologieorientiert) oder einer Spalte (anwendungsorientiert) der Matrix. Jedes Modul umfasst mindestens 4 SWS Vorlesungen und Übungen bzw. Praktikum. Das jeweilige Modul kann sich auch über mehrere Semester erstrecken. Das jeweils aktuelle Studienangebot des Wahlpflichtbereichs NM wird zum jeweiligen Semesterbeginn von der Fakultät für Physik und Astronomie in geeigneter Weise, vorzugsweise durch elektronische Medien, bekannt gemacht.

### **c. Prinzipieller Aufbau und Semesterangebot**

Der prinzipielle Aufbau der „Nanomatrix“ mit ihren unterschiedlichen Bereichen (Zeilen und Spalten) ist in der folgenden Abbildung beispielhaft dargestellt. Die in diesem Semester angebotenen Lehrveranstaltungen zur Nanomatrix aus der Fakultät für Physik und Astronomie sowie anderer Fakultäten sind in der unten stehenden Abbildung den entsprechenden Bereich zugeordnet und nachfolgend detailliert aufgeführt.

### **d. Wahlpflicht- und Vertiefungsbereiche ab Bachelor- / Master-Version 2.0**

Mit Inkraft-Treten der BaMa-Studiengänge Version 2.0 wird die alte Nanomatrix abgelöst durch die „Vertiefungsbereiche“ bzw. die „Vertiefungszweige“ in den Nanowissenschaften. Ab WS 2010/11 wurde das kommentierte online Vorlesungsverzeichnis im SB@Home vollständig umgestellt und die in den fachspezifischen Bestimmungen des Studienfachs Nanostrukturtechnik ausgewiesenen Bereiche in den entsprechenden Überschriften detailliert abgebildet. Die zugehörigen Lehrveranstaltungen sind nun direkt unter den jeweiligen Überschriften zu den Wahlpflichtbereichen zu finden.

Spalte \ Zeile		Anwendungsrichtungen		
		Energietechnik (a)	Elektronik und Photonik (b)	Biophysikalische Anwendungen (c)
Technologieorientierungen	Materialwissenschaften (d)	Nanomatrix Anorganische Werkstoffchemie <b>08-NM-AW bzw. 08-NM-AW-MA</b>	Nanomatrix Halbleitermaterialien <b>11-NM-HM bzw. 11-NM-HM-MA</b>	Nanomatrix Biomedizinische Werkstoffe <b>03-NM-BW bzw. 03-NM-BW-MA</b>
	Nanostrukturierungstechnologien (e)	Nanomatrix Nanopartikel-synthese, Strukturierungstechnologien <b>08-NM-NS bzw. 08-NM-NS-MA</b>	Nanomatrix Halbleiterprozesse <b>11-NM-HP bzw. 11-NM-HP-MA</b>	Nanomatrix Biokompatible Strukturierungsverfahren <b>07-NM-BS bzw. 07-NM-BS-MA</b>
	Bauelemente und Systementwicklung (f)	Nanomatrix Wärmedämmsysteme, Photovoltaik <b>11-NM-WP bzw. 11-NM-WP-MA</b>	Nanomatrix Mikro/Nano- und optoelektronische Bauelemente <b>11-NM-MB bzw. 11-NM-MB-MA</b>	Nanomatrix Biophysikalische Analysesysteme und Verfahren <b>11-NM-BV bzw. 11-NM-BV-MA</b>

Spalte \ Zeile		Anwendungsrichtungen						
		Energietechnik (a)		Elektronik und Photonik (b)			Biophysikalische Anwendungen (c)	
Technologieorientierungen	Materialwissenschaften (d)	0761701, 0761702						
	Nanostrukturierungstechnologien (e)	0708611 0708615		0922034	0922012	0761921 0761922		0393530
	Bauelemente und Systementwicklung (f)		0922144	0922009	0922004		0922026	0607023 0607030 0607735 0607736 0607737 0607738
		0922134						

**Wichtige Hinweise zur Belegung von Modulen:** Es müssen immer alle Teilmodule eines Moduls belegt und bestanden werden, damit ein Modul angerechnet wird. Bitte informieren Sie sich selbstständig und rechtzeitig über die Möglichkeiten der Belegung von Modulen in der Studienfachbeschreibung Ihres jeweiligen Studiengangs. Diese sind detailliert und elektronisch in der Moduldatenbank der Fakultät (<http://www.physik.uni-wuerzburg.de/studium/moduldatenbank>) zu finden.

## Fakultät für Physik und Astronomie

Bei der Wahl der Veranstaltungen bzw. Module beachten Sie bitte auch die für Sie verbindlich geltenden Studienfachbeschreibungen der einzelnen Studienfächer. Seit WS 2010/11 können die im jeweils geltenden Pool der Allgemeinen Schlüsselqualifikationen der Universität Würzburg aufgeführten Module bzw. Veranstaltungen belegt werden. Unter dem folgenden Link finden Sie weitere nützliche Hinweise zum Studium, zu Ansprechpartnern und auch Erläuterungen zum Vorlesungsverzeichnis.

## Einführungsveranstaltungen und Tutorien

### **Tutorium zur Auswertung von Messungen und Fehlerrechnung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Tutorium

0911014	Di	14:00 - 15:30	Einzel	02.04.2013 - 02.04.2013	HS 3 / NWHS	Kießling/mit
	-	08:30 - 10:00	Block	03.04.2013 - 05.04.2013	HS 3 / NWHS	Assistenten

**Inhalt** Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik-Diplom, Nanostrukturtechnik und alle Lehrämter mit dem Fach Physik für das 1. (oder 2.) Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <http://www.ossau.eu> heruntergeladen werden.

**Hinweise** **Wichtiger Hinweis: diese Veranstaltung wird als Ergänzung zur Veranstaltung 0911012 durchgeführt und ist KEINE Pflichtveranstaltung. Belegung:** nicht erforderlich !

**Beginn:** nach Bekanntgabe in der Vorlesung 0911012

**Kurzkommentar** 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BPN, 3BLR

### **Weiterführung des Vorkurses Mathematik - betreutes Aufgabenlösen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Tutorium

0911102	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.		SE 3 / Physik	01-Gruppe	Hümmer/Wagner
WVK	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.		SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.		SE 7 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		SE 7 / Physik	05-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS 5 / NWHS	08-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.			79-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.			80-Gruppe	

**Kurzkommentar** 1.2.3.4 BP, 1.2.3.4 BPN, 1.2.3.4 BMP, 1.2.3.4 LGY, 1.2.3.4 LRS, 1.2.3.4 LGS, 1.2.3.4 LHS  
**Zielgruppe** Bachelor- und Lehramtsstudierende der ersten bis vierten Semesters

### **Klausurenkurs für Studierende im Grundstudium (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Tutorium

0911104	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.05.2013 - 17.07.2013	HS 5 / NWHS	Wagner
KIK	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	24.05.2013 - 19.07.2013	HS 3 / NWHS	

**Hinweise** an 2 Wochentagen jeweils 2 Stunden ab der Mitte bis zum Ende der Vorlesungszeit

**Kurzkommentar** 1.2.3.4 BP, 1.2.3.4 BPN, 1.2.3.4 BMP, 1.2.3.4 LGY, 1.2.3.4 LRS, 1.2.3.4 LGS, 1.2.3.4 LHS  
**Zielgruppe** Bachelor- und Lehramtsstudierende der ersten bis vierten Semesters

### **Erklär-HiWis und Tutorien zum Bachelorstudium (Programm JIM hilft) (6 SWS)**

Veranstaltungsart: Tutorium

0911106			wird noch bekannt gegeben			Reusch/Wagner
EKHW						

### Sommerschule für Studieninteressierte (8 SWS)

Veranstaltungsart: Kurs

0911108	-	13:00 - 18:00	Block	19.08.2013 - 06.09.2013	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Hümmer/Wagner
SST	-	13:00 - 18:00	Block	19.08.2013 - 06.09.2013	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	-	08:00 - 13:00	Block	19.08.2013 - 06.09.2013	HS P / Physik		

Inhalt **Sommerschule für Studieninteressierte 19.08.2013 - 06.09.2013**  
Wiederholung des relevanten Schulstoffs der Mathematik und Physik für einen leichteren Einstieg in ein Studium der Physik oder eines physiknahen Faches

#### Woche 1

- Funktionen
- Grenzwerte und Grenzwertsätze
- Ableitung einer Funktion
- Ableitungsregeln
- Kurvendiskussion
- Stetigkeit und Differenzierbarkeit einer Funktion
- Extremwertaufgaben

#### Woche 2

- Stammfunktion/unbestimmtes Integral
- Bestimmtes Integral/Flächenberechnung
- Hauptsatz der Integralrechnung
- Funktion und Umkehrfunktion
- Exponentialfunktion/Logarithmusfunktion
- Gebrochen rationale Funktionen
- Zwei nützliche Integrationsmethoden

#### Woche 3

- Vektoren
- Geradlinige Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit/Beschleunigung
- Newtonsche Axiome und ihre Anwendung
- Arbeit und Energie
- Impuls und Stöße
- Einfache krummlinige Bewegung
- Schwingungen und Wellen

Hinweise **Infos & Anmeldung** : studieneinstieg@physik.uni-wuerzburg.de

### Vorbereitung Didaktikveranstaltungen Lehramt Gymnasium, Grund-, Haupt- und Realschule

Veranstaltungsart: Besprechung

VbDidGyGHR	Mo	12:00 - 14:00	Einzel	15.04.2013 - 15.04.2013	HS 5 / NWHS	Trefzger
------------	----	---------------	--------	-------------------------	-------------	----------

## Bachelor Physik

### Pflichtbereich

### Experimentelle Physik (EP)

**Klassische Physik 2 / Experimentelle Physik 2 (Elektrik, Magnetismus und Optik) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfaches (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911008	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Ströhmer/Reusch/
P-E-2-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	mit Assistenten

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 / Experimentellen Physik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911009 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Reusch/Ströhmer

P-E-2-PÜ

Kurzkomentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Übungen zur Klassischen Physik 2 / Experimentelle Physik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911010 Mo 13:00 - 15:00 wöchentl. SE 2 / Physik 01-Gruppe Reusch/Ströhmer

P-E-2-Ü Mo 15:00 - 17:00 wöchentl. SE 2 / Physik 02-Gruppe

Mo 17:00 - 19:00 wöchentl. SE 2 / Physik 03-Gruppe

Mi 13:00 - 15:00 wöchentl. SE 6 / Physik 04-Gruppe

Mi 15:00 - 17:00 wöchentl. SE 6 / Physik 05-Gruppe

Mi 17:00 - 19:00 wöchentl. SE 6 / Physik 06-Gruppe

Di 15:00 - 17:00 wöchentl. SE 2 / Physik 07-Gruppe

Di 17:00 - 19:00 wöchentl. SE 2 / Physik 08-Gruppe

Do 13:00 - 15:00 wöchentl. SE 2 / Physik 09-Gruppe

Do 15:00 - 17:00 wöchentl. SE 2 / Physik 10-Gruppe

Fr 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 2 / Physik 11-Gruppe

Di 15:00 - 17:00 wöchentl. 12-Gruppe

Di 17:00 - 19:00 wöchentl. 13-Gruppe

Do 13:00 - 15:00 wöchentl. 14-Gruppe

Do 15:00 - 17:00 wöchentl. 15-Gruppe

Mi 15:00 - 17:00 wöchentl. 16-Gruppe

Mi 17:00 - 19:00 wöchentl. 17-Gruppe

Fr 16:00 - 18:00 wöchentl. 18-Gruppe

Do 17:00 - 19:00 wöchentl. 19-Gruppe

- - - 70-Gruppe

- - - 80-Gruppe

Inhalt Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

Kurzkomentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Kondensierte Materie 2 (Grundlagen der Festkörperphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911032 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 3 / NWHS Brunner

KM-2-V Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 3 / NWHS

Inhalt

1. Bindung in Kristallen Einführung; atomare Elektronenkonfiguration; van der Waals-Bindung; Lennard-Jones-Potential; Ionenkristalle; kovalente Bindung; metallische Bindung; Wasserstoffbrückenbindung
2. Mechanische Eigenschaften Dehnungen und Spannungen; Formänderungen; Elastische Konstanten; E-Modul, Kompressionsmodul; Poissonzahl; Elastische Wellen in kubischen Kristallen
3. Das Freie-Elektronen-Gas (FEG) freie Elektronen; Zustandsdichte; Pauli-Prinzip; Fermi-Dirac-Statistik; spez. Wärme, Sommerfeld-Koeffizient; Elektronen in Feldern: Drude-Sommerfeld-Lorentz; elektrische und thermische Leitfähigkeit, Wiedemann-Franz-Gesetz; Hall-Effekt; Grenzen des Modells
4. Kristallstruktur periodisches Gitter; Gittertypen; Bravais-Gitter; Miller-Indizes; einfache Kristallstrukturen; Gitterfehler; Polykristalle; amorphe Festkörper
5. Das reziproke Gitter (RG) Motivation: Beugung; Bragg-Bedingung; Definition; Brillouinzone; Beugungstheorie: Streuung; Ewald-Konstruktion; Bragg-Gleichung; Laue-Gleichung; Struktur- und Formfaktor
6. Strukturbestimmung Sonden: Röntgen, Elektronen, Neutronen; Verfahren: Laue, Debye-Scherrer, Drehkristall; Elektronenbeugung, LEED
7. Gitterschwingungen (Phononen) Bewegungsgleichungen; Dispersion; Gruppengeschwindigkeit; zweiatomige Basis: optischer, akustischer Zweig; Quantisierung: Phononenimpuls; optische Eigenschaften im IR; dielektrische Funktion (Lorentz-Modell); Beispiele für Dispersionskurven, Messmethoden
8. Thermische Eigenschaften von Isolatoren Einstein- und Debye-Modell; Phononenzustandsdichte; Anharmonizitäten und Wärmeausdehnung; Wärmeleitfähigkeit; Umklapp-Prozesse; Kristallfehler
9. Elektronen im periodischen Potential Bloch-Theorem; Bandstruktur; Näherung fast freier Elektronen (NFE); stark gebundene Elektronen (tight binding, LCAO); Beispiele für Bandstrukturen, Fermi-Flächen.

Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben

Kurzkomentar 4BP, 4BN, 4BPN, 4BMP



### Übungen zur Kondensierten Materie 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911034	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Brunner/Oostinga/mit Assistenten	
KM-2-Ü	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe		
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe		
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe		
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe		
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe		
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	07-Gruppe		
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	08-Gruppe		
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	09-Gruppe		
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	10-Gruppe		
	-	-	-		70-Gruppe		
Kurzkommentar	4BP, 4BN, 4BPN, 4BMP						

### Theoretische Physik (TP)

Das Modul 11-TQM wird bei FOKUS-Studierenden durch das Modul 11-TQM-F ersetzt. Das Teilmodul 11-TQM-F-2 wird als Blockveranstaltung im Hinblick auf eine spätere Teilnahme am Master-Studienprogramm FOKUS im Zeitraum zwischen den Vorlesungszeiten des Winter- und Sommersemesters (beim jeweiligen Studierenden zwischen dem dritten und dem vierten Fachsemester bei einem Studienbeginn im Wintersemester) angeboten.

### Theoretische Elektrodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911048	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Assaad
ED-/STE-2V	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN				

### Übungen zur Theoretischen Elektrodynamik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911050	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Assaad/Reents/mit Assistenten
ED-/STE-2Ü	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	03-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	05-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	
Kurzkommentar	6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN					

### Theoretische Quantenmechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911062	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Denner
QM-/TQM-1V	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkommentar	4BP, 4BMP, 6BPN				

### Übungen zur Theoretischen Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911064	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Denner/Reents/mit Assistenten
QM-/TQM-1Ü	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	05-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	07-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	08-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkomentar	4BP,4BMP,6BPN					

## Mathematik (MM)

### Mathematik für Physiker und Informatiker II (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0809020	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Greiner
M-MPI2-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	

### Übungen und Tutorien zur Mathematik für Physiker II (3 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0809025	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	S E37 / Mathe	01-Gruppe	Greiner/Lazzaroni/N.N.
M-PHY2-1Ü	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	S E37 / Mathe	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	S E37 / Mathe	03-Gruppe	
	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	S E36 / Mathe	04-Gruppe	
	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		

### Mathematik für Physiker/Physikerinnen und Ingenieure/Ingenieurinnen 4 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911066	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Trauzettel
MPI4-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Inhalt	Voraussetzungen: Mathematik für Physiker und Ingenieure III. Inhalt: Funktionentheorie, Funktionalanalysis, spezielle Funktionen der mathematischen Physik.				
Kurzkomentar	4BP,4BN				

### Übungen zur Mathematik für Physiker/Physikerinnen und Ingenieure/Ingenieurinnen 4 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911068	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	01-Gruppe	Trauzettel/Reents/mit Assistenten
MPI4-1Ü	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	05-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	06-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	07-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	08-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen, Anmeldung und Gruppeneinteilung in der ersten Stunde der zugehörigen Vorlesung.					
Kurzkomentar	4BP,4BN					

## Physikalisches Praktikum (PP)

Für Studierende mit Studienbeginn bis WS 2011/12 gilt:

Module aus dem Bereich Physikalisches Praktikum gehen nicht in die Gesamtnote des Bachelorabschlusses ein. Das Modul 11-P-PA ist vor dem Modul 11-P-PB-P und die Module 11-P-PA und 11-P-PB-P sind vor dem Modul 11-P-PC-P abzulegen.

**Für Studierende mit Studienbeginn ab WS 2012/13 gilt:**

Module aus dem Bereich Physikalisches Praktikum gehen nicht in die Gesamtnote des Bachelorabschlusses ein. Das Modul 11-P-PA ist vor dem Modul 11-P-PB und das Modul 11-P-PB ist vor dem Modul 11-P-PC abzulegen.

**Tutorium zur Auswertung von Messungen und Fehlerrechnung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Tutorium

0911014 Di 14:00 - 15:30 Einzel 02.04.2013 - 02.04.2013 HS 3 / NWHS Kießling/mit  
- 08:30 - 10:00 Block 03.04.2013 - 05.04.2013 HS 3 / NWHS Assistenten

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik-Diplom, Nanostrukturtechnik und alle Lehrämter mit dem Fach Physik für das 1. (oder 2.) Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <http://www.ossau.eu> heruntergeladen werden.

Hinweise **Wichtiger Hinweis: diese Veranstaltung wird als Ergänzung zur Veranstaltung 0911012 durchgeführt und ist KEINE Pflichtveranstaltung. Belegung: nicht erforderlich!**

**Beginn:** nach Bekanntgabe in der Vorlesung 0911012

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BPN, 3BLR

**Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik, Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0912002 - - - Kießling/mit  
P-/PGA-BAM Assistenten

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1BMP, 3LGY, 3LRS, 3LHS, 3BPN, 3BLR

**Physikalisches Praktikum (Elektrizitätslehre und Schaltungen, ELS) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0912004 wird noch bekannt gegeben Kießling/mit Assistenten

P-/PGA-ELS

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 4LGY, 4LRS, 4LGS, 4LHS, 2BMP, 2BN, 2BP, 3BPN, 2BMP, 3.4BLR

**Physikalisches Praktikum (Klassische Physik, KLP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0912006 wird noch bekannt gegeben Kießling/mit Assistenten

P-/PGA-KLP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 3BMP, 3BPN, 3.4BLR

**Physikalisches Praktikum (Wellenoptik, WOP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0912008 wird noch bekannt gegeben Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-WOP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR

### Physikalisches Praktikum (Atom und Kernphysik, AKP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912010 wird noch bekannt gegeben Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-AKP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR, 5LGY, 5LRS, 5LGS, 5LHS

### Physikalisches Praktikum (Computer und Messtechnik, CMT) für Studierende der Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912012 wird noch bekannt gegeben Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-CMT

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR

### Physikalisches Praktikum Teil C-1 (Fortgeschrittene) für Studierende der Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912016 - - - Kießling/mit

P-PC-1 Assistenten

### Physikalisches Praktikum Teil C-2 (Fortgeschrittene) für Studierende der Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912018 - - - Kießling/mit

P-PC-2 Assistenten

## Wahlpflichtbereich

Es gehen insgesamt 10 ECTS-Punkte aus numerisch benoteten Modulen von insgesamt 33 ECTS-Punkten aus dem Wahlpflichtbereich in die Gesamtnote des Bachelorabschlusses ein.

## Chemie, Informatik, Numerische Mathematik (CIN)

Module zu den Grundlagen der Chemie, Informatik und Numerischen Mathematik

### Praktikum Allgemeine und Analytische Chemie für Studierende der Physik und der Nanostrukturtechnik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0715040	Do 14:00 - 16:00	wöchentl.	25.07.2013 - 25.07.2013	HS A / ChemZB	Braunschweig/
08-CP1-3	- 08:00 - 09:00	Block	29.07.2013 - 09.08.2013	HS A / ChemZB	Tacke/Finze/mit
	- 10:00 - 18:00	Block	29.07.2013 - 09.08.2013		Assistenten

Inhalt Allgemeine und Analytische Chemie in selbst durchgeführten Experimenten: Laborsicherheit, einfache Labortechniken, Stöchiometrie, Massenwirkungsgesetz, Säuren, Basen, Puffer, Oxidation und Reduktion, Löslichkeit und Komplexbildung. Qualitative Analytik: Nachweisreaktionen, Quantitative Analytik: Volumetrie (Säure-Base, Redox, Komplexometrie, Fällungsverfahren); Instrumentelle Verfahren (Potentiometrie).

Hinweise in der vorlesungsfreien Zeit nach dem Sommersemester in Form eines Blockpraktikums

## Organische Chemie für Studierende der Medizin, der Biomedizin, der Zahnmedizin und der Ingenieur- und Naturwissenschaften (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0728001	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	04.06.2013 - 16.07.2013	HS 1 / NWHS	Lehmann
OC NF	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	07.06.2013 - 19.07.2013	HS 1 / NWHS	
	Sa	09:00 - 10:00	Einzel	20.07.2013 - 20.07.2013	SE011 / IOC	
	Sa	09:00 - 11:15	Einzel	20.07.2013 - 20.07.2013	HS 1 / NWHS	
	Sa	09:00 - 11:15	Einzel	20.07.2013 - 20.07.2013	HS B / ChemZB	
	Sa	09:00 - 11:15	Einzel	20.07.2013 - 20.07.2013	HS A / ChemZB	
	Sa	09:00 - 11:15	Einzel	20.07.2013 - 20.07.2013		
	Sa	10:00 - 11:15	Einzel	03.08.2013 - 03.08.2013	HS A / ChemZB	
	Sa	10:00 - 11:15	Einzel	03.08.2013 - 03.08.2013	HS 1 / NWHS	

Hinweise Termine der Tutorien siehe Veranstaltung 0724070

## Numerische Mathematik II (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800120	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		00.103 / BibSem	Kanzow
M-NUM-2V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		00.103 / BibSem	

## Übungen zur Numerischen Mathematik II (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800125	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		00.103 / BibSem	01-Gruppe	Kanzow/Schwartz
M-NUM-2Ü	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.		00.103 / BibSem	02-Gruppe	

## Programmierkurs für Studierende der Mathematik und anderer Fächer (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0800530	-	09:00 - 13:00	Block	29.07.2013 - 16.08.2013	Zuse-HS / Informatik	Betzel
---------	---	---------------	-------	-------------------------	----------------------	--------

M-PRG-1P

Hinweise Blockkurs nach Semesterende

## Angewandte Physik und Messtechnik (AM)

Module der Fakultät aus dem Bereich der Angewandten Physik und Messtechnik.

### Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913024	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	Batke
FSQL A2-1V	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	

Hinweise Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913026	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.		PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
FSQL A2-1Ü	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-			70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block		PR 00.004 / NWPB		

Hinweise **Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !**

Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkomentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922138	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Pflaum
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

### Übungen zu Organische Halbleiter (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922140	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Pflaum/mit
OHL-Ü	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Assistenten

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922142	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dyakonov
MOE-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP

### Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Dyakonov
---------	----	---------------	-----------	---------------	-----------	----------

MOE-Ü

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP

### Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922156	Fr	10:00 - 13:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	Hanke/Fuchs
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------------

ZDR

Inhalt

- Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)
- Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)
- Physik der Röntgenstrahldetektion
- Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)
- Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)
- Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)
- Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)

Hinweise 4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur

Kurzkomentar 4.6BN, 4.6BP

## **Festkörper- und Nanostrukturphysik (FN)**

Module der Fakultät für fortgeschrittene Bachelor-Studierende zur Vorbereitung auf die Bachelorarbeit und Spezialisierung im Master.

### **Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913014	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Oppermann
QM2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Inhalt	1) Messprozess in der Quantenmechanik 2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung 3) Streutheorie 4) Zweite Quantisierung 5) Relativistische Quantenmechanik				
Literatur	F. Schwabl QMI, F. Schwabl QMII, J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics				
Voraussetzung	QM1				
Kurzkomentar	4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN				

### **Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0913016	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Oppermann/Reents/mit Assistenten
QM2-Ü	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkomentar	4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### **Halbleiterphysik (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921016	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	Geurts
HLP-V	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkomentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP				

### **Übungen zur Halbleiterphysik (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Geurts/mit Assistenten
HLP-Ü	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkomentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP					

### **Magnetismus (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921020	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Bode
MAG-V	Fr	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkomentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP				

### **Übungen zur Magnetismus (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0921022	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Fauth/mit Assistenten
MAG-Ü	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkomentar	6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP					

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004 - - - 70-Gruppe Buhmann

QTH (NEL) Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik  
Do 14:00 - 16:00 wöchentl. HS P / Physik

Inhalt Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Bachelor- (ab dem 5. Semester) bzw. Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.

Hinweise Vorlesungsbeginn: Do., der 18.04.

Kurzkomentar 11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012 Mo 16:00 - 17:00 wöchentl. SE 3 / Physik 01-Gruppe Kamp

SP NM HLF Mo 16:00 - 17:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 02-Gruppe  
Mi 16:00 - 17:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 03-Gruppe  
Mo 16:00 - 17:00 wöchentl. SE 4 / Physik 04-Gruppe  
- - - 70-Gruppe

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 5 / NWHS  
Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 5 / NWHS

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkomentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten bzw. Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922020 Mi 10:00 - 11:00 wöchentl. SE 2 / Physik 01-Gruppe Sangiovanni

SP/FP TFK2 Mi 11:00 - 13:00 wöchentl. SE 2 / Physik  
Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 2 / Physik

Inhalt Die Vorlesung wendet sich vor allem an Studenten ab dem 6. Semester. Ausgehend von dem zentralen Konzept der "Elementaren Anregung" wird eine Theorie elektronischer, optischer und magnetischer Eigenschaften von Festkörpern erarbeitet (Elektronen, Phononen, Plasmonen, Photonen, Polaronen, Magnonen, Exzitonen, ...). Entwickelt werden dazu moderne theoretische Verfahren, vor allem störungstheoretische Methoden, die auf dem Stoff der Quantenmechanik II - Vorlesung aufbauen.

Außerdem werden "Mini-Forschungs"-Projekte (statt herkömmlicher Übungen) bearbeitet, die sich über etwa einen Monat erstrecken und die sich mit aktuellen Forschungsthemen der Festkörperphysik befassen. Dadurch soll - in enger Wechselwirkung mit dem Dozenten und einem erfahrenen Assistenten - gleichzeitig ein Einblick in die bei einer Diplomarbeit verwendeten Methoden, in die auftretenden Fragestellungen und auch in ihren Schwierigkeitsgrad vermittelt werden. Die Veranstaltung umfasst 4 SWSt. Vorlesungen und kann zusammen mit den Mini-Forschungs-Projekten auch als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik genommen werden.

Kurzkomentar 6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMN,2.4FMP,2.4MM

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102 Do 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht

NOP

Kurzkomentar 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Theorie der Supraleitung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922106 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 7 / Physik Michetti

TSL Do 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik

Kurzkomentar 5.6.7.8.9 DP, S, SP, SN, 4.6BP,2.4MP,2.4FMP,2.6BM



### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922142	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dyakonov
MOE-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP				

### Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Dyakonov
MOE-Ü						
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP					

## Astro- und Teilchenphysik (AT)

Module der Fakultät für fortgeschrittene Bachelor-Studierende zur Vorbereitung auf die Bachelorarbeit und Spezialisierung im Master.

### Theoretische Teilchenphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922032	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Rückl
SP TEP-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	
Inhalt	Grundkonzepte der modernen Elementarteilchentheorie (Symmetrie, Eichprinzip, spontane Symmetriebrechung, Asymptotische Freiheit, Confinement) und Einführung in das Standardmodell der elektroschwachen und starken Wechselwirkung von Leptonen und Quarks.				
Hinweise	<b>Vorlesungsbeginn:</b> in der 2. Semesterwoche				
Voraussetzung	Kursvorlesungen der Theoretischen Physik, QMIII (Relativistische Quantenfeldtheorie)				
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM,4.6BMP				

### Übungen zur Theoretischen Teilchenphysik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922033	Mi	08:15 - 09:45	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Rückl/Robert
SP TEP-Ü					
Kurzkommentar	4.6BP,4.6BMP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM				

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922038	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4 FSQ SP	Di	17:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost		
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.					
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,4.6BPN,4.6BMP,2.4MP,2.4MM,2.4FMP					

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922118	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Porod/Ströhmer
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	
Inhalt	Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.				
Voraussetzung	Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3				
Kurzkommentar	5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP				
Zielgruppe	Master ( oder Bachelor) Studierende mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik				

### Übungen zu Standardmodell (Teilchenphysik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922120 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Porod/Ströhmer

TPS-1Ü

Inhalt Übungen zur Vorlesung in die Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.

Voraussetzung Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3

Kurzkomentar 5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP

Zielgruppe Master ( oder Bachelor) Studenten mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik

### Theoretische Astrophysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922146 Do 11:00 - 13:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Röpke

AST Fr 11:00 - 13:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost

Kurzkomentar 6BP,2.4MP,2.4.FMP

### Allgemeine Relativitätstheorie (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922158 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Röpke

SP ART Do 08:00 - 10:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost

Inhalt Diese Vorlesung setzt sich zum Ziel, die physikalischen Konzepte und die mathematischen Grundlagen der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie zu vermitteln. Sie richtet sich an Studierende in Master- und Lehramtsstudiengängen sowie an engagierte Bachelor-Studenten als vorgezogenes Mastermodul.

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in theoretischer Mechanik, Vektoranalysis und linearer Algebra sowie elementare Vorkenntnisse auf dem Gebiet der speziellen Relativitätstheorie, wie sie z.B. im Rahmen der Elektrodynamik vermittelt werden.

Die Vorlesung beginnt mit einer komprimierten Darstellung der speziellen Relativitätstheorie und ihrer mathematischen Formulierung. Es folgt eine Einführung in die Konzepte der Differentialgeometrie, auf deren Basis dann die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie besprochen werden. Ziel der Darstellung ist eine moderne mathematische Formulierung der Theorie, wobei jedoch stets das physikalische Verständnis im Vordergrund steht. Nach eingehender Diskussion der Einsteinschen Feldgleichungen und möglicher Anwendungen werden ausgewählte Probleme der Kosmologie exemplarisch untersucht.

Hinweise Umfang: 2 SWS (2 + 1) Vorlesung + 1 SWS Übung

ECTS-Punkte: 6

Bewertung: benotet auf Basis individueller Übungsaufgaben

Literatur Literatur wird noch bekannt gegeben. Ein Skript zur Vorlesung wird parallel erstellt.

Kurzkomentar 11-ART, 4 ECTS, 5.6.7.8DP,S,SP,5.6BP,5.6BMP,1.3MP,1.3FMP

### Supersymmetrie I (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923004 Mo 14:00 - 17:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Porod

SP SUS

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Uebungen/Projekte/Seminar.

Supersymmetrie I:

Grassmann-Variablen

Coleman-Mandula-Theorem und Theorem von Haag-Lopuszanski-Sohnius

Supersymmetrie: Algebra und Multiplets

Superfeldformalismus

Brechung der Supersymmetrie

Supersymmetrie II:

Minimales Supersymmetrisches Standardmodell

Der Higgssektor

Das Spektrum supersymmetrischer Teilchen

Phänomenologie bei LEP, Tevatron und LHC

supersymmetrische Neutrinomassenmodelle

Verletzung der R-Parität

Literatur S.P. Martin: A Supersymmetry Primer, <http://de.arxiv.org/abs/hep-ph/9709356>

M. Drees, R. Goldbole, P. Roy: Theory and Phenomenology of Sparticles, World Scientific

Voraussetzung Relativitätstheorie, Relativistische Quantenfeldtheorie, Standardmodell der Teilchenphysik

Kurzkomentar 1.2.3.4MP, 1.2.3.4FMP, 4.6BP

### Quantenfeldtheorie II (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923016	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Ohl
SP QFT2	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		

Inhalt Aufbauend auf die Vorlesung "Quantenmechanik III (Relativistische Quantenfeldtheorie)" und parallel zur Vorlesung "Theoretische Elementarteilchenphysik" wird die Quantenfeldtheorie zur Beschreibung der fundamentalen Wechselwirkungen der Elementarteilchen vorgestellt.

**Themen:**

- Quantenfeldtheorie: Kanonische und Pfadintegralquantisierung
- Eichtheorien: Globale und Eichsymmetrien, Wirkung, Quantisierung, BRST, Ward Identitäten
- Strahlungskorrekturen: Regularisierung und Renormierung
- Renormierungsgruppe
- Effektive Quantenfeldtheorie
- Spontane Symmetriebrechung: Goldstone Theorem, nichtlineare Realisierungen, Higgsmechanismus

Voraussetzung

- Quantenmechanik
- Quantenmechanik III (Relativistische Quantenfeldtheorie)

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP

### Teilchen- und Plasmaastrophysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923026	Mi	14:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Dröge
---------	----	---------------	-----------	------------------------	-------

APL

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP

### Detektoren für Teilchenstrahlen (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923064	Mo	14:00 - 15:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	01-Gruppe	Ströhmer/Trefzger/Redelbach/Siragusa
SP FP DTS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W		

Kurzkommentar 2.4 MP, 2.4 FMP

## Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik (KB)

Module der Fakultät für fortgeschrittene Bachelor-Studierende zur Vorbereitung auf die Bachelorarbeit und Spezialisierung im Master.

### Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922026	Fr	14:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht/Heinze/ Jakob/Sauer
---------	----	---------------	-----------	---------------	------------------------------

SP NM LMB

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

Kurzkommentar 11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

## Schlüsselqualifikationsbereich

Es sind 16 ECTS-Punkte aus dem Bereich der fachspezifischen und 4 ECTS-Punkte aus dem Bereich der allgemeinen Schlüsselqualifikationen zu erbringen.

## Fachspezifische Schlüsselqualifikationen (FSQL)

## Pflichtbereich

Die Module 11-P-MR und 11-HS müssen nachgewiesen werden.

### **Mathematische Rechenmethoden 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911002 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hohenadler

P-E-MR-2-V

**Inhalt** Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende mit den Fächern Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (Teil 2): Elemente linearer Algebra, Vektoranalysis, Rechnen mit delta-Distributionen, Fourier-Transformation.

**Hinweise**

**Literatur** Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner. Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag. Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag.

**Voraussetzung** Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut .

**Kurzkommentar** 2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### **Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0911003 Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 2 / Physik 01-Gruppe Hohenadler/Reents/mit Assistenten

P-E-MR-2-Ü Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik 02-Gruppe

Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 03-Gruppe

Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 04-Gruppe

Mo 13:00 - 15:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 05-Gruppe

Mo 15:00 - 17:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 06-Gruppe

Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 07-Gruppe

Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 7 / Physik 08-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 09-Gruppe

Mi 15:00 - 17:00 wöchentl. SE 1 / Physik 10-Gruppe

Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 7 / Physik 11-Gruppe

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 7 / Physik 12-Gruppe

Mo 17:00 - 19:00 wöchentl. 13-Gruppe

Mi 17:00 - 19:00 wöchentl. 14-Gruppe

- - - 70-Gruppe

**Voraussetzung** siehe Vorlesung

**Kurzkommentar** 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### **Hauptseminar (Grundlagen der Experimentellen Physik) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0913064 Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. HS P / Physik 01-Gruppe Claessen/Hecht/Reinert

HS PHS Do 14:00 - 16:00 wöchentl. 02-Gruppe

- - - 70-Gruppe

**Inhalt** Das Hauptseminar behandelt aktuelle Fragestellungen zur theoretischen/experimentellen Physik. Es werden Kenntnisse der wissenschaftlichen Vorgehensweise und des wissenschaftlichen Arbeitens sowie der Vortragsweise zu aktuellen Fragestellungen der theoretischen bzw. experimentellen Physik vermittelt. Die Veranstaltung ist für Bachelor-Studierende der Physik ab dem 4. Fachsemester vorgesehen. Begrenzte Teilnehmerzahl !

**Hinweise** **Vorbesprechung und Vergabe der Seminarthemen:** Freitag, 19.04.2013, 12.15 Uhr, Hörsaal P

**Kurzkommentar** 4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP

## Wahlpflichtbereich

Aus dem Wahlpflichtbereich sind 6 ECTS-Punkte nachzuweisen.

### Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913024	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
FSQL A2-1V	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Hinweise	Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.				
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN				

### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913026	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
FSQL A2-1Ü	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		
Hinweise	<b>Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !</b> Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004					
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN					

## Allgemeine Schlüsselqualifikationen (ASQL)

Es sind mind. 4 ECTS-Punkte aus dem Bereich der allgemeinen Schlüsselqualifikationen zu erbringen. Module aus dem Bereich der allgemeinen Schlüsselqualifikationen gehen nicht in die Gesamtnote des Bachelorabschlusses ein. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können auch andere an der Universität Würzburg als allgemeine Schlüsselqualifikation angebotene Module belegt werden. In Semestern, in denen ein universitätsweiter Schlüsselqualifikationspool angeboten wird, können Module aus diesem Schlüsselqualifikationspool nach den jeweils gültigen Maßgaben belegt werden. Module können nur dann belegt werden, wenn sie nicht schon im Pflicht- oder Wahlpflichtbereich belegt wurden.

**Module aus dem universitätsweiten Pool "Allgemeine Schlüsselqualifikationen" können nach den jeweils gültigen Maßgaben belegt werden. Darüber hinaus können die folgenden Module gewählt werden .**

### Portugiesisch 1 (4 SWS, Credits: 3 ECTS)

Veranstaltungsart: Übung

0409632	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	17.04.2013 - 10.07.2013	ÜR 09 / Phil.-Geb.	Bastos
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	18.04.2013 - 11.07.2013	ÜR 19 / Phil.-Geb.	Bastos
Inhalt	Kurs für Anfänger ohne Vorkenntnisse. Ziel des Kurses ist das Erlernen der grundlegenden Sprachkenntnisse und grammatikalischer Strukturen. Die Vermittlung erfolgt anhand des unten angeführten Lehrbuches mit einem engen Bezug zu aktuellen landeskundlichen Themen. Unterschiede im Wortschatz zwischen brasilianischen und europäischen Portugiesisch werden anhand von Liedern und Musik, die jede Unterrichtseinheit abschließen, erarbeitet. Die Prüfungsleistung besteht aus einer Klausur am Ende des Semesters.					
Hinweise	Für Hörer aller Fakultäten (HaF).					
Literatur	Peito, Joaquim: <i>Está bem! Intensivkurs Portugiesisch</i> . Stuttgart, Schmetterling Verlag, 2008. ACHTUNG: Bitte unbedingt die <b>3. Auflage</b> vom Lehrbuch erwerben! Mappe „Portugiesisch 1“ (zum Kopieren in der ersten Unterrichtsstunde vorgelegt).					

### Portugiesisch 2 (4 SWS, Credits: 3 ECTS)

Veranstaltungsart: Übung

0409633	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	17.04.2013 - 10.07.2013	2.005 / ZHSG	Bastos
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	18.04.2013 - 11.07.2013	2.007 / ZHSG	Bastos
Inhalt	Aufbauend auf „Portugiesisch 1“ werden anhand des unten angeführten Lehrbuches die sprachlichen und grammatikalischen Kenntnisse vertieft; Ziel ist hierbei die Fähigkeit Texte selbstständig erarbeiten und auch komplexere Inhalte mündlich und schriftlich darstellen zu können. Entsprechend werden parallel zum Sprachunterricht aktuelle gesellschaftliche und kulturelle Themen betrachtet. Unterschiede im Wortschatz zwischen brasilianischen und europäischen Portugiesisch werden anhand von Liedern und Musik, die jede Unterrichtseinheit abschließen, erarbeitet. Die Prüfungsleistung besteht aus einem Kurzreferat und einer Klausur am Ende des Semesters.					
Hinweise	Für Hörer aller Fakultäten (HaF). Dieser Kurs entspricht das sprachliche Niveau A2 GER.					
Literatur	Peito, Joaquim: <i>Está bem! Intensivkurs Portugiesisch</i> . Stuttgart, Schmetterling Verlag, 2008. Mappe „Portugiesisch 2“ (zum Kopieren in der ersten Unterrichtsstunde vorgelegt).					

### Fit for Industry - Grundlagen industriellen Arbeitens (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0923050 Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. HS P / Physik Ruf

FFI

Inhalt

**Inhalt und Fragestellungen der Vorlesung:**

Bald auf der Suche nach einer Stelle? Oder noch ganz am Anfang des Studiums? Promoviert? Diplomiert? Lehrer? Diese Veranstaltung richtet sich an alle, die über ihre Zukunft nachdenken und sich dazu ein Bild über die Grundlagen industriellen Arbeitens machen wollen.

Zentrale Fragen sind: Wie unterscheidet sich eine Tätigkeit in der Industrie von Studium und Uni-Arbeit? Wie finde ich mich in einem solchen Umfeld zurecht? Wie entstehen Produkte? Wie wird Geld verdient? Was genau ist Projektmanagement? Was ist Marketing und warum ist es so wichtig? Warum braucht man eine Strategie und wie findet man sie? Was ist Management? Welche Aufgaben gibt es in einer Firma sonst noch? Wozu Führung? Kann und will ich das? Warum? Was sind "soft skills"? Wie merke ich, dass ich welche habe? Welche sollte ich haben und was kann ich mit ihnen anfangen?

Die Auswahl der Themen basiert auf eigenen Erfahrungen und Schwerpunkten beim Übergang aus der akademischen Grundlagenforschung in die Industrie. Die Inhalte werden deshalb praxisnah aber auf solider Grundlage vermittelt.

Übrigens, auch wenn Ihnen noch nicht klar ist, was Sie nach der Unieinmal machen wollen, und Ihnen dieses Thema in weiter Ferne scheint - diese Veranstaltung könnte der Anlass sein, mit dem Nachdenken darüber zu beginnen.

Hinweise

**Vorlesungstermine:**

Montag 06.05.2013, 27.05.2013, 17.06.2013 und 08.07.2013 jeweils 14:00–16:00 s.t.

Literatur

Diese Vorlesung gehört zur Reihe praxisorientierter Lehrveranstaltungen von Physikern aus der Industrieforschung. Prof. Ruf kommt aus dem Zentralbereich Forschung und Vorausbildung der Robert Bosch GmbH in Stuttgart.

Kurzkommentar

5.6.7.8.9DN,2.4.6BN,2.4.6BP

## Bachelor Physik Nebenfach

### Pflichtbereich

Aus dem Pflichtbereich sind 40 ECTS-Punkte einzubringen.

### **Klassische Physik 2 / Experimentelle Physik 2 (Elektrik, Magnetismus und Optik) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911008 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Ströhmer/Reusch/

P-E-2-V Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS mit Assistenten

Inhalt

Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.

Kurzkommentar

2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### **Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 / Experimentellen Physik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0911009 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Reusch/Ströhmer

P-E-2-PÜ

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

## Übungen zur Klassischen Physik 2 / Experimentelle Physik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911010	Mo	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/Ströhmer
P-E-2-Ü	Mo	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Di	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Di	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	Do	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Do	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	11-Gruppe	
	Di	15:00 - 17:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Di	17:00 - 19:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	Do	13:00 - 15:00	wöchentl.		14-Gruppe	
	Do	15:00 - 17:00	wöchentl.		15-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		16-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		17-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		18-Gruppe	
	Do	17:00 - 19:00	wöchentl.		19-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	-	-		80-Gruppe	

**Inhalt** Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

**Kurzkommentar** 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

## Tutorium zur Auswertung von Messungen und Fehlerrechnung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Tutorium

0911014	Di	14:00 - 15:30	Einzel	02.04.2013 - 02.04.2013	HS 3 / NWHS	Kießling/mit
	-	08:30 - 10:00	Block	03.04.2013 - 05.04.2013	HS 3 / NWHS	Assistenten

**Inhalt** Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik-Diplom, Nanostrukturtechnik und alle Lehrämter mit dem Fach Physik für das 1. (oder 2.) Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <http://www.ossau.eu> heruntergeladen werden.

**Hinweise** **Wichtiger Hinweis: diese Veranstaltung wird als Ergänzung zur Veranstaltung 0911012 durchgeführt und ist KEINE Pflichtveranstaltung. Belegung:** nicht erforderlich!

**Beginn:** nach Bekanntgabe in der Vorlesung 0911012

**Kurzkommentar** 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BPN, 3BLR

## Kondensierte Materie 2 (Grundlagen der Festkörperphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911032	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Brunner
KM-2-V	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

**Inhalt**

1. Bindung in Kristallen Einführung; atomare Elektronenkonfiguration; van der Waals-Bindung; Lennard-Jones-Potential; Ionenkristalle; kovalente Bindung; metallische Bindung; Wasserstoffbrückenbindung
2. Mechanische Eigenschaften Dehnungen und Spannungen; Formänderungen; Elastische Konstanten; E-Modul, Kompressionsmodul; Poissonzahl; Elastische Wellen in kubischen Kristallen
3. Das Freie-Elektronen-Gas (FEG) freie Elektronen; Zustandsdichte; Pauli-Prinzip; Fermi-Dirac-Statistik; spez. Wärme, Sommerfeld-Koeffizient; Elektronen in Feldern: Drude-Sommerfeld-Lorentz; elektrische und thermische Leitfähigkeit, Wiedemann-Franz-Gesetz; Hall-Effekt; Grenzen des Modells
4. Kristallstruktur periodisches Gitter; Gittertypen; Bravais-Gitter; Miller-Indizes; einfache Kristallstrukturen; Gitterfehler; Polykristalle; amorphe Festkörper
5. Das reziproke Gitter (RG) Motivation: Beugung; Bragg-Bedingung; Definition; Brillouinzone; Beugungstheorie: Streuung; Ewald-Konstruktion; Bragg-Gleichung; Laue-Gleichung; Struktur- und Formfaktor
6. Strukturbestimmung Sonden: Röntgen, Elektronen, Neutronen; Verfahren: Laue, Debye-Scherrer, Drehkristall; Elektronenbeugung, LEED
7. Gitterschwingungen (Phononen) Bewegungsgleichungen; Dispersion; Gruppengeschwindigkeit; zweiatomige Basis: optischer, akustischer Zweig; Quantisierung: Phononenimpuls; optische Eigenschaften im IR; dielektrische Funktion (Lorentz-Modell); Beispiele für Dispersionskurven, Messmethoden
8. Thermische Eigenschaften von Isolatoren Einstein- und Debye-Modell; Phononenzustandsdichte; Anharmonizitäten und Wärmeausdehnung; Wärmeleitfähigkeit; Umklapp-Prozesse; Kristallfehler
9. Elektronen im periodischen Potential Bloch-Theorem; Bandstruktur; Näherung fast freier Elektronen (NFE); stark gebundene Elektronen (tight binding, LCAO); Beispiele für Bandstrukturen, Fermi-Flächen.

**Literatur** wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben

**Kurzkommentar** 4BP, 4BN, 4BPN, 4BMP

### Übungen zur Kondensierten Materie 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911034	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Brunner/Oostinga/mit Assistenten
KM-2-Ü	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	07-Gruppe	
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	08-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	09-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	10-Gruppe	
	-	-	-	-	-	70-Gruppe
Kurzkomentar	4BP, 4BN, 4BPN, 4BMP					

### Theoretische Quantenmechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911062	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Denner
QM-/TQM-1V	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkomentar	4BP, 4BMP, 6BPN				

### Übungen zur Theoretischen Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911064	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Denner/Reents/mit Assistenten
QM-/TQM-1Ü	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	05-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	07-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	08-Gruppe	
	-	-	-	-	-	70-Gruppe
Kurzkomentar	4BP,4BMP,6BPN					

### Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik,Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912002	-	-	-		Kießling/mit Assistenten
P-/PGA-BAM					Assistenten
Hinweise	in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.				
Kurzkomentar	1BP, 1BN, 1BMP, 3LGY, 3LRS, 3LHS, 3BPN, 3BLR				

### Physikalisches Praktikum (Elektrizitätslehre und Schaltungen, ELS) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912004		wird noch bekannt gegeben			Kießling/mit Assistenten
P-/PGA-ELS					
Hinweise	in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.				
Kurzkomentar	4LGY, 4LRS, 4LGS, 4LHS, 2BMP, 2BN, 2BP, 3BPN, 2BMP,3.4BLR				



## Physikalisches Praktikum (Klassische Physik, KLP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2

SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912006

wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGA-KLP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 3BMP, 3BPN, 3.4BLR

## Wahlpflichtbereich

Aus dem Wahlpflichtbereich sind Module mit mindestens 20 ECTS-Punkten einzubringen.

Teilmodule die in mehreren Modulen enthalten sind, können nur einmal eingebracht werden. So

kann z.B. entweder das Modul 11-KM oder das Modul 11-QAM eingebracht werden, da in beiden das Teilmodul 11-KM-1 enthalten ist.

### Mathematische Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911002

Di 08:00 - 10:00

wöchentl.

Zuse-HS / Informatik

Hohenadler

P-E-MR-2-V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende mit den Fächern Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (Teil 2): Elemente linearer Algebra, Vektoranalysis, Rechnen mit delta-Distributionen, Fourier-Transformation.

Hinweise

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner. Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag. Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag.

Voraussetzung Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911003

Mo 08:00 - 10:00

wöchentl.

SE 2 / Physik

01-Gruppe

Hohenadler/Reents/mit Assistenten

P-E-MR-2-Ü

Mo 10:00 - 12:00

wöchentl.

SE 2 / Physik

02-Gruppe

Mo 08:00 - 10:00

wöchentl.

31.00.017 / Physik Ost

03-Gruppe

Mo 10:00 - 12:00

wöchentl.

31.00.017 / Physik Ost

04-Gruppe

Mo 13:00 - 15:00

wöchentl.

31.00.017 / Physik Ost

05-Gruppe

Mo 15:00 - 17:00

wöchentl.

31.00.017 / Physik Ost

06-Gruppe

Fr 08:00 - 10:00

wöchentl.

31.00.017 / Physik Ost

07-Gruppe

Fr 08:00 - 10:00

wöchentl.

SE 7 / Physik

08-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00

wöchentl.

SE 7 / Physik

09-Gruppe

Mi 15:00 - 17:00

wöchentl.

SE 1 / Physik

10-Gruppe

Do 08:00 - 10:00

wöchentl.

SE 7 / Physik

11-Gruppe

Do 12:00 - 14:00

wöchentl.

SE 7 / Physik

12-Gruppe

Mo 17:00 - 19:00

wöchentl.

13-Gruppe

Mi 17:00 - 19:00

wöchentl.

14-Gruppe

- -

-

70-Gruppe

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Einführung in die Nanostrukturtechnik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0911042

Mo 10:00 - 12:00

wöchentl.

HS 5 / NWHS

01-Gruppe

Molenkamp/Gould

EIN-2S

Do 12:00 - 14:00

wöchentl.

HS 5 / NWHS

02-Gruppe

Hinweise Die Veranstaltung findet als Seminar an zwei Terminen pro Woche statt !

Kurzkommentar 2BN, 2BPN

### Grundlagen der Elektronik für Studierende der Nanostrukturtechnik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911044	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
N2-1V	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Inhalt	Die Veranstaltung (mit zugehörigem Elektronikpraktikum) ist im Studienplan für Studierende der Nanostrukturtechnik für das 4. Fachsemester vorgesehen.				
Hinweise	Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.				
Kurzkommentar	4.6BN, 4.6BPN				

### Elektronikpraktikum für Studierende der Nanostrukturtechnik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0911046	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
N2-1Ü	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		
Hinweise	Praktische Übungen in Gruppen, endgültige Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004					
Kurzkommentar	4.6BN, 4.6BPN					

### Theoretische Elektrodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911048	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Assaad
ED-/STE-2V	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN				

### Übungen zur Theoretischen Elektrodynamik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911050	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Assaad/Reents/mit Assistenten
ED-/STE-2Ü	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	03-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	05-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	
Kurzkommentar	6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN					

### Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913024	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
FSQL A2-1V	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Hinweise	Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.				
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN				

### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913026	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
FSQL A2-1Ü	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		
Hinweise	<b>Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !</b> Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004					
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN					

### Hauptseminar (Grundlagen der Experimentellen Physik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0913064	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Claessen/Hecht/Reinert
HS PHS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Inhalt Das Hauptseminar behandelt aktuelle Fragestellungen zur theoretischen/experimentellen Physik. Es werden Kenntnisse der wissenschaftlichen Vorgehensweise und des wissenschaftlichen Arbeitens sowie der Vortragsweise zu aktuellen Fragestellungen der theoretischen bzw. experimentellen Physik vermittelt. Die Veranstaltung ist für Bachelor-Studierende der Physik ab dem 4. Fachsemester vorgesehen. Begrenzte Teilnehmerzahl!

Hinweise **Vorbesprechung und Vergabe der Seminarthemen:** Freitag, 19.04.2013, 12.15 Uhr, Hörsaal P

Kurzkommentar 4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922038	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4 FSQ SP	Di	17:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 4.6BPN, 4.6BMP, 2.4MP, 2.4MM, 2.4FMP

## Master Physik

### Pflichtbereich

#### Physikalisches Praktikum mit Vorbereitungsseminar für Fortgeschrittene - Teil Master (Kurspraktikum für Studierende aller Master-Studiengänge Physik und Nanostrukturtechnik) (10 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0921002	Mo	10:00 - 12:00	Einzel	01.04.2013 - 01.04.2013	SE 4 / Physik	Buhmann/mit
PFM-S/P	Mo	10:00 - 12:00	Einzel	01.04.2013 - 01.04.2013	SE E01 / Physik II	Assistenten
	Mo	11:00 - 13:00	Einzel	01.04.2013 - 01.04.2013	SE 3 / Physik	
	Mo	14:00 - 16:00	Einzel	01.04.2013 - 01.04.2013	SE 4 / Physik	
	Di	09:00 - 11:00	Einzel	09.04.2013 - 09.04.2013	SE 3 / Physik	
	Di	10:00 - 12:00	Einzel	09.04.2013 - 09.04.2013	SE 6 / Physik	
	Di	11:00 - 13:00	Einzel	09.04.2013 - 09.04.2013	SE 3 / Physik	
	Di	14:00 - 16:00	Einzel	09.04.2013 - 09.04.2013	SE 6 / Physik	

Hinweise **Allgemeine Hinweise:** in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

**Online-Anmeldung:** Link "Onlineanmeldungen Physik" bei der Veranstaltung im Sb@Home oder direkt unter <https://www.physik.uni-wuerzburg.de/eas/>

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

Kurzkommentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

#### Oberseminar Physik (Fortgeschrittene Themen der Experimentellen Physik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Oberseminar

0921004	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Deibel/Schäfer/Schöll/Sing
OSP-1S	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	

Inhalt Im SS 13 werden zwei Oberseminare der Experimentalphysik / Nanostrukturtechnik angeboten.  
1. "Quantenphänomene in Festkörpern", Veranstalter: J. Schäfer, M. Sing

2. "Elektronische Struktur in verschiedenen Dimensionen", Veranstalter: C. Deibel, A. Schöll

Hinweise Die Vorbesprechung zu diesen Seminaren mit Ihrer verbindlichen Zusage zur Anmeldung und der Vergabe der Vortragsthemen findet am Montag 4. Februar, 16.00 Uhr, im Hörsaal P statt.

Kurzkommentar 1.2MP

### **Oberseminar Physik (Fortgeschrittene Themen der Theoretischen Physik) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Oberseminar

0921006 Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik Porod/Röpke

OSP-1S

Inhalt Das Thema des Seminars lautet "Das frühe Universum".

Kurzkommentar 1.2MP

## **Wahlpflichtbereich (Ma 2.x ab WS 2011/12)**

### **Vertiefungsbereich Physik**

Es sind Module mit insgesamt 41 ECTS-Punkten nachzuweisen. Dabei sind jeweils mindestens 10 ECTS-Punkte aus den Unterbereichen „Experimentelle Physik“ und „Theoretische Physik“ nachzuweisen.

### **Experimentelle Physik**

Es sind mindestens 10 ECTS-Punkte erfolgreich nachzuweisen.

### **Angewandte Physik und Messtechnik (Experiment)**

#### **Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913024 Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 3 / NWHS Batke

FSQL A2-1V Mi 09:00 - 10:00 wöchentl. HS 3 / NWHS

Hinweise Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

#### **Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0913026 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. PR 00.004 / NWPB 01-Gruppe Batke/mit Assistenten

FSQL A2-1Ü Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. PR 00.004 / NWPB 02-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. PR 00.004 / NWPB 03-Gruppe

- - - 70-Gruppe

- 08:00 - 18:00 Block PR 00.004 / NWPB

Hinweise **Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !**

Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.  
Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkomentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922138	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Pflaum
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

### Übungen zu Organische Halbleiter (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922140	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Pflaum/mit
OHL-Ü	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Assistenten

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

### Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922156	Fr	10:00 - 13:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	Hanke/Fuchs
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------------

ZDR

Inhalt

- Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)
- Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)
- Physik der Röntgenstrahldetektion
- Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)
- Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)
- Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)
- Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)

Hinweise 4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur

Kurzkomentar 4.6BN, 4.6BP

### Bildgebende Methoden am Synchrotron (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923070	Fr	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Zabler
BMS	Fr	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 6 / Physik		

Inhalt

- Uebersicht ueber Synchrotron Strahlung, und deren Erzeugung
- Grundlagen der Wechselwirkung Strahlung-Materie
- Grundlagen der Roentgenoptik, Roentgenlinsen
- Detektortechnik am Synchrotron
- Roentgendiffraktometrie (beugung) an kristallinen Materialien
- Kleinwinkelstreuung an mesoskopischen Materialien
- Reflektometrie im streifenden Einfall
- Kohaerente und teilkoeherende Bildgebung und Tomographie
- Spektroskopische Bildgebung (XANES, XRF, EXAFS)
- Ausgewaehlte Anwendungs-Beispiele (z.B. Proteinkristallographie)

Hinweise 13-15 Uhr Vorlesung und 15-17 Uhr Übung (alle 2 Wochen und evtl. Terminänderung nach Absprache mit den Teilnehmern/Teilnehmerinnen)

Interner Hinweis: neues Modul 11-BMS für die Master-Studiengänge, noch in die FSBs aufzunehmen !

Kurzkomentar 2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP

## **Festkörper- und Nanostrukturphysik (Experiment)**

### **Halbleiterphysik (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921016	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	Geurts
HLP-V	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkomentar 6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP					

### **Übungen zur Halbleiterphysik (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Geurts/mit Assistenten
HLP-Ü	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise in Gruppen						
Kurzkomentar 6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP						

### **Magnetismus (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921020	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Bode
MAG-V	Fr	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkomentar 6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP					

### **Übungen zur Magnetismus (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0921022	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Fauth/mit Assistenten
MAG-Ü	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise in Gruppen						
Kurzkomentar 6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP						

### **Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004	-	-	-		70-Gruppe	Buhmann
QTH (NEL)	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Bachelor- (ab dem 5. Semester) bzw. Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.						
Hinweise Vorlesungsbeginn: Do., der 18.04.						
Kurzkomentar 11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN						

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunkt-Laser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkomentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP, 4.6BN, 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

Kurzkomentar 4.6BP, 4.6BN, 2.4FMP, 2.4FMN, 2.4MP, 2.4MN

### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923074	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	Batke
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NDS

Inhalt Quasi-zweidimensionale (quasi-2D) Ladungsträgersysteme in Halbleitern sind von technologischer Relevanz und für Grundlagenexperimente an niedrigdimensionalen Ladungsträgersystemen unverzichtbar. Die Funktionsweise von wichtigen Halbleiterbauelementen wie z.B. dem MOS-FET oder dem HFET basiert auf quasi-2D Ladungsträgersystemen, und niedrigdimensionale Systeme wie eindimensionale (1D) Quantendrähte oder nulldimensionale (0D) Quantenpunkte können durch die laterale Strukturierung von quasi-2D Systemen hergestellt werden. Quasi-2D Systeme bilden eine Brücke zwischen 3D und exakt 2D Systemen. Trotz ihrer Brückenfunktion sind die elektronischen Eigenschaften sehr speziell und haben u. A. zur Entdeckung des integralen und fraktionalen Quanten-Hall-Effektes geführt haben.

Ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Eigenschaften von quasi-2D Ladungsträgersystemen in Halbleitern erfordert eine umfassende Kenntnis ihrer elektronischen Eigenschaften. Aufbauend auf den Grundlagen der Festkörperphysik, gibt die Vorlesung einen Einblick in das Verhalten und die Eigenschaften von Ladungsträgern in dünnen Halbleiterschichtstrukturen und MOS-Dioden. Es werden die Grundlagen der Quantisierung in 2D Subbänder unter Einbeziehung von Vielteilcheneffekten besprochen und die Verbindung zwischen der 3D Bandstruktur und der 2D Subbandstruktur über die  $\mathbf{k} \times \mathbf{p}$  Störungstheorie hergestellt. Der wichtige Einfluss externer Magnetfelder auf das Verhalten der Ladungsträger in der Schichtebene wird entwickelt und auf der Grundlage der Landau-Quantisierung die Füllfaktorabhängigkeit physikalischer Größen diskutiert. Es werden die Besonderheiten der Coulomb Wechselwirkung in dünnen Schichtstrukturen betrachtet und das 2D Wasserstoff-Atom als Modellsystem für Störstellen und Exzitonen in Systemen mit 1D räumlicher Einschränkung vorgestellt. Die Zyklotronresonanz und die Intersubbandresonanz gehören zu den wichtigsten Elementaranregungen quasi-2D Systeme und werden als Verfahren zur Charakterisierung der elektronischen Eigenschaften in ihren Grundlagen behandelt.

Literatur T. Ando, A. B. Fowler, F. Stern, "Electronic Properties of two-dimensional systems", Reviews of Modern Physics, Vol. 54, 437 – 672, (1982).  
B. H. Bransden, C. J. Joachain, "Physics of Atoms and Molecules", Longman Scientific & Technical, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1991  
C. Kittel, "Einführung in die Festkörperphysik", R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983.  
N. W. Ascroft, N. D. Mermin, "Solid State Physics", Saunders College, West Washington Square, Philadelphia, 1976  
S. M. Sze "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.  
R. A. Smit

Voraussetzung Die Veranstaltung umfasst 3 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Bachelor (Vordiplom). Grundkenntnisse in Festkörperphysik werden vorausgesetzt.

Nachweis **Prüfungsart:**  
a) Klausur (Regelfall) oder b) mündliche Einzelprüfung (Ermessensfall) oder c) mündliche Gruppenprüfung (Ermessensfall) oder d) Seminarvortrag (Ermessensfall)  
b) ca. 20 Minuten oder c) ca. 35 Minuten für 2 Personen oder d) ca. 45 Minuten

Kurzkomentar 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN

### Astro- und Teilchenphysik (Experiment)

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922038	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4 FSQ SP	Di	17:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost		
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.					
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 4.6BPN, 4.6BMP, 2.4MP, 2.4MM, 2.4FMP					

### Astrophysikalisches Praktikum (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0922058	-	14:00 - 18:00	vierwöch.	31.00.008 / Physik Ost	Mannheim
SP APP					
Hinweise	Blockveranstaltung ganztägig 4 St., nach Vereinbarung in der Vb der Astronomie				
Kurzkommentar	6.7.8DP, S, 4.6BP, 2.4MP, 2.4FMP				

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922118	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Porod/Ströhmer
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	
Inhalt	Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.				
Voraussetzung	Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3				
Kurzkommentar	5BP, 5BMP, 1.3MM, 1.3MP, 1.3FMP				
Zielgruppe	Master ( oder Bachelor) Studierende mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik				

### Übungen zu Standardmodell (Teilchenphysik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922120	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Porod/Ströhmer
TPS-1Ü					
Inhalt	Übungen zur Vorlesung in die Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.				
Voraussetzung	Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3				
Kurzkommentar	5BP, 5BMP, 1.3MM, 1.3MP, 1.3FMP				
Zielgruppe	Master ( oder Bachelor) Studenten mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik				

### Moderne Astrophysik (Extragalaktische Jets) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922150	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Kadler
MAS	Mi	13:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	
Hinweise	Vorlesung beginnt am 19.4. um 13:15 Uhr.				
Kurzkommentar	1.2.3.4MP, 1.2.3.4 FMP				

### Detektoren für Teilchenstrahlen (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923064	Mo	14:00 - 15:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	01-Gruppe	Ströhmer/Trefzger/Redelbach/Siragusa
SP FP DTS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W		
Kurzkommentar	2.4 MP, 2.4 FMP					

## Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik (Experiment)

### Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922026	Fr	14:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht/Heinze/ Jakob/Sauer
SP NM LMB					
Inhalt	Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.				
Kurzkommentar	11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP, 4.6BN, 2.4FMP, 2.4FMN, 2.4MP, 2.4MN				



### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102 Do 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht

NOP

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

## Theoretische Physik

Es sind mindestens 10 ECTS-Punkte erfolgreich nachzuweisen.

### Angewandte Physik und Messtechnik (Theorie)

#### Thermodynamik und Ökonomie: Energie und Wirtschaftswachstum, Entropieproduktion und Emissionsminderung (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922009 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik Kümmel

SP NM TDO Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom/Bachelor (N) und an Studierende der Physik als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S).

Teil 1 beschreibt die Rolle von Energieumwandlung in der Entwicklung des Universums, der Evolution des Lebens und der Entfaltung der Zivilisation. Die Entropieproduktionsdichte der Nichtgleichgewichtsthermodynamik zeigt die Bedeutung des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik für Emissionen, Klimawandel und Ressourcenverbrauch. Energieumwandlung, Entropieproduktion und natürliche Ressourcen definieren die technischen und ökologischen Leitplanken industriellen Wirtschaftswachstums.

Teil 2 zeigt, dass wegen der technologischen Beschränkungen, denen die Produktionsfaktoren Kapital, Arbeit und Energie unterworfen sind, Gewinnmaximierung und intertemporale Wohlfahrtsoptimierung zu ökonomischen Gleichgewichtszuständen führen, aus denen nicht mehr folgt, dass Energie ein unbedeutender Produktionsfaktor ist. Vielmehr zeigt die Analyse des Wirtschaftswachstums in Deutschland, Japan und den USA, dass die Produktionsmächtigkeit der billigen Energie die der teureren Arbeit bei weitem übertrifft. Im gegenwärtigen System der Steuern und Sozialabgaben führt diese Diskrepanz zwischen Macht und Kosten der Produktionsfaktoren zu Arbeitsplatzabbau, Ressourcenverschwendung, Staatsverschuldung und wachsenden sozialen Spannungen. Wie dem eine Verlagerung der Steuer- und Abgabenlast vom Faktor Arbeit auf die Energie entgegenwirken kann, wird diskutiert.

Teil 3 behandelt, auch in Form von Seminarvorträgen, die Techniken der rationellen Energieverwendung, der Schadstoff-Rückhaltung und -Entsorgung und die Potentiale der nicht-fossilen Energiequellen.

Das Skriptum zur Vorlesung und ergänzendes Material stehen im Netz. Der Zugang mit Passwort wird den Hörern zu Vorlesungsbeginn mitgeteilt.

Literatur

**Literatur:**

- 1) Reiner Kümmel, Energie und Kreativität, B.G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1998
- 2) David Strahan, The Last Oil Shock, John Murray, London, 2007
- 3) Reiner Kümmel, The Second Law of Economics: Energy, Entropy and the Origins of Wealth, Springer (The Frontiers Collection), New York, Dordrecht, Heidelberg, London, 2011. Rezension in "Physics Today" unter: [goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel](http://goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel)

**Hinweis:**

Das Buch "The Second Law of Economics" beruht auf dem Vorlesungs-Manuskript. Die Hörer der Vorlesung können es mit einem Hörer-Rabatt von 50% (ca. 35 Euro) von der Schöningh-Buchhandlung Am Hubland beziehen.

Voraussetzung Differential- und Integralrechnung

Kurzkommentar 11-NM-WP, 08-NM-NS, 08-NM-AW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N a, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Festkörper- und Nanostrukturphysik (Theorie)

#### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913014 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. HS P / Physik Oppermann

QM2 Do 12:00 - 14:00 wöchentl. HS P / Physik

Inhalt

- 1) Messprozess in der Quantenmechanik
- 2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung
- 3) Streutheorie
- 4) Zweite Quantisierung
- 5) Relativistische Quantenmechanik

Literatur

F. Schwabl QMI,  
F. Schwabl QMII,  
J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics  
J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics

Voraussetzung

QM1

Kurzkommentar 4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913016	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Oppermann/Reents/mit Assistenten
QM2-Ü	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkommentar	4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten bzw. Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922020	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Sangiovanni
SP/FP TFK2	Mi	11:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

**Inhalt** Die Vorlesung wendet sich vor allem an Studenten ab dem 6. Semester. Ausgehend von dem zentralen Konzept der "Elementaren Anregung" wird eine Theorie elektronischer, optischer und magnetischer Eigenschaften von Festkörpern erarbeitet (Elektronen, Phononen, Plasmonen, Photonen, Polaronen, Magnonen, Exzitonen, ...). Entwickelt werden dazu moderne theoretische Verfahren, vor allem störungstheoretische Methoden, die auf dem Stoff der Quantenmechanik II - Vorlesung aufbauen.

Außerdem werden "Mini-Forschungs"-Projekte (statt herkömmlicher Übungen) bearbeitet, die sich über etwa einen Monat erstrecken und die sich mit aktuellen Forschungsthemen der Festkörperphysik befassen. Dadurch soll - in enger Wechselwirkung mit dem Dozenten und einem erfahrenen Assistenten - gleichzeitig ein Einblick in die bei einer Diplomarbeit verwendeten Methoden, in die auftretenden Fragestellungen und auch in ihren Schwierigkeitsgrad vermittelt werden. Die Veranstaltung umfaßt 4 SWSt. Vorlesungen und kann zusammen mit den Mini-Forschungs-Projekten auch als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik genommen werden.

Kurzkommentar 6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMN, 2.4FMP, 2.4MM

### Theorie der Supraleitung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922106	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Michetti
TSL	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	

Kurzkommentar 5.6.7.8.9 DP, S, SP, SN, 4.6BP, 2.4MP, 2.4FMP, 2.6BMP

### Quantenstatistik und Feldtheorie der Ungeordneten Systeme (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922166	Fr	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	Oppermann
---------	----	---------------	-----------	---------------	-----------

SP RNT

Voraussetzung Vorlesungen bis zur Quantenmechanik, Beherrschung der englischen Sprache

Kurzkommentar 4.6BP, 2.4FMP, 2.4MP, 4.6BMP, SP

## Astro- und Teilchenphysik (Theorie)

### Theoretische Teilchenphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922032	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Rückl
SP TEP-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	

**Inhalt** Grundkonzepte der modernen Elementarteilchentheorie (Symmetrie, Eichprinzip, spontane Symmetriebrechung, Asymptotische Freiheit, Confinement) und Einführung in das Standardmodell der elektroschwachen und starken Wechselwirkung von Leptonen und Quarks.

**Hinweise** **Vorlesungsbeginn:** in der 2. Semesterwoche

**Voraussetzung** Kursvorlesungen der Theoretischen Physik, QMIII (Relativistische Quantenfeldtheorie)

**Kurzkommentar** 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP, 2.4FMP, 2.4MM, 4.6BMP

### Übungen zur Theoretischen Teilchenphysik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922033	Mi	08:15 - 09:45	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Rückl/Robert
---------	----	---------------	-----------	----------------------	--------------

SP TEP-Ü

Kurzkommentar 4.6BP, 4.6BMP, 2.4MP, 2.4FMP, 2.4MM

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922118	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Porod/Ströhmer
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	
Inhalt	Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.				
Voraussetzung	Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3				
Kurzkomentar	5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP				
Zielgruppe	Master ( oder Bachelor) Studierende mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik				

### Übungen zu Standardmodell (Teilchenphysik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922120	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Porod/Ströhmer
TPS-1Ü					
Inhalt	Übungen zur Vorlesung in die Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.				
Voraussetzung	Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3				
Kurzkomentar	5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP				
Zielgruppe	Master ( oder Bachelor) Studenten mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik				

### Theoretische Astrophysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922146	Do	11:00 - 13:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Röpke
AST	Fr	11:00 - 13:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	
Kurzkomentar	6BP,2.4MP,2.4.FMP				

### Moderne Astrophysik (Extragalaktische Jets) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922150	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Kadler
MAS	Mi	13:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	
Hinweise	Vorlesung beginnt am 19.4. um 13:15 Uhr.				
Kurzkomentar	1.2.3.4MP, 1.2.3.4 FMP				

### Allgemeine Relativitätstheorie (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922158	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Röpke
SP ART	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	
Inhalt	Diese Vorlesung setzt sich zum Ziel, die physikalischen Konzepte und die mathematischen Grundlagen der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie zu vermitteln. Sie richtet sich an Studierende in Master- und Lehramtsstudiengängen sowie an engagierte Bachelor-Studenten als vorgezogenes Mastermodul. Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in theoretischer Mechanik, Vektoranalysis und linearer Algebra sowie elementare Vorkenntnisse auf dem Gebiet der speziellen Relativitätstheorie, wie sie z.B. im Rahmen der Elektrodynamik vermittelt werden. Die Vorlesung beginnt mit einer komprimierten Darstellung der speziellen Relativitätstheorie und ihrer mathematischen Formulierung. Es folgt eine Einführung in die Konzepte der Differentialgeometrie, auf deren Basis dann die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie besprochen werden. Ziel der Darstellung ist eine moderne mathematische Formulierung der Theorie, wobei jedoch stets das physikalische Verständnis im Vordergrund steht. Nach eingehender Diskussion der Einsteinschen Feldgleichungen und möglicher Anwendungen werden ausgewählte Probleme der Kosmologie exemplarisch untersucht.				
Hinweise	Umfang: 2 SWS (2 + 1) Vorlesung + 1 SWS Übung ECTS-Punkte: 6 Bewertung: benotet auf Basis individueller Übungsaufgaben				
Literatur	Literatur wird noch bekannt gegeben. Ein Skript zur Vorlesung wird parallel erstellt.				
Kurzkomentar	11-ART, 4 ECTS, 5.6.7.8DP,S,SP,5.6BP,5.6BMP,1.3MP,1.3FMP				

### Supersymmetrie I (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923004 Mo 14:00 - 17:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Porod

SP SUS

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Uebungen/Projekte/Seminar.

Supersymmetrie I:  
 Grassmann-Variable  
 Coleman-Mandula-Theorem und Theorem von Haag-Lopuszanski-Sohnius  
 Supersymmetrie: Algebra und Multiplets  
 Superfeldformalismus  
 Brechung der Supersymmetrie  
 Supersymmetrie II:  
 Minimales Supersymmetrisches Standardmodell  
 Der Higgssektor  
 Das Spektrum supersymmetrischer Teilchen  
 Phänomenologie bei LEP, Tevatron und LHC  
 supersymmetrische Neutrinomassenmodelle  
 Verletzung der R-Parität

Literatur S.P. Martin: A Supersymmetry Primer, <http://de.arxiv.org/abs/hep-ph/9709356>  
 M. Drees, R. Goldstone, P. Roy: Theory and Phenomenology of Sparticles, World Scientific

Voraussetzung Relativitätstheorie, Relativistische Quantenfeldtheorie, Standardmodell der Teilchenphysik  
 Kurzkomentar 1.2.3.4MP, 1.2.3.4FMP, 4.6BP

### Quantenfeldtheorie II (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923016 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W 01-Gruppe Ohl

SP QFT2 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W

Inhalt Aufbauend auf die Vorlesung "Quantenmechanik III (Relativistische Quantenfeldtheorie)" und parallel zur Vorlesung "Theoretische Elementarteilchenphysik" wird die Quantenfeldtheorie zur Beschreibung der fundamentalen Wechselwirkungen der Elementarteilchen vorgestellt.

**Themen:**

- Quantenfeldtheorie: Kanonische und Pfadintegralquantisierung
- Eichtheorien: Globale und Eichsymmetrien, Wirkung, Quantisierung, BRST, Ward Identitäten
- Strahlungskorrekturen: Regularisierung und Renormierung
- Renormierungsgruppe
- Effektive Quantenfeldtheorie
- Spontane Symmetriebrechung: Goldstone Theorem, nichtlineare Realisierungen, Higgsmechanismus
- Quantenmechanik
- Quantenmechanik III (Relativistische Quantenfeldtheorie)

Voraussetzung  
 Kurzkomentar 4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP

### Teilchen- und Plasmaastrophysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923026 Mi 14:00 - 17:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Dröge

APL

Kurzkomentar 4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP

## Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik (Theorie)

### Mathematische Physik

#### Analysis und Geometrie von klassischen Systemen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803001 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West Klingenberg

M=MP1-1V Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West

#### Übungen zur Analysis und Geometrie von klassischen Systemen (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0803002 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West Klingenberg

M=MP1-1Ü

## Nichtphysikalische Nebenfächer

Es sind mindestens 5 ECTS-Punkte erfolgreich nachzuweisen. Die Nebenfächer gehen nicht in die Gesamtnote ein.

### **Mathematik**

#### **Numerische Mathematik II (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800120	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	Kanzow
M-NUM-2V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	

#### **Übungen zur Numerischen Mathematik II (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0800125	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	01-Gruppe	Kanzow/Schwartz
M-NUM-2Ü	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	02-Gruppe	

#### **Differentialgeometrie (Differentialtopologie) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803010	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	S E36 / Mathe	Pabel
M=ADGM-1V	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	S E36 / Mathe	

#### **Übungen zur Differentialgeometrie (Differentialtopologie) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0803015	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Pabel
M=ADGM-1Ü					

#### **Applied Analysis (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803210	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Lewicka
M=AAAN-1V	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	

#### **Exercises in Applied Analysis (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0803215	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Lewicka/ Mohammadi
M=AAAN-1Ü					

### **Informatik**

#### **Objektorientiertes Programmieren (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0810140	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	Wolff von Gutenberg
I-OOP-1V					
Hinweise	[T:0,P:2]				

#### **Übungen zu Objektorientiertes Programmieren (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0810145	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	ÜR I / Informatik	Wolff von Gutenberg/ Nehmeier
I-OOP-1Ü					

### Rechnerarchitektur (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0810180	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	Kolla
I-RAK-1V					
Hinweise	[T:1,P:1]				

### Übungen zu Rechnerarchitektur (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0810185	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	ÜR I / Informatik	01-Gruppe	Kolla/Appold
I-RAK-1Ü	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	ÜR I / Informatik	02-Gruppe	

### Automatisierungs- und Regelungstechnik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0810240	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 2 / NWHS	N.N.
I-AR-1V	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	
Hinweise	[T:2,P:2]				
Kurzkommentar	[HaF]				

### Übungen zu Automatisierungs- und Regelungstechnik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0810245	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE III / Informatik	01-Gruppe	N.N.
I-AR-1Ü	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE II / Informatik	03-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE II / Informatik	04-Gruppe	

### Künstliche Intelligenz (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0813610	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	Puppe
I=KI-1V	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	
Hinweise	[T:2,P:2]				

### Übungen zu Künstliche Intelligenz (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0813615	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	01-Gruppe	Puppe/N.N.
I=KI-1Ü	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	02-Gruppe	

## Chemie

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0750335	Mi	13:00 - 14:30	wöchentl.	17.04.2013 - 17.07.2013	SE 4 / Physik	Brixner
---------	----	---------------	-----------	-------------------------	---------------	---------

PCM4-1S1

**Inhalt** Methoden der optischen Spektroskopie mit ultrakurzer (Femtosekunden-)Zeitauflösung werden in vielen Fachgebieten (Physik, Chemie, Biologie, Materialwissenschaften) bei der Grundlagenforschung und auch bei anwendungsorientierten Fragestellungen eingesetzt, um die Dynamik komplexer Systeme zu erforschen. Beispiele dafür sind die Beobachtung chemischer Reaktionen "in Echtzeit", die Ermittlung des Energietransports bei der Photosynthese oder Photovoltaik, spezielle Anregungen in Nanostrukturen etc. Darüber hinaus können quantenmechanische Vorgänge sogar aktiv und kohärent mit Licht gesteuert werden ("Quantenkontrolle"). In dieser Vorlesung werden die theoretischen und experimentellen Grundlagen (Licht-Materie-Wechselwirkung, Funktion eines Kurzpulslasers, nichtlineare Optik und Spektroskopie uvm.) erläutert und ausgewählte Themen in Seminaren vertieft.

**Hinweise** Die Veranstaltung ist wurde bis zum Sommersemester 2011 in der Physik als Veranstaltung 0922078 SP SN USQ angeboten.

**Voraussetzung** Physik: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende der Physik nach dem Vordiplom als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S) und an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom (N) bzw. äquivalent an Studierende in den Master-Studiengängen.

**Kurzkommentar** Chemie: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende im Studienfach Master-Chemie, die den Schwerpunkt "Physikalische Chemie" gewählt haben. 6.7.8DP,S,2.4MP,2.4MN,2.4MM,2.4FMP,2.4FMN

### **Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0750336 Mi 15:00 - 17:00 wöchentl. 17.04.2013 - 17.07.2013 SE 4 / Physik Brixner  
PCM4-1Ü1

### **Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761921 Do 14:30 - 16:00 wöchentl. 18.04.2013 - SE 001 / Röntgen 11 Raether/Staab  
08-SAM-1V

Kurzkomentar Die Veranstaltung findet im Seminarraum des Lehrstuhls am Röntgenring statt.

### **Praktikum zur Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0761922 wird noch bekannt gegeben Raether/Staab  
08-SAM-1P

Kurzkomentar Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt vom .4.2012 bis zum .05.2012.

## **Wahlpflichtbereich (Ma 1.x auslaufend)**

Der Wahlpflichtbereich (50 ECTS-Punkte) setzt sich zusammen aus:

WP-Bereich SP „Spezialausbildung Physik“: 40 ECTS-Punkte

WP-Bereich NP „Nebenfächer Physik“: 10 ECTS-Punkte

Innerhalb der SP gibt es mehrere thematisch geordnete Modulbereiche. Studierende können Module im Umfang von bis zu 40 ECTS-Punkten aus einem Modulbereich belegen. Erlaubt ist auch, Module verschiedener Modulbereiche in unterschiedlicher ECTS-Punkt-Höhe auszuwählen, bis die Gesamtsumme von 40 ECTS-Punkten erreicht ist. Die Zuordnung der Module (für die Berechnung der Gesamtnote) zu den Bereichen „Theoretische“ bzw. „Experimentelle Physik“ wird durch die Fakultät bekannt gegeben

## **Wahlpflichtbereich SP "Spezialausbildung Physik"**

### **Angewandte Physik und Messtechnik**

#### **Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0750335 Mi 13:00 - 14:30 wöchentl. 17.04.2013 - 17.07.2013 SE 4 / Physik Brixner  
PCM4-1S1

Inhalt Methoden der optischen Spektroskopie mit ultrakurzer (Femtosekunden-)Zeitauflösung werden in vielen Fachgebieten (Physik, Chemie, Biologie, Materialwissenschaften) bei der Grundlagenforschung und auch bei anwendungsorientierten Fragestellungen eingesetzt, um die Dynamik komplexer Systeme zu erforschen. Beispiele dafür sind die Beobachtung chemischer Reaktionen "in Echtzeit", die Ermittlung des Energietransports bei der Photosynthese oder Photovoltaik, spezielle Anregungen in Nanostrukturen etc. Darüber hinaus können quantenmechanische Vorgänge sogar aktiv und kohärent mit Licht gesteuert werden ("Quantenkontrolle"). In dieser Vorlesung werden die theoretischen und experimentellen Grundlagen (Licht-Materie-Wechselwirkung, Funktion eines KurzpulsLasers, nichtlineare Optik und Spektroskopie uvm.) erläutert und ausgewählte Themen in Seminaren vertieft.

Hinweise Die Veranstaltung ist wurde bis zum Sommersemester 2011 in der Physik als Veranstaltung 0922078 SP SN USQ angeboten.

Voraussetzung Physik: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende der Physik nach dem Vordiplom als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S) und an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom (N) bzw. äquivalent an Studierende in den Master-Studiengängen.

Kurzkomentar Chemie: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende im Studienfach Master-Chemie, die den Schwerpunkt "Physikalische Chemie" gewählt haben.  
6.7.8DP,S,2.4MP,2.4MN,2.4MM,2.4FMP,2.4FMN

### Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913024	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
FSQL A2-1V	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Hinweise	Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.				
Kurzkomentar	4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN				

### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913026	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
FSQL A2-1Ü	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
-	-	-	-		70-Gruppe	
-	08:00 - 18:00	Block		PR 00.004 / NWPB		

Hinweise **Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !**

Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Thermodynamik und Ökonomie: Energie und Wirtschaftswachstum, Entropieproduktion und Emissionsminderung (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922009	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Kümmel
SP NM TDO	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom/Bachelor (N) und an Studierende der Physik als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S).

Teil 1 beschreibt die Rolle von Energieumwandlung in der Entwicklung des Universums, der Evolution des Lebens und der Entfaltung der Zivilisation. Die Entropieproduktionsdichte der Nichtgleichgewichtsthermodynamik zeigt die Bedeutung des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik für Emissionen, Klimawandel und Ressourcenverbrauch. Energieumwandlung, Entropieproduktion und natürliche Ressourcen definieren die technischen und ökologischen Leitplanken industriellen Wirtschaftswachstums.

Teil 2 zeigt, dass wegen der technologischen Beschränkungen, denen die Produktionsfaktoren Kapital, Arbeit und Energie unterworfen sind, Gewinnmaximierung und intertemporale Wohlfahrtsoptimierung zu ökonomischen Gleichgewichtszuständen führen, aus denen nicht mehr folgt, dass Energie ein unbedeutender Produktionsfaktor ist. Vielmehr zeigt die Analyse des Wirtschaftswachstums in Deutschland, Japan und den USA, dass die Produktionsmächtigkeit der billigen Energie die der teureren Arbeit bei weitem übertrifft. Im gegenwärtigen System der Steuern und Sozialabgaben führt diese Diskrepanz zwischen Macht und Kosten der Produktionsfaktoren zu Arbeitsplatzabbau, Ressourcenverschwendung, Staatsverschuldung und wachsenden sozialen Spannungen. Wie dem eine Verlagerung der Steuer- und Abgabenlast vom Faktor Arbeit auf die Energie entgegenwirken kann, wird diskutiert.

Teil 3 behandelt, auch in Form von Seminarvorträgen, die Techniken der rationellen Energieverwendung, der Schadstoff-Rückhaltung und -Entsorgung und die Potentiale der nicht-fossilen Energiequellen.

Das Skriptum zur Vorlesung und ergänzendes Material stehen im Netz. Der Zugang mit Passwort wird den Hörern zu Vorlesungsbeginn mitgeteilt.

Literatur

**Literatur:**

- 1) Reiner Kümmel, Energie und Kreativität, B.G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1998
- 2) David Strahan, The Last Oil Shock, John Murray, London, 2007
- 3) Reiner Kümmel, The Second Law of Economics: Energy, Entropy and the Origins of Wealth, Springer (The Frontiers Collection), New York, Dordrecht, Heidelberg, London, 2011. Rezension in "Physics Today" unter: [goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel](http://goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel)

**Hinweis:**

Das Buch "The Second Law of Economics" beruht auf dem Vorlesungs-Manuskript. Die Hörer der Vorlesung können es mit einem Hörer-Rabatt von 50% (ca. 35 Euro) von der Schöningh-Buchhandlung Am Hubland beziehen.

Voraussetzung Differential- und Integralrechnung

Kurzkomentar 11-NM-WP, 08-NM-NS, 08-NM-AW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N a, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN



### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkomentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922138	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Pflaum
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

### Übungen zu Organische Halbleiter (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922140	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Pflaum/mit
OHL-Ü	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Assistenten

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922142	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dyakonov
MOE-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP

### Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Dyakonov
---------	----	---------------	-----------	---------------	-----------	----------

MOE-Ü

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP

### Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922156	Fr	10:00 - 13:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	Hanke/Fuchs
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------------

ZDR

Inhalt

- Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)
- Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)
- Physik der Röntgenstrahldetektion
- Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)
- Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)
- Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)
- Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)

Hinweise 4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur

Kurzkomentar 4.6BN, 4.6BP

### Bildgebende Methoden am Synchrotron (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923070	Fr	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Zabler
BMS	Fr	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 6 / Physik		
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uebersicht ueber Synchrotron Strahlung, und deren Erzeugung</li> <li>- Grundlagen der Wechselwirkung Strahlung-Materie</li> <li>- Grundlagen der Roentgenoptik, Roentgenlinsen</li> <li>- Detektortechnik am Synchrotron</li> <li>- Roentgendiffraktometrie (beugung) an kristallinen Materialien</li> <li>- Kleinwinkelstreuung an mesoskopischen Materialien</li> <li>- Reflektometrie im streifenden Einfall</li> <li>- Kohaerente und teilkoeherende Bildgebung und Tomographie</li> <li>- Spektroskopische Bildgebung (XANES, XRF, EXAFS)</li> <li>- Ausgewaehlte Anwendungs-Beispiele (z.B. Proteinkristallographie)</li> </ul>					
Hinweise	13-15 Uhr Vorlesung und 15-17 Uhr Übung (alle 2 Wochen und evtl. Terminänderung nach Absprache mit den Teilnehmern/Teilnehmerinnen)					
Kurzkommentar	Interner Hinweis: neues Modul 11-BMS für die Master-Studiengänge, noch in die FSBs aufzunehmen ! 2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP					

## Festkörper- und Nanostrukturphysik

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913014	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Oppermann
QM2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Messprozess in der Quantenmechanik</li> <li>2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung</li> <li>3) Streutheorie</li> <li>4) Zweite Quantisierung</li> <li>5) Relativistische Quantenmechanik</li> </ol>				
Literatur	F. Schwabl QMI, F. Schwabl QMII, J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics				
Voraussetzung	QM1				
Kurzkommentar	4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN				

### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913016	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Oppermann/Reents/mit Assistenten
QM2-Ü	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkommentar	4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Halbleiterphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921016	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	Geurts
HLP-V	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkommentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP				

### Übungen zur Halbleiterphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Geurts/mit Assistenten
HLP-Ü	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP					

### Magnetismus (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921020	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Bode
MAG-V	Fr	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkomentar 6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP					

### Übungen zur Magnetismus (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921022	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Fauth/mit Assistenten
MAG-Ü	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise in Gruppen						
Kurzkomentar 6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP						

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004	-	-	-		70-Gruppe	Buhmann
QTH (NEL)	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Bachelor- (ab dem 5. Semester) bzw. Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.					
Hinweise Vorlesungsbeginn: Do., der 18.04.						
Kurzkomentar 11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN						

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik. Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik. Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.					
Kurzkomentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN						

### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten bzw. Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922020	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Sangiovanni
SP/FP TFK2	Mi	11:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

**Inhalt** Die Vorlesung wendet sich vor allem an Studenten ab dem 6. Semester. Ausgehend von dem zentralen Konzept der "Elementaren Anregung" wird eine Theorie elektronischer, optischer und magnetischer Eigenschaften von Festkörpern erarbeitet (Elektronen, Phononen, Plasmonen, Photonen, Polaronen, Magnonen, Exzitonen, ...). Entwickelt werden dazu moderne theoretische Verfahren, vor allem störungstheoretische Methoden, die auf dem Stoff der Quantenmechanik II - Vorlesung aufbauen.  
Außerdem werden "Mini-Forschungs"-Projekte (statt herkömmlicher Übungen) bearbeitet, die sich über etwa einen Monat erstrecken und die sich mit aktuellen Forschungsthemen der Festkörperphysik befassen. Dadurch soll - in enger Wechselwirkung mit dem Dozenten und einem erfahrenen Assistenten - gleichzeitig ein Einblick in die bei einer Diplomarbeit verwendeten Methoden, in die auftretenden Fragestellungen und auch in ihren Schwierigkeitsgrad vermittelt werden. Die Veranstaltung umfaßt 4 SWSt. Vorlesungen und kann zusammen mit den Mini-Forschungs-Projekten auch als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik genommen werden.

**Kurzkomentar** 6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMN, 2.4FMP, 2.4MM

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

**Kurzkomentar** 4.6BP, 4.6BN, 2.4FMP, 2.4FMN, 2.4MP, 2.4MN

### Theorie der Supraleitung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922106	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Michetti
TSL	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	

**Kurzkomentar** 5.6.7.8.9 DP, S, SP, SN, 4.6BP, 2.4MP, 2.4FMP, 2.6BMP

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922142	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dyakonov
MOE-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

**Kurzkomentar** 4.6BN, 4.6BP, 2MTF, 2.4MN, 2.4MP

### Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Dyakonov
---------	----	---------------	-----------	---------------	-----------	----------

MOE-Ü

**Kurzkomentar** 4.6BN, 4.6BP, 2MTF, 2.4MN, 2.4MP

### Quantenstatistik und Feldtheorie der Ungeordneten Systeme (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922166	Fr	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	Oppermann
---------	----	---------------	-----------	---------------	-----------

SP RNT

**Voraussetzung** Vorlesungen bis zur Quantenmechanik, Beherrschung der englischen Sprache

**Kurzkomentar** 4.6BP, 2.4FMP, 2.4MP, 4.6BMP, SP

### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923074 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 4 / Physik Batke

NDS

**Inhalt** Quasi-zweidimensionale (quasi-2D)Ladungsträgersysteme in Halbleitern sind von technologischer Relevanz und für Grundlagenexperimente an niedrigdimensionalen Ladungsträgersystemen unverzichtbar. Die Funktionsweise von wichtigen Halbleiterbauelementen wie z.B. dem MOS-FET oder dem HFET basiert auf quasi-2D Ladungsträgersystemen, und niedrigdimensionale Systeme wie eindimensionale (1D) Quantendrähte oder nulldimensionale (0D) Quantenpunkte können durch die laterale Strukturierung von quasi-2D Systemen hergestellt werden. Quasi-2D Systeme bilden eine Brücke zwischen 3D und exakt 2D Systemen. Trotz ihrer Brückenfunktion sind die elektronischen Eigenschaften sehr speziell und haben u. A. zur Entdeckung des integralen und fraktionalen Quanten-Hall-Effektes geführt haben.

Ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Eigenschaften von quasi-2D Ladungsträgersystemen in Halbleitern erfordert eine umfassende Kenntnis ihrer elektronischen Eigenschaften. Aufbauend auf den Grundlagen der Festkörperphysik, gibt die Vorlesung einen Einblick in das Verhalten und die Eigenschaften von Ladungsträgern in dünnen Halbleiterschichtstrukturen und MOS-Dioden. Es werden die Grundlagen der Quantisierung in 2D Subbänder unter Einbeziehung von Vielteilcheneffekten besprochen und die Verbindung zwischen der 3D Bandstruktur und der 2D Subbandstruktur über die  $k \times p$  Störungstheorie hergestellt. Der wichtige Einfluss externer Magnetfelder auf das Verhalten der Ladungsträger in der Schichtebene wird entwickelt und auf der Grundlage der Landau-Quantisierung die Füllfaktorabhängigkeit physikalischer Größen diskutiert. Es werden die Besonderheiten der Coulomb Wechselwirkung in dünnen Schichtstrukturen betrachtet und das 2D Wasserstoff-Atom als Modellsystem für Störstellen und Exzitonen in Systemen mit 1D räumlicher Einschränkung vorgestellt. Die Zyklotronresonanz und die Intersubbandresonanz gehören zu den wichtigsten Elementaranregungen quasi-2D Systeme und werden als Verfahren zur Charakterisierung der elektronischen Eigenschaften in ihren Grundlagen behandelt.

**Literatur** T. Ando, A. B. Fowler, F. Stern, "Electronic Properties of two-dimensional systems", Reviews of Modern Physics, Vol. 54, 437 – 672, (1982).  
B. H. Bransden, C. J. Joachain, "Physics of Atoms and Molecules", Longman Scientific & Technical, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1991  
C. Kittel, "Einführung in die Festkörperphysik", R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983.  
N. W. Ascroft, N. D. Mermin, "Solid State Physics", Saunders College, West Washington Square, Philadelphia, 1976  
S. M. Sze "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.  
R. A. Smit

**Voraussetzung** Die Veranstaltung umfasst 3 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Bachelor (Vordiplom). Grundkenntnisse in Festkörperphysik werden vorausgesetzt.

**Nachweis** **Prüfungsart:**  
a) Klausur (Regelfall) oder b) mündliche Einzelprüfung (Ermessensfall) oder c) mündliche Gruppenprüfung (Ermessensfall) oder d) Seminarvortrag (Ermessensfall)  
b) ca. 20 Minuten oder c) ca. 35 Minuten für 2 Personen oder d) ca. 45 Minuten

**Kurzkomentar** 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN

## Astro- und Teilchenphysik

### Theoretische Teilchenphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922032 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Rückl  
SP TEP-V Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W

**Inhalt** Grundkonzepte der modernen Elementarteilchentheorie (Symmetrie, Eichprinzip, spontane Symmetriebrechung, Asymptotische Freiheit, Confinement) und Einführung in das Standardmodell der elektroschwachen und starken Wechselwirkung von Leptonen und Quarks.

**Hinweise** **Vorlesungsbeginn:** in der 2. Semesterwoche

**Voraussetzung** Kursvorlesungen der Theoretischen Physik, QMIII (Relativistische Quantenfeldtheorie)

**Kurzkomentar** 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM,4.6BMP

### Übungen zur Theoretischen Teilchenphysik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922033 Mi 08:15 - 09:45 wöchentl. 22.02.008 / Physik W Rückl/Robert

SP TEP-Ü

**Kurzkomentar** 4.6BP,4.6BMP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922038 Di 16:00 - 17:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 01-Gruppe Mannheim  
A4 FSQ SP Di 17:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 02-Gruppe  
- - - 70-Gruppe  
Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.

**Kurzkomentar** 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,4.6BPN,4.6BMP,2.4MP,2.4MM,2.4FMP

### Astrophysikalisches Praktikum (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0922058 - 14:00 - 18:00 vierwöch. 31.00.008 / Physik Ost Mannheim  
 SP APP

Hinweise Blockveranstaltung ganztägig 4 St., nach Vereinbarung in der Vb der Astronomie  
 Kurzkomentar 6.7.8DP,S,4.6BP,2.4MP,2.4FMP

### Nichtlineare Differentialgleichungen und Renormierung (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922108 Di 11:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik Oppermann  
 SP RNT Fr 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 3 / Physik

Kurzkomentar 5.6.7.8 DP, S, SP, 4.6BP,2.4MP,2.4FMP,4.6BMP

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922118 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Porod/Ströhmer  
 TPS-1V Do 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W

Inhalt Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.

Voraussetzung Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3

Kurzkomentar 5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP

Zielgruppe Master ( oder Bachelor) Studierende mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik

### Übungen zu Standardmodell (Teilchenphysik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922120 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Porod/Ströhmer  
 TPS-1Ü

Inhalt Übungen zur Vorlesung in die Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.

Voraussetzung Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3

Kurzkomentar 5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP

Zielgruppe Master ( oder Bachelor) Studenten mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik

### Theoretische Astrophysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922146 Do 11:00 - 13:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Röpke  
 AST Fr 11:00 - 13:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost

Kurzkomentar 6BP,2.4MP,2.4.FMP

### Moderne Astrophysik (Extragalaktische Jets) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922150 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Kadler  
 MAS Mi 13:00 - 14:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost

Hinweise Vorlesung beginnt am 19.4. um 13:15 Uhr.

Kurzkomentar 1.2.3.4MP, 1.2.3.4 FMP

### Allgemeine Relativitätstheorie (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922158 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Röpke  
 SP ART Do 08:00 - 10:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost

Inhalt Diese Vorlesung setzt sich zum Ziel, die physikalischen Konzepte und die mathematischen Grundlagen der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie zu vermitteln. Sie richtet sich an Studierende in Master- und Lehramtsstudiengängen sowie an engagierte Bachelor-Studenten als vorgezogenes Mastermodul.

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in theoretischer Mechanik, Vektoranalysis und linearer Algebra sowie elementare Vorkenntnisse auf dem Gebiet der speziellen Relativitätstheorie, wie sie z.B. im Rahmen der Elektrodynamik vermittelt werden.

Die Vorlesung beginnt mit einer komprimierten Darstellung der speziellen Relativitätstheorie und ihrer mathematischen Formulierung. Es folgt eine Einführung in die Konzepte der Differentialgeometrie, auf deren Basis dann die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie besprochen werden. Ziel der Darstellung ist eine moderne mathematische Formulierung der Theorie, wobei jedoch stets das physikalische Verständnis im Vordergrund steht. Nach eingehender Diskussion der Einsteinschen Feldgleichungen und möglicher Anwendungen werden ausgewählte Probleme der Kosmologie exemplarisch untersucht.

Hinweise Umfang: 2 SWS (2 + 1) Vorlesung + 1 SWS Übung  
 ECTS-Punkte: 6

Bewertung: benotet auf Basis individueller Übungsaufgaben

Literatur Literatur wird noch bekannt gegeben. Ein Skript zur Vorlesung wird parallel erstellt.

Kurzkommentar 11-ART, 4 ECTS, 5.6.7.8DP,S,SP,5.6BP,5.6BMP,1.3MP,1.3FMP

### Supersymmetrie I (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923004 Mo 14:00 - 17:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Porod  
 SP SUS

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Uebungen/Projekte/Seminar.

Supersymmetrie I:

Grassmann-Variablen

Coleman-Mandula-Theorem und Theorem von Haag-Lopuszanski-Sohnius

Supersymmetrie: Algebra und Multiplets

Superfeldformalismus

Brechung der Supersymmetrie

Supersymmetrie II:

Minimales Supersymmetrisches Standardmodell

Der Higgssektor

Das Spektrum supersymmetrischer Teilchen

Phänomenologie bei LEP, Tevatron und LHC

supersymmetrische Neutrinomassenmodelle

Verletzung der R-Parität

Literatur S.P. Martin: A Supersymmetry Primer, <http://de.arxiv.org/abs/hep-ph/9709356>

M. Drees, R. Goldbole, P. Roy: Theory and Phenomenology of Sparticles, World Scientific

Voraussetzung Relativitätstheorie, Relativistische Quantenfeldtheorie, Standardmodell der Teilchenphysik

Kurzkommentar 1.2.3.4MP, 1.2.3.4FMP, 4.6BP

### Quantenfeldtheorie II (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923016 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W 01-Gruppe Ohl  
 SP QFT2 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W  
 Do 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W

Inhalt Aufbauend auf die Vorlesung "Quantenmechanik III (Relativistische Quantenfeldtheorie)" und parallel zur Vorlesung "Theoretische Elementarteilchenphysik" wird die Quantenfeldtheorie zur Beschreibung der fundamentalen Wechselwirkungen der Elementarteilchen vorgestellt.

**Themen:**

- Quantenfeldtheorie: Kanonische und Pfadintegralquantisierung
- Eichtheorien: Globale und Eichsymmetrien, Wirkung, Quantisierung, BRST, Ward Identitäten
- Strahlungskorrekturen: Regularisierung und Renormierung
- Renormierungsgruppe
- Effektive Quantenfeldtheorie
- Spontane Symmetriebrechung: Goldstone Theorem, nichtlineare Realisierungen, Higgsmechanismus
- Quantenmechanik
- Quantenmechanik III (Relativistische Quantenfeldtheorie)

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP

### Teilchen- und Plasmaastrophysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923026 Mi 14:00 - 17:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Dröge  
 APL

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP

### Detektoren für Teilchenstrahlen (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923064	Mo	14:00 - 15:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	01-Gruppe	Ströhmer/Trefzger/Redelbach/Siragusa
SP FP DTS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W		

Kurzkomentar 2.4 MP, 2.4 FMP

## Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0750336	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.	17.04.2013 - 17.07.2013	SE 4 / Physik	Brixner
---------	----	---------------	-----------	-------------------------	---------------	---------

PCM4-1Ü1

### Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922026	Fr	14:00 - 17:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	Hecht/Heinze/ Jakob/Sauer
---------	----	---------------	-----------	--	---------------	------------------------------

SP NM LMB

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

Kurzkomentar 11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	--	---------------	-------

NOP

Kurzkomentar 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

## Mathematische Physik

### Analysis und Geometrie von klassischen Systemen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803001	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		30.00.001 / Mathe West	Klingenberg
M=MP1-1V	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.		30.00.001 / Mathe West	

### Übungen zur Analysis und Geometrie von klassischen Systemen (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0803002	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.		30.00.001 / Mathe West	Klingenberg
---------	----	---------------	-----------	--	------------------------	-------------

M=MP1-1Ü

## Sonstige Module Spezialausbildung

## Wahlpflichtbereich NP "Nebenfächer Physik"

### Praktikum Allgemeine und Analytische Chemie für Studierende der Physik und der Nanostrukturtechnik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0715040	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	25.07.2013 - 25.07.2013	HS A / ChemZB	Braunschweig/
08-CP1-3	-	08:00 - 09:00	Block	29.07.2013 - 09.08.2013	HS A / ChemZB	Tacke/Finze/mit
	-	10:00 - 18:00	Block	29.07.2013 - 09.08.2013		Assistenten

Inhalt Allgemeine und Analytische Chemie in selbst durchgeführten Experimenten: Laborsicherheit, einfache Labortechniken, Stöchiometrie, Massenwirkungsgesetz, Säuren, Basen, Puffer, Oxidation und Reduktion, Löslichkeit und Komplexbildung. Qualitative Analytik: Nachweisreaktionen, Quantitative Analytik: Volumetrie (Säure-Base, Redox, Komplexometrie, Fällungsverfahren); Instrumentelle Verfahren (Potentiometrie).

Hinweise in der vorlesungsfreien Zeit nach dem Sommersemester in Form eines Blockpraktikums



## Organische Chemie für Studierende der Medizin, der Biomedizin, der Zahnmedizin und der Ingenieur- und

### Naturwissenschaften (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0728001	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	04.06.2013 - 16.07.2013	HS 1 / NWHS	Lehmann
OC NF	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	07.06.2013 - 19.07.2013	HS 1 / NWHS	
	Sa	09:00 - 10:00	Einzel	20.07.2013 - 20.07.2013	SE011 / IOC	
	Sa	09:00 - 11:15	Einzel	20.07.2013 - 20.07.2013	HS 1 / NWHS	
	Sa	09:00 - 11:15	Einzel	20.07.2013 - 20.07.2013	HS B / ChemZB	
	Sa	09:00 - 11:15	Einzel	20.07.2013 - 20.07.2013	HS A / ChemZB	
	Sa	09:00 - 11:15	Einzel	20.07.2013 - 20.07.2013		
	Sa	10:00 - 11:15	Einzel	03.08.2013 - 03.08.2013	HS A / ChemZB	
	Sa	10:00 - 11:15	Einzel	03.08.2013 - 03.08.2013	HS 1 / NWHS	

Hinweise Termine der Tutorien siehe Veranstaltung 0724070

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0750335	Mi	13:00 - 14:30	wöchentl.	17.04.2013 - 17.07.2013	SE 4 / Physik	Brixner
---------	----	---------------	-----------	-------------------------	---------------	---------

PCM4-1S1

Inhalt Methoden der optischen Spektroskopie mit ultrakurzer (Femtosekunden-)Zeitauflösung werden in vielen Fachgebieten (Physik, Chemie, Biologie, Materialwissenschaften) bei der Grundlagenforschung und auch bei anwendungsorientierten Fragestellungen eingesetzt, um die Dynamik komplexer Systeme zu erforschen. Beispiele dafür sind die Beobachtung chemischer Reaktionen "in Echtzeit", die Ermittlung des Energietransports bei der Photosynthese oder Photovoltaik, spezielle Anregungen in Nanostrukturen etc. Darüber hinaus können quantenmechanische Vorgänge sogar aktiv und kohärent mit Licht gesteuert werden ("Quantenkontrolle"). In dieser Vorlesung werden die theoretischen und experimentellen Grundlagen (Licht-Materie-Wechselwirkung, Funktion eines Kurzpulslasers, nichtlineare Optik und Spektroskopie uvm.) erläutert und ausgewählte Themen in Seminaren vertieft.

Hinweise Die Veranstaltung ist wurde bis zum Sommersemester 2011 in der Physik als Veranstaltung 0922078 SP SN USQ angeboten.

Voraussetzung Physik: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende der Physik nach dem Vordiplom als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S) und an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom (N) bzw. äquivalent an Studierende in den Master-Studiengängen.

Chemie: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende im Studienfach Master-Chemie, die den Schwerpunkt "Physikalische Chemie" gewählt haben.

Kurzkommentar 6.7.8DP,S,2.4MP,2.4MN,2.4MM,2.4FMP,2.4FMN

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0750336	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.	17.04.2013 - 17.07.2013	SE 4 / Physik	Brixner
---------	----	---------------	-----------	-------------------------	---------------	---------

PCM4-1Ü1

### Numerische Mathematik II (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800120	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		00.103 / BibSem	Kanzow
M-NUM-2V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		00.103 / BibSem	

### Übungen zur Numerischen Mathematik II (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800125	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		00.103 / BibSem	01-Gruppe	Kanzow/Schwartz
M-NUM-2Ü	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.		00.103 / BibSem	02-Gruppe	

### Programmierkurs für Studierende der Mathematik und anderer Fächer (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0800530	-	09:00 - 13:00	Block	29.07.2013 - 16.08.2013	Zuse-HS / Informatik	Betzel
---------	---	---------------	-------	-------------------------	----------------------	--------

M-PRG-1P

Hinweise Blockkurs nach Semesterende

## Master Physik FOKUS

Bitte beachten Sie, dass die erfolgreiche Belegung von Veranstaltungen bzw. Modulen Zulassungsvoraussetzung zum Master-Studienprogramm FOKUS sein kann. Der Studienplan und die Empfehlungen zum Studienverlauf sind unter <http://www.fokus.physik.uni-wuerzburg.de> veröffentlicht.

## **Pflichtbereich**

### **Physikalisches Praktikum mit Vorbereitungsseminar für Fortgeschrittene - Teil Master (Kurspraktikum für Studierende aller Master-Studiengänge Physik und Nanostrukturtechnik) (10 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0921002	Mo	10:00 - 12:00	Einzel	01.04.2013 - 01.04.2013	SE 4 / Physik	Buhmann/mit
PFM-S/P	Mo	10:00 - 12:00	Einzel	01.04.2013 - 01.04.2013	SE E01 / Physik II	Assistenten
	Mo	11:00 - 13:00	Einzel	01.04.2013 - 01.04.2013	SE 3 / Physik	
	Mo	14:00 - 16:00	Einzel	01.04.2013 - 01.04.2013	SE 4 / Physik	
	Di	09:00 - 11:00	Einzel	09.04.2013 - 09.04.2013	SE 3 / Physik	
	Di	10:00 - 12:00	Einzel	09.04.2013 - 09.04.2013	SE 6 / Physik	
	Di	11:00 - 13:00	Einzel	09.04.2013 - 09.04.2013	SE 3 / Physik	
	Di	14:00 - 16:00	Einzel	09.04.2013 - 09.04.2013	SE 6 / Physik	

Hinweise **Allgemeine Hinweise:** in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

**Online-Anmeldung:** Link "Onlineanmeldungen Physik" bei der Veranstaltung im Sb@Home oder direkt unter <https://www.physik.uni-wuerzburg.de/eas/>

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

Kurzkomentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

### **Oberseminar Physik (Fortgeschrittene Themen der Experimentellen Physik) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Oberseminar

0921004	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	01-Gruppe	Deibel/Schäfer/Schöll/Sing
OSP-1S	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		HS 5 / NWHS	02-Gruppe	

Inhalt Im SS 13 werden zwei Oberseminare der Experimentalphysik / Nanosturkturtechnik angeboten.

1. "Quantenphänomene in Festkörpern", Veranstalter: J. Schäfer, M. Sing

2. "Elektronische Struktur in verschiedenen Dimensionen", Veranstalter: C. Deibel, A. Schöll

Hinweise Die Vorbesprechung zu diesen Seminaren mit Ihrer verbindlichen Zusage zur Anmeldung und der Vergabe der Vortragsthemen findet am Montag 4. Februar, 16.00 Uhr, im Hörsaal P statt.

Kurzkomentar 1.2MP

### **Oberseminar Physik (Fortgeschrittene Themen der Theoretischen Physik) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Oberseminar

0921006	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	Porod/Röpke
---------	----	---------------	-----------	--	---------------	-------------

OSP-1S

Inhalt Das Thema des Seminars lautet "Das frühe Universum".

Kurzkomentar 1.2MP

### **FOKUS-Projektpraktikum Physik (10 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0924100	Sa	-	wöchentl.			Die
PPP-1P						Hochschullehrer
						des FOKUS-
						Studienprogramms

Kurzkomentar 1.2 FMP

## **Wahlpflichtbereich (Ma 2.x ab WS 2011/12)**

## Vertiefungsbereich Physik

Es sind Module mit insgesamt 20 ECTS-Punkten nachzuweisen. Dabei sind jeweils mindestens 5 ECTS-Punkte aus den Unterbereichen „Experimentelle Physik“ und „Theoretische Physik“ nachzuweisen.

## Experimentelle Physik

Es sind mindestens 5 ECTS-Punkte erfolgreich nachzuweisen.

## Angewandte Physik und Messtechnik (Experiment)

### **Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913024	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
FSQL A2-1V	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Hinweise	Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.				
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN				

### **Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0913026	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
FSQL A2-1Ü	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		
Hinweise	<b>Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !</b> Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004					
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN					

### **Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik. Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik. Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.					
Kurzkommentar	11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922138	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Pflaum
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP				

### Übungen zu Organische Halbleiter (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922140	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Pflaum/mit
OHL-Ü	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Assistenten
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP				

### Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922156	Fr	10:00 - 13:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	Hanke/Fuchs
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------------

ZDR

Inhalt

- Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)
- Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)
- Physik der Röntgenstrahldetektion
- Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)
- Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)
- Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)
- Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)

Hinweise 4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur  
Kurzkommentar 4.6BN, 4.6BP

### Bildgebende Methoden am Synchrotron (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923070	Fr	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Zabler
BMS	Fr	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 6 / Physik		

Inhalt

- Uebersicht ueber Synchrotron Strahlung, und deren Erzeugung
- Grundlagen der Wechselwirkung Strahlung-Materie
- Grundlagen der Roentgenoptik, Roentgenlinsen
- Detektortechnik am Synchrotron
- Roentgendiffraktometrie (beugung) an kristallinen Materialien
- Kleinwinkelstreuung an mesoskopischen Materialien
- Reflektometrie im streifenden Einfall
- Kohaerente und teilkoeherende Bildgebung und Tomographie
- Spektroskopische Bildgebung (XANES, XRF, EXAFS)
- Ausgewaehlte Anwendungs-Beispiele (z.B. Proteinkristallographie)

Hinweise 13-15 Uhr Vorlesung und 15-17 Uhr Übung (alle 2 Wochen und evtl. Terminänderung nach Absprache mit den Teilnehmern/Teilnehmerinnen)  
Interner Hinweis: neues Modul 11-BMS für die Master-Studiengänge, noch in die FSBs aufzunehmen !

Kurzkommentar 2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP

## Festkörper- und Nanostrukturphysik (Experiment)

### Halbleiterphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921016	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	Geurts
HLP-V	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkommentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP				

### Übungen zur Halbleiterphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Geurts/mit Assistenten
HLP-Ü	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Hinweise in Gruppen

Kurzkommentar 6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP

### Magnetismus (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921020	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Bode
MAG-V	Fr	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkomentar 6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP					

### Übungen zur Magnetismus (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921022	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Fauth/mit Assistenten
MAG-Ü	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise in Gruppen						
Kurzkomentar 6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP						

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004	-	-	-		70-Gruppe	Buhmann
QTH (NEL)	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Bachelor- (ab dem 5. Semester) bzw. Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.					
Hinweise Vorlesungsbeginn: Do., der 18.04.						
Kurzkomentar 11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN						

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik. Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik. Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.					
Kurzkomentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN						

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
NOP					
Kurzkomentar 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN					

### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923074 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 4 / Physik Batke

NDS

Inhalt Quasi-zweidimensionale (quasi-2D)Ladungsträgersysteme in Halbleitern sind von technologischer Relevanz und für Grundlagenexperimente an niedrigdimensionalen Ladungsträgersystemen unverzichtbar. Die Funktionsweise von wichtigen Halbleiterbauelementen wie z.B. dem MOS-FET oder dem HFET basiert auf quasi-2D Ladungsträgersystemen, und niedrigdimensionale Systeme wie eindimensionale (1D) Quantendrähte oder nulldimensionale (0D) Quantenpunkte können durch die laterale Strukturierung von quasi-2D Systemen hergestellt werden. Quasi-2D Systeme bilden eine Brücke zwischen 3D und exakt 2D Systemen. Trotz ihrer Brückenfunktion sind die elektronischen Eigenschaften sehr speziell und haben u. A. zur Entdeckung des integralen und fraktionalen Quanten-Hall-Effektes geführt haben.

Ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Eigenschaften von quasi-2D Ladungsträgersystemen in Halbleitern erfordert eine umfassende Kenntnis ihrer elektronischen Eigenschaften. Aufbauend auf den Grundlagen der Festkörperphysik, gibt die Vorlesung einen Einblick in das Verhalten und die Eigenschaften von Ladungsträgern in dünnen Halbleiterschichtstrukturen und MOS-Dioden. Es werden die Grundlagen der Quantisierung in 2D Subbänder unter Einbeziehung von Vielteilcheneffekten besprochen und die Verbindung zwischen der 3D Bandstruktur und der 2D Subbandstruktur über die  $\mathbf{k} \times \mathbf{p}$  Störungstheorie hergestellt. Der wichtige Einfluss externer Magnetfelder auf das Verhalten der Ladungsträger in der Schichtebene wird entwickelt und auf der Grundlage der Landau-Quantisierung die Füllfaktorabhängigkeit physikalischer Größen diskutiert. Es werden die Besonderheiten der Coulomb Wechselwirkung in dünnen Schichtstrukturen betrachtet und das 2D Wasserstoff-Atom als Modellsystem für Störstellen und Exzitonen in Systemen mit 1D räumlicher Einschränkung vorgestellt. Die Zyklotronresonanz und die Intersubbandresonanz gehören zu den wichtigsten Elementaranregungen quasi-2D Systeme und werden als Verfahren zur Charakterisierung der elektronischen Eigenschaften in ihren Grundlagen behandelt.

Literatur T. Ando, A. B. Fowler, F. Stern, "Electronic Properties of two-dimensional systems", Reviews of Modern Physics, Vol. 54, 437 – 672, (1982).  
B. H. Bransden, C. J. Joachain, "Physics of Atoms and Molecules", Longman Scientific & Technical, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1991  
C. Kittel, "Einführung in die Festkörperphysik", R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983.  
N. W. Ascroft, N. D. Mermin, "Solid State Physics", Saunders College, West Washington Square, Philadelphia, 1976  
S. M. Sze "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.  
R. A. Smit

Voraussetzung Die Veranstaltung umfasst 3 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Bachelor (Vordiplom). Grundkenntnisse in Festkörperphysik werden vorausgesetzt.

Nachweis **Prüfungsart:**  
a) Klausur (Regelfall) oder b) mündliche Einzelprüfung (Ermessensfall) oder c) mündliche Gruppenprüfung (Ermessensfall) oder d) Seminarvortrag (Ermessensfall)  
b) ca. 20 Minuten oder c) ca. 35 Minuten für 2 Personen oder d) ca. 45 Minuten

Kurzkomentar 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN

### Astro- und Teilchenphysik (Experiment)

#### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922038 Di 16:00 - 17:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 01-Gruppe Mannheim

A4 FSQ SP Di 17:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 02-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.

Kurzkomentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,4.6BPN,4.6BMP,2.4MP,2.4MM,2.4FMP

#### Astrophysikalisches Praktikum (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0922058 - 14:00 - 18:00 vierwöch. 31.00.008 / Physik Ost Mannheim

SP APP

Hinweise Blockveranstaltung ganztägig 4 St., nach Vereinbarung in der Vb der Astronomie

Kurzkomentar 6.7.8DP,S,4.6BP,2.4MP,2.4FMP

#### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922118 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Porod/Ströhmer

TPS-1V Do 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W

Inhalt Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.

Voraussetzung Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3

Kurzkomentar 5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP

Zielgruppe Master ( oder Bachelor) Studierende mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik

### Übungen zu Standardmodell (Teilchenphysik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922120 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Porod/Ströhmer

TPS-1Ü

Inhalt Übungen zur Vorlesung in die Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.

Voraussetzung Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3

Kurzkomentar 5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP

Zielgruppe Master ( oder Bachelor) Studenten mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik

### Moderne Astrophysik (Extragalaktische Jets) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922150 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Kadler

MAS Mi 13:00 - 14:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost

Hinweise Vorlesung beginnt am 19.4. um 13:15 Uhr.

Kurzkomentar 1.2.3.4MP, 1.2.3.4 FMP

### Detektoren für Teilchenstrahlen (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923064 Mo 14:00 - 15:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W 01-Gruppe Ströhmer/Trefzger/Redelbach/Siragusa

SP FP DTS Do 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W

Kurzkomentar 2.4 MP, 2.4 FMP

## Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik (Experiment)

### Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922026 Fr 14:00 - 17:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht/Heinze/

SP NM LMB Jakob/Sauer

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

Kurzkomentar 11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102 Do 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht

NOP

Kurzkomentar 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

## Theoretische Physik

Es sind mindestens 5 ECTS-Punkte erfolgreich nachzuweisen.

## Angewandte Physik und Messtechnik (Theorie)

## Thermodynamik und Ökonomie: Energie und Wirtschaftswachstum, Entropieproduktion und Emissionsminderung (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922009	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Kümmel
SP NM TDO	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom/Bachelor (N) und an Studierende der Physik als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S).

Teil 1 beschreibt die Rolle von Energieumwandlung in der Entwicklung des Universums, der Evolution des Lebens und der Entfaltung der Zivilisation. Die Entropieproduktionsdichte der Nichtgleichgewichtsthermodynamik zeigt die Bedeutung des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik für Emissionen, Klimawandel und Ressourcenverbrauch. Energieumwandlung, Entropieproduktion und natürliche Ressourcen definieren die technischen und ökologischen Leitplanken industriellen Wirtschaftswachstums.

Teil 2 zeigt, dass wegen der technologischen Beschränkungen, denen die Produktionsfaktoren Kapital, Arbeit und Energie unterworfen sind, Gewinnmaximierung und intertemporale Wohlfahrtsoptimierung zu ökonomischen Gleichgewichtszuständen führen, aus denen nicht mehr folgt, dass Energie ein unbedeutender Produktionsfaktor ist. Vielmehr zeigt die Analyse des Wirtschaftswachstums in Deutschland, Japan und den USA, dass die Produktionsmächtigkeit der billigen Energie die der teureren Arbeit bei weitem übertrifft. Im gegenwärtigen System der Steuern und Sozialabgaben führt diese Diskrepanz zwischen Macht und Kosten der Produktionsfaktoren zu Arbeitsplatzabbau, Ressourcenverschwendung, Staatsverschuldung und wachsenden sozialen Spannungen. Wie dem eine Verlagerung der Steuer- und Abgabenlast vom Faktor Arbeit auf die Energie entgegenwirken kann, wird diskutiert.

Teil 3 behandelt, auch in Form von Seminarvorträgen, die Techniken der rationellen Energieverwendung, der Schadstoff-Rückhaltung und -Entsorgung und die Potentiale der nicht-fossilen Energiequellen.

Das Skriptum zur Vorlesung und ergänzendes Material stehen im Netz. Der Zugang mit Passwort wird den Hörern zu Vorlesungsbeginn mitgeteilt.

**Literatur**

**Literatur:**

- 1) Reiner Kümmel, Energie und Kreativität, B.G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1998
- 2) David Strahan, The Last Oil Shock, John Murray, London, 2007
- 3) Reiner Kümmel, The Second Law of Economics: Energy, Entropy and the Origins of Wealth, Springer (The Frontiers Collection), New York, Dordrecht, Heidelberg, London, 2011. Rezension in "Physics Today" unter: [goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel](http://goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel)

**Hinweis:**

Das Buch "The Second Law of Economics" beruht auf dem Vorlesungs-Manuskript. Die Hörer der Vorlesung können es mit einem Hörer-Rabatt von 50% (ca. 35 Euro) von der Schöningh-Buchhandlung Am Hubland beziehen.

Voraussetzung

Differential- und Integralrechnung

Kurzkommentar

11-NM-WP, 08-NM-NS, 08-NM-AW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N a, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

## Festkörper- und Nanostrukturphysik (Theorie)

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913014	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Oppermann
QM2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	

**Inhalt**

- 1) Messprozess in der Quantenmechanik
- 2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung
- 3) Streutheorie
- 4) Zweite Quantisierung
- 5) Relativistische Quantenmechanik

**Literatur**

F. Schwabl QMI,  
F. Schwabl QMII,  
J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics  
J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics

Voraussetzung

QM1

Kurzkommentar

4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913016	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Oppermann/Reents/mit Assistenten
QM2-Ü	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		07-Gruppe	

Kurzkommentar

4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN



### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten bzw. Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922020	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Sangiovanni
SP/FP TFK2	Mi	11:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

**Inhalt** Die Vorlesung wendet sich vor allem an Studenten ab dem 6. Semester. Ausgehend von dem zentralen Konzept der "Elementaren Anregung" wird eine Theorie elektronischer, optischer und magnetischer Eigenschaften von Festkörpern erarbeitet (Elektronen, Phononen, Plasmonen, Photonen, Polaronen, Magnonen, Exzitonen, ...). Entwickelt werden dazu moderne theoretische Verfahren, vor allem störungstheoretische Methoden, die auf dem Stoff der Quantenmechanik II - Vorlesung aufbauen.  
Außerdem werden "Mini-Forschungs"-Projekte (statt herkömmlicher Übungen) bearbeitet, die sich über etwa einen Monat erstrecken und die sich mit aktuellen Forschungsthemen der Festkörperphysik befassen. Dadurch soll - in enger Wechselwirkung mit dem Dozenten und einem erfahrenen Assistenten - gleichzeitig ein Einblick in die bei einer Diplomarbeit verwendeten Methoden, in die auftretenden Fragestellungen und auch in ihren Schwierigkeitsgrad vermittelt werden. Die Veranstaltung umfasst 4 SWSt. Vorlesungen und kann zusammen mit den Mini-Forschungs-Projekten auch als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik genommen werden.

**Kurzkomentar** 6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMN,2.4FMP,2.4MM

### Theorie der Supraleitung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922106	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Michetti
TSL	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	

**Kurzkomentar** 5.6.7.8.9 DP, S, SP, SN, 4.6BP,2.4MP,2.4FMP,2.6BMP

### Quantenstatistik und Feldtheorie der Ungeordneten Systeme (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922166	Fr	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	Oppermann
---------	----	---------------	-----------	---------------	-----------

SP RNT

**Voraussetzung** Vorlesungen bis zur Quantenmechanik, Beherrschung der englischen Sprache

**Kurzkomentar** 4.6BP,2.4FMP,2.4MP,4.6BMP,SP

## Astro- und Teilchenphysik (Theorie)

### Theoretische Teilchenphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922032	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Rückl
SP TEP-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	

**Inhalt** Grundkonzepte der modernen Elementarteilchentheorie (Symmetrie, Eichprinzip, spontane Symmetriebrechung, Asymptotische Freiheit, Confinement) und Einführung in das Standardmodell der elektroschwachen und starken Wechselwirkung von Leptonen und Quarks.

**Hinweise** **Vorlesungsbeginn:** in der 2. Semesterwoche

**Voraussetzung** Kursvorlesungen der Theoretischen Physik, QMIII (Relativistische Quantenfeldtheorie)

**Kurzkomentar** 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM,4.6BMP

### Übungen zur Theoretischen Teilchenphysik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922033	Mi	08:15 - 09:45	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Rückl/Robert
---------	----	---------------	-----------	----------------------	--------------

SP TEP-Ü

**Kurzkomentar** 4.6BP,4.6BMP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922118	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Porod/Ströhmer
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	

**Inhalt** Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.

**Voraussetzung** Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3

**Kurzkomentar** 5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP

**Zielgruppe** Master ( oder Bachelor) Studierende mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik

### Übungen zu Standardmodell (Teilchenphysik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922120 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Porod/Ströhmer

TPS-1Ü

Inhalt Übungen zur Vorlesung in die Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.

Voraussetzung Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3

Kurzkommentar 5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP

Zielgruppe Master ( oder Bachelor) Studenten mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik

### Theoretische Astrophysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922146 Do 11:00 - 13:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Röpke

AST Fr 11:00 - 13:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost

Kurzkommentar 6BP,2.4MP,2.4.FMP

### Moderne Astrophysik (Extragalaktische Jets) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922150 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Kadler

MAS Mi 13:00 - 14:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost

Hinweise Vorlesung beginnt am 19.4. um 13:15 Uhr.

Kurzkommentar 1.2.3.4MP, 1.2.3.4 FMP

### Allgemeine Relativitätstheorie (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922158 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Röpke

SP ART Do 08:00 - 10:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost

Inhalt Diese Vorlesung setzt sich zum Ziel, die physikalischen Konzepte und die mathematischen Grundlagen der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie zu vermitteln. Sie richtet sich an Studierende in Master- und Lehramtsstudiengängen sowie an engagierte Bachelor-Studenten als vorgezogenes Mastermodul.

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in theoretischer Mechanik, Vektoranalysis und linearer Algebra sowie elementare Vorkenntnisse auf dem Gebiet der speziellen Relativitätstheorie, wie sie z.B. im Rahmen der Elektrodynamik vermittelt werden.

Die Vorlesung beginnt mit einer komprimierten Darstellung der speziellen Relativitätstheorie und ihrer mathematischen Formulierung. Es folgt eine Einführung in die Konzepte der Differentialgeometrie, auf deren Basis dann die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie besprochen werden. Ziel der Darstellung ist eine moderne mathematische Formulierung der Theorie, wobei jedoch stets das physikalische Verständnis im Vordergrund steht. Nach eingehender Diskussion der Einsteinschen Feldgleichungen und möglicher Anwendungen werden ausgewählte Probleme der Kosmologie exemplarisch untersucht.

Hinweise Umfang: 2 SWS (2 + 1) Vorlesung + 1 SWS Übung  
ECTS-Punkte: 6

Bewertung: benotet auf Basis individueller Übungsaufgaben

Literatur Literatur wird noch bekannt gegeben. Ein Skript zur Vorlesung wird parallel erstellt.

Kurzkommentar 11-ART, 4 ECTS, 5.6.7.8DP,S,SP,5.6BP,5.6BMP,1.3MP,1.3FMP

### Supersymmetrie I (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923004 Mo 14:00 - 17:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Porod

SP SUS

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Uebungen/Projekte/Seminar.

Supersymmetrie I:

Grassmann-Variable

Coleman-Mandula-Theorem und Theorem von Haag-Lopuszanski-Sohnius

Supersymmetrie: Algebra und Multiplets

Superfeldformalismus

Brechung der Supersymmetrie

Supersymmetrie II:

Minimales Supersymmetrisches Standardmodell

Der Higgssektor

Das Spektrum supersymmetrischer Teilchen

Phänomenologie bei LEP, Tevatron und LHC

supersymmetrische Neutrino Massenmodelle

Verletzung der R-Parität

Literatur S.P. Martin: A Supersymmetry Primer, <http://de.arxiv.org/abs/hep-ph/9709356>

M. Drees, R. Goldbole, P. Roy: Theory and Phenomenology of Sparticles, World Scientific

Voraussetzung Relativitätstheorie, Relativistische Quantenfeldtheorie, Standardmodell der Teilchenphysik

Kurzkommentar 1.2.3.4MP, 1.2.3.4FMP, 4.6BP

### Quantenfeldtheorie II (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923016	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Ohl
SP QFT2	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		

Inhalt Aufbauend auf die Vorlesung "Quantenmechanik III (Relativistische Quantenfeldtheorie)" und parallel zur Vorlesung "Theoretische Elementarteilchenphysik" wird die Quantenfeldtheorie zur Beschreibung der fundamentalen Wechselwirkungen der Elementarteilchen vorgestellt.

**Themen:**

- Quantenfeldtheorie: Kanonische und Pfadintegralquantisierung
- Eichtheorien: Globale und Eichsymmetrien, Wirkung, Quantisierung, BRST, Ward Identitäten
- Strahlungskorrekturen: Regularisierung und Renormierung
- Renormierungsgruppe
- Effektive Quantenfeldtheorie
- Spontane Symmetriebrechung: Goldstone Theorem, nichtlineare Realisierungen, Higgsmechanismus

Voraussetzung

- Quantenmechanik
- Quantenmechanik III (Relativistische Quantenfeldtheorie)

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP

### Teilchen- und Plasmaastrophysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923026	Mi	14:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Dröge
---------	----	---------------	-----------	------------------------	-------

APL

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP

## Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik (Theorie)

### Mathematische Physik

### FOKUS Forschungsmodule

Die nachfolgend aufgeführten Veranstaltungen werden im Rahmen von Forschungsmodulen zum Master-Studienprogramm FOKUS angeboten. Weitere Erläuterungen und Empfehlungen werden aktuell unter dem u.g. Link veröffentlicht. Es sind mindestens zwei Module und insgesamt 16 ECTS-Punkte erfolgreich nachzuweisen.

### Forschungsmodul Experimentelle Teilchenphysik [Physik am LHC] (FM-TPE, 8 ECTS)

#### Detektoren für Teilchenstrahlen (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923064	Mo	14:00 - 15:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	01-Gruppe	Ströhmer/Trefzger/Redelbach/Siragusa
SP FP DTS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W		

Kurzkommentar 2.4 MP, 2.4 FMP

#### Kompaktseminar zur Experimentellen Teilchenphysik am LHC (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0924416	-	-	-		Ströhmer/ Trefzger/ Redelbach/ Siragusa
---------	---	---	---	--	--

FP-K

### Forschungsmodul Halbleiterlaser (FM-HLF, 10 ECTS)

### Kompaktseminar Halbleiterlaser (4 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0924406 - - -

Kamp

FP/FN-K

Inhalt Im Seminar werden aktuelle Themen zur Forschung und Anwendung von Halbleiterlasern behandelt. Die Themen der Vorträge werden zu Beginn des semesters vorgestellt.

## Forschungsmodul Topologische Isolatoren (FM-TI, 6 ECTS)

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004 - - -

70-Gruppe

Buhmann

QTH (NEL) Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik

Do 14:00 - 16:00 wöchentl. HS P / Physik

Inhalt Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Bachelor- (ab dem 5. Semester) bzw. Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.

Hinweise Vorlesungsbeginn: Do., der 18.04.

Kurzkomentar 11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Kompaktseminar Topologische Isolatoren (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0924448 - - -

Buhmann/

TI-KS

Hankiewicz/

Trauzettel

Hinweise [interner Hinweis: Teilmodul 11-TI-KS, muss noch in SFB nachgeführt werden]

Kurzkomentar 2.4FMP, 2.4FMN

## Wahlpflichtbereich (Ma 1.x auslaufend)

## Wahlpflichtbereich SP "Spezialausbildung Physik"

### Angewandte Physik und Messtechnik

#### Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913024

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl.

HS 3 / NWHS

Batke

FSQL A2-1V

Mi 09:00 - 10:00 wöchentl.

HS 3 / NWHS

Hinweise Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

#### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913026

Mi 10:00 - 12:00 wöchentl.

PR 00.004 / NWPB

01-Gruppe

Batke/mit Assistenten

FSQL A2-1Ü

Mi 14:00 - 16:00 wöchentl.

PR 00.004 / NWPB

02-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl.

PR 00.004 / NWPB

03-Gruppe

- - -

70-Gruppe

- 08:00 - 18:00 Block

PR 00.004 / NWPB

Hinweise **Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !**

Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

## Thermodynamik und Ökonomie: Energie und Wirtschaftswachstum, Entropieproduktion und Emissionsminderung (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922009	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Kümmel
SP NM TDO	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom/Bachelor (N) und an Studierende der Physik als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S).

Teil 1 beschreibt die Rolle von Energieumwandlung in der Entwicklung des Universums, der Evolution des Lebens und der Entfaltung der Zivilisation. Die Entropieproduktionsdichte der Nichtgleichgewichtsthermodynamik zeigt die Bedeutung des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik für Emissionen, Klimawandel und Ressourcenverbrauch. Energieumwandlung, Entropieproduktion und natürliche Ressourcen definieren die technischen und ökologischen Leitplanken industriellen Wirtschaftswachstums.

Teil 2 zeigt, dass wegen der technologischen Beschränkungen, denen die Produktionsfaktoren Kapital, Arbeit und Energie unterworfen sind, Gewinnmaximierung und intertemporale Wohlfahrtsoptimierung zu ökonomischen Gleichgewichtszuständen führen, aus denen nicht mehr folgt, dass Energie ein unbedeutender Produktionsfaktor ist. Vielmehr zeigt die Analyse des Wirtschaftswachstums in Deutschland, Japan und den USA, dass die Produktionsmächtigkeit der billigen Energie die der teureren Arbeit bei weitem übertrifft. Im gegenwärtigen System der Steuern und Sozialabgaben führt diese Diskrepanz zwischen Macht und Kosten der Produktionsfaktoren zu Arbeitsplatzabbau, Ressourcenverschwendung, Staatsverschuldung und wachsenden sozialen Spannungen. Wie dem eine Verlagerung der Steuer- und Abgabenlast vom Faktor Arbeit auf die Energie entgegenwirken kann, wird diskutiert.

Teil 3 behandelt, auch in Form von Seminarvorträgen, die Techniken der rationellen Energieverwendung, der Schadstoff-Rückhaltung und -Entsorgung und die Potentiale der nicht-fossilen Energiequellen.

Das Skriptum zur Vorlesung und ergänzendes Material stehen im Netz. Der Zugang mit Passwort wird den Hörern zu Vorlesungsbeginn mitgeteilt.

**Literatur**

**Literatur:**

- 1) Reiner Kümmel, Energie und Kreativität, B.G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1998
- 2) David Strahan, The Last Oil Shock, John Murray, London, 2007
- 3) Reiner Kümmel, The Second Law of Economics: Energy, Entropy and the Origins of Wealth, Springer (The Frontiers Collection), New York, Dordrecht, Heidelberg, London, 2011. Rezension in "Physics Today" unter: [goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel](http://goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel)

**Hinweis:**

Das Buch "The Second Law of Economics" beruht auf dem Vorlesungs-Manuskript. Die Hörer der Vorlesung können es mit einem Hörer-Rabatt von 50% (ca. 35 Euro) von der Schöningh-Buchhandlung Am Hubland beziehen.

**Voraussetzung**

Differential- und Integralrechnung

**Kurzkommentar**

11-NM-WP, 08-NM-NS, 08-NM-AW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N a, 4.6BN, 4.6BP, 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN

## Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

**Inhalt:** Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

**Kurzkommentar**

11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP, 4.6BN, 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN

## Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922138	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Pflaum
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	

Kurzkommentar 4.6BN, 4.6BP, 2.4MTF, 2.4MN, 2.4MP

## Übungen zu Organische Halbleiter (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922140	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Pflaum/mit
OHL-Ü	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Assistenten

Kurzkommentar 4.6BN, 4.6BP, 2.4MTF, 2.4MN, 2.4MP

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922142	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dyakonov
MOE-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP				

### Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Dyakonov
MOE-Ü						
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP					

### Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922156	Fr	10:00 - 13:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	Hanke/Fuchs
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------------

ZDR

Inhalt

- Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)
- Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)
- Physik der Röntgenstrahldetektion
- Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)
- Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)
- Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)
- Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)

Hinweise 4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur  
Kurzkommentar 4.6BN, 4.6BP

### Bildgebende Methoden am Synchrotron (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923070	Fr	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Zabler
BMS	Fr	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 6 / Physik		

Inhalt

- Uebersicht ueber Synchrotron Strahlung, und deren Erzeugung
- Grundlagen der Wechselwirkung Strahlung-Materie
- Grundlagen der Roentgenoptik, Roentgenlinsen
- Detektortechnik am Synchrotron
- Roentgendiffraktometrie (beugung) an kristallinen Materialien
- Kleinwinkelstreuung an mesoskopischen Materialien
- Reflektometrie im streifenden Einfall
- Kohaerente und teilkoehereente Bildgebung und Tomographie
- Spektroskopische Bildgebung (XANES, XRF, EXAFS)
- Ausgewaehlte Anwendungs-Beispiele (z.B. Proteinkristallographie)

Hinweise 13-15 Uhr Vorlesung und 15-17 Uhr Übung (alle 2 Wochen und evtl. Terminänderung nach Absprache mit den Teilnehmern/Teilnehmerinnen)  
Interner Hinweis: neues Modul 11-BMS für die Master-Studiengänge, noch in die FSBs aufzunehmen !

Kurzkommentar 2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP

## Festkörper- und Nanostrukturphysik

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913014	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Oppermann
QM2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Inhalt

- 1) Messprozess in der Quantenmechanik
- 2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung
- 3) Streutheorie
- 4) Zweite Quantisierung
- 5) Relativistische Quantenmechanik

Literatur

F. Schwabl QMI,  
F. Schwabl QMII,  
J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics  
J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics

Voraussetzung

QM1

Kurzkommentar 4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913016	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Oppermann/Reents/mit Assistenten
QM2-Ü	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkomentar	4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Halbleiterphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921016	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	Geurts
HLP-V	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkomentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP				

### Übungen zur Halbleiterphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Geurts/mit Assistenten
HLP-Ü	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkomentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP					

### Magnetismus (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921020	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Bode
MAG-V	Fr	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkomentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP				

### Übungen zur Magnetismus (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921022	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Fauth/mit Assistenten
MAG-Ü	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkomentar	6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP					

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004	-	-	-		70-Gruppe	Buhmann
QTH (NEL)	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Bachelor- (ab dem 5. Semester) bzw. Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.					
Hinweise	Vorlesungsbeginn: Do., der 18.04.					
Kurzkomentar	11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.  
Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkomentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten bzw. Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922020	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Sangiovanni
SP/FP TFK2	Mi	11:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

Inhalt Die Vorlesung wendet sich vor allem an Studenten ab dem 6. Semester. Ausgehend von dem zentralen Konzept der "Elementaren Anregung" wird eine Theorie elektronischer, optischer und magnetischer Eigenschaften von Festkörpern erarbeitet (Elektronen, Phononen, Plasmonen, Photonen, Polaronen, Magnonen, Exzitonen, ...). Entwickelt werden dazu moderne theoretische Verfahren, vor allem störungstheoretische Methoden, die auf dem Stoff der Quantenmechanik II - Vorlesung aufbauen.

Außerdem werden "Mini-Forschungs"-Projekte (statt herkömmlicher Übungen) bearbeitet, die sich über etwa einen Monat erstrecken und die sich mit aktuellen Forschungsthemen der Festkörperphysik befassen. Dadurch soll - in enger Wechselwirkung mit dem Dozenten und einem erfahrenen Assistenten - gleichzeitig ein Einblick in die bei einer Diplomarbeit verwendeten Methoden, in die auftretenden Fragestellungen und auch in ihren Schwierigkeitsgrad vermittelt werden. Die Veranstaltung umfasst 4 SWSt. Vorlesungen und kann zusammen mit den Mini-Forschungs-Projekten auch als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik genommen werden.

Kurzkomentar 6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMN,2.4FMP,2.4MM

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

Kurzkomentar 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Theorie der Supraleitung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922106	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Michetti
TSL	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	

Kurzkomentar 5.6.7.8.9 DP, S, SP, SN, 4.6BP,2.4MP,2.4FMP,2.6BMP

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922142	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dyakonov
MOE-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP

### Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Dyakonov
---------	----	---------------	-----------	---------------	-----------	----------

MOE-Ü

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP



### Quantenstatistik und Feldtheorie der Ungeordneten Systeme (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922166 Fr 13:00 - 15:00 wöchentl. SE 4 / Physik Oppermann

SP RNT

Voraussetzung Vorlesungen bis zur Quantenmechanik, Beherrschung der englischen Sprache

Kurzkomentar 4.6BP,2.4FMP,2.4MP,4.6BMP,SP

### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923074 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 4 / Physik Batke

NDS

Inhalt

Quasi-zweidimensionale (quasi-2D)Ladungsträgersysteme in Halbleitern sind von technologischer Relevanz und für Grundlagenexperimente an niedrigdimensionalen Ladungsträgersystemen unverzichtbar. Die Funktionsweise von wichtigen Halbleiterbauelementen wie z.B. dem MOS-FET oder dem HFET basiert auf quasi-2D Ladungsträgersystemen, und niedrigdimensionale Systeme wie eindimensionale (1D) Quantendrähte oder nulldimensionale (0D) Quantenpunkte können durch die laterale Strukturierung von quasi-2D Systemen hergestellt werden. Quasi-2D Systeme bilden eine Brücke zwischen 3D und exakt 2D Systemen. Trotz ihrer Brückenfunktion sind die elektronischen Eigenschaften sehr speziell und haben u. A. zur Entdeckung des integralen und fraktionalen Quanten-Hall-Effektes geführt haben.

Ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Eigenschaften von quasi-2D Ladungsträgersystemen in Halbleitern erfordert eine umfassende Kenntnis ihrer elektronischen Eigenschaften. Aufbauend auf den Grundlagen der Festkörperphysik, gibt die Vorlesung einen Einblick in das Verhalten und die Eigenschaften von Ladungsträgern in dünnen Halbleiterschichtstrukturen und MOS-Dioden. Es werden die Grundlagen der Quantisierung in 2D Subbänder unter Einbeziehung von Vielteilcheneffekten besprochen und die Verbindung zwischen der 3D Bandstruktur und der 2D Subbandstruktur über die  $\mathbf{k} \times \mathbf{p}$  Störungstheorie hergestellt. Der wichtige Einfluss externer Magnetfelder auf das Verhalten der Ladungsträger in der Schichtebene wird entwickelt und auf der Grundlage der Landau-Quantisierung die Füllfaktorabhängigkeit physikalischer Größen diskutiert. Es werden die Besonderheiten der Coulomb Wechselwirkung in dünnen Schichtstrukturen betrachtet und das 2D Wasserstoff-Atom als Modellsystem für Störstellen und Exzitonen in Systemen mit 1D räumlicher Einschränkung vorgestellt. Die Zyklotronresonanz und die Intersubbandresonanz gehören zu den wichtigsten Elementaranregungen quasi-2D Systeme und werden als Verfahren zur Charakterisierung der elektronischen Eigenschaften in ihren Grundlagen behandelt.

Literatur

T. Ando, A. B. Fowler, F. Stern, "Electronic Properties of two-dimensional systems", Reviews of Modern Physics, Vol. 54, 437 – 672, (1982).  
 B. H. Bransden, C. J. Joachain, "Physics of Atoms and Molecules", Longman Scientific & Technical, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1991  
 C. Kittel, "Einführung in die Festkörperphysik", R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983.  
 N. W. Ascroft, N. D. Mermin, "Solid State Physics", Saunders College, West Washington Square, Philadelphia, 1976  
 S. M. Sze "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.  
 R. A. Smit

Voraussetzung

Die Veranstaltung umfasst 3 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Bachelor (Vordiplom). Grundkenntnisse in Festkörperphysik werden vorausgesetzt.

Nachweis

**Prüfungsart:**  
 a) Klausur (Regelfall) oder b) mündliche Einzelprüfung (Ermessensfall) oder c) mündliche Gruppenprüfung (Ermessensfall) oder d) Seminarvortrag (Ermessensfall)  
 b) ca. 20 Minuten oder c) ca. 35 Minuten für 2 Personen oder d) ca. 45 Minuten

Kurzkomentar

2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN

## Astro- und Teilchenphysik

### Theoretische Teilchenphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922032 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Rückl

SP TEP-V Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W

Inhalt

Grundkonzepte der modernen Elementarteilchentheorie (Symmetrie, Eichprinzip, spontane Symmetriebrechung, Asymptotische Freiheit, Confinement) und Einführung in das Standardmodell der elektroschwachen und starken Wechselwirkung von Leptonen und Quarks.

Hinweise

**Vorlesungsbeginn:** in der 2. Semesterwoche

Voraussetzung

Kursvorlesungen der Theoretischen Physik, QMIII (Relativistische Quantenfeldtheorie)

Kurzkomentar

5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM,4.6BMP

### Übungen zur Theoretischen Teilchenphysik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922033 Mi 08:15 - 09:45 wöchentl. 22.02.008 / Physik W Rückl/Robert

SP TEP-Ü

Kurzkomentar 4.6BP,4.6BMP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922038	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	01-Gruppe	Mannheim
A4 FSQ SP	Di	17:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.

Kurzkomentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 4.6BPN, 4.6BMP, 2.4MP, 2.4MM, 2.4FMP

### Astrophysikalisches Praktikum (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0922058	-	14:00 - 18:00	vierwöch.	31.00.008 / Physik Ost	Mannheim
---------	---	---------------	-----------	------------------------	----------

SP APP

Hinweise Blockveranstaltung ganztägig 4 St., nach Vereinbarung in der Vb der Astronomie

Kurzkomentar 6.7.8DP, S, 4.6BP, 2.4MP, 2.4FMP

### Nichtlineare Differentialgleichungen und Renormierung (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922108	Di	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Oppermann
SP RNT	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	

Kurzkomentar 5.6.7.8 DP, S, SP, 4.6BP, 2.4MP, 2.4FMP, 4.6BMP

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922118	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Porod/Ströhmer
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	

Inhalt Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.

Voraussetzung Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3

Kurzkomentar 5BP, 5BMP, 1.3MM, 1.3MP, 1.3FMP

Zielgruppe Master ( oder Bachelor) Studierende mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik

### Theoretische Astrophysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922146	Do	11:00 - 13:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Röpke
AST	Fr	11:00 - 13:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	

Kurzkomentar 6BP, 2.4MP, 2.4.FMP

### Moderne Astrophysik (Extragalaktische Jets) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922150	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Kadler
MAS	Mi	13:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	

Hinweise Vorlesung beginnt am 19.4. um 13:15 Uhr.

Kurzkomentar 1.2.3.4MP, 1.2.3.4 FMP

### Allgemeine Relativitätstheorie (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922158 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Röpke  
 SP ART Do 08:00 - 10:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost

Inhalt Diese Vorlesung setzt sich zum Ziel, die physikalischen Konzepte und die mathematischen Grundlagen der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie zu vermitteln. Sie richtet sich an Studierende in Master- und Lehramtsstudiengängen sowie an engagierte Bachelor-Studenten als vorgezogenes Mastermodul.

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in theoretischer Mechanik, Vektoranalysis und linearer Algebra sowie elementare Vorkenntnisse auf dem Gebiet der speziellen Relativitätstheorie, wie sie z.B. im Rahmen der Elektrodynamik vermittelt werden.

Die Vorlesung beginnt mit einer komprimierten Darstellung der speziellen Relativitätstheorie und ihrer mathematischen Formulierung. Es folgt eine Einführung in die Konzepte der Differentialgeometrie, auf deren Basis dann die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie besprochen werden. Ziel der Darstellung ist eine moderne mathematische Formulierung der Theorie, wobei jedoch stets das physikalische Verständnis im Vordergrund steht. Nach eingehender Diskussion der Einsteinschen Feldgleichungen und möglicher Anwendungen werden ausgewählte Probleme der Kosmologie exemplarisch untersucht.

Hinweise Umfang: 2 SWS (2 + 1) Vorlesung + 1 SWS Übung  
 ECTS-Punkte: 6

Bewertung: benotet auf Basis individueller Übungsaufgaben

Literatur Literatur wird noch bekannt gegeben. Ein Skript zur Vorlesung wird parallel erstellt.

Kurzkommentar 11-ART, 4 ECTS, 5.6.7.8DP,S,SP,5.6BP,5.6BMP,1.3MP,1.3FMP

### Supersymmetrie I (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923004 Mo 14:00 - 17:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Porod  
 SP SUS

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Uebungen/Projekte/Seminar.

Supersymmetrie I:

Grassmann-Variablen

Coleman-Mandula-Theorem und Theorem von Haag-Lopuszanski-Sohnius

Supersymmetrie: Algebra und Multiplets

Superfeldformalismus

Brechung der Supersymmetrie

Supersymmetrie II:

Minimales Supersymmetrisches Standardmodell

Der Higgssektor

Das Spektrum supersymmetrischer Teilchen

Phänomenologie bei LEP, Tevatron und LHC

supersymmetrische Neutrinomassenmodelle

Verletzung der R-Parität

Literatur S.P. Martin: A Supersymmetry Primer, <http://de.arxiv.org/abs/hep-ph/9709356>

M. Drees, R. Goldbole, P. Roy: Theory and Phenomenology of Sparticles, World Scientific

Voraussetzung Relativitätstheorie, Relativistische Quantenfeldtheorie, Standardmodell der Teilchenphysik

Kurzkommentar 1.2.3.4MP, 1.2.3.4FMP, 4.6BP

### Quantenfeldtheorie II (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923016 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W 01-Gruppe Ohl  
 SP QFT2 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W  
 Do 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W

Inhalt Aufbauend auf die Vorlesung "Quantenmechanik III (Relativistische Quantenfeldtheorie)" und parallel zur Vorlesung "Theoretische Elementarteilchenphysik" wird die Quantenfeldtheorie zur Beschreibung der fundamentalen Wechselwirkungen der Elementarteilchen vorgestellt.

**Themen:**

- Quantenfeldtheorie: Kanonische und Pfadintegralquantisierung
- Eichtheorien: Globale und Eichsymmetrien, Wirkung, Quantisierung, BRST, Ward Identitäten
- Strahlungskorrekturen: Regularisierung und Renormierung
- Renormierungsgruppe
- Effektive Quantenfeldtheorie
- Spontane Symmetriebrechung: Goldstone Theorem, nichtlineare Realisierungen, Higgsmechanismus
- Quantenmechanik
- Quantenmechanik III (Relativistische Quantenfeldtheorie)

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP

### Teilchen- und Plasmaastrophysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923026 Mi 14:00 - 17:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Dröge  
 APL

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP

### **Detektoren für Teilchenstrahlen (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923064	Mo	14:00 - 15:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	01-Gruppe	Ströhmer/Trefzger/Redelbach/Siragusa
SP FP DTS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W		

Kurzkommentar 2.4 MP, 2.4 FMP

## **Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik**

### **Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922026	Fr	14:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht/Heinze/ Jakob/Sauer
---------	----	---------------	-----------	---------------	------------------------------

SP NM LMB

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

Kurzkommentar 11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### **Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

## **Mathematische Physik**

## **Sonstige Module Spezialausbildung**

### **Wahlpflichtbereich FP "Forschungsmodule Physik"**

Die nachfolgend aufgeführten Veranstaltungen werden im Rahmen von Forschungsmodulen zum Master-Studienprogramm FOKUS angeboten. Weitere Erläuterungen und Empfehlungen werden aktuell unter dem u.g. Link veröffentlicht.

### **Forschungsmodul Experimentelle Teilchenphysik [Physik am LHC] (FM-VK-8E, 8 ECTS)**

#### **Detektoren für Teilchenstrahlen (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923064	Mo	14:00 - 15:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	01-Gruppe	Ströhmer/Trefzger/Redelbach/Siragusa
SP FP DTS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W		

Kurzkommentar 2.4 MP, 2.4 FMP

#### **Kompaktseminar zur Experimentellen Teilchenphysik am LHC (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0924416	-	-	-		Ströhmer/ Trefzger/ Redelbach/ Siragusa
---------	---	---	---	--	--

FP-K

## **Forschungsmodul Halbleiterlaser (FM-VK-10N / FM-VK-10E, 10 ECTS)**

### **Kompaktseminar Halbleiterlaser (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0924406 - - -

Kamp

FP/FN-K

Inhalt Im Seminar werden aktuelle Themen zur Forschung und Anwendung von Halbleiterlasern behandelt. Die Themen der Vorträge werden zu Beginn des semesters vorgestellt.

## **Forschungsmodul Topologische Isolatoren (FM-TI, FM-VK-6E, FM-VK-6N, 6 ECTS)**

### **Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004 - - -

70-Gruppe

Buhmann

QTH (NEL) Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik

Do 14:00 - 16:00 wöchentl. HS P / Physik

Inhalt Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Bachelor- (ab dem 5. Semester) bzw. Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.

Hinweise Vorlesungsbeginn: Do., der 18.04.

Kurzkommentar 11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### **Kompaktseminar Topologische Isolatoren (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0924448 - - -

Buhmann/

TI-KS

Hankiewicz/

Trauzettel

Hinweise [interner Hinweis: Teilmodul 11-TI-KS, muss noch in SFB nachgeführt werden]

Kurzkommentar 2.4FMP, 2.4FMN

## **Bachelor Nanostrukturtechnik**

### **Pflichtbereich**

### **Nanostrukturtechnik (NP)**

Ab Studienbeginn WS 2012/13 wird das Modul 11-FON ersetzt durch das Modul 11-HSN.

#### **Einführung in die Nanostrukturtechnik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0911042

Mo 10:00 - 12:00 wöchentl.

HS 5 / NWHS

01-Gruppe

Molenkamp/Gould

EIN-2S

Do 12:00 - 14:00 wöchentl.

HS 5 / NWHS

02-Gruppe

Hinweise Die Veranstaltung findet als Seminar an zwei Terminen pro Woche statt !

Kurzkommentar 2BN, 2BPN

#### **Fortgeschrittene Nanowissenschaften (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0911090

Di 08:00 - 10:00 wöchentl.

HS 5 / NWHS

Höfling

FON-1V

Do 08:00 - 09:00 wöchentl.

HS 5 / NWHS

Hinweise **Beginn der Veranstaltung und Vorbesprechung am Donnerstag, 18.04.2013 um 9:00 Uhr in Hörsaal 5.**

Kurzkommentar 6BN

### Seminar zu Fortgeschrittene Nanowissenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0911091	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.		HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Höfling/mit Assistenten
FON-1S	-	-	-			70-Gruppe	
Hinweise	<b>Beginn der Veranstaltung und Vorbesprechung am Donnerstag, 18.04.2013 um 9:00 Uhr in Hörsaal 5.</b>						
Kurzkommentar	6BN						

## Chemie (CH)

### Organische Chemie für Studierende der Medizin, der Biomedizin, der Zahnmedizin und der Ingenieur- und Naturwissenschaften (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0728001	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	04.06.2013 - 16.07.2013	HS 1 / NWHS	Lehmann
OC NF	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	07.06.2013 - 19.07.2013	HS 1 / NWHS	
	Sa	09:00 - 10:00	Einzel	20.07.2013 - 20.07.2013	SE011 / IOC	
	Sa	09:00 - 11:15	Einzel	20.07.2013 - 20.07.2013	HS 1 / NWHS	
	Sa	09:00 - 11:15	Einzel	20.07.2013 - 20.07.2013	HS B / ChemZB	
	Sa	09:00 - 11:15	Einzel	20.07.2013 - 20.07.2013	HS A / ChemZB	
	Sa	09:00 - 11:15	Einzel	20.07.2013 - 20.07.2013		
	Sa	10:00 - 11:15	Einzel	03.08.2013 - 03.08.2013	HS A / ChemZB	
	Sa	10:00 - 11:15	Einzel	03.08.2013 - 03.08.2013	HS 1 / NWHS	

Hinweise Termine der Tutorien siehe Veranstaltung 0724070

## Experimentelle Physik (EX)

### Klassische Physik 2 / Experimentelle Physik 2 (Elektrik, Magnetismus und Optik) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911008	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.		HS 1 / NWHS	Ströhmer/Reusch/
P-E-2-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		HS 1 / NWHS	mit Assistenten
Inhalt	Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.					
Kurzkommentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP					

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 / Experimentellen Physik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911009	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		HS 1 / NWHS	Reusch/Ströhmer
P-E-2-PÜ						
Kurzkommentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP					

### Übungen zur Klassischen Physik 2 / Experimentelle Physik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911010	Mo	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/Ströhmer
P-E-2-Ü	Mo	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Di	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Di	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	Do	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Do	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	11-Gruppe	
	Di	15:00 - 17:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Di	17:00 - 19:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	Do	13:00 - 15:00	wöchentl.		14-Gruppe	
	Do	15:00 - 17:00	wöchentl.		15-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		16-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		17-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		18-Gruppe	
	Do	17:00 - 19:00	wöchentl.		19-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	-	-		80-Gruppe	

Inhalt Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Kondensierte Materie 2 (Grundlagen der Festkörperphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911032	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Brunner
KM-2-V	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt

1. Bindung in Kristallen Einführung; atomare Elektronenkonfiguration; van der Waals-Bindung; Lennard-Jones-Potential; Ionenkristalle; kovalente Bindung; metallische Bindung; Wasserstoffbrückenbindung
2. Mechanische Eigenschaften Dehnungen und Spannungen; Formänderungen; Elastische Konstanten; E-Modul, Kompressionsmodul; Poissonzahl; Elastische Wellen in kubischen Kristallen
3. Das Freie-Elektronen-Gas (FEG) freie Elektronen; Zustandsdichte; Pauli-Prinzip; Fermi-Dirac-Statistik; spez. Wärme, Sommerfeld-Koeffizient; Elektronen in Feldern: Drude-Sommerfeld-Lorentz; elektrische und thermische Leitfähigkeit, Wiedemann-Franz-Gesetz; Hall-Effekt; Grenzen des Modells
4. Kristallstruktur periodisches Gitter; Gittertypen; Bravais-Gitter; Miller-Indizes; einfache Kristallstrukturen; Gitterfehler; Polykristalle; amorphe Festkörper
5. Das reziproke Gitter (RG) Motivation: Beugung; Bragg-Bedingung; Definition; Brillouinzone; Beugungstheorie; Streuung; Ewald-Konstruktion; Bragg-Gleichung; Laue-Gleichung; Struktur- und Formfaktor
6. Strukturbestimmung Sonden: Röntgen, Elektronen, Neutronen; Verfahren: Laue, Debye-Scherrer, Drehkristall; Elektronenbeugung, LEED
7. Gitterschwingungen (Phononen) Bewegungsgleichungen; Dispersion; Gruppengeschwindigkeit; zweiatomige Basis; optischer, akustischer Zweig; Quantisierung: Phononenimpuls; optische Eigenschaften im IR; dielektrische Funktion (Lorentz-Modell); Beispiele für Dispersionskurven, Messmethoden
8. Thermische Eigenschaften von Isolatoren Einstein- und Debye-Modell; Phononenzustandsdichte; Anharmonizitäten und Wärmeausdehnung; Wärmeleitfähigkeit; Umklapp-Prozesse; Kristallfehler
9. Elektronen im periodischen Potential Bloch-Theorem; Bandstruktur; Näherung fast freier Elektronen (NFE); stark gebundene Elektronen (tight binding, LCAO); Beispiele für Bandstrukturen, Fermi-Flächen.

Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben

Kurzkommentar 4BP,4BN,4BPN,4BMP

## Übungen zur Kondensierten Materie 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911034	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Brunner/Oostinga/mit Assistenten
KM-2-Ü	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	07-Gruppe	
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	08-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	09-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	10-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkommentar 4BP, 4BN, 4BPN, 4BMP

## Physikalisches Praktikum (PP)

**Für Studierende mit Studienbeginn bis WS 2011/12 gilt:**

Module aus dem Bereich Physikalisches Praktikum gehen nicht in die Gesamtnote des Bachelorabschlusses ein. Das Modul 11-P-PA ist vor dem Modul 11-P-PB-N abzulegen.

**Für Studierende mit Studienbeginn ab WS 2012/13 gilt:**

Module aus dem Bereich Physikalisches Praktikum gehen nicht in die Gesamtnote des Bachelorabschlusses ein. Das Modul 11-P-PA ist vor dem Modul 11-P-NB und das Modul 11-P-NB vor dem Modul 11-P-NC abzulegen.

## Tutorium zur Auswertung von Messungen und Fehlerrechnung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Tutorium

0911014	Di	14:00 - 15:30	Einzel	02.04.2013 - 02.04.2013	HS 3 / NWHS	Kießling/mit
	-	08:30 - 10:00	Block	03.04.2013 - 05.04.2013	HS 3 / NWHS	Assistenten
Inhalt	Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik-Diplom, Nanostrukturtechnik und alle Lehrämter mit dem Fach Physik für das 1. (oder 2.) Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <a href="http://www.ossau.eu">http://www.ossau.eu</a> heruntergeladen werden.					
Hinweise	<b>Wichtiger Hinweis: diese Veranstaltung wird als Ergänzung zur Veranstaltung 0911012 durchgeführt und ist KEINE Pflichtveranstaltung. Belegung: nicht erforderlich !</b>					
Kurzkommentar	<b>Beginn:</b> nach Bekanntgabe in der Vorlesung 0911012 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BPN, 3BLR					

## Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik, Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik,

### Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912002	-	-	-	-	-	Kießling/mit
P-/PGA-BAM						Assistenten
Hinweise	in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.					
Kurzkommentar	1BP, 1BN, 1BMP, 3LGY, 3LRS, 3LHS, 3BPN, 3BLR					

## Physikalisches Praktikum (Elektrizitätslehre und Schaltungen, ELS) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912004	wird noch bekannt gegeben					Kießling/mit Assistenten
P-/PGA-ELS						
Hinweise	in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.					
Kurzkommentar	4LGY, 4LRS, 4LGS, 4LHS, 2BMP, 2BN, 2BP, 3BPN, 2BMP, 3.4BLR					



### Physikalisches Praktikum (Klassische Physik, KLP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2

SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912006 wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGA-KLP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 3BMP, 3BPN, 3.4BLR

### Physikalisches Praktikum (Wellenoptik, WOP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912008 wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-WOP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR

### Physikalisches Praktikum (Atom und Kernphysik, AKP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912010 wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-AKP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR, 5LGY, 5LRS, 5LGS, 5LHS

### Physikalisches Praktikum (Computer und Messtechnik, CMT) für Studierende der Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912012 wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-CMT

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR

### Physikalisches Praktikum Teil B für Studierende der Nanostrukturtechnik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912020 - - -

Kießling/mit

P-NB

Assistenten

### Physikalisches Praktikum Teil C (Fortgeschrittene) für Studierende der Nanostrukturtechnik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912022 - - -

Kießling/mit

P-NC

Assistenten

## Ingenieurmathematik und Theoretische Physik (MT)

Eines der Module 11-QSN (11-STE-1 und 11-TQM-2 bzw. 11-TQM-F-2) oder 11-TPN (11-PTP1 und 11-P-TP2) ist zu belegen. Studierende, die an der Teilnahme am FOKUS-Master-Studienprogramm interessiert sind, müssen 11-QSN belegen und im Wahlpflichtbereich 11-ED und 11-TM. Das Teilmodul 11-TQM-F-2 wird als Blockveranstaltung im Hinblick auf eine spätere Teilnahme am FOKUS-Master-Studienprogramm im Zeitraum zwischen den Vorlesungszeiten des Winter- und Sommersemesters (beim jeweiligen Studierenden

zwischen dem dritten und dem vierten Fachsemester bei einem Studienbeginn im Wintersemester) angeboten.

### Mathematik für Ingenieure II (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0809040	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	15.04.2013 - 15.07.2013	HS 3 / NWHS	Möller
M-ING2-1V	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	19.04.2013 - 19.07.2013	HS 3 / NWHS	

### Übungen und Tutorien zur Mathematik für Studierende der Nanostrukturtechnik II (3 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0809045	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	17.04.2013 - 17.07.2013	S E37 / Mathe	01-Gruppe	Möller/Krasser/Rahman
M-NST2-1Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.		S E37 / Mathe	02-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.		S E37 / Mathe	03-Gruppe	
	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS		

### Theoretische Quantenmechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911062	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.		HS P / Physik	Denner
QM-/TQM-1V	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		HS P / Physik	
Hinweise						
Kurzkommentar	4BP, 4BMP, 6BPN					

### Übungen zur Theoretischen Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911064	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		SE 6 / Physik	01-Gruppe	Denner/Reents/mit Assistenten	
QM-/TQM-1Ü	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.		SE 6 / Physik	02-Gruppe		
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		SE 3 / Physik	03-Gruppe		
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.		SE 3 / Physik	04-Gruppe		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		SE 3 / Physik	05-Gruppe		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		SE 5 / Physik	06-Gruppe		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		SE 4 / Physik	07-Gruppe		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		SE 6 / Physik	08-Gruppe		
	-	-	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Kurzkommentar 4BP,4BMP,6BPN							

### Theoretische Mechanik und Quantenmechanik für Studierende der Nanostrukturtechnik und des Lehramts Physik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911078	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	Kinzel
P-TP1-1V	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	
Kurzkommentar 4BN, 4LGY						

### Übungen zur Theoretischen Mechanik und Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911080	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Kinzel/Reents/mit Assistenten	
P-TP1-1Ü	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.		22.00.017 / Physik W	02-Gruppe		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		22.00.017 / Physik W	03-Gruppe		
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.		22.00.017 / Physik W	04-Gruppe		
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.		22.00.017 / Physik W	05-Gruppe		
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		22.00.017 / Physik W	06-Gruppe		
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.		22.00.017 / Physik W	07-Gruppe		
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.		22.00.017 / Physik W	08-Gruppe		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		22.00.017 / Physik W	09-Gruppe		
	-	-	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Kurzkommentar 4BN, 4LGY							

## **Wahlpflichtbereich (Ba 1.x und Ba 2.0 bis WS 2012/13)**

Der Wahlpflichtbereich besteht aus den Modulbereichen "Vertiefungszeitung Elektronik und Photonik" (VEP), "Vertiefungszeitung Life Science" (VLS), "Vertiefungszeitung Energie- und Materialforschung" (VEM), "Vertiefungszeitung Analytik und Messtechnik" (VA), "Ingenieurwissenschaftliches Praktikum" (IWP) und "Computergestütztes Arbeiten" (CA). Es sind mindestens zwei Module mit insgesamt mindestens 10 ECTS-Punkten in einem der Vertiefungszeitunge nachzuweisen, mindestens ein Modul mit mindestens 5 ECTS-Punkten in einem weiteren Vertiefungszeitung, mindestens ein Modul mit mindestens 5 ECTS-Punkten aus den Bereichen CA oder IWP, sowie mindestens zwei weitere Module aus dem Wahlpflichtbereich.

## **Nanomatrix (nur für Bachelor 1.x auslaufend)**

Diese Veranstaltungen können im Studiengang Nanostrukturtechnik als Veranstaltungen zu den ingenieurwissenschaftlichen Wahlpflichtfächern gewählt werden. Die entsprechenden Gebiete (Matrix) werden durch zwei Buchstaben (a-b-c = Spalte, d-e-f = Zeile) gekennzeichnet und in einem gesonderten Veranstaltungsverzeichnis veröffentlicht.

Unter dem folgenden Link finden Sie Erläuterungen und Hinweise zum prinzipiellen Aufbau der „Nanomatrix“ mit ihren unterschiedlichen Bereichen (Zeilen und Spalten) und die Zuordnung der in diesem Semester angebotenen Lehrveranstaltungen zu den unterschiedlichen Bereichen der "Nanomatrix".

### **Funktionalisierte Biomaterialien für Studenten der Nanostrukturtechnik sowie der naturwissenschaftlichen Fächer (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0393530	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	18.04.2013 - 29.05.2013	HS P / Physik	Ewald/Gbureck/ Groll
NS-FBM NM						
Inhalt	Wahlpflichtveranstaltung für Studierende der Nanostrukturtechnik. Es handelt sich um eine zweisemestrige (Teil I und II) Veranstaltung, die je 2-stündig abgehalten wird. Inhalt: Werkstoffe und Werkstoffmodifikationen: Struktur und Biokompatibilität von Werkstoffen, Keramische-, Metallische-, Polymere Werkstoffe; Physikalische-, Chemische-, Biologische Oberflächenmodifikationen; Wechselwirkung zwischen Werkstoff und Biosystem. Grenzfläche zwischen Werkstoff und Biosystem. Teil II (im SS) umfasst Vorlesungen im April und Mai und experimentelle Übungen im Mai, Juni und Juli.					
Kurzkommentar	Modul 03-NS-FBM mit 5 ECTS (in 2 Semestern), 03-NM-BW oder 03-NM-BW-MA mit je 6 ECTS (in 2 Semestern), 5.6.7.8.9DN, N, Matrix c/d und c/f, 3.5 BN, 1.3MN, 1.3FMN					

### **Molekulare Biotechnologie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0607023	Mo	14:15 - 16:00	wöchentl.	27.05.2013 - 15.07.2013		Soukhoroukov
Hinweise	2. Hälfte des Semesters					
Kurzkommentar	D (HF)					

### **Biotechnologie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0607026	Mo	18:00 - 20:00	wöchentl.	01.04.2013 - 23.09.2013	HS A103 / Biozentrum	Sauer/ Soukhoroukov
Kurzkommentar	D (HF, NF)					

### **Biotechnologisches Praktikum F II (20 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0607030	-	-	wöchentl.			Doose/Sauer/ Soukhoroukov
Hinweise	Laborräume des Lehrstuhles					
Kurzkommentar	D im HF					

### Methoden der Biotechnologie (1 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0607735	-	10:00 - 11:00	Block	27.05.2013 - 10.06.2013	PR A104 / Biozentrum	01-Gruppe	Doose/Sauer
4S1MZ4-1AB	-	10:00 - 11:00	Block	11.06.2013 - 13.06.2013	PR A104 / Biozentrum		

**Inhalt** Die Vorlesung gibt einen Überblick über apparative Methoden in der Biotechnologie und Biomedizin. Insbesondere wird auf spektroskopische und bildgebende Verfahren sowie auf "single-molecule" Technologien eingegangen. Folgende Methoden sollen besprochen werden: Moderne lichtmikroskopische Verfahren, Proteomics und Massenspektrometrie, Fluoreszenz-Spektroskopie und -Mikroskopie, Rasterkraftmikroskopie, Durchflusszytometrie, Mikrofluidik.

Die Studierenden erhalten einen Überblick über wichtige, biotechnologisch relevante Methoden einschließlich ihrer Vor- und Nachteile. Sie lernen abzuwägen, welche Methode zur Bearbeitung einer bestimmten Fragestellung am besten geeignet ist.

**Hinweise** Zu dieser Vorlesung gehört das Seminar *Methoden der Biotechnologie (4S1MZ4-2AB)*. Die Anmeldung zur Vorlesung gilt gleichermaßen für das Seminar. Das Seminar findet im Anschluss zur Vorlesung statt. Der Inhalt der Vorlesung wird mit einer Klausur (20 Minuten) geprüft. Bei erfolgreicher Teilnahme Vorlesung und Seminar erhalten Sie 5 ECTS.

### Seminar Methoden der Biotechnologie (1 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0607736	-	11:00 - 12:00	Block	27.05.2013 - 10.06.2013	PR A104 / Biozentrum	Doose/Sauer
4S1MZ4-1AB	-	11:00 - 12:00	Block	11.06.2013 - 13.06.2013	PR A104 / Biozentrum	

**Inhalt** Aktuelle methodische Publikationen mit Bezug zur Vorlesung werden vorgestellt und besprochen.

**Hinweise** Die Anmeldung zur Vorlesung **4S1MZ4-1AB** gilt auch für dieses Seminar.

### Aspekte der molekularen Biotechnologie (1 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0607737	-	10:00 - 11:00	Block	24.06.2013 - 27.06.2013	PR A104 / Biozentrum	Soukhoroukov
4S1MZ5-1MB	-	10:00 - 11:00	Block	01.07.2013 - 04.07.2013	PR A104 / Biozentrum	
	-	10:00 - 11:00	Block	08.07.2013 - 11.07.2013	PR A104 / Biozentrum	

**Inhalt** In der Vorlesung werden alle Aspekte der modernen molekularen Biotechnologie besprochen.

**Themengebiete sind u.a.:**

"weiße" Biotechnologie, Bioreaktoren, Biokatalyse, Immobilisierung von Zellen und Enzymen, Produktion von Biomolekülen, Design von Biosensoren, Drug-Design, Drug-Targeting, molekulare Diagnostik, rekombinante Antikörper, Hybridomatechnologie, Elektromanipulation von Zellen

**Hinweise** Zu dieser Vorlesung gehört das Seminar *Molekulare Biotechnologie (4S1MZ5-2MB)*. Die Anmeldung zur Vorlesung gilt gleichermaßen für das Seminar. Das Seminar findet im Anschluss zur Vorlesung statt. Der Inhalt der Vorlesung wird mit einer Klausur (20 Minuten) geprüft. Für das gesamte Modul erhalten Sie bei erfolgreicher Teilnahme 5 ECTS.

### Seminar Molekulare Biotechnologie (1 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0607738	-	11:00 - 12:00	Block	24.06.2013 - 27.06.2013	PR A104 / Biozentrum	Soukhoroukov
4S1MZ5-1MB	-	11:00 - 12:00	Block	01.07.2013 - 04.07.2013	PR A104 / Biozentrum	
	-	11:00 - 12:00	Block	08.07.2013 - 11.07.2013	PR A104 / Biozentrum	

**Inhalt** Aktuelle Publikationen mit Bezug zur Vorlesung werden vorgestellt und besprochen.

**Hinweise** Die Anmeldung zur Vorlesung **4S1MZ5-1MB** gilt auch für dieses Seminar.

### Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0708611			wird noch bekannt gegeben			Löbmann
---------	--	--	---------------------------	--	--	---------

08-NT-1V

**Hinweise** als Block

**Kurzkommentar** Als Blockveranstaltung: Mo-Di 22.-23-7.2013  
Vorbesprechung: Fr. 19.4.2013

### Seminar zur Vorlesung "Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen" (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0708615	Fr	-	Einzel	19.04.2013 - 19.04.2013		Löbmann
---------	----	---	--------	-------------------------	--	---------

08-NT-1S

**Hinweise** als Block

**Kurzkommentar** Als Blockveranstaltung: Mo-Di 22.-23-7.2013  
Vorbesprechung: Fr. 19.4.2013

### Nanoskalige Materialien (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0750330 Do 14:00 - 16:00 wöchentl. HS D / ChemZB Hertel

PCM3-1S1

Inhalt Struktur, Herstellung und moderne Charakterisierungsmethoden; Nano- und Einzelteilchenspektroskopie; Dimensionalität und Funktionalität; dünne Schichten, Grenzflächen, Nano-Kristalle, -Drähte, -Röhren und Composite; strukturelle, chemische und physikalische Besonderheiten; Anwendungsgebiete; Toxikologie; neue Horizonte

Hinweise Die Veranstaltung wird das nächste mal im SS2013 angeboten.

### Nanoskalige Materialien (Übung) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0750331 Mi 12:00 - 13:00 wöchentl. 24.04.2013 - 17.07.2013 HS D / ChemZB Hertel

PCM3-1Ü1

Inhalt Vertiefung und Ergänzung des Stoffes von 08-PCM3-1S1 durch Übungsaufgaben und Vorträge.

Hinweise Die Veranstaltung wird das nächste mal im SS2013 angeboten.

### Materialwissenschaften II (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761701 Di 08:15 - 09:00 wöchentl. 26.07.2013 - 26.07.2013 HS E / ChemZB Bastian/Löbmann/

08-FS2-1V Fr 09:00 - 11:00 Einzel HS B / ChemZB Sextl

Fr 08:15 - 10:00 wöchentl. HS E / ChemZB

Kurzkommentar Die Anmeldung zur Klausur (gleichzeitig die Anmeldung zur Veranstaltung) erfolgt vom .4.2012 bis zum .05.2012.

### Materialwissenschaften II (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0761702 Di 09:00 - 10:00 wöchentl. HS E / ChemZB Bastian/Löbmann/

08-FS2-1Ü Sextl

### Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761921 Do 14:30 - 16:00 wöchentl. 18.04.2013 - SE 001 / Röntgen 11 Raether/Staab

08-SAM-1V

Kurzkommentar Die Veranstaltung findet im Seminarraum des Lehrstuhls am Röntgenring statt.

### Praktikum zur Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0761922 wird noch bekannt gegeben Raether/Staab

08-SAM-1P

Kurzkommentar Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt vom .4.2012 bis zum .05.2012.

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004 - - - 70-Gruppe Buhmann

QTH (NEL) Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik

Do 14:00 - 16:00 wöchentl. HS P / Physik

Inhalt Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Bachelor- (ab dem 5. Semester) bzw. Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.

Hinweise Vorlesungsbeginn: Do., der 18.04.

Kurzkommentar 11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

## Thermodynamik und Ökonomie: Energie und Wirtschaftswachstum, Entropieproduktion und Emissionsminderung (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922009	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Kümmel
SP NM TDO	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	
Inhalt	<p>Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom/Bachelor (N) und an Studierende der Physik als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S).</p> <p>Teil 1 beschreibt die Rolle von Energieumwandlung in der Entwicklung des Universums, der Evolution des Lebens und der Entfaltung der Zivilisation. Die Entropieproduktionsdichte der Nichtgleichgewichtsthermodynamik zeigt die Bedeutung des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik für Emissionen, Klimawandel und Ressourcenverbrauch. Energieumwandlung, Entropieproduktion und natürliche Ressourcen definieren die technischen und ökologischen Leitplanken industriellen Wirtschaftswachstums.</p> <p>Teil 2 zeigt, dass wegen der technologischen Beschränkungen, denen die Produktionsfaktoren Kapital, Arbeit und Energie unterworfen sind, Gewinnmaximierung und intertemporale Wohlfahrtsoptimierung zu ökonomischen Gleichgewichtszuständen führen, aus denen nicht mehr folgt, dass Energie ein unbedeutender Produktionsfaktor ist. Vielmehr zeigt die Analyse des Wirtschaftswachstums in Deutschland, Japan und den USA, dass die Produktionsmächtigkeit der billigen Energie die der teureren Arbeit bei weitem übertrifft. Im gegenwärtigen System der Steuern und Sozialabgaben führt diese Diskrepanz zwischen Macht und Kosten der Produktionsfaktoren zu Arbeitsplatzabbau, Ressourcenverschwendung, Staatsverschuldung und wachsenden sozialen Spannungen. Wie dem eine Verlagerung der Steuer- und Abgabenlast vom Faktor Arbeit auf die Energie entgegenwirken kann, wird diskutiert.</p> <p>Teil 3 behandelt, auch in Form von Seminarvorträgen, die Techniken der rationellen Energieverwendung, der Schadstoff-Rückhaltung und -Entsorgung und die Potentiale der nicht-fossilen Energiequellen.</p> <p>Das Skriptum zur Vorlesung und ergänzendes Material stehen im Netz. Der Zugang mit Passwort wird den Hörern zu Vorlesungsbeginn mitgeteilt.</p>				
Literatur	<p><b>Literatur:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Reiner Kümmel, Energie und Kreativität, B.G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1998</li> <li>2) David Strahan, The Last Oil Shock, John Murray, London, 2007</li> <li>3) Reiner Kümmel, The Second Law of Economics: Energy, Entropy and the Origins of Wealth, Springer (The Frontiers Collection), New York, Dordrecht, Heidelberg, London, 2011. Rezension in "Physics Today" unter: <a href="http://goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel">goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel</a></li> </ol> <p><b>Hinweis:</b> Das Buch "The Second Law of Economics" beruht auf dem Vorlesungs-Manuskript. Die Hörer der Vorlesung können es mit einem Hörer-Rabatt von 50% (ca. 35 Euro) von der Schöningh-Buchhandlung Am Hubland beziehen.</p>				
Voraussetzung	Differential- und Integralrechnung				
Kurzkommentar	11-NM-WP, 08-NM-NS, 08-NM-AW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N a, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN				

## Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
Inhalt	<p>Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.</p> <p>Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.</p> <p>Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.</p>					
Kurzkommentar	11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

## Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922026	Fr	14:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht/Heinze/ Jakob/Sauer
SP NM LMB					
Inhalt	<p>Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.</p>				
Kurzkommentar	11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN				

### Beschichtungsverfahren und Schichtmaterialien aus der Gasphase (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922134	Di	08:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Drach
BVG					
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalisch-technische Grundlagen zu PVD- und CVD-Anlagen und –Prozessen</li> <li>• Schichtabscheidung und Schichtcharakterisierung</li> <li>• Anwendung von Schichtmaterialien im industriellen Maßstab</li> </ul>				
Literatur	Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.				
Voraussetzung	Klassische Physik (Teil 1 und 2)				
Kurzkommentar	11-BVG, 11-NM-WP, 11-NM-MB, 11-NM-NM, S, SS, SP, FP, FN, 4.6 BN, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 MN, 1.2.3.4 FMP, 1.2.3.4 FMN				

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922142	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dyakonov
MOE-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP				

### Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Dyakonov
MOE-Ü						
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP					

## Vertiefungszeit Elektronik und Photonik (VEP)

### Grundlagen der Elektronik für Studierende der Nanostrukturtechnik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911044	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
N2-1V	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Inhalt	Die Veranstaltung (mit zugehörigem Elektronikpraktikum) ist im Studienplan für Studierende der Nanostrukturtechnik für das 4. Fachsemester vorgesehen.				
Hinweise	Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.				
Kurzkommentar	4.6BN, 4.6BPN				

### Elektronikpraktikum für Studierende der Nanostrukturtechnik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0911046	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
N2-1Ü	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		
Hinweise	Praktische Übungen in Gruppen, endgültige Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004					
Kurzkommentar	4.6BN, 4.6BPN					

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004	-	-	-		70-Gruppe	Buhmann
QTH (NEL)	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Bachelor- (ab dem 5. Semester) bzw. Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.					
Hinweise	Vorlesungsbeginn: Do., der 18.04.					
Kurzkommentar	11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkomentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

## Vertiefungsweig Life Science (VLS)

### Funktionalisierte Biomaterialien für Studenten der Nanostrukturtechnik sowie der naturwissenschaftlichen Fächer (2

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0393530	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	18.04.2013 - 29.05.2013	HS P / Physik	Ewald/Gbureck/
NS-FBM NM						Groll

Inhalt Wahlpflichtveranstaltung für Studierende der Nanostrukturtechnik. Es handelt sich um eine zweisemestrige (Teil I und II) Veranstaltung, die je 2-stündig abgehalten wird. Inhalt: Werkstoffe und Werkstoffmodifikationen: Struktur und Biokompatibilität von Werkstoffen, Keramische-, Metallische-, Polymere Werkstoffe; Physikalische-, Chemische-, Biologische Oberflächenmodifikationen; Wechselwirkung zwischen Werkstoff und Biosystem. Grenzfläche zwischen Werkstoff und Biosystem. Teil II (im SS) umfasst Vorlesungen im April und Mai und experimentelle Übungen im Mai, Juni und Juli.

Kurzkomentar Modul 03-NS-FBM mit 5 ECTS (in 2 Semestern) , 03-NM-BW oder 03-NM-BW-MA mit je 6 ECTS (in 2 Semestern), 5.6.7.8.9DN, N, Matrix c/d und c/f, 3.5 BN, 1.3MN,1.3FMN

### Biotechnologie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0607026	Mo	18:00 - 20:00	wöchentl.	01.04.2013 - 23.09.2013	HS A103 / Biozentrum	Sauer/
						Soukhoroukov

Kurzkomentar D (HF, NF)



### Praktikum Biotechnologie 1 (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Praktikum

0607714	-	09:00 - 17:00	Block	15.04.2013 - 25.04.2013	00.215 / Biogebäude	01-Gruppe	Neuweiler/Terpitz
4BFMZ5-1BT	-	09:00 - 17:00	Block	29.04.2013 - 14.05.2013	00.215 / Biogebäude	02-Gruppe	
	-	09:00 - 18:00	Block	09.04.2013 - 12.04.2013	00.215 / Biogebäude		
	-	09:00 - 18:00	Block	15.05.2013 - 16.05.2013	00.215 / Biogebäude		

**Inhalt**  
Die Studierenden erhalten in diesem forschungsnahen Praktikum einen Einblick in wichtige biotechnologische Verfahren. Dabei steht die Kultivierung, Manipulation und biotechnologische Nutzbarmachung lebender prokaryotischer sowie eukaryotischer Zellen im Fokus. In einem sich über den gesamten Praxis-Zeitraum erstreckenden Versuchsteil wird ein biotechnologisch relevantes Proteins in einem Bakterium heterolog exprimiert, aufgereinigt und nachgewiesen. Im zweiten Versuchsteil wird die Kultivierung, genetische Manipulation und fluoreszenzmikroskopische Analyse einer humanen Zelllinie erlernt. Im dritten Versuchsteil wird die Praxis der erzwungenen Fusion von Hefezellen zur Erzeugung von Zelllinien mit neuartigen Eigenschaften vermittelt. Im praktischen Teil werden die Studierenden mit den Techniken vertraut gemacht, die auch am Lehrstuhl eingesetzt werden. Sie werden mit dem Führen eines Laborbuches und der sinnvollen Planung von Versuchen (Verschachteln mehrerer Versuche) vertraut gemacht. Die Arbeit an aktuellen Projekten soll das Interesse der Studierenden wecken und bei der Entscheidungsfindung für Module im 5. und 6. Semester helfen.

**Hinweise**  
Zu diesem Praktikum gehört das Seminar Biotechnologie 1 (07-4BFMZ5-2BT); Die Anmeldung zum Praktikum gilt gleichzeitig für das Seminar. Die Prüfungsart ist ein Protokoll (10-20 Seiten). Im Seminar ein Kurzreferat (bestanden/nicht bestanden). Die Platzvergabe erfolgt nach den Angaben in der Prüfungsordnung. Die Anmeldung zum Praktikum beinhaltet die Absicht, nach dem Praktikum eine Prüfung schreiben zu wollen. Die Zulassung/Anmeldung zur Prüfung erfolgt dann, falls nicht anders gewünscht, durch die Dozentin oder den Dozenten, wenn die Zulassungsvoraussetzungen erfüllt wurden (regelmäßige Teilnahme; Übungsaufgaben).

### Seminar Biotechnologie 1 (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0607715	-	-	-			Neuweiler/Terpitz
4BFMZ5-2BT						

**Hinweise** Die Anmeldung erfolgt mit der Anmeldung zum Praktikum Biotechnologie 1 (4BFMZ5-1BT)

### Membranbiologie der Pflanzen für Fortgeschrittene (5 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0607721	-	09:00 - 17:00	Block	29.04.2013 - 14.05.2013	CIP / Botanik	01-Gruppe	Becker/Hedrich/Konrad/Marten/
07-4BFPS2	-	09:00 - 18:00	Block	15.05.2013 - 16.05.2013	CIP / Botanik		Roelfsema

**Inhalt**  
**Begleitende Vorlesung:**  
Begleitend zur 2-wöchigen Übung werden zunächst die allgemeinen Grundlagen des Membrantransports und biophysikalische Methoden zu dessen Charakterisierung vorgestellt. Spezielles Augenmerk richtet sich auf die Struktur, Funktion und Regulation pflanzlicher Kanäle, Transporter und Pumpen verschiedener Zelltypen und Kompartimente. Des Weiteren werden Methoden zur Lokalisation und Funktion der Transportproteine mit verschiedenen molekularen Reportersystemen aufgezeigt.

**Übungen:**

Es werden pflanzliche Transportsysteme in der natürlichen Membranumgebung der intakten Pflanze, an isolierten Pflanzenzellen sowie in tierischen Expressionssystemen charakterisiert und lokalisiert. In den Übungen werden moderne Methoden der Biophysik, Molekularbiologie und Bildgebung zur Datenerhebung und -analyse vermittelt. Zum Einsatz kommen unter anderem die Patch-Clamp-, Zwei-Elektroden-Spannungs-klemmen- und Einstich-Technik sowie die Lumineszenz- und Fluoreszenz-Spektroskopie und die konfokale Laserscanning Mikroskopie

**Hinweise**  
**Achtung:** Das Modul wird nur einmal angeboten. Die Übungen finden in einzelnen Laboren statt. Die Prüfung ist eine Klausur (1 Stunde). Die Platzvergabe erfolgt nach den Angaben in der Prüfungsordnung. Die Anmeldung zum Praktikum beinhaltet die Absicht, nach dem Praktikum eine Prüfung schreiben zu wollen. Die Zulassung/Anmeldung zur Prüfung erfolgt dann, falls nicht anders gewünscht, durch die Dozentin oder den Dozenten, wenn die Zulassungsvoraussetzungen erfüllt wurden (regelmäßige Teilnahme; Übungsaufgaben).

### Methoden der Biotechnologie (1 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0607735	-	10:00 - 11:00	Block	27.05.2013 - 10.06.2013	PR A104 / Biozentrum	01-Gruppe	Doose/Sauer
4S1MZ4-1AB	-	10:00 - 11:00	Block	11.06.2013 - 13.06.2013	PR A104 / Biozentrum		

**Inhalt**  
Die Vorlesung gibt einen Überblick über apparative Methoden in der Biotechnologie und Biomedizin. Insbesondere wird auf spektroskopische und bildgebende Verfahren sowie auf "single-molecule" Technologien eingegangen. Folgende Methoden sollen besprochen werden: Moderne lichtmikroskopische Verfahren, Proteomics und Massenspektrometrie, Fluoreszenz-Spektroskopie und -Mikroskopie, Rasterkraftmikroskopie, Durchflusszytometrie, Mikrofluidik. Die Studierenden erhalten einen Überblick über wichtige, biotechnologisch relevante Methoden einschließlich ihrer Vor- und Nachteile. Sie lernen abzuwägen, welche Methode zur Bearbeitung einer bestimmten Fragestellung am besten geeignet ist.

**Hinweise**  
Zu dieser Vorlesung gehört das Seminar *Methoden der Biotechnologie (4S1MZ4-2AB)*. Die Anmeldung zur Vorlesung gilt gleichermaßen für das Seminar. Das Seminar findet im Anschluss zur Vorlesung statt. Der Inhalt der Vorlesung wird mit einer Klausur (20 Minuten) geprüft. Bei erfolgreicher Teilnahme Vorlesung und Seminar erhalten Sie 5 ECTS.

### Seminar Methoden der Biotechnologie (1 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0607736	-	11:00 - 12:00	Block	27.05.2013 - 10.06.2013	PR A104 / Biozentrum	Doose/Sauer
4S1MZ4-1AB	-	11:00 - 12:00	Block	11.06.2013 - 13.06.2013	PR A104 / Biozentrum	
Inhalt	<i>Aktuelle methodische Publikationen mit Bezug zur Vorlesung werden vorgestellt und besprochen.</i>					
Hinweise	Die Anmeldung zur Vorlesung <b>4S1MZ4-1AB</b> gilt auch für dieses Seminar.					

### Aspekte der molekularen Biotechnologie (1 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0607737	-	10:00 - 11:00	Block	24.06.2013 - 27.06.2013	PR A104 / Biozentrum	Soukhoroukov
4S1MZ5-1MB	-	10:00 - 11:00	Block	01.07.2013 - 04.07.2013	PR A104 / Biozentrum	
	-	10:00 - 11:00	Block	08.07.2013 - 11.07.2013	PR A104 / Biozentrum	
Inhalt	In der Vorlesung werden alle Aspekte der modernen molekularen Biotechnologie besprochen. <b>Themengebiete sind u.a.:</b> "weiße" Biotechnologie, Bioreaktoren, Biokatalyse, Immobilisierung von Zellen und Enzymen, Produktion von Biomolekülen, Design von Biosensoren, Drug-Design, Drug-Targeting, molekulare Diagnostik, rekombinante Antikörper, Hybridomatechnologie, Elektromanipulation von Zellen					
Hinweise	Zu dieser Vorlesung gehört das Seminar <i>Molekulare Biotechnologie</i> ( <b>4S1MZ5-2MB</b> ). Die Anmeldung zur Vorlesung gilt gleichermaßen für das Seminar. Das Seminar findet im Anschluss zur Vorlesung statt. Der Inhalt der Vorlesung wird mit einer Klausur (20 Minuten) geprüft. Für das gesamte Modul erhalten Sie bei erfolgreicher Teilnahme 5 ECTS.					

### Seminar Molekulare Biotechnologie (1 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0607738	-	11:00 - 12:00	Block	24.06.2013 - 27.06.2013	PR A104 / Biozentrum	Soukhoroukov
4S1MZ5-1MB	-	11:00 - 12:00	Block	01.07.2013 - 04.07.2013	PR A104 / Biozentrum	
	-	11:00 - 12:00	Block	08.07.2013 - 11.07.2013	PR A104 / Biozentrum	
Inhalt	<i>Aktuelle Publikationen mit Bezug zur Vorlesung werden vorgestellt und besprochen.</i>					
Hinweise	Die Anmeldung zur Vorlesung <b>4S1MZ5-1MB</b> gilt auch für dieses Seminar.					

### Biotechnologie 1 für Nanostrukturtechnik (5 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Praktikum/Seminar

0611030	-	-	-			
07-4BFMZ5N						
Hinweise	<b>Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung: siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607714 und 0607715</b>					

### Membranbiologie für Fortgeschrittene für Nanostrukturtechnik (5 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0611031	-	-	-			
07-4BFPS2N						
Hinweise	<b>Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung: siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607721</b>					

### Apparative Methoden der Biotechnologie für Nanostrukturtechnik (3 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0611032	-	-	-			
07-4S1MZ4N						
Hinweise	<b>Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung: siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607735 und 067736</b>					

### Molekulare Biotechnologie für Nanostrukturtechnik (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0611033	-	-	-			
07-4S1MZ5N						
Hinweise	<b>Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung: siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607737 und 0607738</b>					

### Biotechnologie und gesellschaftliche Akzeptanz für Nanostrukturtechnik (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0611034 - - -

07-SQF-BGA

Hinweise **Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung:  
siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607765**

## Vertiefungszweig Energie- und Materialforschung (VEM)

### Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0708611 wird noch bekannt gegeben

Löbmann

08-NT-1V

Hinweise als Block

Kurzkommentar Als Blockveranstaltung: Mo-Di 22.-23-7.2013

Vorbesprechung: Fr. 19.4.2013

### Seminar zur Vorlesung "Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen" (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0708615 Fr - Einzel 19.04.2013 - 19.04.2013

Löbmann

08-NT-1S

Hinweise als Block

Kurzkommentar Als Blockveranstaltung: Mo-Di 22.-23-7.2013

Vorbesprechung: Fr. 19.4.2013

### Nanoskalige Materialien (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0750330 Do 14:00 - 16:00 wöchentl.

HS D / ChemZB

Hertel

PCM3-1S1

Inhalt Struktur, Herstellung und moderne Charakterisierungsmethoden; Nano- und Einzelteilchenspektroskopie; Dimensionalität und Funktionalität; dünne Schichten, Grenzflächen, Nano-Kristalle, -Drähte, -Röhren und Komposite; strukturelle, chemische und physikalische Besonderheiten; Anwendungsgebiete; Toxikologie; neue Horizonte

Hinweise **Die Veranstaltung wird das nächste mal im SS2013 angeboten.**

### Nanoskalige Materialien (Übung) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0750331 Mi 12:00 - 13:00 wöchentl. 24.04.2013 - 17.07.2013 HS D / ChemZB

Hertel

PCM3-1Ü1

Inhalt Vertiefung und Ergänzung des Stoffes von 08-PCM3-1S1 durch Übungsaufgaben und Vorträge.

Hinweise **Die Veranstaltung wird das nächste mal im SS2013 angeboten.**

### Materialwissenschaften II (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761701 Di 08:15 - 09:00 wöchentl. 26.07.2013 - 26.07.2013 HS E / ChemZB

Bastian/Löbmann/

08-FS2-1V Fr 09:00 - 11:00 Einzel HS B / ChemZB

Sextl

Fr 08:15 - 10:00 wöchentl. HS E / ChemZB

Kurzkommentar Die Anmeldung zur Klausur (gleichzeitig die Anmeldung zur Veranstaltung) erfolgt vom .4.2012 bis zum .05.2012.

### Materialwissenschaften II (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0761702 Di 09:00 - 10:00 wöchentl.

HS E / ChemZB

Bastian/Löbmann/

08-FS2-1Ü

Sextl

### Chemische und biologisch-inspirierte Nanotechnologie für die Materialsynthese (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0761840 Do 16:00 - 17:00 Einzel 18.04.2013 - 18.04.2013 HS C / ChemZB Löbmann

08-NT

Kurzkomentar Die Veranstaltung besteht aus zwei separaten Teilen. Die Vorlesung zur Biomineralisation und biologisch inspirierter Materialsynthese, gehalten von Frau Dr. Helbig, findet wie auch der Teil zu den Grundlagen der Sol-Gel-Chemie (Herr Dr. Löbmann) als Blockveranstaltung am Semesterende statt. Die Anmeldung zur Klausur (gleichzeitig die Anmeldung zur Veranstaltung) erfolgt vom .4.2012 bis zum .05.2012 direkt bei den Dozenten.

### Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761921 Do 14:30 - 16:00 wöchentl. 18.04.2013 - SE 001 / Röntgen 11 Raether/Staab

08-SAM-1V

Kurzkomentar Die Veranstaltung findet im Seminarraum des Lehrstuhls am Röntgenring statt.

### Praktikum zur Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0761922 wird noch bekannt gegeben Raether/Staab

08-SAM-1P

Kurzkomentar Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt vom .4.2012 bis zum .05.2012.

### Thermodynamik und Ökonomie: Energie und Wirtschaftswachstum, Entropieproduktion und Emissionsminderung (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922009 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik Kümmel

SP NM TDO Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom/Bachelor (N) und an Studierende der Physik als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S).

Teil 1 beschreibt die Rolle von Energieumwandlung in der Entwicklung des Universums, der Evolution des Lebens und der Entfaltung der Zivilisation. Die Entropieproduktionsdichte der Nichtgleichgewichtsthermodynamik zeigt die Bedeutung des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik für Emissionen, Klimawandel und Ressourcenverbrauch. Energieumwandlung, Entropieproduktion und natürliche Ressourcen definieren die technischen und ökologischen Leitplanken industriellen Wirtschaftswachstums.

Teil 2 zeigt, dass wegen der technologischen Beschränkungen, denen die Produktionsfaktoren Kapital, Arbeit und Energie unterworfen sind, Gewinnmaximierung und intertemporale Wohlfahrtsoptimierung zu ökonomischen Gleichgewichtszuständen führen, aus denen nicht mehr folgt, dass Energie ein unbedeutender Produktionsfaktor ist. Vielmehr zeigt die Analyse des Wirtschaftswachstums in Deutschland, Japan und den USA, dass die Produktionsmächtigkeit der billigen Energie die der teureren Arbeit bei weitem übertrifft. Im gegenwärtigen System der Steuern und Sozialabgaben führt diese Diskrepanz zwischen Macht und Kosten der Produktionsfaktoren zu Arbeitsplatzabbau, Ressourcenverschwendung, Staatsverschuldung und wachsenden sozialen Spannungen. Wie dem eine Verlagerung der Steuer- und Abgabenlast vom Faktor Arbeit auf die Energie entgegenwirken kann, wird diskutiert.

Teil 3 behandelt, auch in Form von Seminarvorträgen, die Techniken der rationellen Energieverwendung, der Schadstoff-Rückhaltung und -Entsorgung und die Potentiale der nicht-fossilen Energiequellen.

Das Skriptum zur Vorlesung und ergänzendes Material stehen im Netz. Der Zugang mit Passwort wird den Hörern zu Vorlesungsbeginn mitgeteilt.

Literatur

**Literatur:**

- 1) Reiner Kümmel, Energie und Kreativität, B.G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1998
- 2) David Strahan, The Last Oil Shock, John Murray, London, 2007
- 3) Reiner Kümmel, The Second Law of Economics: Energy, Entropy and the Origins of Wealth, Springer (The Frontiers Collection), New York, Dordrecht, Heidelberg, London, 2011. Rezension in "Physics Today" unter: [goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel](http://goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel)

**Hinweis:**

Das Buch "The Second Law of Economics" beruht auf dem Vorlesungs-Manuskript. Die Hörer der Vorlesung können es mit einem Hörer-Rabatt von 50% (ca. 35 Euro) von der Schöningh-Buchhandlung Am Hubland beziehen.

Voraussetzung Differential- und Integralrechnung

Kurzkomentar 11-NM-WP, 08-NM-NS, 08-NM-AW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N a, 4.6BN, 4.6BP, 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN

### Nanotechnologie in der Energieforschung (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922114 Di 11:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik Dyakonov/N.N.

SN NTE Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 2 / Physik

Inhalt Die Nanotechnologie ist im Bereich der Energieforschung von großer Bedeutung. Durch spezielle Funktionsmaterialien ist es möglich die Energieeffizienz in zahlreichen Prozessen oder Anwendungen zu erhöhen. In dieser Vorlesung werden speziell Materialien, Oberflächen und Strukturen betrachtet, die aufgrund nanotechnologischer Effekte optimierte Eigenschaften aufweisen. Dabei werden die zugrunde liegenden physikalischen Zusammenhänge erläutert. Die Betrachtungen finden am Beispiel konkreter Materialien und Komponenten statt, wie beispielsweise Wärmedämmstoffe, Wärmespeicher, funktionelle nanoskalige Schicht- und Teilchensysteme mit spektral selektiven Eigenschaften, nanoporöse Vakuuminisolationen sowie Elektrodenmaterialien.

Hinweise Das Modul 11-NTE besteht aus einer Vorlesung (3 SWS) mit Übungen (1 SWS).

Voraussetzung Einführung in die Nanostrukturtechnik (11-EIN)

Kurzkomentar 11-NM-WP bzw. 11-NTE, 11-SF-4N, 2.4BN

### **Beschichtungsverfahren und Schichtmaterialien aus der Gasphase (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922134 Di 08:00 - 11:00 wöchentl. SE 2 / Physik Drach

BVG

Inhalt

- Physikalisch-technische Grundlagen zu PVD- und CVD-Anlagen und –Prozessen
- Schichtabscheidung und Schichtcharakterisierung
- Anwendung von Schichtmaterialien im industriellen Maßstab

Literatur Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Voraussetzung Klassische Physik (Teil 1 und 2)

Kurzkommentar 11-BVG, 11-NM-WP, 11-NM-MB, 11-NM-NM, S, SS, SP, FP, FN, 4.6 BN, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 MN, 1.2.3.4 FMP, 1.2.3.4 FMN

### **Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung (4 SWS, Credits: 6)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922156 Fr 10:00 - 13:00 wöchentl. SE 6 / Physik Hanke/Fuchs

ZDR

Inhalt

- Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)
- Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)
- Physik der Röntgenstrahldetektion
- Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)
- Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)
- Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)
- Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)

Hinweise 4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur

Kurzkommentar 4.6BN, 4.6BP

## **Vertiefung Analytik und Messtechnik (VA)**

Module, die im Vertiefungsbereich Analytik und Messtechnik angerechnet wurden, können nicht mehr im Bereich Fachspezifische Schlüsselqualifikationen angerechnet werden und umgekehrt.

### **Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922026 Fr 14:00 - 17:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht/Heinze/

SP NM LMB

Jakob/Sauer

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

Kurzkommentar 11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

## **Ingenieurwissenschaftliches Praktikum (IWP)**

Es ist mind. 1 Modul mit mind. 5 ECTS-Punkten aus einem der beiden Modulbereiche Ingenieurwissenschaftliches Praktikum (IP) oder Computergestütztes Arbeiten (CA) erfolgreich nachzuweisen.

### **Grundlagen der Elektronik für Studierende der Nanostrukturtechnik (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911044 Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 3 / NWHS Batke

N2-1V Mi 09:00 - 10:00 wöchentl. HS 3 / NWHS

Inhalt Die Veranstaltung (mit zugehörigem Elektronikpraktikum) ist im Studienplan für Studierende der Nanostrukturtechnik für das 4. Fachsemester vorgesehen.

Hinweise Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studienangesspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.

Kurzkommentar 4.6BN, 4.6BPN

### Elektronikpraktikum für Studierende der Nanostrukturtechnik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0911046	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
N2-1Ü	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
-	-	-	-	-	70-Gruppe	
-	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB	-	

Hinweise Praktische Übungen in Gruppen, endgültige Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004  
 Kurzkomentar 4.6BN, 4.6BPN

### Computergestütztes Arbeiten (CA)

Es ist mind. 1 Modul mit mind. 5 ECTS-Punkten aus den beiden Modulbereichen Ingenieurwissenschaftliches Praktikum (IP) oder Computergestütztes Arbeiten (CA) erfolgreich nachzuweisen.

### Numerische Mathematik II (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800120	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	Kanzow
M-NUM-2V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	

### Übungen zur Numerischen Mathematik II (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800125	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	01-Gruppe	Kanzow/Schwartz
M-NUM-2Ü	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	02-Gruppe	

### Programmierkurs für Studierende der Mathematik und anderer Fächer (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0800530	-	09:00 - 13:00	Block	29.07.2013 - 16.08.2013	Zuse-HS / Informatik	Betzel
---------	---	---------------	-------	-------------------------	----------------------	--------

M-PRG-1P

Hinweise Blockkurs nach Semesterende

### Mathematik für Physiker/Physikerinnen und Ingenieure/Ingenieurinnen 4 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911066	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Trauzettel
MPI4-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Inhalt Voraussetzungen: Mathematik für Physiker und Ingenieure III. Inhalt: Funktionentheorie, Funktionalanalysis, spezielle Funktionen der mathematischen Physik.

Kurzkomentar 4BP,4BN

### Übungen zur Mathematik für Physiker/Physikerinnen und Ingenieure/Ingenieurinnen 4 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911068	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	01-Gruppe	Trauzettel/Reents/mit Assistenten
MPI4-1Ü	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	05-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	06-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	07-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	08-Gruppe	
-	-	-	-	-	70-Gruppe	

Hinweise in Gruppen, Anmeldung und Gruppeneinteilung in der ersten Stunde der zugehörigen Vorlesung.  
 Kurzkomentar 4BP,4BN

## Wahlpflichtbereich (Ba 2.1 ab WS 2013/14)

Aus dem Unterbereich "Nanostrukturtechnik" sind mindestens zwei Module mit insgesamt 12 ECTS-Punkten erfolgreich nachzuweisen. Aus dem Unterbereich "Ingenieurwissenschaftliches Praktikum und computergestütztes Arbeiten" ist mindestens ein Modul mit mindestens 5 ECTS-Punkten erfolgreich nachzuweisen. Insgesamt sind im Wahlpflichtbereich Module im Umfang von mindestens 45 ECTS-Punkten erfolgreich nachzuweisen.

Studierende, die an der Teilnahme am FOKUS-Master-Studienprogramm interessiert sind, müssen im Unterbereich Theoretische Physik die Module 11-TM und 11-ED belegen.

## Nanostrukturtechnik

Es sind mindestens zwei Module mit insgesamt mindestens 12 ECTS-Punkten erfolgreich nachzuweisen.

### **Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913024	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
FSQL A2-1V	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Hinweise	Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studienangabenspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.				
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN				

### **Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0913026	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
FSQL A2-1Ü	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
-	-	-	-		70-Gruppe	
-	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		
Hinweise	<b>Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !</b> Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004					
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN					

### **Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004	-	-	-		70-Gruppe	Buhmann
QTH (NEL)	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Bachelor- (ab dem 5. Semester) bzw. Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.					
Hinweise	Vorlesungsbeginn: Do., der 18.04.					
Kurzkommentar	11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry-Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkomentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP, 4.6BN, 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN

## Energie- und Materialforschung

### Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0708611 wird noch bekannt gegeben Löbmann

08-NT-1V

Hinweise als Block

Kurzkomentar Als Blockveranstaltung: Mo-Di 22.-23-7.2013

Vorbesprechung: Fr. 19.4.2013

### Seminar zur Vorlesung "Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen" (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0708615 Fr - Einzel 19.04.2013 - 19.04.2013 Löbmann

08-NT-1S

Hinweise als Block

Kurzkomentar Als Blockveranstaltung: Mo-Di 22.-23-7.2013

Vorbesprechung: Fr. 19.4.2013



## Thermodynamik und Ökonomie: Energie und Wirtschaftswachstum, Entropieproduktion und Emissionsminderung (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922009	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Kümmel
SP NM TDO	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom/Bachelor (N) und an Studierende der Physik als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S).

Teil 1 beschreibt die Rolle von Energieumwandlung in der Entwicklung des Universums, der Evolution des Lebens und der Entfaltung der Zivilisation. Die Entropieproduktionsdichte der Nichtgleichgewichtsthermodynamik zeigt die Bedeutung des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik für Emissionen, Klimawandel und Ressourcenverbrauch. Energieumwandlung, Entropieproduktion und natürliche Ressourcen definieren die technischen und ökologischen Leitplanken industriellen Wirtschaftswachstums.

Teil 2 zeigt, dass wegen der technologischen Beschränkungen, denen die Produktionsfaktoren Kapital, Arbeit und Energie unterworfen sind, Gewinnmaximierung und intertemporale Wohlfahrtsoptimierung zu ökonomischen Gleichgewichtszuständen führen, aus denen nicht mehr folgt, dass Energie ein unbedeutender Produktionsfaktor ist. Vielmehr zeigt die Analyse des Wirtschaftswachstums in Deutschland, Japan und den USA, dass die Produktionsmächtigkeit der billigen Energie die der teureren Arbeit bei weitem übertrifft. Im gegenwärtigen System der Steuern und Sozialabgaben führt diese Diskrepanz zwischen Macht und Kosten der Produktionsfaktoren zu Arbeitsplatzabbau, Ressourcenverschwendung, Staatsverschuldung und wachsenden sozialen Spannungen. Wie dem eine Verlagerung der Steuer- und Abgabenlast vom Faktor Arbeit auf die Energie entgegenwirken kann, wird diskutiert.

Teil 3 behandelt, auch in Form von Seminarvorträgen, die Techniken der rationellen Energieverwendung, der Schadstoff-Rückhaltung und -Entsorgung und die Potentiale der nicht-fossilen Energiequellen.

Das Skriptum zur Vorlesung und ergänzendes Material stehen im Netz. Der Zugang mit Passwort wird den Hörern zu Vorlesungsbeginn mitgeteilt.

**Literatur**

**Literatur:**

- 1) Reiner Kümmel, Energie und Kreativität, B.G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1998
- 2) David Strahan, The Last Oil Shock, John Murray, London, 2007
- 3) Reiner Kümmel, The Second Law of Economics: Energy, Entropy and the Origins of Wealth, Springer (The Frontiers Collection), New York, Dordrecht, Heidelberg, London, 2011. Rezension in "Physics Today" unter: [goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel](http://goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel)

**Hinweis:**

Das Buch "The Second Law of Economics" beruht auf dem Vorlesungs-Manuskript. Die Hörer der Vorlesung können es mit einem Hörer-Rabatt von 50% (ca. 35 Euro) von der Schöningh-Buchhandlung Am Hubland beziehen.

**Voraussetzung**

Differential- und Integralrechnung

**Kurzkommentar**

11-NM-WP, 08-NM-NS, 08-NM-AW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N a, 4.6BN, 4.6BP, 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN

## Nanotechnologie in der Energieforschung (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922114	Di	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Dyakonov/N.N.
SN NTE	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	

**Inhalt** Die Nanotechnologie ist im Bereich der Energieforschung von großer Bedeutung. Durch spezielle Funktionsmaterialien ist es möglich die Energieeffizienz in zahlreichen Prozessen oder Anwendungen zu erhöhen. In dieser Vorlesung werden speziell Materialien, Oberflächen und Strukturen betrachtet, die aufgrund nanotechnologischer Effekte optimierte Eigenschaften aufweisen. Dabei werden die zugrunde liegenden physikalischen Zusammenhänge erläutert. Die Betrachtungen finden am Beispiel konkreter Materialien und Komponenten statt, wie beispielsweise Wärmedämmstoffe, Wärmespeicher, funktionelle nanoskalige Schicht- und Teilchensysteme mit spektral selektiven Eigenschaften, nanoporöse Vakuumisolationen sowie Elektrodenmaterialien.

**Hinweise** Das Modul 11-NTE besteht aus einer Vorlesung (3 SWS) mit Übungen (1 SWS).

**Voraussetzung**

Einführung in die Nanostrukturtechnik (11-EIN)

**Kurzkommentar**

11-NM-WP bzw. 11-NTE, 11-SF-4N, 2.4BN

## Beschichtungsverfahren und Schichtmaterialien aus der Gasphase (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922134	Di	08:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Drach
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

**BVG**

**Inhalt**

- Physikalisch-technische Grundlagen zu PVD- und CVD-Anlagen und -Prozessen
- Schichtabscheidung und Schichtcharakterisierung
- Anwendung von Schichtmaterialien im industriellen Maßstab

**Literatur**

Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Voraussetzung**

Klassische Physik (Teil 1 und 2)

**Kurzkommentar**

11-BVG, 11-NM-WP, 11-NM-MB, 11-NM-NM, S, SS, SP, FP, FN, 4.6 BN, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 MN, 1.2.3.4 FMP, 1.2.3.4 FMN

### Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922156 Fr 10:00 - 13:00 wöchentl. SE 6 / Physik Hanke/Fuchs

ZDR

Inhalt

- Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)
- Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)
- Physik der Röntgenstrahldetektion
- Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)
- Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)
- Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)
- Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)

Hinweise 4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur

Kurzkomentar 4.6BN, 4.6BP

## Life Science

Es kann nur eines der beiden Module 08-BC oder 08-BC-LAGY belegt werden

### Funktionalisierte Biomaterialien für Studenten der Nanostrukturtechnik sowie der naturwissenschaftlichen Fächer (2

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0393530 Do 10:00 - 12:00 wöchentl. 18.04.2013 - 29.05.2013 HS P / Physik Ewald/Gbureck/

NS-FBM NM

Groll

Inhalt Wahlpflichtveranstaltung für Studierende der Nanostrukturtechnik. Es handelt sich um eine zweisemestrige (Teil I und II) Veranstaltung, die je 2-stündig abgehalten wird. Inhalt: Werkstoffe und Werkstoffmodifikationen: Struktur und Biokompatibilität von Werkstoffen, Keramische-, Metallische-, Polymere Werkstoffe; Physikalische-, Chemische-, Biologische Oberflächenmodifikationen; Wechselwirkung zwischen Werkstoff und Biosystem. Grenzfläche zwischen Werkstoff und Biosystem. Teil II (im SS) umfasst Vorlesungen im April und Mai und experimentelle Übungen im Mai, Juni und Juli.

Kurzkomentar Modul 03-NS-FBM mit 5 ECTS (in 2 Semestern), 03-NM-BW oder 03-NM-BW-MA mit je 6 ECTS (in 2 Semestern), 5.6.7.8.9DN, N, Matrix c/d und cf, 3.5 BN, 1.3MN, 1.3FMN

### Membranbiologie der Pflanzen für Fortgeschrittene (5 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0607721 - 09:00 - 17:00 Block 29.04.2013 - 14.05.2013 CIP / Botanik 01-Gruppe Becker/Hedrich/Konrad/Marten/  
07-4BFPS2 - 09:00 - 18:00 Block 15.05.2013 - 16.05.2013 CIP / Botanik Roelfsema

Inhalt

#### Begleitende Vorlesung:

Begleitend zur 2-wöchigen Übung werden zunächst die allgemeinen Grundlagen des Membrantransports und biophysikalische Methoden zu dessen Charakterisierung vorgestellt. Spezielles Augenmerk richtet sich auf die Struktur, Funktion und Regulation pflanzlicher Kanäle, Transporter und Pumpen verschiedener Zelltypen und Kompartimente. Des Weiteren werden Methoden zur Lokalisation und Funktion der Transportproteine mit verschiedenen molekularen Reportersystemen aufgezeigt.

#### Übungen:

Es werden pflanzliche Transportsysteme in der natürlichen Membranumgebung der intakten Pflanze, an isolierten Pflanzenzellen sowie in tierischen Expressionssystemen charakterisiert und lokalisiert. In den Übungen werden moderne Methoden der Biophysik, Molekularbiologie und Bildgebung zur Datenerhebung und -analyse vermittelt. Zum Einsatz kommen unter anderem die Patch-Clamp-, Zwei-Elektroden-Spannungs-klemmen- und Einstich-Technik sowie die Lumineszenz- und Fluoreszenz-Spektroskopie und die konfokale Laserscanning Mikroskopie

Hinweise

**Achtung:** Das Modul wird nur einmal angeboten.

Die Übungen finden in einzelnen Laboren statt.

Die Prüfung ist eine Klausur (1 Stunde).

Die Platzvergabe erfolgt nach den Angaben in der Prüfungsordnung.

Die Anmeldung zum Praktikum beinhaltet die Absicht, nach dem Praktikum eine Prüfung schreiben zu wollen. Die Zulassung/Anmeldung zur Prüfung erfolgt dann, falls nicht anders gewünscht, durch die Dozentin oder den Dozenten, wenn die Zulassungsvoraussetzungen erfüllt wurden (regelmäßige Teilnahme; Übungsaufgaben).

### Mikroskopie (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0607730 - 09:00 - 17:00 Block 27.05.2013 - 10.06.2013 00.204 / Biogebäude 01-Gruppe Hock/Krohne  
07-4S1MZ1

Inhalt Begleitende Vorlesung:  
*Grundlagen der konfokalen Laser-Scanning-Mikroskopie und Elektronenmikroskopie*  
Übungen:

Hinweise *Einführung in die Praxis der licht- und elektronenmikroskopischen Methoden*  
Prüfungsart Klausur 45 Minuten.

Die Platzvergabe erfolgt nach den Angaben in der Prüfungsordnung.

Die Anmeldung zum Praktikum beinhaltet die Absicht, nach dem Praktikum eine Prüfung schreiben zu wollen. Die Zulassung/Anmeldung zur Prüfung erfolgt dann, falls nicht anders gewünscht, durch die Dozentin oder den Dozenten, wenn die Zulassungsvoraussetzungen erfüllt wurden (regelmäßige Teilnahme; Übungsaufgaben).

### Methoden der Biotechnologie (1 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0607735 - 10:00 - 11:00 Block 27.05.2013 - 10.06.2013 PR A104 / Biozentrum 01-Gruppe Doose/Sauer  
4S1MZ4-1AB - 10:00 - 11:00 Block 11.06.2013 - 13.06.2013 PR A104 / Biozentrum

Inhalt Die Vorlesung gibt einen Überblick über apparative Methoden in der Biotechnologie und Biomedizin. Insbesondere wird auf spektroskopische und bildgebende Verfahren sowie auf "single-molecule" Technologien eingegangen. Folgende Methoden sollen besprochen werden: Moderne lichtmikroskopische Verfahren, Proteomics und Massenspektrometrie, Fluoreszenz-Spektroskopie und -Mikroskopie, Rasterkraftmikroskopie, Durchflusszytometrie, Mikrofluidik.

Die Studierenden erhalten einen Überblick über wichtige, biotechnologisch relevante Methoden einschließlich ihrer Vor- und Nachteile. Sie lernen abzuwägen, welche Methode zur Bearbeitung einer bestimmten Fragestellung am besten geeignet ist.

Hinweise Zu dieser Vorlesung gehört das Seminar *Methoden der Biotechnologie (4S1MZ4-2AB)*. Die Anmeldung zur Vorlesung gilt gleichermaßen für das Seminar. Das Seminar findet im Anschluss zur Vorlesung statt. Der Inhalt der Vorlesung wird mit einer Klausur (20 Minuten) geprüft. Bei erfolgreicher Teilnahme Vorlesung und Seminar erhalten Sie 5 ECTS.

### Seminar Methoden der Biotechnologie (1 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0607736 - 11:00 - 12:00 Block 27.05.2013 - 10.06.2013 PR A104 / Biozentrum Doose/Sauer  
4S1MZ4-1AB - 11:00 - 12:00 Block 11.06.2013 - 13.06.2013 PR A104 / Biozentrum

Inhalt *Aktuelle methodische Publikationen mit Bezug zur Vorlesung werden vorgestellt und besprochen.*

Hinweise Die Anmeldung zur Vorlesung **4S1MZ4-1AB** gilt auch für dieses Seminar.

### Aspekte der molekularen Biotechnologie (1 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0607737 - 10:00 - 11:00 Block 24.06.2013 - 27.06.2013 PR A104 / Biozentrum Soukhoroukov  
4S1MZ5-1MB - 10:00 - 11:00 Block 01.07.2013 - 04.07.2013 PR A104 / Biozentrum  
- 10:00 - 11:00 Block 08.07.2013 - 11.07.2013 PR A104 / Biozentrum

Inhalt In der Vorlesung werden alle Aspekte der modernen molekularen Biotechnologie besprochen.

**Themengebiete sind u.a.:**

"weiße" Biotechnologie, Bioreaktoren, Biokatalyse, Immobilisierung von Zellen und Enzymen, Produktion von Biomolekülen, Design von Biosensoren, Drug-Design, Drug-Targeting, molekulare Diagnostik, rekombinante Antikörper, Hybridomatechnologie, Elektromanipulation von Zellen

Hinweise Zu dieser Vorlesung gehört das Seminar *Molekulare Biotechnologie (4S1MZ5-2MB)*. Die Anmeldung zur Vorlesung gilt gleichermaßen für das Seminar. Das Seminar findet im Anschluss zur Vorlesung statt. Der Inhalt der Vorlesung wird mit einer Klausur (20 Minuten) geprüft. Für das gesamte Modul erhalten Sie bei erfolgreicher Teilnahme 5 ECTS.

### Seminar Molekulare Biotechnologie (1 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0607738 - 11:00 - 12:00 Block 24.06.2013 - 27.06.2013 PR A104 / Biozentrum Soukhoroukov  
4S1MZ5-1MB - 11:00 - 12:00 Block 01.07.2013 - 04.07.2013 PR A104 / Biozentrum  
- 11:00 - 12:00 Block 08.07.2013 - 11.07.2013 PR A104 / Biozentrum

Inhalt *Aktuelle Publikationen mit Bezug zur Vorlesung werden vorgestellt und besprochen.*

Hinweise Die Anmeldung zur Vorlesung **4S1MZ5-1MB** gilt auch für dieses Seminar.

### Spezielle Bioinformatik 1 - Evolutionsbiologie und Stammbäume (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0607739 - 09:00 - 17:00 Block 27.05.2013 - 10.06.2013 00.221 / Biogebäude Wolf

4S1MZ6-1BI

Inhalt Begleitende Vorlesung  
*Grundlagen zum „Tree of Life“ Grundlagen der Phylogenetik (Methoden und Marker), Grundlagen der Evolutionsbiologie (Begriffe und Konzepte), Sequenzanalyse RNA- Strukturvorhersage, Stammbaumrekonstruktion*  
 Übungen  
*Anhand einer Vielzahl von Computerprogrammen und Datenbanken werden Sequenzen analysiert, RNA-Strukturen vorhergesagt und Stammbäume rekonstruiert.*

Hinweise **Die Veranstaltung findet im Seminarraum der Bioinformatik statt.**  
 Die Prüfungsart ist eine Protokoll (ca.10-20 Seiten).  
 Die Platzvergabe erfolgt nach den Angaben in der Prüfungsordnung.  
 Die Anmeldung zum Praktikum beinhaltet die Absicht, nach dem Praktikum eine Prüfung schreiben zu wollen. Die Zulassung/Anmeldung zur Prüfung erfolgt dann, falls nicht anders gewünscht, durch die Dozentin oder den Dozenten, wenn die Zulassungsvoraussetzungen erfüllt wurden (regelmäßige Teilnahme; Übungsaufgaben).

### Biotechnologie 1 für Nanostrukturtechnik (5 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Praktikum/Seminar

0611030 - - -

07-4BFMZ5N

Hinweise **Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung: siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607714 und 0607715**

### Membranbiologie für Fortgeschrittene für Nanostrukturtechnik (5 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0611031 - - -

07-4BFPS2N

Hinweise **Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung: siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607721**

### Apparative Methoden der Biotechnologie für Nanostrukturtechnik (3 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0611032 - - -

07-4S1MZ4N

Hinweise **Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung: siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607735 und 067736**

### Molekulare Biotechnologie für Nanostrukturtechnik (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0611033 - - -

07-4S1MZ5N

Hinweise **Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung: siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607737 und 0607738**

### Biochemie 1 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0730201 Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. 17.04.2013 - 17.07.2013 HS A / ChemZB Buchberger/

Do 08:00 - 09:30 Einzel 25.07.2013 - 25.07.2013 Fischer/

Neuenkirchen

Inhalt Biomoleküle: Aufbau und Funktion in biologischen Systemen; Grundlagen des Intermediärstoffwechsels, Techniken in der Biochemie und Molekularbiologie

Hinweise 1 Vorlesungsteil des Moduls 08-BC; 2. Vorlesungsteil im Wintersemester (0730203 und 0730204)

Onlineanmeldung für die Vorlesungen sind nicht notwendig

Voraussetzung Die Vorlesungen (0730201 und 0730202) sind Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum 08-BCBP (0730240)

### Biochemie 1 (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0730202	Mo 08:00 - 10:00	wöchentl.	15.04.2013 - 15.07.2013	2.006 / ZHSG	01-Gruppe	Alberts/Buchberger/Fischer/Grimm
	Mo 12:00 - 14:00	wöchentl.	15.04.2013 - 15.07.2013	1.005 / ZHSG	02-Gruppe	
	Mo 14:00 - 16:00	wöchentl.	15.04.2013 - 15.07.2013	2.006 / ZHSG	03-Gruppe	
	Mo 14:00 - 16:00	wöchentl.	15.04.2013 - 15.07.2013	2.007 / ZHSG	04-Gruppe	
	Mo 18:00 - 20:00	wöchentl.	15.04.2013 - 15.07.2013	2.006 / ZHSG	05-Gruppe	
	Di 08:00 - 10:00	wöchentl.	16.04.2013 - 16.07.2013	2.011 / ZHSG	06-Gruppe	
	Di 10:00 - 12:00	wöchentl.	16.04.2013 - 16.07.2013	HS E / ChemZB	07-Gruppe	
	- -	wöchentl.				

Inhalt Vertiefung des Stoffes von 08-BC-1V1 durch Übungsaufgaben

### Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922026	Fr 14:00 - 17:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	Hecht/Heinze/ Jakob/Sauer
SP NM LMB					
Inhalt	Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.				
Kurzkomentar	11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN				

## Experimentelle Physik

### Halbleiterphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921016	Di 10:00 - 12:00	wöchentl.		HS P / Physik	Geurts
HLP-V	Fr 10:00 - 11:00	wöchentl.		HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkomentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP				

### Übungen zur Halbleiterphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi 08:00 - 09:00	wöchentl.		SE 2 / Physik	01-Gruppe	Geurts/mit Assistenten
HLP-Ü	Mi 09:00 - 10:00	wöchentl.		SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo 12:00 - 13:00	wöchentl.		SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	- -	-			70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkomentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP					

### Magnetismus (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921020	Di 12:00 - 14:00	wöchentl.		HS P / Physik	Bode
MAG-V	Fr 11:00 - 12:00	wöchentl.		HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkomentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP				

### Übungen zur Magnetismus (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921022	Do 11:00 - 12:00	wöchentl.		SE 2 / Physik	01-Gruppe	Fauth/mit Assistenten
MAG-Ü	Do 12:00 - 13:00	wöchentl.		SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo 12:00 - 13:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	03-Gruppe	
	- -	-			70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkomentar	6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP					

## Theoretische Physik

Studierende, die am FOKUS-Master-Studienprogramm teilnehmen, müssen die Module 11-TM und 11-ED belegen. Das Modul 11-ED darf nur dann gewählt werden, wenn im Pflichtbereich nicht bereits die Kombination 11-P-TP1, 11-P-TP2 und 11-P-TP-P absolviert wurde. Das Modul 11-TM soll nur dann gewählt werden, wenn im Pflichtbereich die Kombination 11-TQM-2 bzw. 11-TQM-F-2, 11-STE-1 und 11-QSN-P absolviert wird.

### Theoretische Elektrodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911048	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Assaad
ED-/STE-2V	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkomentar	6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN				

### Übungen zur Theoretischen Elektrodynamik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911050	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Assaad/Reents/mit Assistenten
ED-/STE-2Ü	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	03-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	05-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	
	Kurzkomentar	6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN				

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913014	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Oppermann
QM2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Inhalt	1) Messprozess in der Quantenmechanik 2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung 3) Streutheorie 4) Zweite Quantisierung 5) Relativistische Quantenmechanik				
Literatur	F. Schwabl QMI, F. Schwabl QMII, J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics				
Voraussetzung	QM1				
Kurzkomentar	4.6BP, 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN				

### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913016	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Oppermann/Reents/mit Assistenten
QM2-Ü	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
-	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkomentar	4.6BP, 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN					

## Technisches Praktikum und Computergestütztes Arbeiten

Es ist mindestens ein Modul mit mindestens 5 ECTS-Punkten erfolgreich nachzuweisen.

### Programmierkurs für Studierende der Mathematik und anderer Fächer (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0800530	-	09:00 - 13:00	Block	29.07.2013 - 16.08.2013	Zuse-HS / Informatik	Betzel
M-PRG-1P						
Hinweise	Blockkurs nach Semesterende					

### Mathematik für Physiker/Physikerinnen und Ingenieure/Ingenieurinnen 4 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911066	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Trauzettel
MPI4-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Inhalt	Voraussetzungen: Mathematik für Physiker und Ingenieure III. Inhalt: Funktionentheorie, Funktionalanalysis, spezielle Funktionen der mathematischen Physik.				
Kurzkomentar	4BP,4BN				

### Übungen zur Mathematik für Physiker/Physikerinnen und Ingenieure/Ingenieurinnen 4 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911068	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	01-Gruppe	Trauzettel/Reents/mit Assistenten
MPI4-1Ü	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	05-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	06-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	07-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	08-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen, Anmeldung und Gruppeneinteilung in der ersten Stunde der zugehörigen Vorlesung.					
Kurzkomentar	4BP,4BN					

### Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913024	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
FSQL A2-1V	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Hinweise	Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.				
Kurzkomentar	4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN				

### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913026	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
FSQL A2-1Ü	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		
Hinweise	<b>Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !</b> Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004					
Kurzkomentar	4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN					

## Schlüsselqualifikationsbereich

Es sind 16 ECTS-Punkte aus dem Bereich der fachspezifischen und 4 ECTS-Punkte aus dem Bereich der allgemeinen Schlüsselqualifikationen zu erbringen.

## Fachspezifische Schlüsselqualifikationen (FSQL)

**Für Studierende mit Studienbeginn bis WS 2011/12 gilt:**

Das erfolgreiche Bestehen des Moduls 11-IP ist Pflicht und geht anteilig mit dem Gewichtungsfaktor 5/10 in die Bereichsnote der Schlüsselqualifikationen ein. Es ist mindestens ein weiteres Modul mit mind. 6 ECTS nachzuweisen und dieses geht anteilig mit dem Gewichtungsfaktor 5/10 in die Bereichsnote der Schlüsselqualifikationen ein. Module, die im Vertiefungsbereich Analytik und Messtechnik angerechnet wurden, können nicht mehr im Bereich Fachspezifische Schlüsselqualifikationen angerechnet werden und umgekehrt.

**Für Studierende mit Studienbeginn ab WS 2012/13 gilt:**

Das erfolgreiche Bestehen der Module 11-IP und 11-P-MR ist Pflicht. Die Note des Bereiches der Schlüsselqualifikationen wird gebildet aus der Note des Moduls "Ingenieurwissenschaftliches Praktikum".

**Pflichtbereich**

Das erfolgreiche Bestehen des Moduls 11-IP ist Pflicht und geht anteilig mit dem Gewichtungsfaktor 5/10 in die Bereichsnote der Schlüsselqualifikationen ein.

**Mathematische Rechenmethoden 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911002 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hohenadler

P-E-MR-2-V

**Inhalt** Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende mit den Fächern Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (Teil 2): Elemente linearer Algebra, Vektoranalysis, Rechnen mit delta-Distributionen, Fourier-Transformation.

**Hinweise**

**Literatur** Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner. Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag. Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag.

**Voraussetzung** Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut.

**Kurzkommentar** 2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

**Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0911003 Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 2 / Physik 01-Gruppe Hohenadler/Reents/mit Assistenten

P-E-MR-2-Ü Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik 02-Gruppe

Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 03-Gruppe

Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 04-Gruppe

Mo 13:00 - 15:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 05-Gruppe

Mo 15:00 - 17:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 06-Gruppe

Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 07-Gruppe

Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 7 / Physik 08-Gruppe

Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 7 / Physik 09-Gruppe

Mi 15:00 - 17:00 wöchentl. SE 1 / Physik 10-Gruppe

Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 7 / Physik 11-Gruppe

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 7 / Physik 12-Gruppe

Mo 17:00 - 19:00 wöchentl. 13-Gruppe

Mi 17:00 - 19:00 wöchentl. 14-Gruppe

- - - 70-Gruppe

**Voraussetzung** siehe Vorlesung

**Kurzkommentar** 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

**Seminar zum Ingenieurwissenschaftlichen Praktikum (für Studierende der Nanostrukturtechnik) (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0913068 Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 01-Gruppe Kamp/Höfling

PFI-1S - - - 70-Gruppe

**Inhalt** In diesem Seminar berichten die Studierenden der Nanostrukturtechnik über ihre Arbeit im Rahmen des ingenieurwissenschaftlichen Blockpraktikums (Modul PFI) in der Industrie. Die Veranstaltung ist für Bachelor-Studierende der Nanostrukturtechnik im 5. bis 6. Fachsemester vorgesehen. Begrenzte Teilnehmerzahl!

**Hinweise** **Vorbesprechung und Themenvergabe:** Freitag, 19.04.2013, 10.00 Uhr, Hörsaal 5

**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl, ev. in 2 Gruppen

**Kurzkommentar** 5,6 BN



### **Ingenieurwissenschaftliches Praktikum (Industriepraktikum für Studierende der Nanostrukturtechnik) (6 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0913076

Kamp/Höfling

PFI-1P

Hinweise als Kurs 6 bis 8 Wochen in vorl.freier Zeit (Jul-Okt/Feb-Apr, in Gruppen, Termin wird im Web auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

Kurzkomentar 5.6 BN, P

### **Wahlpflichtbereich (nur für Bachelor 1.x und 2.0)**

Es ist mindestens ein weiteres Modul mit mind. 6 ECTS nachzuweisen und dieses geht anteilig mit dem Gewichtungsfaktor 5/10 in die Bereichsnote der Schlüsselqualifikationen ein. Module, die im Vertiefungsbereich Analytik und Messtechnik angerechnet wurden, können nicht mehr im Bereich Fachspezifische Schlüsselqualifikationen angerechnet werden und umgekehrt.

### **Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922026

Fr 14:00 - 17:00

wöchentl.

SE 1 / Physik

Hecht/Heinze/

SP NM LMB

Jakob/Sauer

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

Kurzkomentar 11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### **Allgemeine Schlüsselqualifikationen (ASQL)**

Es sind mind. 4 ECTS-Punkte aus dem Bereich der allgemeinen Schlüsselqualifikationen nachzuweisen. Module aus dem Bereich der allgemeinen Schlüsselqualifikationen gehen nicht in die Bereichsnote der Schlüsselqualifikationen und nicht in die Gesamtnote des Bachelorabschlusses ein. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können auch andere an der Universität Würzburg als allgemeine Schlüsselqualifikation angebotene Module belegt werden. Module können nur dann belegt werden, wenn sie nicht schon im Pflicht- oder Wahlpflichtbereich belegt wurden.

**Module aus dem universitätsweiten Pool "Allgemeine Schlüsselqualifikationen" können nach den jeweils gültigen Maßgaben belegt werden. Darüber hinaus können die folgenden Module gewählt werden .**

### **Portugiesisch 1 (4 SWS, Credits: 3 ECTS)**

Veranstaltungsart: Übung

0409632

Mi 14:00 - 16:00

wöchentl.

17.04.2013 - 10.07.2013

ÜR 09 / Phil.-Geb.

Bastos

Do 14:00 - 16:00

wöchentl.

18.04.2013 - 11.07.2013

ÜR 19 / Phil.-Geb.

Bastos

Inhalt Kurs für Anfänger ohne Vorkenntnisse. Ziel des Kurses ist das Erlernen der grundlegenden Sprachkenntnisse und grammatikalischer Strukturen. Die Vermittlung erfolgt anhand des unten angeführten Lehrbuches mit einem engen Bezug zu aktuellen landeskundlichen Themen. Unterschiede im Wortschatz zwischen brasilianischen und europäischen Portugiesisch werden anhand von Liedern und Musik, die jede Unterrichtseinheit abschließen, erarbeitet.

Die Prüfungsleistung besteht aus einer Klausur am Ende des Semesters.

Hinweise Für Hörer aller Fakultäten (HaF).

Literatur Peito, Joaquim: *Está bem! Intensivkurs Portugiesisch*. Stuttgart, Schmetterling Verlag, 2008.

ACHTUNG: Bitte unbedingt die **3. Auflage** vom Lehrbuch erwerben!

Mappe „Portugiesisch 1“ (zum Kopieren in der ersten Unterrichtsstunde vorgelegt).

### Portugiesisch 2 (4 SWS, Credits: 3 ECTS)

Veranstaltungsart: Übung

0409633	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	17.04.2013 - 10.07.2013	2.005 / ZHSG	Bastos
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	18.04.2013 - 11.07.2013	2.007 / ZHSG	Bastos

**Inhalt** Aufbauend auf „Portugiesisch 1“ werden anhand des unten angeführten Lehrbuches die sprachlichen und grammatikalischen Kenntnisse vertieft; Ziel ist hierbei die Fähigkeit Texte selbstständig erarbeiten und auch komplexere Inhalte mündlich und schriftlich darstellen zu können. Entsprechend werden parallel zum Sprachunterricht aktuelle gesellschaftliche und kulturelle Themen betrachtet. Unterschiede im Wortschatz zwischen brasilianischen und europäischen Portugiesisch werden anhand von Liedern und Musik, die jede Unterrichtseinheit abschließen, erarbeitet. Die Prüfungsleistung besteht aus einem Kurzreferat und einer Klausur am Ende des Semesters.

**Hinweise** Für Hörer aller Fakultäten (HaF).

Dieser Kurs entspricht das sprachliche Niveau A2 GER.

**Literatur** Peito, Joaquim: *Está bem! Intensivkurs Portugiesisch*. Stuttgart, Schmetterling Verlag, 2008.  
Mappe „Portugiesisch 2“ (zum Kopieren in der ersten Unterrichtsstunde vorgelegt).

### Biotechnologie und gesellschaftliche Akzeptanz für Nanostrukturtechnik (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0611034

07-SQF-BGA

**Hinweise** **Zeit und Ort sowie Anmeldung zu diesem Modul bzw. Veranstaltung: siehe Biologie-Lehrveranstaltung(en) mit VV-Nr. 0607765**

### Fit for Industry - Grundlagen industriellen Arbeitens (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0923050	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS P / Physik	Ruf
---------	----	---------------	-----------	--	---------------	-----

FFI

**Inhalt** **Inhalt und Fragestellungen der Vorlesung:**  
Bald auf der Suche nach einer Stelle? Oder noch ganz am Anfang des Studiums? Promoviert? Diplomiert? Lehrer? Diese Veranstaltung richtet sich an alle, die über ihre Zukunft nachdenken und sich dazu ein Bild über die Grundlagen industriellen Arbeitens machen wollen.

Zentrale Fragen sind: Wie unterscheidet sich eine Tätigkeit in der Industrie von Studium und Uni-Arbeit? Wie finde ich mich in einem solchen Umfeld zurecht? Wie entstehen Produkte? Wie wird Geld verdient? Was genau ist Projektmanagement? Was ist Marketing und warum ist es so wichtig? Warum braucht man eine Strategie und wie findet man sie? Was ist Management? Welche Aufgaben gibt es in einer Firma sonst noch? Wozu Führung? Kann und will ich das? Warum? Was sind "soft skills"? Wie merke ich, dass ich welche habe? Welche sollte ich haben und was kann ich mit ihnen anfangen?

Die Auswahl der Themen basiert auf eigenen Erfahrungen und Schwerpunkten beim Übergang aus der akademischen Grundlagenforschung in die Industrie. Die Inhalte werden deshalb praxisnah aber auf solider Grundlage vermittelt.

Übrigens, auch wenn Ihnen noch nicht klar ist, was Sie nach der Unieinmal machen wollen, und Ihnen dieses Thema in weiter Ferne scheint - diese Veranstaltung könnte der Anlass sein, mit dem Nachdenken darüber zu beginnen.

**Hinweise** **Vorlesungstermine:**

Montag 06.05.2013, 27.05.2013, 17.06.2013 und 08.07.2013 jeweils 14:00–16:00 s.t.

**Literatur** Diese Vorlesung gehört zur Reihe praxisorientierter Lehrveranstaltungen von Physikern aus der Industrieforschung. Prof. Ruf kommt aus dem Zentralbereich Forschung und Vorausbildung der Robert Bosch GmbH in Stuttgart.

**Kurzkommentar** 5.6.7.8.9DN,2.4.6BN,2.4.6BP

## Master Nanostrukturtechnik

### Pflichtbereich

Ab Master Nanostrukturtechnik 2.0 (Studienbeginn WS 2011/12) ist das Modul "Oberseminar Nanostrukturtechnik" (11-OSN) Pflicht.

### Physikalisches Praktikum mit Vorbereitungsseminar für Fortgeschrittene - Teil Master (Kurspraktikum für Studierende aller Master-Studiengänge Physik und Nanostrukturtechnik) (10 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0921002	Mo	10:00 - 12:00	Einzel	01.04.2013 - 01.04.2013	SE 4 / Physik	Buhmann/mit
PFM-S/P	Mo	10:00 - 12:00	Einzel	01.04.2013 - 01.04.2013	SE E01 / Physik II	Assistenten
	Mo	11:00 - 13:00	Einzel	01.04.2013 - 01.04.2013	SE 3 / Physik	
	Mo	14:00 - 16:00	Einzel	01.04.2013 - 01.04.2013	SE 4 / Physik	
	Di	09:00 - 11:00	Einzel	09.04.2013 - 09.04.2013	SE 3 / Physik	
	Di	10:00 - 12:00	Einzel	09.04.2013 - 09.04.2013	SE 6 / Physik	
	Di	11:00 - 13:00	Einzel	09.04.2013 - 09.04.2013	SE 3 / Physik	
	Di	14:00 - 16:00	Einzel	09.04.2013 - 09.04.2013	SE 6 / Physik	

Hinweise **Allgemeine Hinweise:** in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.

**Online-Anmeldung:** Link "Onlineanmeldungen Physik" bei der Veranstaltung im Sb@Home oder direkt unter <https://www.physik.uni-wuerzburg.de/eas/>

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

Kurzkomentar 1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN

### Oberseminar Nanostrukturtechnik (Fortgeschrittene Themen der Nanowissenschaften) (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Oberseminar

0921005	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	Deibel/Schäfer/ Schöll/Sing
OSN						

Inhalt Im SS 13 werden zwei Oberseminare der Experimentalphysik angeboten.

1. "Quantenphänomene in Festkörpern", Veranstalter: J. Schäfer, M. Sing

2. "Elektronische Struktur in verschiedenen Dimensionen", Veranstalter: C. Deibel, A. Schöll

Hinweise Die Vorbesprechung zu diesen Seminaren mit Ihrer verbindlichen Zusage zur Anmeldung und der Vergabe der Vortragsthemen findet am Montag 4. Februar, 16.00 Uhr, im Hörsaal P statt.

Das Oberseminar Nanostrukturtechnik wird zusammen mit dem Oberseminar Experimentelle Physik (VV-Nr. 0921004) durchgeführt. Bitte an dieser Veranstaltung anmelden !

Kurzkomentar 1.2 MN

## Wahlpflichtbereich (Ma 2.x ab WS 2011/12)

### Vertiefungsbereich Nanostrukturtechnik

Es sind Module mit insgesamt 40 ECTS-Punkten nachzuweisen. Dabei sind aus einem der beiden Unterbereiche „Elektronik und Photonik“ und „Energie- und Materialforschung“ mindestens 10 ECTS-Punkte nachzuweisen. Aus dem Unterbereich „Allgemeine Physik“ sind mindestens 10 ECTS-Punkte nachzuweisen. Die verbleibenden 20 ECTS-Punkte können aus beliebigen Unterbereichen stammen.

### Elektronik und Photonik

#### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004	-	-	-			70-Gruppe	Buhmann
QTH (NEL)	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.		HS P / Physik		
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS P / Physik		

Inhalt Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Bachelor- (ab dem 5. Semester) bzw. Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.

Hinweise Vorlesungsbeginn: Do., der 18.04.

Kurzkomentar 11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkomentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

Kurzkomentar 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

## Energie- und Materialforschung

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0750335	Mi	13:00 - 14:30	wöchentl.	17.04.2013 - 17.07.2013	SE 4 / Physik	Brixner
---------	----	---------------	-----------	-------------------------	---------------	---------

PCM4-1S1

Inhalt Methoden der optischen Spektroskopie mit ultrakurzer (Femtosekunden-)Zeitauflösung werden in vielen Fachgebieten (Physik, Chemie, Biologie, Materialwissenschaften) bei der Grundlagenforschung und auch bei anwendungsorientierten Fragestellungen eingesetzt, um die Dynamik komplexer Systeme zu erforschen. Beispiele dafür sind die Beobachtung chemischer Reaktionen "in Echtzeit", die Ermittlung des Energietransports bei der Photosynthese oder Photovoltaik, spezielle Anregungen in Nanostrukturen etc. Darüber hinaus können quantenmechanische Vorgänge sogar aktiv und kohärent mit Licht gesteuert werden ("Quantenkontrolle"). In dieser Vorlesung werden die theoretischen und experimentellen Grundlagen (Licht-Materie-Wechselwirkung, Funktion eines KurzpulsLasers, nichtlineare Optik und Spektroskopie uvm.) erläutert und ausgewählte Themen in Seminaren vertieft.

Hinweise Die Veranstaltung ist wurde bis zum Sommersemester 2011 in der Physik als Veranstaltung 0922078 SP SN USQ angeboten.

Voraussetzung Physik: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende der Physik nach dem Vordiplom als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S) und an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom (N) bzw. äquivalent an Studierende in den Master-Studiengängen.

Kurzkomentar Chemie: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende im Studienfach Master-Chemie, die den Schwerpunkt "Physikalische Chemie" gewählt haben. 6.7.8DP,S,2.4MP,2.4MN,2.4MM,2.4FMP,2.4FMN

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0750336	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.	17.04.2013 - 17.07.2013	SE 4 / Physik	Brixner
---------	----	---------------	-----------	-------------------------	---------------	---------

PCM4-1Ü1

### Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761921	Do	14:30 - 16:00	wöchentl.	18.04.2013 -	SE 001 / Röntgen 11	Raether/Staab
---------	----	---------------	-----------	--------------	---------------------	---------------

08-SAM-1V

Kurzkomentar Die Veranstaltung findet im Seminarraum des Lehrstuhls am Röntgenring statt.

## Praktikum zur Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0761922

wird noch bekannt gegeben

Raether/Staab

08-SAM-1P

Kurzkommentar Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt vom .4.2012 bis zum .05.2012.

## Thermodynamik und Ökonomie: Energie und Wirtschaftswachstum, Entropieproduktion und Emissionsminderung (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922009 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik Kümmel

SP NM TDO Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom/Bachelor (N) und an Studierende der Physik als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S).

Teil 1 beschreibt die Rolle von Energieumwandlung in der Entwicklung des Universums, der Evolution des Lebens und der Entfaltung der Zivilisation. Die Entropieproduktionsdichte der Nichtgleichgewichtsthermodynamik zeigt die Bedeutung des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik für Emissionen, Klimawandel und Ressourcenverbrauch. Energieumwandlung, Entropieproduktion und natürliche Ressourcen definieren die technischen und ökologischen Leitplanken industriellen Wirtschaftswachstums.

Teil 2 zeigt, dass wegen der technologischen Beschränkungen, denen die Produktionsfaktoren Kapital, Arbeit und Energie unterworfen sind, Gewinnmaximierung und intertemporale Wohlfahrtsoptimierung zu ökonomischen Gleichgewichtszuständen führen, aus denen nicht mehr folgt, dass Energie ein unbedeutender Produktionsfaktor ist. Vielmehr zeigt die Analyse des Wirtschaftswachstums in Deutschland, Japan und den USA, dass die Produktionsmächtigkeit der billigen Energie die der teureren Arbeit bei weitem übertrifft. Im gegenwärtigen System der Steuern und Sozialabgaben führt diese Diskrepanz zwischen Macht und Kosten der Produktionsfaktoren zu Arbeitsplatzabbau, Ressourcenverschwendung, Staatsverschuldung und wachsenden sozialen Spannungen. Wie dem eine Verlagerung der Steuer- und Abgabenlast vom Faktor Arbeit auf die Energie entgegenwirken kann, wird diskutiert.

Teil 3 behandelt, auch in Form von Seminarvorträgen, die Techniken der rationellen Energieverwendung, der Schadstoff-Rückhaltung und -Entsorgung und die Potentiale der nicht-fossilen Energiequellen.

Das Skriptum zur Vorlesung und ergänzendes Material stehen im Netz. Der Zugang mit Passwort wird den Hörern zu Vorlesungsbeginn mitgeteilt.

Literatur

**Literatur:**

- 1) Reiner Kümmel, Energie und Kreativität, B.G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1998
- 2) David Strahan, The Last Oil Shock, John Murray, London, 2007
- 3) Reiner Kümmel, The Second Law of Economics: Energy, Entropy and the Origins of Wealth, Springer (The Frontiers Collection), New York, Dordrecht, Heidelberg, London, 2011. Rezension in "Physics Today" unter: [goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel](http://goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel)

**Hinweis:**

Das Buch "The Second Law of Economics" beruht auf dem Vorlesungs-Manuskript. Die Hörer der Vorlesung können es mit einem Hörer-Rabatt von 50% (ca. 35 Euro) von der Schöningh-Buchhandlung Am Hubland beziehen.

Voraussetzung Differential- und Integralrechnung

Kurzkommentar 11-NM-WP, 08-NM-NS, 08-NM-AW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N a, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

## Nanotechnologie in der Energieforschung (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922114 Di 11:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik Dyakonov/N.N.

SN NTE Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 2 / Physik

Inhalt Die Nanotechnologie ist im Bereich der Energieforschung von großer Bedeutung. Durch spezielle Funktionsmaterialien ist es möglich die Energieeffizienz in zahlreichen Prozessen oder Anwendungen zu erhöhen. In dieser Vorlesung werden speziell Materialien, Oberflächen und Strukturen betrachtet, die aufgrund nanotechnologischer Effekte optimierte Eigenschaften aufweisen. Dabei werden die zugrunde liegenden physikalischen Zusammenhänge erläutert. Die Betrachtungen finden am Beispiel konkreter Materialien und Komponenten statt, wie beispielsweise Wärmedämmstoffe, Wärmespeicher, funktionelle nanoskalige Schicht- und Teilchensysteme mit spektral selektiven Eigenschaften, nanoporöse Vakuumisolationen sowie Elektrodenmaterialien.

Hinweise Das Modul 11-NTE besteht aus einer Vorlesung (3 SWS) mit Übungen (1 SWS).

Voraussetzung Einführung in die Nanostrukturtechnik (11-EIN)

Kurzkommentar 11-NM-WP bzw. 11-NTE, 11-SF-4N, 2.4BN

## Beschichtungsverfahren und Schichtmaterialien aus der Gasphase (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922134 Di 08:00 - 11:00 wöchentl. SE 2 / Physik Drach

BVG

Inhalt

- Physikalisch-technische Grundlagen zu PVD- und CVD-Anlagen und -Prozessen
- Schichtabscheidung und Schichtcharakterisierung
- Anwendung von Schichtmaterialien im industriellen Maßstab

Literatur Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Voraussetzung Klassische Physik (Teil 1 und 2)

Kurzkommentar 11-BVG, 11-NM-WP, 11-NM-MB, 11-NM-NM, S, SS, SP, FP, FN, 4.6 BN, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 MN, 1.2.3.4 FMP, 1.2.3.4 FMN

### Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922138	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Pflaum
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP				

### Übungen zu Organische Halbleiter (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922140	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Pflaum/mit
OHL-Ü	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Assistenten
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP				

### Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922156	Fr	10:00 - 13:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	Hanke/Fuchs
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------------

ZDR

Inhalt

- Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)
- Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)
- Physik der Röntgenstrahldetektion
- Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)
- Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)
- Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)
- Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)

Hinweise 4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur  
Kurzkommentar 4.6BN, 4.6BP

### Bildgebende Methoden am Synchrotron (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923070	Fr	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Zabler
BMS	Fr	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 6 / Physik		

Inhalt

- Uebersicht ueber Synchrotron Strahlung, und deren Erzeugung
- Grundlagen der Wechselwirkung Strahlung-Materie
- Grundlagen der Roentgenoptik, Roentgenlinsen
- Detektortechnik am Synchrotron
- Roentgendiffraktometrie (beugung) an kristallinen Materialien
- Kleinwinkelstreuung an mesoskopischen Materialien
- Reflektometrie im streifenden Einfall
- Kohaerente und teilkoeherende Bildgebung und Tomographie
- Spektroskopische Bildgebung (XANES, XRF, EXAFS)
- Ausgewaehlte Anwendungs-Beispiele (z.B. Proteinkristallographie)

Hinweise 13-15 Uhr Vorlesung und 15-17 Uhr Übung (alle 2 Wochen und evtl. Terminänderung nach Absprache mit den Teilnehmern/Teilnehmerinnen)  
Interner Hinweis: neues Modul 11-BMS für die Master-Studiengänge, noch in die FSBs aufzunehmen !

Kurzkommentar 2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP

## Allgemeine Physik (10 ECTS-Punkte)

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913014	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Oppermann
QM2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Inhalt

- 1) Messprozess in der Quantenmechanik
- 2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung
- 3) Streutheorie
- 4) Zweite Quantisierung
- 5) Relativistische Quantenmechanik

Literatur

F. Schwabl QMI,  
F. Schwabl QMII,  
J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics  
J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics

Voraussetzung

QM1

Kurzkommentar 4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913016	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Oppermann/Reents/mit Assistenten
QM2-Ü	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
-	-	-	-	-	70-Gruppe	
Kurzkomentar	4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913024	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke	
FSQL A2-1V	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS		
Hinweise	Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.					
Kurzkomentar	4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN					

### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913026	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
FSQL A2-1Ü	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
-	-	-	-	-	70-Gruppe	
-	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		
Hinweise	<b>Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !</b> Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004					
Kurzkomentar	4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN					

### Halbleiterphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921016	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	Geurts
HLP-V	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkomentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP				

### Übungen zur Halbleiterphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Geurts/mit Assistenten
HLP-Ü	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
-	-	-	-	-	70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkomentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP					

### Magnetismus (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921020	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Bode
MAG-V	Fr	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkomentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP				

### Übungen zur Magnetismus (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921022	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Fauth/mit Assistenten
MAG-Ü	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	03-Gruppe	
-	-	-	-	-	70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkomentar	6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP					

### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten bzw. Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922020	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Sangiovanni
SP/FP TFK2	Mi	11:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

**Inhalt** Die Vorlesung wendet sich vor allem an Studenten ab dem 6. Semester. Ausgehend von dem zentralen Konzept der "Elementaren Anregung" wird eine Theorie elektronischer, optischer und magnetischer Eigenschaften von Festkörpern erarbeitet (Elektronen, Phononen, Plasmonen, Photonen, Polaronen, Magnonen, Exzitonen, ...). Entwickelt werden dazu moderne theoretische Verfahren, vor allem störungstheoretische Methoden, die auf dem Stoff der Quantenmechanik II - Vorlesung aufbauen.  
Außerdem werden "Mini-Forschungs"-Projekte (statt herkömmlicher Übungen) bearbeitet, die sich über etwa einen Monat erstrecken und die sich mit aktuellen Forschungsthemen der Festkörperphysik befassen. Dadurch soll - in enger Wechselwirkung mit dem Dozenten und einem erfahrenen Assistenten - gleichzeitig ein Einblick in die bei einer Diplomarbeit verwendeten Methoden, in die auftretenden Fragestellungen und auch in ihren Schwierigkeitsgrad vermittelt werden. Die Veranstaltung umfasst 4 SWSt. Vorlesungen und kann zusammen mit den Mini-Forschungs-Projekten auch als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik genommen werden.

**Kurzkommentar** 6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMN,2.4FMP,2.4MM

### Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922026	Fr	14:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht/Heinze/ Jakob/Sauer
SP NM LMB					

**Inhalt** Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

**Kurzkommentar** 11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Theorie der Supraleitung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922106	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Michetti
TSL	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	

**Kurzkommentar** 5.6.7.8.9 DP, S, SP, SN, 4.6BP,2.4MP,2.4FMP,2.6BMP

### Quantenstatistik und Feldtheorie der Ungeordneten Systeme (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922166	Fr	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	Oppermann
SP RNT					

**Voraussetzung** Vorlesungen bis zur Quantenmechanik, Beherrschung der englischen Sprache

**Kurzkommentar** 4.6BP,2.4FMP,2.4MP,4.6BMP,SP



### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923074 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 4 / Physik Batke

NDS

Inhalt Quasi-zweidimensionale (quasi-2D)Ladungsträgersysteme in Halbleitern sind von technologischer Relevanz und für Grundlagenexperimente an niedrigdimensionalen Ladungsträgersystemen unverzichtbar. Die Funktionsweise von wichtigen Halbleiterbauelementen wie z.B. dem MOS-FET oder dem HFET basiert auf quasi-2D Ladungsträgersystemen, und niedrigdimensionale Systeme wie eindimensionale (1D) Quantendrähte oder nulldimensionale (0D) Quantenpunkte können durch die laterale Strukturierung von quasi-2D Systemen hergestellt werden. Quasi-2D Systeme bilden eine Brücke zwischen 3D und exakt 2D Systemen. Trotz ihrer Brückenfunktion sind die elektronischen Eigenschaften sehr speziell und haben u. A. zur Entdeckung des integralen und fraktionalen Quanten-Hall-Effektes geführt haben.

Ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Eigenschaften von quasi-2D Ladungsträgersystemen in Halbleitern erfordert eine umfassende Kenntnis ihrer elektronischen Eigenschaften. Aufbauend auf den Grundlagen der Festkörperphysik, gibt die Vorlesung einen Einblick in das Verhalten und die Eigenschaften von Ladungsträgern in dünnen Halbleiterschichtstrukturen und MOS-Dioden. Es werden die Grundlagen der Quantisierung in 2D Subbänder unter Einbeziehung von Vielteilcheneffekten besprochen und die Verbindung zwischen der 3D Bandstruktur und der 2D Subbandstruktur über die  $\mathbf{k} \times \mathbf{p}$  Störungstheorie hergestellt. Der wichtige Einfluss externer Magnetfelder auf das Verhalten der Ladungsträger in der Schichtebene wird entwickelt und auf der Grundlage der Landau-Quantisierung die Füllfaktorabhängigkeit physikalischer Größen diskutiert. Es werden die Besonderheiten der Coulomb Wechselwirkung in dünnen Schichtstrukturen betrachtet und das 2D Wasserstoff-Atom als Modellsystem für Störstellen und Exzitonen in Systemen mit 1D räumlicher Einschränkung vorgestellt. Die Zyklotronresonanz und die Intersubbandresonanz gehören zu den wichtigsten Elementaranregungen quasi-2D Systeme und werden als Verfahren zur Charakterisierung der elektronischen Eigenschaften in ihren Grundlagen behandelt.

Literatur T. Ando, A. B. Fowler, F. Stern, "Electronic Properties of two-dimensional systems", Reviews of Modern Physics, Vol. 54, 437 – 672, (1982).  
B. H. Bransden, C. J. Joachain, "Physics of Atoms and Molecules", Longman Scientific & Technical, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1991  
C. Kittel, "Einführung in die Festkörperphysik", R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983.  
N. W. Ascroft, N. D. Mermin, "Solid State Physics", Saunders College, West Washington Square, Philadelphia, 1976  
S. M. Sze "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.  
R. A. Smit

Voraussetzung Die Veranstaltung umfasst 3 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Bachelor (Vordiplom). Grundkenntnisse in Festkörperphysik werden vorausgesetzt.

Nachweis **Prüfungsart:**  
a) Klausur (Regelfall) oder b) mündliche Einzelprüfung (Ermessensfall) oder c) mündliche Gruppenprüfung (Ermessensfall) oder d) Seminarvortrag (Ermessensfall)  
b) ca. 20 Minuten oder c) ca. 35 Minuten für 2 Personen oder d) ca. 45 Minuten

Kurzkomentar 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN

### Nichttechnische Nebenfächer (6 ECTS-Punkte)

Es sind mindestens 6 ECTS-Punkte erfolgreich nachzuweisen. Die Nichttechnischen Nebenfächer gehen nicht in die Gesamtnote ein.

### Mathematik

#### Numerische Mathematik II (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800120 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 00.103 / BibSem Kanzow  
M-NUM-2V Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. 00.103 / BibSem

#### Übungen zur Numerischen Mathematik II (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800125 Di 16:00 - 18:00 wöchentl. 00.103 / BibSem 01-Gruppe Kanzow/Schwartz  
M-NUM-2Ü Fr 14:00 - 16:00 wöchentl. 00.103 / BibSem 02-Gruppe

#### Differentialgeometrie (Differentialtopologie) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803010 Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. S E36 / Mathe Pabel  
M=ADGM-1V Di 16:00 - 18:00 wöchentl. S E36 / Mathe

#### Übungen zur Differentialgeometrie (Differentialtopologie) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0803015 Do 16:00 - 18:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West Pabel  
M=ADGM-1Ü

## Informatik

### **Objektorientiertes Programmieren (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0810140	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	Wolff von Gutenberg
I-OOP-1V					
Hinweise		[T:0,P:2]			

### **Übungen zu Objektorientiertes Programmieren (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0810145	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	ÜR I / Informatik	Wolff von Gutenberg/ Nehmeier
I-OOP-1Ü					

### **Rechnerarchitektur (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0810180	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	Kolla
I-RAK-1V					
Hinweise		[T:1,P:1]			

### **Übungen zu Rechnerarchitektur (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0810185	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	ÜR I / Informatik	01-Gruppe	Kolla/Appold
I-RAK-1Ü	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	ÜR I / Informatik	02-Gruppe	

### **Automatisierungs- und Regelungstechnik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0810240	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 2 / NWHS	N.N.
I-AR-1V	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	
Hinweise		[T:2,P:2]			
Kurzkommentar		[HaF]			

### **Übungen zu Automatisierungs- und Regelungstechnik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0810245	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE III / Informatik	01-Gruppe	N.N.
I-AR-1Ü	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE II / Informatik	03-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE II / Informatik	04-Gruppe	

### **Künstliche Intelligenz (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0813610	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	Puppe
I=KI-1V	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	
Hinweise		[T:2,P:2]			

### **Übungen zu Künstliche Intelligenz (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0813615	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	01-Gruppe	Puppe/N.N.
I=KI-1Ü	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	02-Gruppe	

## Rechtswissenschaften

### Grundkurs Bürgerliches Recht IIa (mit Zulassungskl. für die Zwischenprüfung) (4 SWS, Credits: 10 (Erasmus) / 6 (Nf))

Veranstaltungsart: Vorlesung

0210200	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	16.04.2013 - 16.07.2013	HS 224 / Neue Uni	01-Gruppe	Teichmann
P, Nf P B	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	18.04.2013 - 22.05.2013	HS 216 / Neue Uni	01-Gruppe	Teichmann
	Do	14:00 - 16:00	Einzel	23.05.2013 - 23.05.2013	HS Physiol / Physiolog.	01-Gruppe	Teichmann
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	30.05.2013 - 20.07.2013	HS 216 / Neue Uni	01-Gruppe	Teichmann
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	17.04.2013 - 21.05.2013	HS 224 / Neue Uni	02-Gruppe	Scherer
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	17.04.2013 - 21.05.2013	HS 216 / Neue Uni	02-Gruppe	Scherer
	Mi	10:00 - 12:00	Einzel	22.05.2013 - 22.05.2013	Spk-HS 162 / Neue Uni	02-Gruppe	Scherer
	Mi	12:00 - 14:00	Einzel	22.05.2013 - 22.05.2013	Spk-HS 162 / Neue Uni	02-Gruppe	Scherer
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	29.05.2013 - 21.07.2013	HS 224 / Neue Uni	02-Gruppe	Scherer
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	29.05.2013 - 21.07.2013	HS 216 / Neue Uni	02-Gruppe	Scherer

Hinweise 01-Gruppe A-L: Prof. Teichmann  
02-Gruppe M-Z: Prof. Scherer

### Abschlussklausur - Grundkurs Bürgerliches Recht II (2 SWS)

Veranstaltungsart: Klausur

0210201	wird noch bekannt gegeben	Bien/Scherer/Teichmann
---------	---------------------------	------------------------

### Grundkurs Bürgerliches Recht IIb (3 SWS, Credits: 7,5 (Erasmus) / 4 (Nf))

Veranstaltungsart: Vorlesung

0210300	Mo	09:00 - 12:00	wöchentl.	15.04.2013 - 15.07.2013	HS 224 / Neue Uni	01-Gruppe	Bien
P, Nf P B	Mo	14:00 - 17:00	wöchentl.	15.04.2013 - 15.07.2013	HS 224 / Neue Uni	02-Gruppe	Bien
	Inhalt Die Vorlesung setzt den Grundkurs BGB I (Allgemeiner Teil) fort. Während der Grundkurs IIa in das Allgemeine und vertragliche Schuldrecht einführt, behandelt der Grundkurs IIb Schuldverhältnisse, die Kraft Gesetzes entstehen: Bereicherungsrecht, Deliktsrecht (mit Allgemeinem Schadensrecht), Geschäftsführung ohne Auftrag.						
Hinweise	Im Sommersemester 2013 findet begleitend zum Grundkurs IIb (Außervertragliches Schuldrecht) erstmals ein eigenes Konservatorium statt, dessen Besuch dringend empfohlen wird. Am Ende des Semesters findet eine 2-stündige Abschlussklausur statt, in der gleichermaßen Kenntnisse im Bereich des Allgemeinen Schuldrechts (Grundkurs BGB IIa) und im Außervertraglichen Schuldrecht (Grundkurs BGB IIb) geprüft werden.						
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Medicus/Lorenz</i>: Schuldrecht II: Besonderer Teil</li> <li>• <i>Medicus</i>: Gesetzliche Schuldverhältnisse</li> <li>• <i>Schwarz/Wandt</i>: Gesetzliche Schuldverhältnisse</li> <li>• <i>Kötz/Wagner</i>: Deliktsrecht</li> </ul>						

### Grundkurs Bürgerliches Recht III: Sachenrecht (mit Zwischenprüfungsklausur) (Wiwi) (4 SWS, Credits: 10 (Erasmus) / 10

(Nf))

Veranstaltungsart: Vorlesung

0210500	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	16.04.2013 - 16.07.2013	HS 224 / Neue Uni	Harke
P, Nf P B	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	18.04.2013 - 18.07.2013	HS 224 / Neue Uni	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	23.05.2013 - 23.05.2013	Spk-HS 162 / Neue Uni	
Kurzkommentar	Studenten mit dem Anfangsbuchstaben des Nachnamens <b>A bis L</b> - Vorlesungen bei <b>Frau Prof. Dr. Kieninger</b> (Mo, 12-14 Uhr u. Mi, 10-12 Uhr) Studenten mit dem Anfangsbuchstaben des Nachnamens <b>M bis Z</b> - Vorlesungen bei <b>Herrn Prof. Dr. Sosnitza</b> (Mo, 16-20 Uhr)					

### Zwischenprüfungsklausur - Grundkurs Bürgerliches Recht III (1 SWS)

Veranstaltungsart: Klausur

0210501	wird noch bekannt gegeben	Harke
Nf PB		

### Grundzüge des Handelsrechts (2 SWS, Credits: 5 (Erasmus) / 4 (Nf))

Veranstaltungsart: Vorlesung

0211000	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		HS I / Alte Uni	Sosnitza
P, Nf P B						
Inhalt	Die Veranstaltung behandelt die Grundzüge des Handelsrechts. Neben den Grundlagen wie dem Kaufmannsbegriff, den Funktionen des Handelsregisters und der Firma werden die handelsrechtlichen Stellvertretungsregeln, die Handelsgeschäfte sowie das Kommissions-, Fracht-, Speditions- und Lagergeschäft besprochen.					
Hinweise						

### **Arbeitsrecht** (3 SWS, Credits: 7,5 (Erasmus) / 4 (Nf))

Veranstaltungsart: Vorlesung

0211100	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	16.04.2013 - 25.06.2013	HS 216 / Neue Uni	Weber
P, Nf P B	Di	16:00 - 18:00	Einzel	02.07.2013 - 02.07.2013	HS 216 / Neue Uni	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	17.04.2013 - 26.06.2013	HS 216 / Neue Uni	
	Mi	10:00 - 12:00	Einzel	22.05.2013 - 22.05.2013	HS 318 / Neue Uni	

**Inhalt** Die Vorlesung vermittelt den arbeitsrechtlichen Pflichtfachstoff und richtet sich an Studierende des 4. Semesters (bei Studienbeginn im Sommersemester: 5. Semester). Ziel der Veranstaltung ist es, einen Überblick über System und Struktur des Arbeitsrechts zu geben, seine wichtigsten Problembereiche zu behandeln und Interesse für arbeitsrechtliche Fragestellungen zu wecken. Im Mittelpunkt steht dabei das Individualarbeitsrecht, das sich mit den Rechtsbeziehungen zwischen dem einzelnen Arbeitnehmer und seinem Arbeitgeber im Rahmen eines Arbeitsverhältnisses befasst. Berücksichtigung finden aber auch die praktisch bedeutsamen Bezüge zum sog. Kollektivarbeitsrecht, also dem Recht der Koalitionen (Gewerkschaften und Arbeitgeberverbände), dem Tarifvertragsrecht und dem Betriebsverfassungsrecht.

**Hinweise:** Eine Gliederung, Literaturhinweise und sonstige vorlesungsbegleitende Materialien werden in der Vorlesung ausgegeben bzw. auf der Homepage des Lehrstuhls zur Verfügung gestellt.

**Hinweise** Die im Studienplan 3-stündig ausgewiesene Veranstaltung wird in der Zeit vom 16.4. bis 26.6.2013 4-stündig gehalten. Es besteht die Möglichkeit, an einer freiwilligen **Abschlussklausur** am Dienstag, den 2.7.2013 teilzunehmen.

Vorlesungsbegleitend werden **Konversatorien** angeboten. Zeit und Ort werden zu Vorlesungsbeginn bekanntgemacht.

**Literatur** Literaturhinweise und sonstige vorlesungsbegleitende Materialien werden zu Beginn der Vorlesungszeit über wuecampus zur Verfügung gestellt.

### **Einführung in das Gesellschaftsrecht** (1 SWS, Credits: 2,5 (Erasmus) / 2 (Nf))

Veranstaltungsart: Vorlesung

0212000	-	08:00 - 18:00	Block	10.05.2013 - 11.05.2013	Hörsaal IV / Alte Uni	Kern
---------	---	---------------	-------	-------------------------	-----------------------	------

Nf P B

### **Deutsches und europäisches Markenrecht** (2 SWS, Credits: 5 (Erasmus) / 3 (Nf))

Veranstaltungsart: Vorlesung

0280204	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		HS 126 / Neue Uni	Scherer
---------	----	---------------	-----------	--	-------------------	---------

ER,SEWIR

**Inhalt** Die Vorlesung behandelt das auf die MarkenRL (89/104/EWG) zurückgehende deutsche Markenrecht, das im MarkenG geregelt ist sowie die GemeinschaftsmarkenVO; zentrale Punkte sind die Entstehung und das Erlöschen des Markenschutzes, Inhalt und Schranken des Markenschutzes, markenrechtliche Ansprüche und Sanktionen sowie geschäftliche Bezeichnungen.

Zum Abschluss der Vorlesung wird eine zweistündige studienbegleitende Klausur angeboten.

### **Urheberrecht und Grundzüge des gewerblichen Rechtsschutzes mit europäischen Bezügen** (1 SWS, Credits: 2,5 (Erasmus) / 2 (Nf))

Veranstaltungsart: Vorlesung

0280205	Mi	12:00 - 14:00	14tägl	17.04.2013 - 10.07.2013	HS II / Alte Uni	Sosnitza
---------	----	---------------	--------	-------------------------	------------------	----------

ER,SEWIR

**Inhalt** Die Veranstaltung behandelt neben den allgemeinen Grundlagen des Gewerblichen Rechtsschutzes den Schutz von Werken nach dem deutschen Urhebergesetz. In einem weiteren Veranstaltungsteil wird das Geschmacksmusterrecht sowie das Patent- und Gebrauchsmusterrecht beleuchtet.

## **Informationskompetenz**

### Informationskompetenz für Studierende der Naturwissenschaften, **Basiskurs** (0.5 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Blockveranstaltung

1200500	Mo	08:30 - 13:20	Einzel	07.10.2013 - 07.10.2013	Zi. 008 / Bibliothek	01-Gruppe	Klein
41-IK-BM	Do	08:30 - 13:20	Einzel	10.10.2013 - 10.10.2013	Zi. 008 / Bibliothek	01-Gruppe	
	Mo	13:30 - 18:20	Einzel	07.10.2013 - 07.10.2013	Zi. 106 / Bibliothek	02-Gruppe	
	Do	13:30 - 18:20	Einzel	10.10.2013 - 10.10.2013	Zi. 106 / Bibliothek	02-Gruppe	

Inhalt **Vermittlung von Informationskompetenz im wissenschaftlichen Kontext:**

- Recherchestrategien und -hilfsmittel
- Umgang mit den elektronischen Informationsmitteln der Bibliothek (EZB, DBIS, Katalog)
- fachspezifische Informationsquellen, v.a. bibliografische Datenbanken
- Recherche im Internet
- Literaturverwaltung

Hinweise Einzelne Phasen des Moduls werden fachspezifische Schwerpunkte besitzen, die sich nach Möglichkeit an den einzelnen Disziplinen der Naturwissenschaften orientieren.

**Handouts, Vorlesungsskripte** u. Ä. werden im Kurs nicht ausgeteilt; jedoch stehen auf WueCampus die Kursmaterialien bis spätestens 1 Tag vor Veranstaltungsbeginn zur Verfügung. Eine weitere Anmeldung auf **WueCampus** ist nicht nötig: Nachdem Sie sich hier zu diesem Kurs angemeldet haben, werden Sie automatisch zum entsprechenden Kurs auf WueCampus zugelassen; dieser Vorgang dauert max. 24 h. Bei Schwierigkeiten mit WueCampus hilft Ihnen Herr Tomaschoff weiter: andre.tomaschoff@bibliothek.uni-wuerzburg.de 0931/ 31-88306.

Voraussetzung keine

Nachweis Die „**Prüfungsleistung**“ wird voraussichtlich aus innerhalb des Kurses zu erarbeitenden Gruppenübungsaufgaben bestehen. Neben der Anmeldung zum Kurs ist eine weitere **Anmeldung** unter "**Prüfungsverwaltung**" erforderlich. Näheres wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.

Zielgruppe Studierende der BA- und Studiengänge aus den Naturwissenschaften (u.a. Physik, Chemie, Mathematik, Technologie der Funktionswerkstoffe, Nanostrukturtechnik).

## Sprachen

### Cultural Studies: Ireland (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1102312 wird noch bekannt gegeben

Inhalt The course will give the students an overview of the geography and political and social history of the country in question. Selected topics will be studied in greater depth with the goal of enhancing the students' understanding of the contemporary culture within a historical framework. Dieser Kurs orientiert sich am Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens.

Hinweise Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage:  
<http://www.zfs.uni-wuerzburg.de>

- Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit:
- a) Bescheinigung über abgelegten Einstufungstest oder
  - b) Bescheinigung über bestandenen Vorkurs

### Intercultural Training (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1102320	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	15.04.2013 - 08.07.2013	00.019 / DidSpra	01-Gruppe	Neder
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	16.04.2013 - 09.07.2013	01.025 / DidSpra	02-Gruppe	Neder

Inhalt Students will be involved in reading, writing, and talking about the contact between different cultures. An exchange of views and experiences will take up a major part of class time. Subjects for discussion will include the comparison of individualist and collectivist cultures, different cultural expectations within and outside Europe and how to avoid misunderstandings. Differences among English-speaking cultures (G.B., U.S.A, Africa, Oceania, S.E.Asia etc.) will be at the heart of the subject.

The course is oriented to the C1 level of the Common European Framework.

Hinweise Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage:

- <http://www.zfs.uni-wuerzburg.de>
- Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit:
- a) Bescheinigung über abgelegten Einstufungstest oder
  - b) Bescheinigung über bestandenen Vorkurs

### English for Business B (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1102332	Mo 12:00 - 14:00	wöchentl.	15.04.2013 - 08.07.2013	00.019 / DidSpra	01-Gruppe	Neder
	Di 18:00 - 20:00	wöchentl.	16.04.2013 - 09.07.2013	00.017 / DidSpra	02-Gruppe	Murphy
	Do 12:00 - 14:00	wöchentl.	18.04.2013 - 11.07.2013	00.018 / DidSpra	03-Gruppe	Neder
Inhalt	A general introduction to the language of business will be given by means of selected texts, articles from newspapers and business magazines. Business terminology will be practised in writing assignments and oral presentations as well as through written and oral class exercises. Emphasis will be on forms of companies, setting up in business, mergers and marketing in course A followed by management, investment, banking, and foreign and international trade in course B.					
Hinweise	The course is oriented to the C1 level of the Common European Framework. Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage: <a href="http://www.zfs.uni-wuerzburg.de">http://www.zfs.uni-wuerzburg.de</a> Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit: a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS					
Literatur	Advanced Market Leader, 3rd Edition, Pearson Longman, ISBN: 978-1-4082-3703-8. Die Literatur ist bei Schöningh am Hubland erhältlich (Mensagebäude).					

### English for Business B (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Blockveranstaltung

1102333	- 09:00 - 12:30	Block	12.09.2013 - 20.09.2013			Neder
Inhalt	A general introduction to the language of business will be given by means of selected texts, articles from newspapers and business magazines. Business terminology will be practised in writing assignments and oral presentations as well as through written and oral class exercises. Emphasis will be on forms of companies, setting up in business, mergers and marketing in course A followed by management, investment, banking, and foreign and international trade in course B.					
Hinweise	Dieser Kurs orientiert sich am Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens. Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage: <a href="http://www.zfs.uni-wuerzburg.de">http://www.zfs.uni-wuerzburg.de</a> Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit: a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS					
Literatur	available in class					

### English for the Natural Sciences B (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1102352	Mo 18:00 - 20:00	wöchentl.	15.04.2013 - 08.07.2013	00.019 / DidSpra		Wright
Inhalt	The primary aim of this course is to prepare students to speak in front of an audience in English and to communicate in an international academic environment both orally and in writing. Students will have the opportunity to bring in their own experience from their particular area of scientific study to the course. Oral presentations and short reading and writing assignments will help the students improve their skills and extend their vocabulary within their own particular area of study. There is also an emphasis on job applications and interviews. The course is oriented to the C1 level of the Common European Framework.					
Hinweise	Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage: <a href="http://www.zfs.uni-wuerzburg.de">http://www.zfs.uni-wuerzburg.de</a> Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit: a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST (mit dem richtigen Niveau) oder b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS					

### Civilisation française (Gruppe 1) Civilisation franco-africaine (Gruppe 2) (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1103310	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	16.04.2013 - 09.07.2013	00.018 / DidSpr	01-Gruppe	Pham
	Mi	18:00 - 20:00	wöchentl.	17.04.2013 - 10.07.2013	00.018 / DidSpr	02-Gruppe	Shongo Bambi

**Inhalt** Gruppe 1: Civilisation française

La France, pays aux mille visages

Du Mont Saint Michel, en passant par le Château de Versailles, Disneyland-Paris, la Tour Eiffel, le Pont de Gard, la Côte d'Azur, les Alpes, le Musée du Louvre, le Centre Pompidou, les châteaux de la Loire ... et par des endroits plus secrets.

En traversant région, département ou ville, nous vous proposons un tour de France aussi bien culturel que culinaire.

Gruppe 2: Civilisation franco-africaine (Littérature africaine francophone)

Dans ce cours, une vue d'ensemble des situations sociolinguistiques de l'Afrique subsaharienne sera développée et nous irons à la découverte des composantes du mouvement fondateur de la Négritude à travers un choix de textes tirés des oeuvres de Léopold Sédar Senghor, Léon Gondran Damas et Aimé Césaire, entre autres. Nous nous pencherons également sur l'évolution des stratégies littéraires des écrivains depuis l'époque de la Négritude jusqu'à l'époque postcoloniale.

**Hinweise**

Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage:

<http://www.zfs.uni-wuerzburg.de>

Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit:

a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder

b) Bescheinigung über bestandenen COURS DE PERFECTIONNEMENT

und TECHNIQUES D'EXPRESSION oder ENTRAINEMENT A DES SAVOIR-FAIRE UNIVERSITAIRES oder einen Kurs der Oberstufe.

Voraussetzungen: Schein aus der Mittelstufe oder Einstufungstest mind. 80 Punkte

**Literatur**

Wird im Kurs bekannt gegeben.

### Training Interculturel (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1103320	Mi	14:30 - 16:00	wöchentl.	17.04.2013 - 10.07.2013	00.032 / DidSpr	Apostoiu
---------	----	---------------	-----------	-------------------------	-----------------	----------

**Inhalt**

Dans ce cours, nous analyserons la complexité qu'offre la communication interculturelle. Nous élaborerons des stratégies susceptibles d'éviter les malentendus qui apparaissent dans le cadre de la même culture et lors de la confrontation entre cultures différentes. Nous serons également amenés à considérer les spécificités des pays francophones.

Ce cours correspond au niveau C1 du Cadre européen commun de référence pour les langues .

**Hinweise**

Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage:

<http://www.zfs.uni-wuerzburg.de>

Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit:

a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder

b) Bescheinigung über bestandenen TECHNIQUES D'EXPRESSION oder ENTRAINEMENT A DES SAVOIR-FAIRE UNIVERSITAIRES einen Kurs der Oberstufe.

Voraussetzungen: Schein aus der Mittelstufe oder Einstufungstest mind. 80 Punkte

**Literatur**

wird am Anfang des Kurses bekanntgegeben.

### Français des affaires B (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1103332	Mi	18:00 - 20:00	wöchentl.	17.04.2013 - 10.07.2013	01.003 / DidSpr	Croissant
---------	----	---------------	-----------	-------------------------	-----------------	-----------

**Inhalt**

Lors de ce cours, nous aborderons les différents types d'entreprises, leurs fonctionnements, les secteurs d'activités et leurs organisations (croissance et disparition). Nous examinerons également les différents types de contrats, nous traiterons des conflits et du chômage, de la manière de poser sa candidature.

Ce cours correspond au niveau C1 du Cadre européen commun de référence pour les langues .

**Hinweise**

Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage:

<http://www.zfs.uni-wuerzburg.de>

Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit:

a) Bescheinigung über abgelegten Einstufungstest oder

b) Bescheinigung über bestandenen Vorkurs.

Voraussetzungen: Schein aus der Mittelstufe oder Einstufungstest mind. 80 Punkte

**Literatur**

wird am Anfang des Kurses bekannt gegeben.

### Français pour les sciences humaines B (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1103342	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	18.04.2013 - 11.07.2013	00.032 / DidSpr	Apostoiu
---------	----	---------------	-----------	-------------------------	-----------------	----------

**Inhalt**

**Hinweise**

Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage:

<http://www.zfs.uni-wuerzburg.de>

Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit:

a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder

b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS

**Literatur**

wird am Anfang des Kurses bekannt gegeben.

### **Español para la empresa y el trabajo B** (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1104332	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	17.04.2013 - 10.07.2013	00.032 / DidSpr	Díaz Barahona
Inhalt	Mediante el trabajo por proyectos, en este curso se trabajan destrezas lingüísticas a nivel superior y competencias profesionales en diferentes ámbitos, no sólo aquellos relacionados con la economía. Por tanto, este curso es adecuado para alumnos de todas las especialidades, como por ejemplo estudiantes de lenguas, ciencias naturales, ciencias sociales, economía, etc. El curso se orienta según el nivel C1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.					
Hinweise	Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage: <a href="http://www.zfs.uni-wuerzburg.de">http://www.zfs.uni-wuerzburg.de</a> Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit: a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS: Nivel intermedio (B2)					
Literatur	Wird zu Beginn des Kurses bekannt gegeben.					

### **Español para las Humanidades B** (2 SWS, Credits: 4 ECTS)

Veranstaltungsart: Kurs

1104342	Di	16:00 - 17:30	wöchentl.	23.04.2013 - 16.07.2013		Ramos
Inhalt	En los últimos meses la noticia dominante en los medios de comunicación ha sido la crisis económica de la zona euro. España está atravesando una situación económica, social y política especialmente difícil. La tasa de paro juvenil se acerca a un 50%, la economía está en retroceso y el gobierno está aplicando un duro programa de recortes solicitado por la Unión Europea. En este curso llevaremos a cabo un pequeño proyecto de investigación. Después de una fase de documentación sobre el tema, a través de entrevistas con jóvenes españoles investigaremos cuál es la percepción de estos sobre su futuro, qué perspectivas tienen, cuáles son sus planes y qué soluciones consideran para salir de la crisis.					
Hinweise	Alle <b>Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung</b> finden Sie auf unserer Homepage: <a href="http://www.zfs.uni-wuerzburg.de">http://www.zfs.uni-wuerzburg.de</a> Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende <b>Nachweise</b> mit: a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS (einer der Kurse: Taller de lectura, Taller de escritura oder Español académico): Nivel intermedio (B2)					

## **Wahlpflichtbereich (Ma 1.x auslaufend)**

Der Wahlpflichtbereich (54 ECTS-Punkte) setzt sich zusammen aus: WP-Bereich NM „Nanomatrix“: 24 ECTS-Punkte. Es sind vier aus den angebotenen neun Modulen erfolgreich nachzuweisen. WP-Bereich SP „Spezialausbildung Nanostrukturtechnik“: 24 ECTS-Punkte Es sind mindestens drei Module zu belegen. Innerhalb der SP gibt es mehrere thematisch geordnete Modulbereiche. Studierende können Module im Umfang von bis zu 24 ECTS-Punkten aus einem Modulbereich belegen. Erlaubt ist auch, Module verschiedener Modulbereiche in unterschiedlicher ECTS-Punkt-Höhe auszuwählen, bis die Gesamtsumme von 24 ECTS Punkten erreicht ist. WP-Bereich NT „Nicht-technischer Wahlbereich“: 6 ECTS-Punkte Mindestens ein Modul ist zu belegen.

## **Wahlpflichtbereich NM "Nanomatrix"**

Diese Veranstaltungen können im Studiengang Nanostrukturtechnik als Veranstaltungen zu den ingenieurwissenschaftlichen Wahlpflichtfächern gewählt werden. Die entsprechenden Gebiete (Matrix) werden durch zwei Buchstaben (a-b-c = Spalte, d-e-f = Zeile) gekennzeichnet und in einem gesonderten Veranstaltungsverzeichnis veröffentlicht.

Unter dem folgenden Link finden Sie Erläuterungen und Hinweise zum prinzipiellen Aufbau der „Nanomatrix“ mit ihren unterschiedlichen Bereichen (Zeilen und Spalten) und die Zuordnung der in diesem Semester angebotenen Lehrveranstaltungen zu den unterschiedlichen Bereichen der "Nanomatrix".



## Funktionalisierte Biomaterialien für Studenten der Nanostrukturtechnik sowie der naturwissenschaftlichen Fächer (2

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0393530 Do 10:00 - 12:00 wöchentl. 18.04.2013 - 29.05.2013 HS P / Physik Ewald/Gbureck/

NS-FBM NM Groll

Inhalt Wahlpflichtveranstaltung für Studierende der Nanostrukturtechnik. Es handelt sich um eine zweisemestrige (Teil I und II) Veranstaltung, die je 2-stündig abgehalten wird. Inhalt: Werkstoffe und Werkstoffmodifikationen: Struktur und Biokompatibilität von Werkstoffen, Keramische-, Metallische-, Polymere Werkstoffe; Physikalische-, Chemische-, Biologische Oberflächenmodifikationen; Wechselwirkung zwischen Werkstoff und Biosystem. Grenzfläche zwischen Werkstoff und Biosystem. Teil II (im SS) umfasst Vorlesungen im April und Mai und experimentelle Übungen im Mai, Juni und Juli.

Kurzkommentar Modul 03-NS-FBM mit 5 ECTS (in 2 Semestern), 03-NM-BW oder 03-NM-BW-MA mit je 6 ECTS (in 2 Semestern), 5.6.7.8.9DN, N, Matrix c/d und cf, 3.5 BN, 1.3MN, 1.3FMN

## Molekulare Biotechnologie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0607023 Mo 14:15 - 16:00 wöchentl. 27.05.2013 - 15.07.2013 Soukhoroukov

Hinweise 2. Hälfte des Semesters

Kurzkommentar D (HF)

## Biotechnologie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0607026 Mo 18:00 - 20:00 wöchentl. 01.04.2013 - 23.09.2013 HS A103 / Biozentrum Sauer/

Soukhoroukov

Kurzkommentar D (HF, NF)

## Biotechnologisches Praktikum F II (20 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0607030 - - wöchentl. Doose/Sauer/

Soukhoroukov

Hinweise Laborräume des Lehrstuhles

Kurzkommentar D im HF

## Methoden der Biotechnologie (1 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0607735 - 10:00 - 11:00 Block 27.05.2013 - 10.06.2013 PR A104 / Biozentrum 01-Gruppe Doose/Sauer

4S1MZ4-1AB - 10:00 - 11:00 Block 11.06.2013 - 13.06.2013 PR A104 / Biozentrum

Inhalt Die Vorlesung gibt einen Überblick über apparative Methoden in der Biotechnologie und Biomedizin. Insbesondere wird auf spektroskopische und bildgebende Verfahren sowie auf "single-molecule" Technologien eingegangen. Folgende Methoden sollen besprochen werden: Moderne lichtmikroskopische Verfahren, Proteomics und Massenspektrometrie, Fluoreszenz-Spektroskopie und -Mikroskopie, Rasterkraftmikroskopie, Durchflusszytometrie, Mikrofluidik.

Die Studierenden erhalten einen Überblick über wichtige, biotechnologisch relevante Methoden einschließlich ihrer Vor- und Nachteile. Sie lernen abzuwägen, welche Methode zur Bearbeitung einer bestimmten Fragestellung am besten geeignet ist.

Hinweise Zu dieser Vorlesung gehört das Seminar *Methoden der Biotechnologie (4S1MZ4-2AB)*. Die Anmeldung zur Vorlesung gilt gleichermaßen für das Seminar. Das Seminar findet im Anschluss zur Vorlesung statt. Der Inhalt der Vorlesung wird mit einer Klausur (20 Minuten) geprüft. Bei erfolgreicher Teilnahme Vorlesung und Seminar erhalten Sie 5 ECTS.

## Seminar Methoden der Biotechnologie (1 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0607736 - 11:00 - 12:00 Block 27.05.2013 - 10.06.2013 PR A104 / Biozentrum Doose/Sauer

4S1MZ4-1AB - 11:00 - 12:00 Block 11.06.2013 - 13.06.2013 PR A104 / Biozentrum

Inhalt Aktuelle methodische Publikationen mit Bezug zur Vorlesung werden vorgestellt und besprochen.

Hinweise Die Anmeldung zur Vorlesung **4S1MZ4-1AB** gilt auch für dieses Seminar.

### Aspekte der molekularen Biotechnologie (1 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0607737	-	10:00 - 11:00	Block	24.06.2013 - 27.06.2013	PR A104 / Biozentrum	Soukhoroukov
4S1MZ5-1MB	-	10:00 - 11:00	Block	01.07.2013 - 04.07.2013	PR A104 / Biozentrum	
	-	10:00 - 11:00	Block	08.07.2013 - 11.07.2013	PR A104 / Biozentrum	

Inhalt In der Vorlesung werden alle Aspekte der modernen molekularen Biotechnologie besprochen.

**Themengebiete sind u.a.:**

"weiße" Biotechnologie, Bioreaktoren, Biokatalyse, Immobilisierung von Zellen und Enzymen, Produktion von Biomolekülen, Design von Biosensoren, Drug-Design, Drug-Targeting, molekulare Diagnostik, rekombinante Antikörper, Hybridomatechnologie, Elektromanipulation von Zellen

Hinweise Zu dieser Vorlesung gehört das Seminar *Molekulare Biotechnologie* ( **4S1MZ5-2MB** ). Die Anmeldung zur Vorlesung gilt gleichermaßen für das Seminar. Das Seminar findet im Anschluss zur Vorlesung statt. Der Inhalt der Vorlesung wird mit einer Klausur (20 Minuten) geprüft. Für das gesamte Modul erhalten Sie bei erfolgreicher Teilnahme 5 ECTS.

### Seminar Molekulare Biotechnologie (1 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0607738	-	11:00 - 12:00	Block	24.06.2013 - 27.06.2013	PR A104 / Biozentrum	Soukhoroukov
4S1MZ5-1MB	-	11:00 - 12:00	Block	01.07.2013 - 04.07.2013	PR A104 / Biozentrum	
	-	11:00 - 12:00	Block	08.07.2013 - 11.07.2013	PR A104 / Biozentrum	

Inhalt *Aktuelle Publikationen mit Bezug zur Vorlesung werden vorgestellt und besprochen.*

Hinweise Die Anmeldung zur Vorlesung **4S1MZ5-1MB** gilt auch für dieses Seminar.

### Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0708611			wird noch bekannt gegeben			Löbmann
08-NT-1V						

Hinweise als Block

Kurzkommentar Als Blockveranstaltung: Mo-Di 22.-23-7.2013  
Vorbesprechung: Fr. 19.4.2013

### Seminar zur Vorlesung "Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen" (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0708615	Fr -		Einzel	19.04.2013 - 19.04.2013		Löbmann
---------	------	--	--------	-------------------------	--	---------

08-NT-1S

Hinweise als Block

Kurzkommentar Als Blockveranstaltung: Mo-Di 22.-23-7.2013  
Vorbesprechung: Fr. 19.4.2013

### Nanoskalige Materialien (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0750330	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS D / ChemZB	Hertel
---------	----	---------------	-----------	--	---------------	--------

PCM3-1S1

Inhalt Struktur, Herstellung und moderne Charakterisierungsmethoden; Nano- und Einzelteilchenspektroskopie; Dimensionalität und Funktionalität; dünne Schichten, Grenzflächen, Nano-Kristalle, -Drähte, -Röhren und Komposite; strukturelle, chemische und physikalische Besonderheiten; Anwendungsgebiete; Toxikologie; neue Horizonte

Hinweise **Die Veranstaltung wird das nächste mal im SS2013 angeboten.**

### Nanoskalige Materialien (Übung) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0750331	Mi	12:00 - 13:00	wöchentl.	24.04.2013 - 17.07.2013	HS D / ChemZB	Hertel
---------	----	---------------	-----------	-------------------------	---------------	--------

PCM3-1Ü1

Inhalt Vertiefung und Ergänzung des Stoffes von 08-PCM3-1S1 durch Übungsaufgaben und Vorträge.

Hinweise **Die Veranstaltung wird das nächste mal im SS2013 angeboten.**

### Materialwissenschaften II (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761701	Di	08:15 - 09:00	wöchentl.	26.07.2013 - 26.07.2013	HS E / ChemZB	Bastian/Löbmann/
08-FS2-1V	Fr	09:00 - 11:00	Einzel		HS B / ChemZB	Sextl
	Fr	08:15 - 10:00	wöchentl.		HS E / ChemZB	

Kurzkommentar Die Anmeldung zur Klausur (gleichzeitig die Anmeldung zur Veranstaltung) erfolgt vom .4.2012 bis zum .05.2012.

### Materialwissenschaften II (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0761702 Di 09:00 - 10:00 wöchentl. HS E / ChemZB Bastian/Löbmann/  
08-FS2-1Ü Sextl

### Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761921 Do 14:30 - 16:00 wöchentl. 18.04.2013 - SE 001 / Röntgen 11 Raether/Staab  
08-SAM-1V

Kurzkomentar Die Veranstaltung findet im Seminarraum des Lehrstuhls am Röntgenring statt.

### Praktikum zur Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0761922 wird noch bekannt gegeben Raether/Staab  
08-SAM-1P

Kurzkomentar Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt vom .4.2012 bis zum .05.2012.

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004 - - - 70-Gruppe Buhmann

QTH (NEL) Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik

Do 14:00 - 16:00 wöchentl. HS P / Physik

Inhalt Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Bachelor- (ab dem 5. Semester) bzw. Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.

Hinweise Vorlesungsbeginn: Do., der 18.04.

Kurzkomentar 11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Thermodynamik und Ökonomie: Energie und Wirtschaftswachstum, Entropieproduktion und Emissionsminderung (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922009 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik Kümmel

SP NM TDO Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom/Bachelor (N) und an Studierende der Physik als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S).

Teil 1 beschreibt die Rolle von Energieumwandlung in der Entwicklung des Universums, der Evolution des Lebens und der Entfaltung der Zivilisation. Die Entropieproduktionsdichte der Nichtgleichgewichtsthermodynamik zeigt die Bedeutung des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik für Emissionen, Klimawandel und Ressourcenverbrauch. Energieumwandlung, Entropieproduktion und natürliche Ressourcen definieren die technischen und ökologischen Leitplanken industriellen Wirtschaftswachstums.

Teil 2 zeigt, dass wegen der technologischen Beschränkungen, denen die Produktionsfaktoren Kapital, Arbeit und Energie unterworfen sind, Gewinnmaximierung und intertemporale Wohlfahrtsoptimierung zu ökonomischen Gleichgewichtszuständen führen, aus denen nicht mehr folgt, dass Energie ein unbedeutender Produktionsfaktor ist. Vielmehr zeigt die Analyse des Wirtschaftswachstums in Deutschland, Japan und den USA, dass die Produktionsmächtigkeit der billigen Energie die der teureren Arbeit bei weitem übertrifft. Im gegenwärtigen System der Steuern und Sozialabgaben führt diese Diskrepanz zwischen Macht und Kosten der Produktionsfaktoren zu Arbeitsplatzabbau, Ressourcenverschwendung, Staatsverschuldung und wachsenden sozialen Spannungen. Wie dem eine Verlagerung der Steuer- und Abgabenlast vom Faktor Arbeit auf die Energie entgegenwirken kann, wird diskutiert.

Teil 3 behandelt, auch in Form von Seminarvorträgen, die Techniken der rationellen Energieverwendung, der Schadstoff-Rückhaltung und -Entsorgung und die Potentiale der nicht-fossilen Energiequellen.

Das Skriptum zur Vorlesung und ergänzendes Material stehen im Netz. Der Zugang mit Passwort wird den Hörern zu Vorlesungsbeginn mitgeteilt.

Literatur

**Literatur:**

- 1) Reiner Kümmel, Energie und Kreativität, B.G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1998
- 2) David Strahan, The Last Oil Shock, John Murray, London, 2007
- 3) Reiner Kümmel, The Second Law of Economics: Energy, Entropy and the Origins of Wealth, Springer (The Frontiers Collection), New York, Dordrecht, Heidelberg, London, 2011. Rezension in "Physics Today" unter: [goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel](http://goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel)

**Hinweis:**

Das Buch "The Second Law of Economics" beruht auf dem Vorlesungs-Manuskript. Die Hörer der Vorlesung können es mit einem Hörer-Rabatt von 50% (ca. 35 Euro) von der Schöningh-Buchhandlung Am Hubland beziehen.

Voraussetzung Differential- und Integralrechnung

Kurzkomentar 11-NM-WP, 08-NM-NS, 08-NM-AW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N a, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkomentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922026	Fr	14:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht/Heinze/ Jakob/Sauer
SP NM LMB					

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

Kurzkomentar 11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Beschichtungsverfahren und Schichtmaterialien aus der Gasphase (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922134	Di	08:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Drach
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

BVG

Inhalt

- Physikalisch-technische Grundlagen zu PVD- und CVD-Anlagen und -Prozessen
- Schichtabscheidung und Schichtcharakterisierung
- Anwendung von Schichtmaterialien im industriellen Maßstab

Literatur Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Voraussetzung Klassische Physik (Teil 1 und 2)

Kurzkomentar 11-BVG, 11-NM-WP, 11-NM-MB, 11-NM-NM, S, SS, SP, FP, FN, 4.6 BN, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 MN, 1.2.3.4 FMP, 1.2.3.4 FMN

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922142	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dyakonov
MOE-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP

### Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Dyakonov
---------	----	---------------	-----------	---------------	-----------	----------

MOE-Ü

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP

## Wahlpflichtbereich SN "Spezialausbildung Nanostrukturtechnik"

### Angewandte Physik und Messtechnik

### Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913024	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
FSQL A2-1V	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Hinweise	Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.				
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN				

### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913026	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
FSQL A2-1Ü	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		

Hinweise **Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !**

Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

### Thermodynamik und Ökonomie: Energie und Wirtschaftswachstum, Entropieproduktion und Emissionsminderung (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922009	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Kümmel
SP NM TDO	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom/Bachelor (N) und an Studierende der Physik als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S).

Teil 1 beschreibt die Rolle von Energieumwandlung in der Entwicklung des Universums, der Evolution des Lebens und der Entfaltung der Zivilisation. Die Entropieproduktionsdichte der Nichtgleichgewichtsthermodynamik zeigt die Bedeutung des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik für Emissionen, Klimawandel und Ressourcenverbrauch. Energieumwandlung, Entropieproduktion und natürliche Ressourcen definieren die technischen und ökologischen Leitplanken industriellen Wirtschaftswachstums.

Teil 2 zeigt, dass wegen der technologischen Beschränkungen, denen die Produktionsfaktoren Kapital, Arbeit und Energie unterworfen sind, Gewinnmaximierung und intertemporale Wohlfahrtsoptimierung zu ökonomischen Gleichgewichtszuständen führen, aus denen nicht mehr folgt, dass Energie ein unbedeutender Produktionsfaktor ist. Vielmehr zeigt die Analyse des Wirtschaftswachstums in Deutschland, Japan und den USA, dass die Produktionsmächtigkeit der billigen Energie die der teureren Arbeit bei weitem übertrifft. Im gegenwärtigen System der Steuern und Sozialabgaben führt diese Diskrepanz zwischen Macht und Kosten der Produktionsfaktoren zu Arbeitsplatzabbau, Ressourcenverschwendung, Staatsverschuldung und wachsenden sozialen Spannungen. Wie dem eine Verlagerung der Steuer- und Abgabenlast vom Faktor Arbeit auf die Energie entgegenwirken kann, wird diskutiert.

Teil 3 behandelt, auch in Form von Seminarvorträgen, die Techniken der rationellen Energieverwendung, der Schadstoff-Rückhaltung und -Entsorgung und die Potentiale der nicht-fossilen Energiequellen.

Das Skriptum zur Vorlesung und ergänzendes Material stehen im Netz. Der Zugang mit Passwort wird den Hörern zu Vorlesungsbeginn mitgeteilt.

Literatur

**Literatur:**

- 1) Reiner Kümmel, Energie und Kreativität, B.G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1998
- 2) David Strahan, The Last Oil Shock, John Murray, London, 2007
- 3) Reiner Kümmel, The Second Law of Economics: Energy, Entropy and the Origins of Wealth, Springer (The Frontiers Collection), New York, Dordrecht, Heidelberg, London, 2011. Rezension in "Physics Today" unter: [goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel](http://goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel)

**Hinweis:**

Das Buch "The Second Law of Economics" beruht auf dem Vorlesungs-Manuskript. Die Hörer der Vorlesung können es mit einem Hörer-Rabatt von 50% (ca. 35 Euro) von der Schöningh-Buchhandlung Am Hubland beziehen.

Voraussetzung Differential- und Integralrechnung

Kurzkommentar 11-NM-WP, 08-NM-NS, 08-NM-AW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N a, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkomentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Beschichtungsverfahren und Schichtmaterialien aus der Gasphase (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922134	Di	08:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Drach
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

BVG

Inhalt

- Physikalisch-technische Grundlagen zu PVD- und CVD-Anlagen und –Prozessen
- Schichtabscheidung und Schichtcharakterisierung
- Anwendung von Schichtmaterialien im industriellen Maßstab

Literatur Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Voraussetzung Klassische Physik (Teil 1 und 2)

Kurzkomentar 11-BVG, 11-NM-WP, 11-NM-MB, 11-NM-NM, S, SS, SP, FP, FN, 4.6 BN, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 MN, 1.2.3.4 FMP, 1.2.3.4 FMN

### Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922138	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Pflaum
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

### Übungen zu Organische Halbleiter (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922140	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Pflaum/mit
OHL-Ü	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Assistenten

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922142	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dyakonov
MOE-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP

### Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Dyakonov
---------	----	---------------	-----------	---------------	-----------	----------

MOE-Ü

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP

### Grundlagen der zwei- und dreidimensionalen Röntgenbildgebung (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922156 Fr 10:00 - 13:00 wöchentl. SE 6 / Physik Hanke/Fuchs

ZDR

Inhalt

- Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)
- Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)
- Physik der Röntgenstrahldetektion
- Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)
- Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)
- Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)
- Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)

Hinweise 4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur

Kurzkomentar 4.6BN, 4.6BP

### Bildgebende Methoden am Synchrotron (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923070 Fr 15:00 - 17:00 wöchentl. SE 6 / Physik 01-Gruppe Zabler

BMS Fr 13:00 - 15:00 wöchentl. SE 6 / Physik

Inhalt

- Uebersicht ueber Synchrotron Strahlung, und deren Erzeugung
- Grundlagen der Wechselwirkung Strahlung-Materie
- Grundlagen der Roentgenoptik, Roentgenlinsen
- Detektortechnik am Synchrotron
- Roentgendiffraktometrie (beugung) an kristallinen Materialien
- Kleinwinkelstreuung an mesoskopischen Materialien
- Reflektometrie im streifenden Einfall
- Kohaerente und teilkoeherende Bildgebung und Tomographie
- Spektroskopische Bildgebung (XANES, XRF, EXAFS)
- Ausgewaehlte Anwendungs-Beispiele (z.B. Proteinkristallographie)

Hinweise 13-15 Uhr Vorlesung und 15-17 Uhr Übung (alle 2 Wochen und evtl. Terminänderung nach Absprache mit den Teilnehmern/Teilnehmerinnen)

Interner Hinweis: neues Modul 11-BMS für die Master-Studiengänge, noch in die FSBs aufzunehmen !

Kurzkomentar 2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP

## Festkörper- und Nanostrukturphysik

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913014 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. HS P / Physik Oppermann

QM2 Do 12:00 - 14:00 wöchentl. HS P / Physik

Inhalt

- 1) Messprozess in der Quantenmechanik
- 2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung
- 3) Streutheorie
- 4) Zweite Quantisierung
- 5) Relativistische Quantenmechanik

Literatur  
F. Schwabl QMI,  
F. Schwabl QMII,  
J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics  
J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics

Voraussetzung QM1

Kurzkomentar 4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913016 Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 6 / Physik 01-Gruppe Oppermann/Reents/mit Assistenten

QM2-Ü Do 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 6 / Physik 02-Gruppe

Do 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 6 / Physik 03-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Kurzkomentar 4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Halbleiterphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921016 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik Geurts

HLP-V Fr 10:00 - 11:00 wöchentl. HS P / Physik

Hinweise

Kurzkomentar 6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP

### Übungen zur Halbleiterphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Geurts/mit Assistenten
HLP-Ü	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP					

### Magnetismus (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921020	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Bode
MAG-V	Fr	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkommentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP				

### Übungen zur Magnetismus (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921022	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Fauth/mit Assistenten
MAG-Ü	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP					

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004	-	-	-		70-Gruppe	Buhmann
QTH (NEL)	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Bachelor- (ab dem 5. Semester) bzw. Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.					
Hinweise	Vorlesungsbeginn: Do., der 18.04.					
Kurzkommentar	11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik. Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik. Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.					
Kurzkommentar	11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					



### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten bzw. Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922020	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Sangiovanni
SP/FP TFK2	Mi	11:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

**Inhalt** Die Vorlesung wendet sich vor allem an Studenten ab dem 6. Semester. Ausgehend von dem zentralen Konzept der "Elementaren Anregung" wird eine Theorie elektronischer, optischer und magnetischer Eigenschaften von Festkörpern erarbeitet (Elektronen, Phononen, Plasmonen, Photonen, Polaronen, Magnonen, Exzitonen, ...). Entwickelt werden dazu moderne theoretische Verfahren, vor allem störungstheoretische Methoden, die auf dem Stoff der Quantenmechanik II - Vorlesung aufbauen.  
Außerdem werden "Mini-Forschungs"-Projekte (statt herkömmlicher Übungen) bearbeitet, die sich über etwa einen Monat erstrecken und die sich mit aktuellen Forschungsthemen der Festkörperphysik befassen. Dadurch soll - in enger Wechselwirkung mit dem Dozenten und einem erfahrenen Assistenten - gleichzeitig ein Einblick in die bei einer Diplomarbeit verwendeten Methoden, in die auftretenden Fragestellungen und auch in ihren Schwierigkeitsgrad vermittelt werden. Die Veranstaltung umfaßt 4 SWSt. Vorlesungen und kann zusammen mit den Mini-Forschungs-Projekten auch als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik genommen werden.

**Kurzkomentar** 6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMN, 2.4FMP, 2.4MM

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

**Kurzkomentar** 4.6BP, 4.6BN, 2.4FMP, 2.4FMN, 2.4MP, 2.4MN

### Theorie der Supraleitung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922106	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Michetti
TSL	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	

**Kurzkomentar** 5.6.7.8.9 DP, S, SP, SN, 4.6BP, 2.4MP, 2.4FMP, 2.6BMP

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922142	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dyakonov
MOE-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

**Kurzkomentar** 4.6BN, 4.6BP, 2MTF, 2.4MN, 2.4MP

### Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Dyakonov
---------	----	---------------	-----------	---------------	-----------	----------

MOE-Ü

**Kurzkomentar** 4.6BN, 4.6BP, 2MTF, 2.4MN, 2.4MP

### Quantenstatistik und Feldtheorie der Ungeordneten Systeme (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922166	Fr	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	Oppermann
---------	----	---------------	-----------	---------------	-----------

SP RNT

**Voraussetzung** Vorlesungen bis zur Quantenmechanik, Beherrschung der englischen Sprache

**Kurzkomentar** 4.6BP, 2.4FMP, 2.4MP, 4.6BMP, SP

### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923074 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 4 / Physik Batke

NDS

Inhalt Quasi-zweidimensionale (quasi-2D)Ladungsträgersysteme in Halbleitern sind von technologischer Relevanz und für Grundlagenexperimente an niedrigdimensionalen Ladungsträgersystemen unverzichtbar. Die Funktionsweise von wichtigen Halbleiterbauelementen wie z.B. dem MOS-FET oder dem HFET basiert auf quasi-2D Ladungsträgersystemen, und niedrigdimensionale Systeme wie eindimensionale (1D) Quantendrähte oder nulldimensionale (0D) Quantenpunkte können durch die laterale Strukturierung von quasi-2D Systemen hergestellt werden. Quasi-2D Systeme bilden eine Brücke zwischen 3D und exakt 2D Systemen. Trotz ihrer Brückenfunktion sind die elektronischen Eigenschaften sehr speziell und haben u. A. zur Entdeckung des integralen und fraktionalen Quanten-Hall-Effektes geführt haben.

Ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Eigenschaften von quasi-2D Ladungsträgersystemen in Halbleitern erfordert eine umfassende Kenntnis ihrer elektronischen Eigenschaften. Aufbauend auf den Grundlagen der Festkörperphysik, gibt die Vorlesung einen Einblick in das Verhalten und die Eigenschaften von Ladungsträgern in dünnen Halbleiterschichtstrukturen und MOS-Dioden. Es werden die Grundlagen der Quantisierung in 2D Subbänder unter Einbeziehung von Vielteilcheneffekten besprochen und die Verbindung zwischen der 3D Bandstruktur und der 2D Subbandstruktur über die  $\mathbf{k} \times \mathbf{p}$  Störungstheorie hergestellt. Der wichtige Einfluss externer Magnetfelder auf das Verhalten der Ladungsträger in der Schichtebene wird entwickelt und auf der Grundlage der Landau-Quantisierung die Füllfaktorabhängigkeit physikalischer Größen diskutiert. Es werden die Besonderheiten der Coulomb Wechselwirkung in dünnen Schichtstrukturen betrachtet und das 2D Wasserstoff-Atom als Modellsystem für Störstellen und Exzitonen in Systemen mit 1D räumlicher Einschränkung vorgestellt. Die Zyklotronresonanz und die Intersubbandresonanz gehören zu den wichtigsten Elementaranregungen quasi-2D Systeme und werden als Verfahren zur Charakterisierung der elektronischen Eigenschaften in ihren Grundlagen behandelt.

Literatur T. Ando, A. B. Fowler, F. Stern, "Electronic Properties of two-dimensional systems", Reviews of Modern Physics, Vol. 54, 437 – 672, (1982).  
B. H. Bransden, C. J. Joachain, "Physics of Atoms and Molecules", Longman Scientific & Technical, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1991  
C. Kittel, "Einführung in die Festkörperphysik", R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983.  
N. W. Ascroft, N. D. Mermin, "Solid State Physics", Saunders College, West Washington Square, Philadelphia, 1976  
S. M. Sze "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.  
R. A. Smit

Voraussetzung Die Veranstaltung umfasst 3 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Bachelor (Vordiplom). Grundkenntnisse in Festkörperphysik werden vorausgesetzt.

Nachweis **Prüfungsart:**  
a) Klausur (Regelfall) oder b) mündliche Einzelprüfung (Ermessensfall) oder c) mündliche Gruppenprüfung (Ermessensfall) oder d) Seminarvortrag (Ermessensfall)  
b) ca. 20 Minuten oder c) ca. 35 Minuten für 2 Personen oder d) ca. 45 Minuten

Kurzkomentar 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN

## Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0750335 Mi 13:00 - 14:30 wöchentl. 17.04.2013 - 17.07.2013 SE 4 / Physik Brixner

PCM4-1S1

Inhalt Methoden der optischen Spektroskopie mit ultrakurzer (Femtosekunden-)Zeitauflösung werden in vielen Fachgebieten (Physik, Chemie, Biologie, Materialwissenschaften) bei der Grundlagenforschung und auch bei anwendungsorientierten Fragestellungen eingesetzt, um die Dynamik komplexer Systeme zu erforschen. Beispiele dafür sind die Beobachtung chemischer Reaktionen "in Echtzeit", die Ermittlung des Energietransports bei der Photosynthese oder Photovoltaik, spezielle Anregungen in Nanostrukturen etc. Darüber hinaus können quantenmechanische Vorgänge sogar aktiv und kohärent mit Licht gesteuert werden ("Quantenkontrolle"). In dieser Vorlesung werden die theoretischen und experimentellen Grundlagen (Licht-Materie-Wechselwirkung, Funktion eines KurzpulsLasers, nichtlineare Optik und Spektroskopie uvm.) erläutert und ausgewählte Themen in Seminaren vertieft.

Hinweise Die Veranstaltung ist wurde bis zum Sommersemester 2011 in der Physik als Veranstaltung 0922078 SP SN USQ angeboten.

Voraussetzung Physik: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende der Physik nach dem Vordiplom als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S) und an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom (N) bzw. äquivalent an Studierende in den Master-Studiengängen.

Kurzkomentar Chemie: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende im Studienfach Master-Chemie, die den Schwerpunkt "Physikalische Chemie" gewählt haben.  
6.7.8DP, S,2.4MP,2.4MN,2.4MM,2.4FMP,2.4FMN

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0750336 Mi 15:00 - 17:00 wöchentl. 17.04.2013 - 17.07.2013 SE 4 / Physik Brixner

PCM4-1Ü1

## Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922026 Fr 14:00 - 17:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht/Heinze/

SP NM LMB Jakob/Sauer

Inhalt Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

Kurzkomentar 11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102 Do 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht

NOP

Kurzkomentar 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

## Sonstige Module Spezialausbildung

### Wahlpflichtbereich NT "nicht-technische Veranstaltungen"

#### Intercultural Training (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1102320 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 15.04.2013 - 08.07.2013 00.019 / DidSpra 01-Gruppe Neder  
Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 16.04.2013 - 09.07.2013 01.025 / DidSpra 02-Gruppe Neder

Inhalt Students will be involved in reading, writing, and talking about the contact between different cultures. An exchange of views and experiences will take up a major part of class time. Subjects for discussion will include the comparison of individualist and collectivist cultures, different cultural expectations within and outside Europe and how to avoid misunderstandings. Differences among English-speaking cultures (G.B., U.S.A, Africa, Oceania, S.E.Asia etc.) will be at the heart of the subject.

The course is oriented to the C1 level of the Common European Framework.

Hinweise Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage:

<http://www.zfs.uni-wuerzburg.de>

Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit:

- a) Bescheinigung über abgelegten Einstufungstest oder
- b) Bescheinigung über bestandenen Vorkurs

#### English for Business B (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1102332 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 15.04.2013 - 08.07.2013 00.019 / DidSpra 01-Gruppe Neder  
Di 18:00 - 20:00 wöchentl. 16.04.2013 - 09.07.2013 00.017 / DidSpra 02-Gruppe Murphy  
Do 12:00 - 14:00 wöchentl. 18.04.2013 - 11.07.2013 00.018 / DidSpra 03-Gruppe Neder

Inhalt A general introduction to the language of business will be given by means of selected texts, articles from newspapers and business magazines. Business terminology will be practised in writing assignments and oral presentations as well as through written and oral class exercises. Emphasis will be on forms of companies, setting up in business, mergers and marketing in course A followed by management, investment, banking, and foreign and international trade in course B.

The course is oriented to the C1 level of the Common European Framework.

Hinweise Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage:

<http://www.zfs.uni-wuerzburg.de>

Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit:

- a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder
- b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS

Literatur Advanced Market Leader, 3rd Edition, Pearson Longman, ISBN: 978-1-4082-3703-8. Die Literatur ist bei Schöningh am Hubland erhältlich (Mensagebäude).

#### English for the Humanities B (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1102342 Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 15.04.2013 - 08.07.2013 00.019 / DidSpra Phelan

Inhalt All students are welcome to participate in this course. Discussions, oral presentations and short reading and writing assignments will help the students improve their skills and extend their vocabulary. The course is oriented to the C1 level of the Common European Framework.

Hinweise Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage:

<http://www.zfs.uni-wuerzburg.de>

Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit:

- a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder
- b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS

### English for the Natural Sciences B (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1102352	Mo 18:00 - 20:00	wöchentl.	15.04.2013 - 08.07.2013	00.019 / DidSpr	Wright
Inhalt	The primary aim of this course is to prepare students to speak in front of an audience in English and to communicate in an international academic environment both orally and in writing. Students will have the opportunity to bring in their own experience from their particular area of scientific study to the course. Oral presentations and short reading and writing assignments will help the students improve their skills and extend their vocabulary within their own particular area of study. There is also an emphasis on job applications and interviews. The course is oriented to the C1 level of the Common European Framework.				
Hinweise	Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage: <a href="http://www.zfs.uni-wuerzburg.de">http://www.zfs.uni-wuerzburg.de</a> Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit: a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST (mit dem richtigen Niveau) oder b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS				

### English for Mathematics/Informatics: FigNums (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1102363	- -	-	-	-	-
Inhalt	Which formula is "a-squared plus b-squared equals c-squared"? Would you be prepared to demonstrate the fundamental theorem of calculus...in English? Fig-Nums is not intended to teach mathematics; rather the aim of the course is to demonstrate "how" to communicate in English in the language of mathematics. Participants of FigNums can range from students of mathematics, engineering and computer science, to music theory, art and linguistics, to chemistry, biology and medicine and just about anywhere numbers are found. The topics covered include many areas of mathematics from simple arithmetic to advanced analysis and one or two unexpected topics. <b>Course enrollment is through the Virtuelle Hochschule Bayern <a href="http://www.vhb.org/">http://www.vhb.org/</a></b>				
Hinweise	Dies ist ein vhb-Kurs (online-Kurs der Virtuellen Hochschule Bayerns). Die Anmeldung läuft über die Virtuelle Hochschule Bayern. Zeitraum: <b>Kursanmeldung 20.03.2013 00:00 Uhr bis 17.04.2013 23:59 Uhr</b> Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Kurs: a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST (mit dem richtigen Niveau) oder b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS				

### Français des affaires B (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1103332	Mi 18:00 - 20:00	wöchentl.	17.04.2013 - 10.07.2013	01.003 / DidSpr	Croissant
Inhalt	Lors de ce cours, nous aborderons les différents types d'entreprises, leurs fonctionnements, les secteurs d'activités et leurs organisations (croissance et disparition). Nous examinerons également les différents types de contrats, nous traiterons des conflits et du chômage, de la manière de poser sa candidature. Ce cours correspond au niveau C1 du Cadre européen commun de référence pour les langues .				
Hinweise	Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage: <a href="http://www.zfs.uni-wuerzburg.de">http://www.zfs.uni-wuerzburg.de</a> Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit: a) Bescheinigung über abgelegten Einstufungstest oder b) Bescheinigung über bestandenen Vorkurs. Voraussetzungen: Schein aus der Mittelstufe oder Einstufungstest mind. 80 Punkte				
Literatur	wird am Anfang des Kurses bekannt gegeben.				

### Français pour les sciences humaines B (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1103342	Do 14:00 - 16:00	wöchentl.	18.04.2013 - 11.07.2013	00.032 / DidSpr	Apostoiu
Inhalt					
Hinweise	Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage: <a href="http://www.zfs.uni-wuerzburg.de">http://www.zfs.uni-wuerzburg.de</a> Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit: a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS				
Literatur	wird am Anfang des Kurses bekannt gegeben.				

### Español para la empresa y el trabajo B (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1104332	Mi 16:00 - 18:00	wöchentl.	17.04.2013 - 10.07.2013	00.032 / DidSpr	Díaz Barahona
Inhalt	Mediante el trabajo por proyectos, en este curso se trabajan destrezas lingüísticas a nivel superior y competencias profesionales en diferentes ámbitos, no sólo aquellos relacionados con la economía. Por tanto, este curso es adecuado para alumnos de todas las especialidades, como por ejemplo estudiantes de lenguas, ciencias naturales, ciencias sociales, economía, etc. El curso se orienta según el nivel C1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.				
Hinweise	Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage: <a href="http://www.zfs.uni-wuerzburg.de">http://www.zfs.uni-wuerzburg.de</a> Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit: a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS: Nivel intermedio (B2)				
Literatur	Wird zu Beginn des Kurses bekannt gegeben.				

## Español para las Humanidades B (2 SWS, Credits: 4 ECTS)

Veranstaltungsart: Kurs

1104342	Di	16:00 - 17:30	wöchentl.	23.04.2013 - 16.07.2013		Ramos
Inhalt	<p>En los últimos meses la noticia dominante en los medios de comunicación ha sido la crisis económica de la zona euro. España está atravesando una situación económica, social y política especialmente difícil. La tasa de paro juvenil se acerca a un 50%, la economía está en retroceso y el gobierno está aplicando un duro programa de recortes solicitado por la Unión Europea.</p> <p>En este curso llevaremos a cabo un pequeño proyecto de investigación. Después de una fase de documentación sobre el tema, a través de entrevistas con jóvenes españoles investigaremos cuál es la percepción de estos sobre su futuro, qué perspectivas tienen, cuáles son sus planes y qué soluciones consideran para salir de la crisis.</p>					
Hinweise	<p>Alle <b>Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung</b> finden Sie auf unserer Homepage:  <a href="http://www.zfs.uni-wuerzburg.de">http://www.zfs.uni-wuerzburg.de</a>                  Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende <b>Nachweise</b> mit:                  a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder                  b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS (einer der Kurse: Taller de lectura, Taller de escritura oder Español académico); Nivel intermedio (B2)</p>					

## Informationskompetenz für Studierende der Naturwissenschaften, <b>Basiskurs</b> (0.5 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Blockveranstaltung

1200500	Mo	08:30 - 13:20	Einzel	07.10.2013 - 07.10.2013	Zi. 008 / Bibliothek	01-Gruppe	Klein
41-IK-BM	Do	08:30 - 13:20	Einzel	10.10.2013 - 10.10.2013	Zi. 008 / Bibliothek	01-Gruppe	
	Mo	13:30 - 18:20	Einzel	07.10.2013 - 07.10.2013	Zi. 106 / Bibliothek	02-Gruppe	
	Do	13:30 - 18:20	Einzel	10.10.2013 - 10.10.2013	Zi. 106 / Bibliothek	02-Gruppe	
	<p><b>Inhalt</b> <b>Vermittlung von Informationskompetenz im wissenschaftlichen Kontext:</b>                  - Recherchestrategien und -hilfsmittel                  - Umgang mit den elektronischen Informationsmitteln der Bibliothek (EZB, DBIS, Katalog)                  - fachspezifische Informationsquellen, v.a. bibliografische Datenbanken                  - Recherche im Internet                  - Literaturverwaltung</p>						
Hinweise	<p>Einzelne Phasen des Moduls werden fachspezifische Schwerpunkte besitzen, die sich nach Möglichkeit an den einzelnen Disziplinen der Naturwissenschaften orientieren.  <b>Handouts, Vorlesungsskripte</b> u. Ä. werden im Kurs nicht ausgeteilt; jedoch stehen auf WueCampus die Kursmaterialien bis spätestens 1 Tag vor Veranstaltungsbeginn zur Verfügung. Eine weitere Anmeldung auf <b>WueCampus</b> ist nicht nötig: Nachdem Sie sich hier zu diesem Kurs angemeldet haben, werden Sie automatisch zum entsprechenden Kurs auf WueCampus zugelassen; dieser Vorgang dauert max. 24 h. Bei Schwierigkeiten mit WueCampus hilft Ihnen Herr Tomaschoff weiter: <a href="mailto:andre.tomaschoff@bibliothek.uni-wuerzburg.de">andre.tomaschoff@bibliothek.uni-wuerzburg.de</a> 0931/ 31-88306.</p>						
Voraussetzung	keine						
Nachweis	Die „ <b>Prüfungsleistung</b> “ wird voraussichtlich aus innerhalb des Kurses zu erarbeitenden Gruppenübungsaufgaben bestehen. Neben der Anmeldung zum Kurs ist eine weitere <b>Anmeldung</b> unter " <b>Prüfungsverwaltung</b> " erforderlich. Näheres wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.						
Zielgruppe	Studierende der BA- und Studiengänge aus den Naturwissenschaften (u.a. Physik, Chemie, Mathematik, Technologie der Funktionswerkstoffe, Nanostrukturtechnik).						

## Master Nanostrukturtechnik FOKUS (auslaufend)

### Pflichtbereich

#### Physikalisches Praktikum mit Vorbereitungsseminar für Fortgeschrittene - Teil Master (Kurspraktikum für Studierende aller Master-Studiengänge Physik und Nanostrukturtechnik) (10 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0921002	Mo	10:00 - 12:00	Einzel	01.04.2013 - 01.04.2013	SE 4 / Physik	Buhmann/mit
PFM-S/P	Mo	10:00 - 12:00	Einzel	01.04.2013 - 01.04.2013	SE E01 / Physik II	Assistenten
	Mo	11:00 - 13:00	Einzel	01.04.2013 - 01.04.2013	SE 3 / Physik	
	Mo	14:00 - 16:00	Einzel	01.04.2013 - 01.04.2013	SE 4 / Physik	
	Di	09:00 - 11:00	Einzel	09.04.2013 - 09.04.2013	SE 3 / Physik	
	Di	10:00 - 12:00	Einzel	09.04.2013 - 09.04.2013	SE 6 / Physik	
	Di	11:00 - 13:00	Einzel	09.04.2013 - 09.04.2013	SE 3 / Physik	
	Di	14:00 - 16:00	Einzel	09.04.2013 - 09.04.2013	SE 6 / Physik	
	Hinweise	<p><b>Allgemeine Hinweise:</b> in Gruppen, elektronische Anmeldung zu Ende des jeweiligen Semesters, Termin wird auf der Homepage und gegebenenfalls durch Anschlag bekannt gegeben.  <b>Online-Anmeldung:</b> Link "Onlineanmeldungen Physik" bei der Veranstaltung im Sb@Home oder direkt unter <a href="https://www.physik.uni-wuerzburg.de/eas/">https://www.physik.uni-wuerzburg.de/eas/</a>  <b>Anmeldezeitraum:</b> wird noch bekannt gegeben  <b>Vorbesprechung:</b> wird noch bekannt gegeben</p>				
Kurzkommentar	1.2MN, 1.2MP, 1.2 FMP, 1.2 FMN					

### **FOKUS-Projektpraktikum Nanostrukturtechnik** (10 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0924200 Sa - wöchentl.

FPN-1P

Die  
Hochschullehrer  
des FOKUS-  
Studienprogramms

Kurzkomentar 1.2 FMN

## **Wahlpflichtbereich**

### **Wahlpflichtbereich NM "Nanomatrix"**

Diese Veranstaltungen können im Studiengang Nanostrukturtechnik als Veranstaltungen zu den ingenieurwissenschaftlichen Wahlpflichtfächern gewählt werden. Die entsprechenden Gebiete (Matrix) werden durch zwei Buchstaben (a-b-c = Spalte, d-e-f = Zeile) gekennzeichnet und in einem gesonderten Veranstaltungsverzeichnis veröffentlicht.

Unter dem folgenden Link finden Sie Erläuterungen und Hinweise zum prinzipiellen Aufbau der „Nanomatrix“ mit ihren unterschiedlichen Bereichen (Zeilen und Spalten) und die Zuordnung der in diesem Semester angebotenen Lehrveranstaltungen zu den unterschiedlichen Bereichen der "Nanomatrix".

### **Funktionalisierte Biomaterialien für Studenten der Nanostrukturtechnik sowie der naturwissenschaftlichen Fächer** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0393530 Do 10:00 - 12:00 wöchentl. 18.04.2013 - 29.05.2013 HS P / Physik

Ewald/Gbureck/

NS-FBM NM

Groll

Inhalt Wahlpflichtveranstaltung für Studierende der Nanostrukturtechnik. Es handelt sich um eine zweisemestrige (Teil I und II) Veranstaltung, die je 2-stündig abgehalten wird. Inhalt: Werkstoffe und Werkstoffmodifikationen: Struktur und Biokompatibilität von Werkstoffen, Keramische-, Metallische-, Polymere Werkstoffe; Physikalische-, Chemische-, Biologische Oberflächenmodifikationen; Wechselwirkung zwischen Werkstoff und Biosystem. Grenzfläche zwischen Werkstoff und Biosystem. Teil II (im SS) umfasst Vorlesungen im April und Mai und experimentelle Übungen im Mai, Juni und Juli.

Kurzkomentar Modul 03-NS-FBM mit 5 ECTS (in 2 Semestern), 03-NM-BW oder 03-NM-BW-MA mit je 6 ECTS (in 2 Semestern), 5.6.7.8.9DN, N, Matrix c/d und c/f, 3.5 BN, 1.3MN, 1.3FMN

### **Molekulare Biotechnologie** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0607023 Mo 14:15 - 16:00 wöchentl. 27.05.2013 - 15.07.2013

Soukhoroukov

Hinweise 2. Hälfte des Semesters

Kurzkomentar D (HF)

### **Biotechnologie** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0607026 Mo 18:00 - 20:00 wöchentl. 01.04.2013 - 23.09.2013 HS A103 / Biozentrum

Sauer/

Soukhoroukov

Kurzkomentar D (HF, NF)

### **Biotechnologisches Praktikum F II** (20 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0607030 - - wöchentl.

Doose/Sauer/

Soukhoroukov

Hinweise Laborräume des Lehrstuhles

Kurzkomentar D im HF

### Methoden der Biotechnologie (1 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0607735	-	10:00 - 11:00	Block	27.05.2013 - 10.06.2013	PR A104 / Biozentrum	01-Gruppe	Doose/Sauer
4S1MZ4-1AB	-	10:00 - 11:00	Block	11.06.2013 - 13.06.2013	PR A104 / Biozentrum		

**Inhalt** Die Vorlesung gibt einen Überblick über apparative Methoden in der Biotechnologie und Biomedizin. Insbesondere wird auf spektroskopische und bildgebende Verfahren sowie auf "single-molecule" Technologien eingegangen. Folgende Methoden sollen besprochen werden: Moderne lichtmikroskopische Verfahren, Proteomics und Massenspektrometrie, Fluoreszenz-Spektroskopie und -Mikroskopie, Rasterkraftmikroskopie, Durchflusszytometrie, Mikrofluidik.

Die Studierenden erhalten einen Überblick über wichtige, biotechnologisch relevante Methoden einschließlich ihrer Vor- und Nachteile. Sie lernen abzuwägen, welche Methode zur Bearbeitung einer bestimmten Fragestellung am besten geeignet ist.

**Hinweise** Zu dieser Vorlesung gehört das Seminar *Methoden der Biotechnologie (4S1MZ4-2AB)*. Die Anmeldung zur Vorlesung gilt gleichermaßen für das Seminar. Das Seminar findet im Anschluss zur Vorlesung statt. Der Inhalt der Vorlesung wird mit einer Klausur (20 Minuten) geprüft. Bei erfolgreicher Teilnahme Vorlesung und Seminar erhalten Sie 5 ECTS.

### Seminar Methoden der Biotechnologie (1 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0607736	-	11:00 - 12:00	Block	27.05.2013 - 10.06.2013	PR A104 / Biozentrum	Doose/Sauer
4S1MZ4-1AB	-	11:00 - 12:00	Block	11.06.2013 - 13.06.2013	PR A104 / Biozentrum	

**Inhalt** Aktuelle methodische Publikationen mit Bezug zur Vorlesung werden vorgestellt und besprochen.

**Hinweise** Die Anmeldung zur Vorlesung **4S1MZ4-1AB** gilt auch für dieses Seminar.

### Aspekte der molekularen Biotechnologie (1 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0607737	-	10:00 - 11:00	Block	24.06.2013 - 27.06.2013	PR A104 / Biozentrum	Soukhoroukov
4S1MZ5-1MB	-	10:00 - 11:00	Block	01.07.2013 - 04.07.2013	PR A104 / Biozentrum	
	-	10:00 - 11:00	Block	08.07.2013 - 11.07.2013	PR A104 / Biozentrum	

**Inhalt** In der Vorlesung werden alle Aspekte der modernen molekularen Biotechnologie besprochen.

**Themengebiete sind u.a.:**

"weiße" Biotechnologie, Bioreaktoren, Biokatalyse, Immobilisierung von Zellen und Enzymen, Produktion von Biomolekülen, Design von Biosensoren, Drug-Design, Drug-Targeting, molekulare Diagnostik, rekombinante Antikörper, Hybridomatechnologie, Elektromanipulation von Zellen

**Hinweise** Zu dieser Vorlesung gehört das Seminar *Molekulare Biotechnologie (4S1MZ5-2MB)*. Die Anmeldung zur Vorlesung gilt gleichermaßen für das Seminar. Das Seminar findet im Anschluss zur Vorlesung statt. Der Inhalt der Vorlesung wird mit einer Klausur (20 Minuten) geprüft. Für das gesamte Modul erhalten Sie bei erfolgreicher Teilnahme 5 ECTS.

### Seminar Molekulare Biotechnologie (1 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0607738	-	11:00 - 12:00	Block	24.06.2013 - 27.06.2013	PR A104 / Biozentrum	Soukhoroukov
4S1MZ5-1MB	-	11:00 - 12:00	Block	01.07.2013 - 04.07.2013	PR A104 / Biozentrum	
	-	11:00 - 12:00	Block	08.07.2013 - 11.07.2013	PR A104 / Biozentrum	

**Inhalt** Aktuelle Publikationen mit Bezug zur Vorlesung werden vorgestellt und besprochen.

**Hinweise** Die Anmeldung zur Vorlesung **4S1MZ5-1MB** gilt auch für dieses Seminar.

### Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0708611			wird noch bekannt gegeben			Löbmann
---------	--	--	---------------------------	--	--	---------

08-NT-1V

**Hinweise** als Block

**Kurzkommentar** Als Blockveranstaltung: Mo-Di 22.-23-7.2013  
Vorbesprechung: Fr. 19.4.2013

### Seminar zur Vorlesung "Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen" (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0708615	Fr	-	Einzel	19.04.2013 - 19.04.2013		Löbmann
---------	----	---	--------	-------------------------	--	---------

08-NT-1S

**Hinweise** als Block

**Kurzkommentar** Als Blockveranstaltung: Mo-Di 22.-23-7.2013  
Vorbesprechung: Fr. 19.4.2013

### Nanoskalige Materialien (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0750330 Do 14:00 - 16:00 wöchentl. HS D / ChemZB Hertel

PCM3-1S1

Inhalt Struktur, Herstellung und moderne Charakterisierungsmethoden; Nano- und Einzelteilchenspektroskopie; Dimensionalität und Funktionalität; dünne Schichten, Grenzflächen, Nano-Kristalle, -Drähte, -Röhren und Composite; strukturelle, chemische und physikalische Besonderheiten; Anwendungsgebiete; Toxikologie; neue Horizonte

Hinweise Die Veranstaltung wird das nächste mal im SS2013 angeboten.

### Nanoskalige Materialien (Übung) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0750331 Mi 12:00 - 13:00 wöchentl. 24.04.2013 - 17.07.2013 HS D / ChemZB Hertel

PCM3-1Ü1

Inhalt Vertiefung und Ergänzung des Stoffes von 08-PCM3-1S1 durch Übungsaufgaben und Vorträge.

Hinweise Die Veranstaltung wird das nächste mal im SS2013 angeboten.

### Materialwissenschaften II (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761701 Di 08:15 - 09:00 wöchentl. 26.07.2013 - 26.07.2013 HS E / ChemZB Bastian/Löbmann/

08-FS2-1V Fr 09:00 - 11:00 Einzel HS B / ChemZB Sextl

Fr 08:15 - 10:00 wöchentl. HS E / ChemZB

Kurzkommentar Die Anmeldung zur Klausur (gleichzeitig die Anmeldung zur Veranstaltung) erfolgt vom .4.2012 bis zum .05.2012.

### Materialwissenschaften II (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0761702 Di 09:00 - 10:00 wöchentl. HS E / ChemZB Bastian/Löbmann/

08-FS2-1Ü Sextl

### Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761921 Do 14:30 - 16:00 wöchentl. 18.04.2013 - SE 001 / Röntgen 11 Raether/Staab

08-SAM-1V

Kurzkommentar Die Veranstaltung findet im Seminarraum des Lehrstuhls am Röntgenring statt.

### Praktikum zur Technologie sensorischer und aktorischer Materialien inklusive Smart Fluids (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0761922 wird noch bekannt gegeben Raether/Staab

08-SAM-1P

Kurzkommentar Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt vom .4.2012 bis zum .05.2012.

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004 - - - 70-Gruppe Buhmann

QTH (NEL) Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik

Do 14:00 - 16:00 wöchentl. HS P / Physik

Inhalt Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Bachelor- (ab dem 5. Semester) bzw. Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.

Hinweise Vorlesungsbeginn: Do., der 18.04.

Kurzkommentar 11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN



## Thermodynamik und Ökonomie: Energie und Wirtschaftswachstum, Entropieproduktion und Emissionsminderung (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922009	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Kümmel
SP NM TDO	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom/Bachelor (N) und an Studierende der Physik als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S).

Teil 1 beschreibt die Rolle von Energieumwandlung in der Entwicklung des Universums, der Evolution des Lebens und der Entfaltung der Zivilisation. Die Entropieproduktionsdichte der Nichtgleichgewichtsthermodynamik zeigt die Bedeutung des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik für Emissionen, Klimawandel und Ressourcenverbrauch. Energieumwandlung, Entropieproduktion und natürliche Ressourcen definieren die technischen und ökologischen Leitplanken industriellen Wirtschaftswachstums.

Teil 2 zeigt, dass wegen der technologischen Beschränkungen, denen die Produktionsfaktoren Kapital, Arbeit und Energie unterworfen sind, Gewinnmaximierung und intertemporale Wohlfahrtsoptimierung zu ökonomischen Gleichgewichtszuständen führen, aus denen nicht mehr folgt, dass Energie ein unbedeutender Produktionsfaktor ist. Vielmehr zeigt die Analyse des Wirtschaftswachstums in Deutschland, Japan und den USA, dass die Produktionsmächtigkeit der billigen Energie die der teureren Arbeit bei weitem übertrifft. Im gegenwärtigen System der Steuern und Sozialabgaben führt diese Diskrepanz zwischen Macht und Kosten der Produktionsfaktoren zu Arbeitsplatzabbau, Ressourcenverschwendung, Staatsverschuldung und wachsenden sozialen Spannungen. Wie dem eine Verlagerung der Steuer- und Abgabenlast vom Faktor Arbeit auf die Energie entgegenwirken kann, wird diskutiert.

Teil 3 behandelt, auch in Form von Seminarvorträgen, die Techniken der rationellen Energieverwendung, der Schadstoff-Rückhaltung und -Entsorgung und die Potentiale der nicht-fossilen Energiequellen.

Das Skriptum zur Vorlesung und ergänzendes Material stehen im Netz. Der Zugang mit Passwort wird den Hörern zu Vorlesungsbeginn mitgeteilt.

**Literatur**

**Literatur:**

- 1) Reiner Kümmel, Energie und Kreativität, B.G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1998
- 2) David Strahan, The Last Oil Shock, John Murray, London, 2007
- 3) Reiner Kümmel, The Second Law of Economics: Energy, Entropy and the Origins of Wealth, Springer (The Frontiers Collection), New York, Dordrecht, Heidelberg, London, 2011. Rezension in "Physics Today" unter: [goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel](http://goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel)

**Hinweis:**

Das Buch "The Second Law of Economics" beruht auf dem Vorlesungs-Manuskript. Die Hörer der Vorlesung können es mit einem Hörer-Rabatt von 50% (ca. 35 Euro) von der Schöningh-Buchhandlung Am Hubland beziehen.

**Voraussetzung**

Differential- und Integralrechnung

**Kurzkommentar**

11-NM-WP, 08-NM-NS, 08-NM-AW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N a, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

## Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

**Inhalt:** Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

**Kurzkommentar**

11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

## Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922026	Fr	14:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht/Heinze/ Jakob/Sauer
---------	----	---------------	-----------	---------------	------------------------------

SP NM LMB

**Inhalt** Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

**Kurzkommentar**

11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Theorie der Supraleitung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922106	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Michetti
TSL	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	
Kurzkommentar	5.6.7.8.9 DP, S, SP, SN, 4.6BP,2.4MP,2.4FMP,2.6BMP				

### Beschichtungsverfahren und Schichtmaterialien aus der Gasphase (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922134	Di	08:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Drach
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

BVG

Inhalt

- Physikalisch-technische Grundlagen zu PVD- und CVD-Anlagen und –Prozessen
- Schichtabscheidung und Schichtcharakterisierung
- Anwendung von Schichtmaterialien im industriellen Maßstab

Literatur Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Voraussetzung Klassische Physik (Teil 1 und 2)

Kurzkommentar 11-BVG, 11-NM-WP, 11-NM-MB, 11-NM-NM, S, SS, SP, FP, FN, 4.6 BN, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 MN, 1.2.3.4 FMP, 1.2.3.4 FMN

## Wahlpflichtbereich SN "Spezialausbildung Nanostrukturtechnik"

### Angewandte Physik und Messtechnik

#### Angewandte Physik 2 (Elektronik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913024	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
FSQL A2-1V	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Hinweise Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik. Die Übungen bzw. praktischen Übungen zur Vorlesung finden in studiengangspezifisch getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN, 1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

#### Übungen zur Angewandten Physik 2 (Elektronik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913026	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	01-Gruppe	Batke/mit Assistenten
FSQL A2-1Ü	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.004 / NWPB	03-Gruppe	
-	-	-	-	-	70-Gruppe	
-	-	08:00 - 18:00	Block	PR 00.004 / NWPB		

Hinweise **Sammelanmeldung, bitte bei 70-Gruppe anmelden !**

Praktische Übungen in Gruppen, Termine nach Bekanntgabe, Zentraler Praktikumsbau (Z7), Praktikumsraum 00.004

Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,4.6BPN,1.2MP,1.2MN,1.2FMP,1.2FMN

## Thermodynamik und Ökonomie: Energie und Wirtschaftswachstum, Entropieproduktion und Emissionsminderung (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922009	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Kümmel
SP NM TDO	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Vordiplom/Bachelor (N) und an Studierende der Physik als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik (S).

Teil 1 beschreibt die Rolle von Energieumwandlung in der Entwicklung des Universums, der Evolution des Lebens und der Entfaltung der Zivilisation. Die Entropieproduktionsdichte der Nichtgleichgewichtsthermodynamik zeigt die Bedeutung des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik für Emissionen, Klimawandel und Ressourcenverbrauch. Energieumwandlung, Entropieproduktion und natürliche Ressourcen definieren die technischen und ökologischen Leitplanken industriellen Wirtschaftswachstums.

Teil 2 zeigt, dass wegen der technologischen Beschränkungen, denen die Produktionsfaktoren Kapital, Arbeit und Energie unterworfen sind, Gewinnmaximierung und intertemporale Wohlfahrtsoptimierung zu ökonomischen Gleichgewichtszuständen führen, aus denen nicht mehr folgt, dass Energie ein unbedeutender Produktionsfaktor ist. Vielmehr zeigt die Analyse des Wirtschaftswachstums in Deutschland, Japan und den USA, dass die Produktionsmächtigkeit der billigen Energie die der teureren Arbeit bei weitem übertrifft. Im gegenwärtigen System der Steuern und Sozialabgaben führt diese Diskrepanz zwischen Macht und Kosten der Produktionsfaktoren zu Arbeitsplatzabbau, Ressourcenverschwendung, Staatsverschuldung und wachsenden sozialen Spannungen. Wie dem eine Verlagerung der Steuer- und Abgabenlast vom Faktor Arbeit auf die Energie entgegenwirken kann, wird diskutiert.

Teil 3 behandelt, auch in Form von Seminarvorträgen, die Techniken der rationellen Energieverwendung, der Schadstoff-Rückhaltung und -Entsorgung und die Potentiale der nicht-fossilen Energiequellen.

Das Skriptum zur Vorlesung und ergänzendes Material stehen im Netz. Der Zugang mit Passwort wird den Hörern zu Vorlesungsbeginn mitgeteilt.

**Literatur**

**Literatur:**

- 1) Reiner Kümmel, Energie und Kreativität, B.G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1998
- 2) David Strahan, The Last Oil Shock, John Murray, London, 2007
- 3) Reiner Kümmel, The Second Law of Economics: Energy, Entropy and the Origins of Wealth, Springer (The Frontiers Collection), New York, Dordrecht, Heidelberg, London, 2011. Rezension in "Physics Today" unter: [goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel](http://goo.gl/fb/oGpVO#reinerkummel)

**Hinweis:**

Das Buch "The Second Law of Economics" beruht auf dem Vorlesungs-Manuskript. Die Hörer der Vorlesung können es mit einem Hörer-Rabatt von 50% (ca. 35 Euro) von der Schöningh-Buchhandlung Am Hubland beziehen.

**Voraussetzung**

Differential- und Integralrechnung

**Kurzkommentar**

11-NM-WP, 08-NM-NS, 08-NM-AW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N a, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

## Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.

Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

**Inhalt:** Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

**Kurzkommentar**

11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

## Beschichtungsverfahren und Schichtmaterialien aus der Gasphase (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922134	Di	08:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Drach
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

BVG

**Inhalt**

- Physikalisch-technische Grundlagen zu PVD- und CVD-Anlagen und -Prozessen
- Schichtabscheidung und Schichtcharakterisierung
- Anwendung von Schichtmaterialien im industriellen Maßstab

**Literatur**

Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Voraussetzung**

Klassische Physik (Teil 1 und 2)

**Kurzkommentar**

11-BVG, 11-NM-WP, 11-NM-MB, 11-NM-NM, S, SS, SP, FP, FN, 4.6 BN, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 MN, 1.2.3.4 FMP, 1.2.3.4 FMN

### Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922138	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Pflaum
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP				

### Übungen zu Organische Halbleiter (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922140	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Pflaum/mit
OHL-Ü	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Assistenten
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP				

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922142	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dyakonov
MOE-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP				

### Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Dyakonov
MOE-Ü						
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP					

### Bildgebende Methoden am Synchrotron (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923070	Fr	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Zabler
BMS	Fr	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 6 / Physik		
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uebersicht ueber Synchrotron Strahlung, und deren Erzeugung</li> <li>- Grundlagen der Wechselwirkung Strahlung-Materie</li> <li>- Grundlagen der Roentgenoptik, Roentgenlinsen</li> <li>- Detektortechnik am Synchrotron</li> <li>- Roentgendiffraktometrie (beugung) an kristallinen Materialien</li> <li>- Kleinwinkelstreuung an mesoskopischen Materialien</li> <li>- Reflektometrie im streifenden Einfall</li> <li>- Kohaerente und teilkoeherende Bildgebung und Tomographie</li> <li>- Spektroskopische Bildgebung (XANES, XRF, EXAFS)</li> <li>- Ausgewaehlte Anwendungs-Beispiele (z.B. Proteinkristallographie)</li> </ul>					
Hinweise	13-15 Uhr Vorlesung und 15-17 Uhr Übung (alle 2 Wochen und evtl. Terminänderung nach Absprache mit den Teilnehmern/Teilnehmerinnen)					
Kurzkommentar	Interner Hinweis: neues Modul 11-BMS für die Master-Studiengänge, noch in die FSBs aufzunehmen ! 2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP					

## Festkörper- und Nanostrukturphysik

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913014	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Oppermann
QM2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Messprozess in der Quantenmechanik</li> <li>2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung</li> <li>3) Streutheorie</li> <li>4) Zweite Quantisierung</li> <li>5) Relativistische Quantenmechanik</li> </ol>				
Literatur	F. Schwabl QMI, F. Schwabl QMII, J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics				
Voraussetzung	QM1				
Kurzkommentar	4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN				

### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913016	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Oppermann/Reents/mit Assistenten
QM2-Ü	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkomentar	4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Halbleiterphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921016	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	Geurts
HLP-V	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkomentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP				

### Übungen zur Halbleiterphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Geurts/mit Assistenten
HLP-Ü	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkomentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP					

### Magnetismus (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921020	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Bode
MAG-V	Fr	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkomentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP				

### Übungen zur Magnetismus (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921022	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Fauth/mit Assistenten
MAG-Ü	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkomentar	6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP					

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004	-	-	-		70-Gruppe	Buhmann
QTH (NEL)	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik		
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik		
Inhalt	Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Bachelor- (ab dem 5. Semester) bzw. Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.					
Hinweise	Vorlesungsbeginn: Do., der 18.04.					
Kurzkomentar	11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Halbleiterlaser und Photonik (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 17:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	04-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS		

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung und an Studierende der Physik.  
Voraussetzungen: Einführung in die Festkörperphysik oder Angewandte Halbleiterphysik.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Laserphysik am Beispiel von Halbleiterlasern und geht vertieft auf aktuelle Bauelemententwicklungen ein. Bei den Grundlagen wird auf Begriffe eingegangen, wie spontane und stimulierte Emission, spektrale Verstärkung, Schwellenbedingung, Fabry- Perot Resonator, Schicht- und Stegwellenleitung, Rückkopplungs- und Bragg-Gitter, Theorie gekoppelter Moden, Transfermatrixtheorien, und Hochfrequenz-eigenschaften wie z.B. Modulationsverhalten, Resonanzfrequenz, Chirp- und Linienbreite, etc. Das Einsatzgebiet von Halbleiterlasern hat sich in den letzten 10 Jahren enorm verbreitert. Dies führte zu einer Vielzahl neuer Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten, auf die im Rahmen der Vorlesung und zu speziellen Themen im Rahmen von Seminarvorträgen eingegangen wird. Unter anderem werden in Zukunft verstärkt Nanostrukturierungsverfahren eingesetzt um Material- und Bauelementeigenschaften maßzuschneidern. Unter anderem werden behandelt: Vertikal emittierende Laser (VCSEL), Disk- und Ringlaser, Mikrolaser, Quantenpunktlaser, GaInN UV-Laser, Quantenkaskadenlaser, Photonische Kristall-Laser und Einzelphotonenquellen. Hierbei wird sowohl auf die grundlegenden Funktionsprinzipien, die Herstellung der Bauelemente und deren mögliche Einsatzgebiete eingegangen.

Kurzkomentar 11-NM-HM, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/d b/f, 4.6BP,4.6BN,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten bzw. Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922020	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Sangiovanni
SP/FP TFK2	Mi	11:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

Inhalt Die Vorlesung wendet sich vor allem an Studenten ab dem 6. Semester. Ausgehend von dem zentralen Konzept der "Elementaren Anregung" wird eine Theorie elektronischer, optischer und magnetischer Eigenschaften von Festkörpern erarbeitet (Elektronen, Phononen, Plasmonen, Photonen, Polaronen, Magnonen, Exzitonen, ...). Entwickelt werden dazu moderne theoretische Verfahren, vor allem störungstheoretische Methoden, die auf dem Stoff der Quantenmechanik II - Vorlesung aufbauen.

Außerdem werden "Mini-Forschungs"-Projekte (statt herkömmlicher Übungen) bearbeitet, die sich über etwa einen Monat erstrecken und die sich mit aktuellen Forschungsthemen der Festkörperphysik befassen. Dadurch soll - in enger Wechselwirkung mit dem Dozenten und einem erfahrenen Assistenten - gleichzeitig ein Einblick in die bei einer Diplomarbeit verwendeten Methoden, in die auftretenden Fragestellungen und auch in ihren Schwierigkeitsgrad vermittelt werden. Die Veranstaltung umfasst 4 SWSt. Vorlesungen und kann zusammen mit den Mini-Forschungs-Projekten auch als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik genommen werden.

Kurzkomentar 6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMN,2.4FMP,2.4MM

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

Kurzkomentar 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Theorie der Supraleitung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922106	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Michetti
TSL	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	

Kurzkomentar 5.6.7.8.9 DP, S, SP, SN, 4.6BP,2.4MP,2.4FMP,2.6BMP

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922142	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dyakonov
MOE-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP

### Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Dyakonov
---------	----	---------------	-----------	---------------	-----------	----------

MOE-Ü

Kurzkomentar 4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP

### Quantenstatistik und Feldtheorie der Ungeordneten Systeme (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922166 Fr 13:00 - 15:00 wöchentl. SE 4 / Physik Oppermann

SP RNT

Voraussetzung Vorlesungen bis zur Quantenmechanik, Beherrschung der englischen Sprache

Kurzkommentar 4.6BP,2.4FMP,2.4MP,4.6BMP,SP

### Elektronische Eigenschaften von quasi-zweidimensionalen Ladungsträgersystemen in Halbleitern (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923074 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 4 / Physik Batke

NDS

Inhalt

Quasi-zweidimensionale (quasi-2D)Ladungsträgersysteme in Halbleitern sind von technologischer Relevanz und für Grundlagenexperimente an niedrigdimensionalen Ladungsträgersystemen unverzichtbar. Die Funktionsweise von wichtigen Halbleiterbauelementen wie z.B. dem MOS-FET oder dem HFET basiert auf quasi-2D Ladungsträgersystemen, und niedrigdimensionale Systeme wie eindimensionale (1D) Quantendrähte oder nulldimensionale (0D) Quantenpunkte können durch die laterale Strukturierung von quasi-2D Systemen hergestellt werden. Quasi-2D Systeme bilden eine Brücke zwischen 3D und exakt 2D Systemen. Trotz ihrer Brückenfunktion sind die elektronischen Eigenschaften sehr speziell und haben u. A. zur Entdeckung des integralen und fraktionalen Quanten-Hall-Effektes geführt haben.

Ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Eigenschaften von quasi-2D Ladungsträgersystemen in Halbleitern erfordert eine umfassende Kenntnis ihrer elektronischen Eigenschaften. Aufbauend auf den Grundlagen der Festkörperphysik, gibt die Vorlesung einen Einblick in das Verhalten und die Eigenschaften von Ladungsträgern in dünnen Halbleiterschichtstrukturen und MOS-Dioden. Es werden die Grundlagen der Quantisierung in 2D Subbänder unter Einbeziehung von Vielteilcheneffekten besprochen und die Verbindung zwischen der 3D Bandstruktur und der 2D Subbandstruktur über die  $\mathbf{k} \times \mathbf{p}$  Störungstheorie hergestellt. Der wichtige Einfluss externer Magnetfelder auf das Verhalten der Ladungsträger in der Schichtebene wird entwickelt und auf der Grundlage der Landau-Quantisierung die Füllfaktorabhängigkeit physikalischer Größen diskutiert. Es werden die Besonderheiten der Coulomb Wechselwirkung in dünnen Schichtstrukturen betrachtet und das 2D Wasserstoff-Atom als Modellsystem für Störstellen und Exzitonen in Systemen mit 1D räumlicher Einschränkung vorgestellt. Die Zyklotronresonanz und die Intersubbandresonanz gehören zu den wichtigsten Elementaranregungen quasi-2D Systeme und werden als Verfahren zur Charakterisierung der elektronischen Eigenschaften in ihren Grundlagen behandelt.

Literatur

T. Ando, A. B. Fowler, F. Stern, "Electronic Properties of two-dimensional systems", Reviews of Modern Physics, Vol. 54, 437 – 672, (1982).  
 B. H. Bransden, C. J. Joachain, "Physics of Atoms and Molecules", Longman Scientific & Technical, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1991  
 C. Kittel, "Einführung in die Festkörperphysik", R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983.  
 N. W. Ascroft, N. D. Mermin, "Solid State Physics", Saunders College, West Washington Square, Philadelphia, 1976  
 S. M. Sze "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.  
 R. A. Smit

Voraussetzung

Die Veranstaltung umfasst 3 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Bachelor (Vordiplom). Grundkenntnisse in Festkörperphysik werden vorausgesetzt.

Nachweis

**Prüfungsart:**

a) Klausur (Regelfall) oder b) mündliche Einzelprüfung (Ermessensfall) oder c) mündliche Gruppenprüfung (Ermessensfall) oder d) Seminarvortrag (Ermessensfall)  
 b) ca. 20 Minuten oder c) ca. 35 Minuten für 2 Personen oder d) ca. 45 Minuten

Kurzkommentar

2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN

## Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik

### Labor- und Messtechnik in der Biophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922026 Fr 14:00 - 17:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht/Heinze/

SP NM LMB

Jakob/Sauer

Inhalt

Gegenstand der Vorlesung sind relevante Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie die physikalischen Grundlagen biophysikalischer Verfahren zur Untersuchung und Manipulation von biologischen Systemen. Schwerpunkte bilden optische Messtechniken und Sensorik, Verfahren der Einzelteilchendetektion, spezielle Mikroskopietechniken, sowie Verfahren zur Strukturaufklärung von Biomolekülen.

Kurzkommentar

11-NM-BV, 07-NM-BS, 03-NM-BW, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N c, 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

### Nano-Optik / Nano-Optics (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102 Do 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht

NOP

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN

## Sonstige Module Spezialausbildung

## Wahlpflichtbereich FN "Forschungsmodule Nanostrukturtechnik"

Die nachfolgend aufgeführten Veranstaltungen werden im Rahmen von Forschungsmodulen zum Master-Studienprogramm FOKUS angeboten. Weitere Erläuterungen und Empfehlungen werden aktuell unter dem u.g. Link veröffentlicht.

## **Forschungsmodul Topologische Isolatoren (FM-TI, FM-VK-6E, FM-VK-6N, 6 ECTS)**

### **Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004 - - - 70-Gruppe Buhmann

QTH (NEL) Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik

Do 14:00 - 16:00 wöchentl. HS P / Physik

**Inhalt** Diese Vorlesung richtet sich an Studierende des Bachelor- (ab dem 5. Semester) bzw. Master-Studiengangs Physik oder Nanostrukturtechnik und vermittelt die Grundlagen des elektronischen Transports in Nanostrukturen. Behandelt werden die Themen des diffusen und ballistischen Transports, der Elektronen-Interferenz, der Leitwertquantisierung, der Elektron-Elektron-Wechselwirkung, der Coulomb-Blockade und der thermoelektrischen Eigenschaften sowie die Beschreibung spin-abhängiger Transportvorgänge, topologischer Isolatoren und festkörperlbasierter Quantencomputer. Die Veranstaltung umfasst eine drei stündige Vorlesung (3 SWS) sowie eine Übungsstunde (1 SWS), in der Aufgaben und Probleme der in der Vorlesung besprochenen Themen diskutiert werden. Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine 2 h Klausur am Semesterende.

**Hinweise** Vorlesungsbeginn: Do., der 18.04.

**Kurzkomentar** 11-NM-HP, 6 ECTS, 11-NM-MB, 6 ECTS, 5.6.7.8.9DN, 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, N b/e b/f, 4.6BN,4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN

### **Kompaktseminar Topologische Isolatoren (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0924448 - - - Buhmann/

TI-KS Hankiewicz/

Trauzettel

**Hinweise** [interner Hinweis: Teilmodul 11-TI-KS, muss noch in SFB nachgeführt werden]

**Kurzkomentar** 2.4FMP, 2.4FMN

## **Wahlpflichtbereich NT "nicht-technische Veranstaltungen"**

### **Intercultural Training (2 SWS, Credits: 3)**

Veranstaltungsart: Kurs

1102320 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 15.04.2013 - 08.07.2013 00.019 / DidSpra 01-Gruppe Neder

Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 16.04.2013 - 09.07.2013 01.025 / DidSpra 02-Gruppe Neder

**Inhalt** Students will be involved in reading, writing, and talking about the contact between different cultures. An exchange of views and experiences will take up a major part of class time. Subjects for discussion will include the comparison of individualist and collectivist cultures, different cultural expectations within and outside Europe and how to avoid misunderstandings. Differences among English-speaking cultures (G.B., U.S.A, Africa, Oceania, S.E.Asia etc.) will be at the heart of the subject.

The course is oriented to the C1 level of the Common European Framework.

**Hinweise** Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage:

<http://www.zfs.uni-wuerzburg.de>

Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit:

a) Bescheinigung über abgelegten Einstufungstest oder

b) Bescheinigung über bestandenen Vorkurs

### **English for Business B (2 SWS, Credits: 4)**

Veranstaltungsart: Kurs

1102332 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 15.04.2013 - 08.07.2013 00.019 / DidSpra 01-Gruppe Neder

Di 18:00 - 20:00 wöchentl. 16.04.2013 - 09.07.2013 00.017 / DidSpra 02-Gruppe Murphy

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. 18.04.2013 - 11.07.2013 00.018 / DidSpra 03-Gruppe Neder

**Inhalt** A general introduction to the language of business will be given by means of selected texts, articles from newspapers and business magazines. Business terminology will be practised in writing assignments and oral presentations as well as through written and oral class exercises. Emphasis will be on forms of companies, setting up in business, mergers and marketing in course A followed by management, investment, banking, and foreign and international trade in course B.

The course is oriented to the C1 level of the Common European Framework.

**Hinweise** Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage:

<http://www.zfs.uni-wuerzburg.de>

Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit:

a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder

b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS

**Literatur** Advanced Market Leader, 3rd Edition, Pearson Longman, ISBN: 978-1-4082-3703-8. Die Literatur ist bei Schöningh am Hubland erhältlich (Mensagebäude).



### English for the Humanities B (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1102342	Mo 14:00 - 16:00	wöchentl.	15.04.2013 - 08.07.2013	00.019 / DidSpr	Phelan
Inhalt	All students are welcome to participate in this course. Discussions, oral presentations and short reading and writing assignments will help the students improve their skills and extend their vocabulary. The course is oriented to the C1 level of the Common European Framework.				
Hinweise	Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage: <a href="http://www.zfs.uni-wuerzburg.de">http://www.zfs.uni-wuerzburg.de</a> Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit: a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS				

### English for the Natural Sciences B (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1102352	Mo 18:00 - 20:00	wöchentl.	15.04.2013 - 08.07.2013	00.019 / DidSpr	Wright
Inhalt	The primary aim of this course is to prepare students to speak in front of an audience in English and to communicate in an international academic environment both orally and in writing. Students will have the opportunity to bring in their own experience from their particular area of scientific study to the course. Oral presentations and short reading and writing assignments will help the students improve their skills and extend their vocabulary within their own particular area of study. There is also an emphasis on job applications and interviews. The course is oriented to the C1 level of the Common European Framework.				
Hinweise	Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage: <a href="http://www.zfs.uni-wuerzburg.de">http://www.zfs.uni-wuerzburg.de</a> Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit: a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST (mit dem richtigen Niveau) oder b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS				

### English for Mathematics/Informatics: FigNums (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1102363	-	-	-	-	-
Inhalt	Which formula is "a-squared plus b-squared equals c-squared"? Would you be prepared to demonstrate the fundamental theorem of calculus...in English? Fig-Nums is not intended to teach mathematics; rather the aim of the course is to demonstrate "how" to communicate in English in the language of mathematics. Participants of FigNums can range from students of mathematics, engineering and computer science, to music theory, art and linguistics, to chemistry, biology and medicine and just about anywhere numbers are found. The topics covered include many areas of mathematics from simple arithmetic to advanced analysis and one or two unexpected topics. <b>Course enrollment is through the Virtuelle Hochschule Bayern <a href="http://www.vhb.org/">http://www.vhb.org/</a></b>				
Hinweise	Dies ist ein vhb-Kurs (online-Kurs der Virtuellen Hochschule Bayerns). Die Anmeldung läuft über die Virtuelle Hochschule Bayern. Zeitraum: <b>Kursanmeldung 20.03.2013 00:00 Uhr bis 17.04.2013 23:59 Uhr</b> Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Kurs: a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST (mit dem richtigen Niveau) oder b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS				

### Français des affaires B (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1103332	Mi 18:00 - 20:00	wöchentl.	17.04.2013 - 10.07.2013	01.003 / DidSpr	Croissant
Inhalt	Lors de ce cours, nous aborderons les différents types d'entreprises, leurs fonctionnements, les secteurs d'activités et leurs organisations (croissance et disparition). Nous examinerons également les différents types de contrats, nous traiterons des conflits et du chômage, de la manière de poser sa candidature. Ce cours correspond au niveau C1 du Cadre européen commun de référence pour les langues .				
Hinweise	Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage: <a href="http://www.zfs.uni-wuerzburg.de">http://www.zfs.uni-wuerzburg.de</a> Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit: a) Bescheinigung über abgelegten Einstufungstest oder b) Bescheinigung über bestandenen Vorkurs. Voraussetzungen: Schein aus der Mittelstufe oder Einstufungstest mind. 80 Punkte				
Literatur	wird am Anfang des Kurses bekannt gegeben.				

### Français pour les sciences humaines B (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1103342	Do 14:00 - 16:00	wöchentl.	18.04.2013 - 11.07.2013	00.032 / DidSpr	Apostoiu
Inhalt					
Hinweise	Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage: <a href="http://www.zfs.uni-wuerzburg.de">http://www.zfs.uni-wuerzburg.de</a> Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit: a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS				
Literatur	wird am Anfang des Kurses bekannt gegeben.				

### **Español para la empresa y el trabajo B** (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1104332	Mi 16:00 - 18:00	wöchentl.	17.04.2013 - 10.07.2013	00.032 / DidSpr	Díaz Barahona
Inhalt	Mediante el trabajo por proyectos, en este curso se trabajan destrezas lingüísticas a nivel superior y competencias profesionales en diferentes ámbitos, no sólo aquellos relacionados con la economía. Por tanto, este curso es adecuado para alumnos de todas las especialidades, como por ejemplo estudiantes de lenguas, ciencias naturales, ciencias sociales, economía, etc. El curso se orienta según el nivel C1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.				
Hinweise	Alle Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung finden Sie auf unserer Homepage: <a href="http://www.zfs.uni-wuerzburg.de">http://www.zfs.uni-wuerzburg.de</a> Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit: a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS: Nivel intermedio (B2)				
Literatur	Wird zu Beginn des Kurses bekannt gegeben.				

### **Español para las Humanidades B** (2 SWS, Credits: 4 ECTS)

Veranstaltungsart: Kurs

1104342	Di 16:00 - 17:30	wöchentl.	23.04.2013 - 16.07.2013		Ramos
Inhalt	En los últimos meses la noticia dominante en los medios de comunicación ha sido la crisis económica de la zona euro. España está atravesando una situación económica, social y política especialmente difícil. La tasa de paro juvenil se acerca a un 50%, la economía está en retroceso y el gobierno está aplicando un duro programa de recortes solicitado por la Unión Europea. En este curso llevaremos a cabo un pequeño proyecto de investigación. Después de una fase de documentación sobre el tema, a través de entrevistas con jóvenes españoles investigaremos cuál es la percepción de estos sobre su futuro, qué perspectivas tienen, cuáles son sus planes y qué soluciones consideran para salir de la crisis.				
Hinweise	Alle <b>Termine und unsere Hinweise zur Anmeldung</b> finden Sie auf unserer Homepage: <a href="http://www.zfs.uni-wuerzburg.de">http://www.zfs.uni-wuerzburg.de</a> Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende <b>Nachweise</b> mit: a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS (einer der Kurse: Taller de lectura, Taller de escritura oder Español académico): Nivel intermedio (B2)				

### **Informationskompetenz für Studierende der Naturwissenschaften, <b>Basiskurs</b>** (0.5 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Blockveranstaltung

1200500	Mo 08:30 - 13:20	Einzel	07.10.2013 - 07.10.2013	Zi. 008 / Bibliothek	01-Gruppe	Klein
41-IK-BM	Do 08:30 - 13:20	Einzel	10.10.2013 - 10.10.2013	Zi. 008 / Bibliothek	01-Gruppe	
	Mo 13:30 - 18:20	Einzel	07.10.2013 - 07.10.2013	Zi. 106 / Bibliothek	02-Gruppe	
	Do 13:30 - 18:20	Einzel	10.10.2013 - 10.10.2013	Zi. 106 / Bibliothek	02-Gruppe	
Inhalt	<b>Vermittlung von Informationskompetenz im wissenschaftlichen Kontext:</b> - Recherche-strategien und -hilfsmittel - Umgang mit den elektronischen Informationsmitteln der Bibliothek (EZB, DBIS, Katalog) - fachspezifische Informationsquellen, v.a. bibliografische Datenbanken - Recherche im Internet - Literaturverwaltung					
Hinweise	Einzelne Phasen des Moduls werden fachspezifische Schwerpunkte besitzen, die sich nach Möglichkeit an den einzelnen Disziplinen der Naturwissenschaften orientieren. <b>Handouts, Vorlesungsskripte</b> u. Ä. werden im Kurs nicht ausgeteilt; jedoch stehen auf WueCampus die Kursmaterialien bis spätestens 1 Tag vor Veranstaltungsbeginn zur Verfügung. Eine weitere Anmeldung auf <b>WueCampus</b> ist nicht nötig; Nachdem Sie sich hier zu diesem Kurs angemeldet haben, werden Sie automatisch zum entsprechenden Kurs auf WueCampus zugelassen; dieser Vorgang dauert max. 24 h. Bei Schwierigkeiten mit WueCampus hilft Ihnen Herr Tomaschoff weiter: <a href="mailto:andre.tomaschoff@bibliothek.uni-wuerzburg.de">andre.tomaschoff@bibliothek.uni-wuerzburg.de</a> 0931/ 31-88306.					
Voraussetzung	keine					
Nachweis	Die „ <b>Prüfungsleistung</b> “ wird voraussichtlich aus innerhalb des Kurses zu erarbeitenden Gruppenübungsaufgaben bestehen. Neben der Anmeldung zum Kurs ist eine weitere <b>Anmeldung</b> unter " <b>Prüfungsverwaltung</b> " erforderlich. Näheres wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.					
Zielgruppe	Studierende der BA- und Studiengänge aus den Naturwissenschaften (u.a. Physik, Chemie, Mathematik, Technologie der Funktionswerkstoffe, Nanostrukturtechnik).					

## **Bachelor Mathematische Physik**

### **Pflichtbereich**

### **Physik**

**Für Studierende mit Studienbeginn bis WS 2011/12 gilt:**

Module aus dem Bereich Physikalisches Praktikum gehen nicht in die Gesamtnote des Bachelorabschlusses ein. Das Modul 11-P-PA ist vor dem Modul 11-P-PB-MP abzulegen.

**Für Studierende mit Studienbeginn ab WS 2012/13 gilt:**

Module aus dem Bereich Physikalisches Praktikum gehen nicht in die Gesamtnote des Bachelorabschlusses ein. Das Modul 11-P-PA ist vor dem Modul 11-P-MPB und das Modul 11-P-MPB vor dem Modul 11-P-MPC abzulegen.

**Hinweise für Studierende des FOKUS-Master-Studienprogramms:**

Das Modul 11-TQM wird bei FOKUS-Studierenden durch das Modul 11-TQM-F ersetzt. Das Teilmodul 11-TQM-F-2 wird als Blockveranstaltung im Hinblick auf eine spätere Teilnahme am Master-Studienprogramm FOKUS im Zeitraum zwischen den Vorlesungszeiten des Winter- und Sommersemesters (beim jeweiligen Studierenden zwischen dem dritten und dem vierten Fachsemester bei einem Studienbeginn im Wintersemester) angeboten.

**Klassische Physik 2 / Experimentelle Physik 2 (Elektrik, Magnetismus und Optik) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911008	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Ströhmer/Reusch/
P-E-2-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	mit Assistenten
Inhalt	Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.				
Kurzkommentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP				

**Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 / Experimentellen Physik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0911009	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch/Ströhmer
P-E-2-PÜ					
Kurzkommentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP				

**Übungen zur Klassischen Physik 2 / Experimentelle Physik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0911010	Mo	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/Ströhmer
P-E-2-Ü	Mo	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Di	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Di	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	Do	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Do	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	11-Gruppe	
	Di	15:00 - 17:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Di	17:00 - 19:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	Do	13:00 - 15:00	wöchentl.		14-Gruppe	
	Do	15:00 - 17:00	wöchentl.		15-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		16-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		17-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		18-Gruppe	
	Do	17:00 - 19:00	wöchentl.		19-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	-	-		80-Gruppe	
Inhalt	Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.					
Kurzkommentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP					

### Tutorium zur Auswertung von Messungen und Fehlerrechnung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Tutorium

0911014	Di	14:00 - 15:30	Einzel	02.04.2013 - 02.04.2013	HS 3 / NWHS	Kießling/mit
	-	08:30 - 10:00	Block	03.04.2013 - 05.04.2013	HS 3 / NWHS	Assistenten

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik-Diplom, Nanostrukturtechnik und alle Lehrämter mit dem Fach Physik für das 1. (oder 2.) Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <http://www.ossau.eu> heruntergeladen werden.

Hinweise **Wichtiger Hinweis: diese Veranstaltung wird als Ergänzung zur Veranstaltung 0911012 durchgeführt und ist KEINE Pflichtveranstaltung. Belegung: nicht erforderlich !**

**Beginn:** nach Bekanntgabe in der Vorlesung 0911012

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BPN, 3BLR

### Theoretische Elektrodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911048	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Assaad
ED-/STE-2V	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Kurzkommentar 6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN

### Übungen zur Theoretischen Elektrodynamik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911050	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Assaad/Reents/mit Assistenten
ED-/STE-2Ü	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	03-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	05-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	

Kurzkommentar 6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN

### Theoretische Quantenmechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911062	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Denner
QM-/TQM-1V	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Hinweise

Kurzkommentar 4BP, 4BMP, 6BPN

### Übungen zur Theoretischen Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911064	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Denner/Reents/mit Assistenten
QM-/TQM-1Ü	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	05-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	07-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	08-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkommentar 4BP,4BMP,6BPN

**Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik, Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0912002 - - - Kießling/mit

P-/PGA-BAM Assistenten

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1BMP, 3LGY, 3LRS, 3LHS, 3BPN, 3BLR

**Physikalisches Praktikum (Elektrizitätslehre und Schaltungen, ELS) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0912004 wird noch bekannt gegeben Kießling/mit Assistenten

P-/PGA-ELS

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 4LGY, 4LRS, 4LGS, 4LHS, 2BMP, 2BN, 2BP, 3BPN, 2BMP, 3.4BLR

**Physikalisches Praktikum (Klassische Physik, KLP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0912006 wird noch bekannt gegeben Kießling/mit Assistenten

P-/PGA-KLP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 3BMP, 3BPN, 3.4BLR

**Physikalisches Praktikum (Wellenoptik, WOP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0912008 wird noch bekannt gegeben Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-WOP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR

**Physikalisches Praktikum (Atom und Kernphysik, AKP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0912010 wird noch bekannt gegeben Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-AKP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR, 5LGY, 5LRS, 5LGS, 5LHS

**Physikalisches Praktikum (Computer und Messtechnik, CMT) für Studierende der Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0912012 wird noch bekannt gegeben Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-CMT

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR

**Physikalisches Praktikum Teil B für Studierende der Mathematischen Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0912024 - - - Kießling/mit  
P-MPB Assistenten

**Physikalisches Praktikum Teil C (Fortgeschrittene) für Studierende der Mathematischen Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0912026 - - - Kießling/mit  
P-MPC Assistenten

**Mathematik**

**Lineare Algebra II (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800020 Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. Turing-HS / Informatik Steuding  
M-LNA-2V Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. Turing-HS / Informatik

**Übungen und Tutorien zur Linearen Algebra II (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0800025	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	01-Gruppe	Steuding/Rüppel/Oswald
M-LNA-2Ü	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	03-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	05-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	06-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	07-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	08-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	09-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	10-Gruppe	

**Analysis II (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800040 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. Turing-HS / Informatik Pabel  
M-ANA-2V Do 10:00 - 12:00 wöchentl. Turing-HS / Informatik

**Übungen und Tutorien zur Analysis II (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0800045	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	01-Gruppe	Pabel/Hoheisel/Harms
M-ANA-2Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	03-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	04-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	05-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	06-Gruppe	
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	07-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	08-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	09-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE I / Informatik	10-Gruppe	

**Mathematische Methoden der Physik II (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800320 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. 40.00.001 / Mathe Ost Dirr  
M-MMP-2V Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West

### Übungen zu Mathematische Methoden der Physik II (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800325	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Dirr
---------	----	---------------	-----------	-----------------------	------

M-MMP-2Ü

## Wahlpflichtbereich

Aus den Modulbereichen Mathematik und Physik müssen je mindestens 8 ECTS-Punkte eingebracht werden. Die restlichen 16 ECTS-Punkte können durch freie Auswahl von weiteren Modulen aus diesen beiden Modulbereichen erworben werden.

## Mathematik

### Einführung in die Geometrische Analysis (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800200	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Helmke
M-GAN-1V	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

### Übungen zur Einführung in die Geometrische Analysis (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800205	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Helmke/ Heusinger
---------	----	---------------	-----------	-----------------------	----------------------

M-GAN-1Ü

### Einführung in die Diskrete Mathematik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800240	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	Grundhöfer
M-DIM-1V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	

### Übungen zur Einführung in die Diskrete Mathematik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800245	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 4 / NWHS	Grundhöfer/König
---------	----	---------------	-----------	-------------	------------------

M-DIM-1Ü

## Physik

Sofern eines der Module 11-QAM oder 11-FKP belegt wurde, kann das Modul 11-KM nicht mehr belegt werden. Im Hinblick auf die spätere Teilnahme am FOKUS-Master-Studienprogramm wird diesen Studierenden empfohlen die Module 11-KM und 11-KET zu belegen.

### Kondensierte Materie 2 (Grundlagen der Festkörperphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911032	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Brunner
KM-2-V	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Inhalt	1. Bindung in Kristallen Einführung; atomare Elektronenkonfiguration; van der Waals-Bindung; Lennard-Jones-Potential; Ionenkristalle; kovalente Bindung; metallische Bindung; Wasserstoffbrückenbindung 2. Mechanische Eigenschaften Dehnungen und Spannungen; Formänderungen; Elastische Konstanten; E-Modul, Kompressionsmodul; Poissonzahl; Elastische Wellen in kubischen Kristallen 3. Das Freie-Elektronen-Gas (FEG) freie Elektronen; Zustandsdichte; Pauli-Prinzip; Fermi-Dirac-Statistik; spez. Wärme, Sommerfeld-Koeffizient; Elektronen in Feldern: Drude-Sommerfeld-Lorentz; elektrische und thermische Leitfähigkeit, Wiedemann-Franz-Gesetz; Hall-Effekt; Grenzen des Modells 4. Kristallstruktur periodisches Gitter; Gittertypen; Bravais-Gitter; Miller-Indizes; einfache Kristallstrukturen; Gitterfehler; Polykristalle; amorphe Festkörper 5. Das reziproke Gitter (RG) Motivation: Beugung; Bragg-Bedingung; Definition; Brillouinzone; Beugungstheorie: Streuung; Ewald-Konstruktion; Bragg-Gleichung; Laue-Gleichung; Struktur- und Formfaktor 6. Strukturbestimmung Sonden: Röntgen, Elektronen, Neutronen; Verfahren: Laue, Debye-Scherrer, Drehkristall; Elektronenbeugung, LEED 7. Gitterschwingungen (Phononen) Bewegungsgleichungen; Dispersion; Gruppengeschwindigkeit; zweiatomige Basis: optischer, akustischer Zweig; Quantisierung: Phononenimpuls; optische Eigenschaften im IR; dielektrische Funktion (Lorentz-Modell); Beispiele für Dispersionskurven, Messmethoden 8. Thermische Eigenschaften von Isolatoren Einstein- und Debye-Modell; Phononenzustandsdichte; Anharmonizitäten und Wärmeausdehnung; Wärmeleitfähigkeit; Umklapp-Prozesse; Kristallfehler 9. Elektronen im periodischen Potential Bloch-Theorem; Bandstruktur; Näherung fast freier Elektronen (NFE); stark gebundene Elektronen (tight binding, LCAO); Beispiele für Bandstrukturen, Fermi-Flächen. wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben				
Literatur	wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben				
Kurzkomentar	4BP,4BN,4BPN,4BMP				

### Übungen zur Kondensierten Materie 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911034	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Brunner/Oostinga/mit Assistenten
KM-2-Ü	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	07-Gruppe	
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	08-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	09-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	10-Gruppe	
	-	-	-	-	-	70-Gruppe
Kurzkomentar	4BP, 4BN, 4BPN, 4BMP					

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913014	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Oppermann
QM2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Inhalt	1) Messprozess in der Quantenmechanik 2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung 3) Streutheorie 4) Zweite Quantisierung 5) Relativistische Quantenmechanik				
Literatur	F. Schwabl QMI, F. Schwabl QMII, J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics				
Voraussetzung	QM1				
Kurzkomentar	4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN				

### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913016	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Oppermann/Reents/mit Assistenten
QM2-Ü	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
-	-	-	-	-	70-Gruppe	
Kurzkomentar	4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					



### Theoretische Teilchenphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922032	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Rückl
SP TEP-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	
Inhalt	Grundkonzepte der modernen Elementarteilchentheorie (Symmetrie, Eichprinzip, spontane Symmetriebrechung, Asymptotische Freiheit, Confinement) und Einführung in das Standardmodell der elektroschwachen und starken Wechselwirkung von Leptonen und Quarks.				
Hinweise	<b>Vorlesungsbeginn:</b> in der 2. Semesterwoche				
Voraussetzung	Kursvorlesungen der Theoretischen Physik, QMIII (Relativistische Quantenfeldtheorie)				
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP, 2.4FMP, 2.4MM, 4.6BMP				

### Übungen zur Theoretischen Teilchenphysik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922033	Mi	08:15 - 09:45	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Rückl/Robert
SP TEP-Ü					
Kurzkommentar	4.6BP, 4.6BMP, 2.4MP, 2.4FMP, 2.4MM				

### Theorie der Supraleitung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922106	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Michetti
TSL	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	
Kurzkommentar	5.6.7.8.9 DP, S, SP, SN, 4.6BP, 2.4MP, 2.4FMP, 2.6BMP				

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922118	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Porod/Ströhmer
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	
Inhalt	Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.				
Voraussetzung	Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3				
Kurzkommentar	5BP, 5BMP, 1.3MM, 1.3MP, 1.3FMP				
Zielgruppe	Master ( oder Bachelor) Studierende mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik				

### Übungen zu Standardmodell (Teilchenphysik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922120	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Porod/Ströhmer
TPS-1Ü					
Inhalt	Übungen zur Vorlesung in die Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.				
Voraussetzung	Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3				
Kurzkommentar	5BP, 5BMP, 1.3MM, 1.3MP, 1.3FMP				
Zielgruppe	Master ( oder Bachelor) Studenten mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik				

### Theoretische Astrophysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922146	Do	11:00 - 13:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Röpke
AST	Fr	11:00 - 13:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	
Kurzkommentar	6BP, 2.4MP, 2.4.FMP				

### Quantenfeldtheorie II (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923016	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Ohl
SP QFT2	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		

Inhalt Aufbauend auf die Vorlesung "Quantenmechanik III (Relativistische Quantenfeldtheorie)" und parallel zur Vorlesung "Theoretische Elementarteilchenphysik" wird die Quantenfeldtheorie zur Beschreibung der fundamentalen Wechselwirkungen der Elementarteilchen vorgestellt.

**Themen:**

- Quantenfeldtheorie: Kanonische und Pfadintegralquantisierung
- Eichtheorien: Globale und Eichsymmetrien, Wirkung, Quantisierung, BRST, Ward Identitäten
- Strahlungskorrekturen: Regularisierung und Renormierung
- Renormierungsgruppe
- Effektive Quantenfeldtheorie
- Spontane Symmetriebrechung: Goldstone Theorem, nichtlineare Realisierungen, Higgsmechanismus

Voraussetzung

- Quantenmechanik
- Quantenmechanik III (Relativistische Quantenfeldtheorie)

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP

### Teilchen- und Plasmaastrophysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923026	Mi	14:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Dröge
---------	----	---------------	-----------	------------------------	-------

APL

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP

## Schlüsselqualifikationsbereich

### Fachspezifische Schlüsselqualifikationen

#### Pflichtbereich

##### Seminar Mathematische Physik (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Seminar

0913067	-	-	-		01-Gruppe	Porod/Waldmann
---------	---	---	---	--	-----------	----------------

SMP

Inhalt Das Thema des Hauptseminars lautet "Quantisierung".

Hinweise Das Seminar findet als Blockveranstaltung statt. Zeit und Ort werden noch bekannt gegeben!

Kurzkommentar 5.6BMP

#### Wahlpflichtbereich

Von den beiden Modulen 10-M-COM und 10-M-COMg bzw. den beiden Modulen 10-M-PRG und 10-M-PRGk kann jeweils nur eines der beiden belegt werden. Eines der Seminare 10-MBS\* in Mathematik kann nur dann als fachspezifische Schlüsselqualifikation eingebracht werden, wenn es nicht schon im Wahlpflichtbereich eingebracht wurde.

##### Programmierkurs für Studierende der Mathematik und anderer Fächer (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0800530	-	09:00 - 13:00	Block	29.07.2013 - 16.08.2013	Zuse-HS / Informatik	Betzl
---------	---	---------------	-------	-------------------------	----------------------	-------

M-PRG-1P

Hinweise Blockkurs nach Semesterende

### Mathematische Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911002 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hohenadler

P-E-MR-2-V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende mit den Fächern Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (Teil 2): Elemente linearer Algebra, Vektoranalysis, Rechnen mit delta-Distributionen, Fourier-Transformation.

Hinweise

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner. Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag. Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag.

Voraussetzung

Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut .

Kurzkommentar

2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911003 Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 2 / Physik 01-Gruppe Hohenadler/Reents/mit Assistenten

P-E-MR-2-Ü

Mo 10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe
Mo 08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	03-Gruppe
Mo 10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe
Mo 13:00 - 15:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	05-Gruppe
Mo 15:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	06-Gruppe
Fr 08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	07-Gruppe
Fr 08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	08-Gruppe
Fr 10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	09-Gruppe
Mi 15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	10-Gruppe
Do 08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	11-Gruppe
Do 12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	12-Gruppe
Mo 17:00 - 19:00	wöchentl.		13-Gruppe
Mi 17:00 - 19:00	wöchentl.		14-Gruppe
- - -	-		70-Gruppe

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Hauptseminar (Grundlagen der Experimentellen Physik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0913064 Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. HS P / Physik 01-Gruppe Claessen/Hecht/Reinert

HS PHS Do 14:00 - 16:00 wöchentl. 02-Gruppe  
- - - 70-Gruppe

Inhalt Das Hauptseminar behandelt aktuelle Fragestellungen zur theoretischen/experimentellen Physik. Es werden Kenntnisse der wissenschaftlichen Vorgehensweise und des wissenschaftlichen Arbeitens sowie der Vortragsweise zu aktuellen Fragestellungen der theoretischen bzw. experimentellen Physik vermittelt. Die Veranstaltung ist für Bachelor-Studierende der Physik ab dem 4. Fachsemester vorgesehen. Begrenzte Teilnehmerzahl !

Hinweise **Vorbesprechung und Vergabe der Seminarthemen:** Freitag, 19.04.2013, 12.15 Uhr, Hörsaal P

Kurzkommentar 4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP

### Einführung in die Astrophysik (mit Übungen und Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922038 Di 16:00 - 17:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 01-Gruppe Mannheim

A4 FSQ SP Di 17:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 02-Gruppe  
- - - 70-Gruppe

Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost

Inhalt Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen, Übungen und Seminar auch für das Prüfungsfach Angewandte Physik. Diese Vorlesung (mit Übungen) kann auch als eine Veranstaltung zum Wahlfach "Astronomie" gewählt werden.

Kurzkommentar 5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,4.6BPN,4.6BMP,2.4MP,2.4MM,2.4FMP

## Allgemeine Schlüsselqualifikationen

Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können auch andere an der Universität Würzburg als allgemeine Schlüsselqualifikation angebotene Module belegt werden. In Semestern, in denen ein universitätsweiter Schlüsselqualifikationspool angeboten wird, können Module aus diesem Schlüsselqualifikationspools nach den jeweils gültigen Maßgaben belegt werden. Module können nur dann belegt werden, wenn sie nicht schon im Pflicht- oder Wahlpflichtbereich belegt wurden.

**Module aus dem universitätsweiten Pool "Allgemeine Schlüsselqualifikationen" können nach den jeweils gültigen Maßgaben belegt werden. Darüber hinaus können die folgenden Module gewählt werden .**

## Master Mathematische Physik

### Pflichtbereich

Aus dem Pflichtbereich sind insgesamt 50 ECTS-Punkte (inkl. der beiden auf die Masterarbeit vorbereitenden Module 11-FS-MP und 11-MP-MP) zu erbringen.

#### **Analysis und Geometrie von klassischen Systemen (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803001	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Klingenberg
M=MP1-1V	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	

#### **Übungen zur Analysis und Geometrie von klassischen Systemen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0803002	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Klingenberg
M=MP1-1Ü					

### Wahlpflichtbereich

Aus dem Wahlpflichtbereich sind insgesamt 40 ECTS-Punkte zu erbringen.

### Wahlpflichtbereich Mathematik

Aus dem Wahlpflichtbereich Mathematik sind min. 8 ECTS-Punkte zu erbringen.

### Aufbaubereich Mathematik

#### **Differentialgeometrie (Differentialtopologie) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803010	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	S E36 / Mathe	Pabel
M=ADGM-1V	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	S E36 / Mathe	

#### **Übungen zur Differentialgeometrie (Differentialtopologie) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0803015	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Pabel
M=ADGM-1Ü					

### Zahlentheorie (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803020	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Steuding
M=AZTH-1V	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

### Übungen zur Zahlentheorie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0803025	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Steuding
M=AZTH-1Ü					

### Applied Analysis (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803210	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Lewicka
M=AAAN-1V	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	

### Exercises in Applied Analysis (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0803215	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Lewicka/ Mohammadi
M=AAAN-1Ü					

## Vertiefungsbereich Mathematik

### Gruppen und ihre Darstellungen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0804010	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Müller
M=VGDS-1V	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	

### Übungen zu Gruppen und ihre Darstellungen (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0804015	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Müller
M=VGDS-1Ü					

### Mathematische Bildverarbeitung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0804020	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Hüper
M=VMBV-1V	Do	14:00 - 15:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	

### Übungen zur Mathematischen Bildverarbeitung (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0804025	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Hüper
M=VMBV-1Ü					

### Algebraische Topologie (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0804040	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	Rosehr
M=VATP-1V	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	

### Übungen zur Algebraischen Topologie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0804045	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	01.101 / BibSem	Rosehr
M=VATP-1Ü					

### **Mathematische Kontinuumsmechanik (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0804230	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Schlömerkemper
M=VKOM-1V	Di	10:00 - 11:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

### **Übungen zur Mathematischen Kontinuumsmechanik (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0804235	Di	11:00 - 12:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Schlömerkemper
---------	----	---------------	-----------	-----------------------	----------------

M=VKOM-1Ü

### **Statistische Analysis (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0804310	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	01.101 / BibSem	Falk
M=VSTA-1V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	01.101 / BibSem	

### **Übungen zur Statistischen Analysis (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0804315	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	01.101 / BibSem	Falk/Zott
---------	----	---------------	-----------	-----------------	-----------

M=VSTA-1Ü

## **Seminare Mathematik**

### **Seminar Algebra (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0805010	-	-	-		Müller
---------	---	---	---	--	--------

M=SALG-1S

Hinweise      Anmeldung erforderlich

### **Seminar Geometrie und Topologie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0805030	-	-	-		Grundhöfer/ Rosehr
---------	---	---	---	--	-----------------------

M=SGMT-1S

Hinweise      Anmeldung erforderlich

### **Seminar Optimierung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0805070	-	-	-		Wachsmuth
---------	---	---	---	--	-----------

M=SOPT-1S

## **Learning by Teaching Mathematik**

Module aus diesem Unterbereich können nur mit der Zustimmung eines bzw. einer Modulverantwortlichen belegt werden.

## **Wahlpflichtbereich Physik**

Aus dem Wahlpflichtbereich Physik sind min. 8 ECTS-Punkte zu erbringen.

## **Astro- und Teilchenphysik**

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913014	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Oppermann
QM2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Inhalt	1) Messprozess in der Quantenmechanik 2) Wechselwirkung zwischen Materie und EM Strahlung 3) Streutheorie 4) Zweite Quantisierung 5) Relativistische Quantenmechanik				
Literatur	F. Schwabl QMI, F. Schwabl QMII, J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics				
Voraussetzung	QM1				
Kurzkommentar	4.6BP, 2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN				

### Übungen zur Quantenmechanik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913016	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Oppermann/Reents/mit Assistenten
QM2-Ü	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkommentar	4.6BP,2.4MP,2.4MN,2.4FMP,2.4FMN					

### Theoretische Teilchenphysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922032	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Rückl
SP TEP-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	
Inhalt	Grundkonzepte der modernen Elementarteilchentheorie (Symmetrie, Eichprinzip, spontane Symmetriebrechung, Asymptotische Freiheit, Confinement) und Einführung in das Standardmodell der elektroschwachen und starken Wechselwirkung von Leptonen und Quarks.				
Hinweise	<b>Vorlesungsbeginn:</b> in der 2. Semesterwoche				
Voraussetzung	Kursvorlesungen der Theoretischen Physik, QMIII (Relativistische Quantenfeldtheorie)				
Kurzkommentar	5.6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S,4.6BP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM,4.6BMP				

### Übungen zur Theoretischen Teilchenphysik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922033	Mi	08:15 - 09:45	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	Rückl/Robert
SP TEP-Ü					
Kurzkommentar	4.6BP,4.6BMP,2.4MP,2.4FMP,2.4MM				

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922118	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Porod/Ströhmer
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	
Inhalt	Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.				
Voraussetzung	Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3				
Kurzkommentar	5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP				
Zielgruppe	Master ( oder Bachelor) Studierende mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik				

### Übungen zu Standardmodell (Teilchenphysik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922120	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Porod/Ströhmer
TPS-1Ü					
Inhalt	Übungen zur Vorlesung in die Einführung in die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung, Spontane Symmetrie Brechung und QCD. Experimentelle Test des Standardmodells und Bestimmung der Modellparameter an Collider Experimenten.				
Voraussetzung	Kern- und Elementarteilchenphysik, QFT 1 oder QM3				
Kurzkommentar	5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP				
Zielgruppe	Master ( oder Bachelor) Studenten mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik				

### Theoretische Astrophysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922146	Do	11:00 - 13:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Röpke
AST	Fr	11:00 - 13:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	
Kurzkommentar	6BP,2.4MP,2.4.FMP				

### Moderne Astrophysik (Extragalaktische Jets) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922150	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Kadler
MAS	Mi	13:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	
Hinweise	Vorlesung beginnt am 19.4. um 13:15 Uhr.				
Kurzkommentar	1.2.3.4MP, 1.2.3.4 FMP				

### Allgemeine Relativitätstheorie (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922158	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Röpke
SP ART	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	

**Inhalt** Diese Vorlesung setzt sich zum Ziel, die physikalischen Konzepte und die mathematischen Grundlagen der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie zu vermitteln. Sie richtet sich an Studierende in Master- und Lehramtsstudiengängen sowie an engagierte Bachelor-Studenten als vorgezogenes Mastermodul.

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in theoretischer Mechanik, Vektoranalysis und linearer Algebra sowie elementare Vorkenntnisse auf dem Gebiet der speziellen Relativitätstheorie, wie sie z.B. im Rahmen der Elektrodynamik vermittelt werden.

Die Vorlesung beginnt mit einer komprimierten Darstellung der speziellen Relativitätstheorie und ihrer mathematischen Formulierung. Es folgt eine Einführung in die Konzepte der Differentialgeometrie, auf deren Basis dann die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie besprochen werden. Ziel der Darstellung ist eine moderne mathematische Formulierung der Theorie, wobei jedoch stets das physikalische Verständnis im Vordergrund steht. Nach eingehender Diskussion der Einsteinschen Feldgleichungen und möglicher Anwendungen werden ausgewählte Probleme der Kosmologie exemplarisch untersucht.

**Hinweise** Umfang: 2 SWS (2 + 1) Vorlesung + 1 SWS Übung  
ECTS-Punkte: 6

Bewertung: benotet auf Basis individueller Übungsaufgaben

**Literatur** Literatur wird noch bekannt gegeben. Ein Skript zur Vorlesung wird parallel erstellt.

**Kurzkommentar** 11-ART, 4 ECTS, 5.6.7.8DP,S,SP,5.6BP,5.6BMP,1.3MP,1.3FMP

### Supersymmetrie I (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923004	Mo	14:00 - 17:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Porod
---------	----	---------------	-----------	----------------------	-------

SP SUS

**Inhalt** Die Veranstaltung umfasst 4 SWS Vorlesungen und Uebungen/Projekte/Seminar.

Supersymmetrie I:

Grassmann-Variable

Coleman-Mandula-Theorem und Theorem von Haag-Lopuszanski-Sohnius

Supersymmetrie: Algebra und Multiplets

Superfeldformalismus

Brechung der Supersymmetrie

Supersymmetrie II:

Minimales Supersymmetrisches Standardmodell

Der Higgssektor

Das Spektrum supersymmetrischer Teilchen

Phänomenologie bei LEP, Tevatron und LHC

supersymmetrische Neutrinomassenmodelle

Verletzung der R-Parität

**Literatur** S.P. Martin: A Supersymmetry Primer, <http://de.arxiv.org/abs/hep-ph/9709356>

M. Drees, R. Goldbole, P. Roy: Theory and Phenomenology of Sparticles, World Scientific

**Voraussetzung** Relativitätstheorie, Relativistische Quantenfeldtheorie, Standardmodell der Teilchenphysik

**Kurzkommentar** 1.2.3.4MP, 1.2.3.4FMP, 4.6BP



### Quantenfeldtheorie II (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923016	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Ohl
SP QFT2	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W		

Inhalt Aufbauend auf die Vorlesung "Quantenmechanik III (Relativistische Quantenfeldtheorie)" und parallel zur Vorlesung "Theoretische Elementarteilchenphysik" wird die Quantenfeldtheorie zur Beschreibung der fundamentalen Wechselwirkungen der Elementarteilchen vorgestellt.

**Themen:**

- Quantenfeldtheorie: Kanonische und Pfadintegralquantisierung
- Eichtheorien: Globale und Eichsymmetrien, Wirkung, Quantisierung, BRST, Ward Identitäten
- Strahlungskorrekturen: Regularisierung und Renormierung
- Renormierungsgruppe
- Effektive Quantenfeldtheorie
- Spontane Symmetriebrechung: Goldstone Theorem, nichtlineare Realisierungen, Higgsmechanismus

Voraussetzung

- Quantenmechanik
- Quantenmechanik III (Relativistische Quantenfeldtheorie)

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP

### Teilchen- und Plasmaastrophysik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923026	Mi	14:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Dröge	
---------	----	---------------	-----------	------------------------	-------	--

APL

Kurzkommentar 4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP

## Festkörperphysik

### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten bzw. Seminar) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0922020	Mi	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Sangiovanni
SP/FP TFK2	Mi	11:00 - 13:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik		

Inhalt Die Vorlesung wendet sich vor allem an Studenten ab dem 6. Semester. Ausgehend von dem zentralen Konzept der "Elementaren Anregung" wird eine Theorie elektronischer, optischer und magnetischer Eigenschaften von Festkörpern erarbeitet (Elektronen, Phononen, Plasmonen, Photonen, Polaronen, Magnonen, Exzitonen, ...). Entwickelt werden dazu moderne theoretische Verfahren, vor allem störungstheoretische Methoden, die auf dem Stoff der Quantenmechanik II - Vorlesung aufbauen.

Außerdem werden "Mini-Forschungs"-Projekte (statt herkömmlicher Übungen) bearbeitet, die sich über etwa einen Monat erstrecken und die sich mit aktuellen Forschungsthemen der Festkörperphysik befassen. Dadurch soll - in enger Wechselwirkung mit dem Dozenten und einem erfahrenen Assistenten - gleichzeitig ein Einblick in die bei einer Diplomarbeit verwendeten Methoden, in die auftretenden Fragestellungen und auch in ihren Schwierigkeitsgrad vermittelt werden. Die Veranstaltung umfasst 4 SWSt. Vorlesungen und kann zusammen mit den Mini-Forschungs-Projekten auch als Zulassungsvoraussetzung für das Prüfungsfach Angewandte Physik genommen werden.

Kurzkommentar 6.7.8.9.10DP, 8LAGY, S, 4.6BP, 2.4MP, 2.4MN, 2.4FMN, 2.4FMP, 2.4MM

### Theorie der Supraleitung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922106	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	Michetti	
TSL	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik		

Kurzkommentar 5.6.7.8.9 DP, S, SP, SN, 4.6BP, 2.4MP, 2.4FMP, 2.6BMP

### Nichtlineare Differentialgleichungen und Renormierung (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922108	Di	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Oppermann	
SP RNT	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik		

Kurzkommentar 5.6.7.8 DP, S, SP, 4.6BP, 2.4MP, 2.4FMP, 4.6BMP

### Quantenstatistik und Feldtheorie der Ungeordneten Systeme (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922166	Fr	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	Oppermann	
---------	----	---------------	-----------	---------------	-----------	--

SP RNT

Voraussetzung Vorlesungen bis zur Quantenmechanik, Beherrschung der englischen Sprache

Kurzkommentar 4.6BP, 2.4FMP, 2.4MP, 4.6BMP, SP

## Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik

### Oberseminar

#### **Oberseminar Mathematische Physik (Fortgeschrittene Themen der Mathematischen Physik) (2 SWS, Credits: 4)**

Veranstaltungsart: Oberseminar

0921007

Porod/Waldmann

OSM

Inhalt Das Thema des Oberseminars lautet "Differentialformen und ihre Anwendungen".

Hinweise Das Seminar findet als Blockveranstaltung statt. Zeit und Ort werden noch bekannt gegeben!

Kurzkommentar 1.2.3.4MMP

### Wahlpflichtbereich Arbeitsgemeinschaften und aktuelle Themen

#### **Arbeitsgemeinschaft Robotik, Optimierung und Kontrolltheorie (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0805220 Mi 10:00 - 12:00

wöchentl.

00.106 / BibSem

Hüper

M=GROK-1 Do 08:00 - 10:00

wöchentl.

00.106 / BibSem

#### **Arbeitsgemeinschaft Algebra (Fastkörper) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0805230

Grundhöfer

M=GALG-1

Hinweise Anmeldung erforderlich

#### **Arbeitsgemeinschaft Funktionentheorie (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0805240 Di 12:00 - 14:00

wöchentl.

S E36 / Mathe

Roth

M=GFTH-1 Do 14:00 - 16:00

wöchentl.

S E36 / Mathe

#### **Arbeitsgemeinschaft Numerische Mathematik und Angewandte Analysis (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0805260

wöchentl.

Klingenberg

M=GNMA-1

## Lehramt Physik vertieft Gymnasium

### Fachwissenschaft

### Pflichtbereich

### Mathematische Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911002 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hohenadler

P-E-MR-2-V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende mit den Fächern Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (Teil 2): Elemente linearer Algebra, Vektoranalysis, Rechnen mit delta-Distributionen, Fourier-Transformation.

Hinweise

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner. Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag. Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag.

Voraussetzung

Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut.

Kurzkomentar

2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911003	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/Reents/mit Assistenten
P-E-MR-2-Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Mo	13:00 - 15:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo	15:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	06-Gruppe	
	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	07-Gruppe	
	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	08-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	09-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	10-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	11-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	12-Gruppe	
	Mo	17:00 - 19:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		14-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkomentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Klassische Physik 2 / Experimentelle Physik 2 (Elektrik, Magnetismus und Optik) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911008 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Ströhmer/Reusch/

P-E-2-V Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS mit Assistenten

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.

Kurzkomentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 / Experimentellen Physik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911009 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Reusch/Ströhmer

P-E-2-PÜ

Kurzkomentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Übungen zur Klassischen Physik 2 / Experimentelle Physik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911010	Mo	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/Ströhmer
P-E-2-Ü	Mo	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Di	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Di	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	Do	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Do	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	11-Gruppe	
	Di	15:00 - 17:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Di	17:00 - 19:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	Do	13:00 - 15:00	wöchentl.		14-Gruppe	
	Do	15:00 - 17:00	wöchentl.		15-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		16-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		17-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		18-Gruppe	
	Do	17:00 - 19:00	wöchentl.		19-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	-	-		80-Gruppe	

**Inhalt** Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

**Kurzkomentar** 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Tutorium zur Auswertung von Messungen und Fehlerrechnung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Tutorium

0911014	Di	14:00 - 15:30	Einzel	02.04.2013 - 02.04.2013	HS 3 / NWHS	Kießling/mit
	-	08:30 - 10:00	Block	03.04.2013 - 05.04.2013	HS 3 / NWHS	Assistenten

**Inhalt** Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik-Diplom, Nanostrukturtechnik und alle Lehrämter mit dem Fach Physik für das 1. (oder 2.) Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <http://www.ossau.eu> heruntergeladen werden.

**Hinweise** **Wichtiger Hinweis: diese Veranstaltung wird als Ergänzung zur Veranstaltung 0911012 durchgeführt und ist KEINE Pflichtveranstaltung. Belegung:** nicht erforderlich !

**Beginn:** nach Bekanntgabe in der Vorlesung 0911012

**Kurzkomentar** 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BPN, 3BLR

### Theoretische Mechanik und Quantenmechanik für Studierende der Nanostrukturtechnik und des Lehramts Physik (4

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911078	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Kinzel
P-TP1-1V	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

**Kurzkomentar** 4BN, 4LGY

### Übungen zur Theoretischen Mechanik und Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911080	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Kinzel/Reents/mit Assistenten
P-TP1-1Ü	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	03-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	04-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	05-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	06-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	07-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	08-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	09-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	

Kurzkomentar 4BN, 4LGY

### Moderne Physik 3 (Lehramt Gymnasium) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911086	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	Trefzger
P-MP3-V	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	

Kurzkomentar 8LGY

### Übungen zur Modernen Physik 3 (Lehramt Gymnasium) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911088	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Trefzger
P-MP3-Ü	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkomentar 8LGY

### Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik, Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912002	-	-	-		Kießling/mit Assistenten
P-/PGA-BAM					Assistenten

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkomentar 1BP, 1BN, 1BMP, 3LGY, 3LRS, 3LHS, 3BPN, 3BLR

### Physikalisches Praktikum (Elektrizitätslehre und Schaltungen, ELS) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912004		wird noch bekannt gegeben			Kießling/mit Assistenten
P-/PGA-ELS					

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkomentar 4LGY, 4LRS, 4LGS, 4LHS, 2BMP, 2BN, 2BP, 3BPN, 2BMP, 3.4BLR

### Physikalisches Praktikum (Atom und Kernphysik, AKP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912010		wird noch bekannt gegeben			Kießling/mit Assistenten
P-/PGB-AKP					

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkomentar 3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR, 5LGY, 5LRS, 5LGS, 5LHS

### Physikalisches Fortgeschrittenen-Praktikum Lehramt Gymnasium (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913080	Mo 14:00 - 18:00	wöchentl.	00.088 / DidSpr	01-Gruppe	Geurts
P-FP	Mo 14:00 - 18:00	wöchentl.	00.086 / DidSpr		
	Mo 14:00 - 18:00	wöchentl.	00.087 / DidSpr		

Voraussetzung **Vorkenntnisse aus den Veranstaltungen des Grundpraktikums und der Moderne Physik 2**

Kurzkommentar 8LGY, P

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913088	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	00.088 / DidSpr	01-Gruppe	Lück/Stolzenberger
DP1	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	00.086 / DidSpr		
	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	00.087 / DidSpr		

Inhalt Grundlegende Experimente des Physikunterrichts der Primar- bzw. Sekundarstufe I, Gerätekunde schultypischer Geräte, Zielsetzung und didaktisches Potential von Demonstrationsexperimenten, Schülerexperimenten, Freihandexperimenten, Modellexperimenten, etc.; rechnergestütztes Experimentieren; Messwerterfassung, interaktive Bildschirmexperimente, etc.; Präsentation von Experimenten; Sicherheit im Physikunterricht, Präsentationskompetenz.

Hinweise Die Veranstaltung wird in zwei Gruppen (je ca. 12 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit.

Kurzkommentar 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Demonstrationspraktikum 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913090	Fr 14:00 - 17:00	wöchentl.	00.088 / DidSpr	01-Gruppe	Lück/Stolzenberger
P-DP2	Fr 14:00 - 17:00	wöchentl.	00.087 / DidSpr		
	Fr 14:00 - 17:00	wöchentl.	00.086 / DidSpr		

Inhalt Grundlegende Experimente des Physikunterrichts der Primar- bzw. Sekundarstufe I, Gerätekunde schultypischer Geräte, Zielsetzung und didaktisches Potential von Demonstrationsexperimenten, Schülerexperimenten, Freihandexperimenten, Modellexperimenten, etc.; rechnergestütztes Experimentieren; Messwerterfassung, interaktive Bildschirmexperimente, etc.; Präsentation von Experimenten; Sicherheit im Physikunterricht, Präsentationskompetenz.

Hinweise Die Veranstaltung wird in zwei Gruppen (je ca. 12 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit.

Kurzkommentar 9LGY

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913092	- - -			Elsholz	
---------	-------	--	--	---------	--

P-LLL

Hinweise **Bockveranstaltung, Termin und Raum nach Absprache mit dem Dozenten**

Das Praktikum "Schülerlabor" muss in Verbindung mit dem Fachdidaktik-Seminar (Schülerlabor) belegt werden. Die im Seminar konzipierten Experimentierstationen und Materialien werden in der praktischen Durchführung mit Schülergruppen erprobt.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung erfolgt über die Zulassung für die Veranstaltung 0932026.**

Kurzkommentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Wahlpflichtbereich

Der Wahlpflichtbereich enthält derzeit keine weiteren Module. Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

## Fachdidaktik

### Einführung Fachdidaktik 1 (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0931018 Do 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 2 / NWHS Nickel

P-FD1-1

Inhalt

**Inhalte:**

*Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten in den unterrichtsrelevanten Themengebieten der Physik und darauf basierende Unterrichtsansätze, Methoden zur Veränderung von Schülervorstellungen; Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Fachwissenschaft Physik*

**Beabsichtigte Kompetenzen:**

*Vertieftes qualitatives Verständnis für schulrelevante physikalische Inhaltsgebiete; Kenntnis typischer Schülervorstellung und typischer Lernschwierigkeiten; Kenntnisse, durch welches Vorgehen Schülervorstellungen verändert werden können; Kenntnisse alternativer Unterrichtsansätze bei ausgewählten Inhaltsbereichen; Kenntnis von Erkenntnismethoden der Physik*

Hinweise in zwei Gruppen

Kurzkommentar 2LGS,2LHS,2LRS,2LGY

### Einführung Fachdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931020 Di 09:00 - 10:00 wöchentl. SE 1 / Physik 01-Gruppe Baunach

P-FD1-2 Di 09:00 - 10:00 wöchentl. SE 3 / Physik 02-Gruppe

Di 10:00 - 11:00 wöchentl. SE 3 / Physik 03-Gruppe

Di 08:00 - 09:00 wöchentl. SE 1 / Physik

Inhalt

*Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

**Kompetenzen:**

*Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung*

*und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

Hinweise 1 SWS Vorlesung und 1 SWS Seminar/Übung in zwei Gruppen

Kurzkommentar 4LGS,4LHS,4LRS,4LGY

### Fachdidaktikseminar (vertiefend)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0931024 Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 5 / NWHS Lück

P-FD2

### Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932026 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. 00.088 / DidSpra Elsholz

P-FD-LLL

Hinweise

Das Seminar ist der theoretische Teil des Moduls "Lehr-Lern-Labor" und muss zusammen mit der praktischen Veranstaltung "Schülerlabor" belegt werden. Während in erster Veranstaltung Experimentierstationen und Arbeitsmaterialien konzipiert werden, steht in zweiter Veranstaltung die Durchführung mit Schülergruppen im Fokus.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung 0932026 ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Veranstaltung 0913092.**

Kurzkommentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Freier Bereich Physik

### Fachdidaktikseminar Elementarisierung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0931022 Di 09:00 - 10:00 wöchentl. Nickel

P-EL-1 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl.

Inhalt

Nach einem kurzen Überblick über theoretische Ansätze zur Elementarisierung folgen viele konkrete Beispiele für Elementarisierung physikalischer Themen in der Schule. Ausgehend von der Hochschulphysik wird überlegt, wie in der Schule vereinfacht werden kann, welche Schülervorstellungen zu beachten sind, wie das Thema üblicherweise in der Schule unterrichtet wird, was mögliche Veranschaulichungen sind, was typische Experimente sind usw. Das Seminar ist so schulpraktisch und eine gute Vorbereitung auf das schriftliche Examen in Didaktik.

Hinweise

Im nicht-modularisierten Studium ist die Veranstaltung im Studienplan für Unterrichtsfach Physik (GS, HS, RS) im sechsten Semester vorgesehen. Im modularisierten Studium ist die Veranstaltung im Studienplan für Unterrichtsfach Physik (GS, HS, RS) im vierten Semester vorgesehen und ergibt 4 ECTS-Punkte.

Die Veranstaltung ist aber für alle Lehramtsstudiengänge geeignet, auch für Gymnasium. Inhaltlich werden jedoch nur Themen der Sekundarstufe I (5. bis 10. Jahrgangsstufe) behandelt. Für einen Schein muss ein Referat mit Experimenten gehalten werden.

Kurzkommentar 4LHS,4LGS,4LRS,4LGY

### Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0932058 - - - Fauser

P-FB-LLL

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an einigen Durchführungstagen.  
Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.  
In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932062 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. 01.024 / DidSprä Elsholz

MIND-Ph1

Hinweise

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### Konzeption und Realisierung von Hands-on-Exponaten (mit Exkursion) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932064 - - - Elsholz

MIND-Ph2

Inhalt Ziel ist es nach einem theoretischen Überblick über bestehende Science-Centers und einer praktischen näheren Erkundung (Exkursion), jeweils im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit (Zulassungsarbeit) ein konkretes Exponat mit Begleitmaterial eingebettet in eine gemeinsame fächerübergreifende Dauerausstellung an der Universität zu erstellen.

Kurzkomentar 4.6LGS,4.6LHS,4.6LRS,4.6LGY

## Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich

Es können beliebige Module aus dem Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich gemäß § 8 Abs. 3 der FSB gewählt werden.

### Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0932058 - - - Fauser

P-FB-LLL

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an einigen Durchführungstagen.  
Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.  
In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932062 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. 01.024 / DidSprä Elsholz

MIND-Ph1

Hinweise

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### Konzeption und Realisierung von Hands-on-Exponaten (mit Exkursion) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932064 - - - Elsholz

MIND-Ph2

Inhalt Ziel ist es nach einem theoretischen Überblick über bestehende Science-Centers und einer praktischen näheren Erkundung (Exkursion), jeweils im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit (Zulassungsarbeit) ein konkretes Exponat mit Begleitmaterial eingebettet in eine gemeinsame fächerübergreifende Dauerausstellung an der Universität zu erstellen.

Kurzkomentar 4.6LGS,4.6LHS,4.6LRS,4.6LGY



## Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs.

## Lehramt Physik Unterrichtsfach Realschule

### Fachwissenschaft

#### Pflichtbereich

##### **Mathematische Rechenmethoden 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911002 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hohenadler

P-E-MR-2-V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende mit den Fächern Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (Teil 2): Elemente linearer Algebra, Vektoranalysis, Rechnen mit delta-Distributionen, Fourier-Transformation.

Hinweise

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner. Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag. Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag.

Voraussetzung Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut.

Kurzkommentar 2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

##### **Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0911003	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/Reents/mit Assistenten
P-E-MR-2-Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Mo	13:00 - 15:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo	15:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	06-Gruppe	
	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	07-Gruppe	
	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	08-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	09-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	10-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	11-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	12-Gruppe	
	Mo	17:00 - 19:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		14-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkommentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

**Klassische Physik 2 / Experimentelle Physik 2 (Elektrik, Magnetismus und Optik) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911008	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Ströhmer/Reusch/
P-E-2-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	mit Assistenten
Inhalt	Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.				
Kurzkomentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP				

**Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 / Experimentellen Physik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0911009	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch/Ströhmer
P-E-2-PÜ					
Kurzkomentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP				

**Übungen zur Klassischen Physik 2 / Experimentelle Physik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0911010	Mo	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/Ströhmer
P-E-2-Ü	Mo	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Di	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Di	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	Do	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Do	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	11-Gruppe	
	Di	15:00 - 17:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Di	17:00 - 19:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	Do	13:00 - 15:00	wöchentl.		14-Gruppe	
	Do	15:00 - 17:00	wöchentl.		15-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		16-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		17-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		18-Gruppe	
	Do	17:00 - 19:00	wöchentl.		19-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	-	-		80-Gruppe	
Inhalt	Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.					
Kurzkomentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP					

**Tutorium zur Auswertung von Messungen und Fehlerrechnung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Tutorium

0911014	Di	14:00 - 15:30	Einzel	02.04.2013 - 02.04.2013	HS 3 / NWHS	Kießling/mit
	-	08:30 - 10:00	Block	03.04.2013 - 05.04.2013	HS 3 / NWHS	Assistenten
Inhalt	Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik-Diplom, Nanostrukturtechnik und alle Lehramter mit dem Fach Physik für das 1. (oder 2.) Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <a href="http://www.ossau.eu">http://www.ossau.eu</a> heruntergeladen werden.					
Hinweise	<b>Wichtiger Hinweis: diese Veranstaltung wird als Ergänzung zur Veranstaltung 0911012 durchgeführt und ist KEINE Pflichtveranstaltung. Belegung:</b> nicht erforderlich! <b>Beginn:</b> nach Bekanntgabe in der Vorlesung 0911012					
Kurzkomentar	1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BPN, 3BLR					

### Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik, Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912002 - - - Kießling/mit  
P-/PGA-BAM Assistenten

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 1BP, 1BN, 1BMP, 3LGY, 3LRS, 3LHS, 3BPN, 3BLR

### Physikalisches Praktikum (Elektrizitätslehre und Schaltungen, ELS) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912004 wird noch bekannt gegeben Kießling/mit Assistenten

P-/PGA-ELS

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 4LGY, 4LRS, 4LGS, 4LHS, 2BMP, 2BN, 2BP, 3BPN, 2BMP, 3.4BLR

### Physikalisches Praktikum (Atom und Kernphysik, AKP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912010 wird noch bekannt gegeben Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-AKP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR, 5LGY, 5LRS, 5LGS, 5LHS

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913088	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	00.088 / DidSpra	01-Gruppe	Lück/Stolzenberger
DP1	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	00.086 / DidSpra		
	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	00.087 / DidSpra		

Inhalt Grundlegende Experimente des Physikunterrichts der Primar- bzw. Sekundarstufe I, Gerätekunde schultypischer Geräte, Zielsetzung und didaktisches Potential von Demonstrationsexperimenten, Schülerexperimenten, Freihandexperimenten, Modellexperimenten, etc.; rechnergestütztes Experimentieren; Messwerterfassung, interaktive Bildschirmexperimente, etc.; Präsentation von Experimenten; Sicherheit im Physikunterricht, Präsentationskompetenz.

Hinweise Die Veranstaltung wird in zwei Gruppen (je ca. 12 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit.

Kurzkommentar 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913092 - - - Elsholz

P-LLL

Hinweise **Bockveranstaltung, Termin und Raum nach Absprache mit dem Dozenten**

Das Praktikum "Schülerlabor" muss in Verbindung mit dem Fachdidaktik-Seminar (Schülerlabor) belegt werden. Die im Seminar konzipierten Experimentierstationen und Materialien werden in der praktischen Durchführung mit Schülergruppen erprobt.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung erfolgt über die Zulassung für die Veranstaltung 0932026.**

Kurzkommentar 6LRS, 6LGS, 6LHS, 6LGY

## Wahlpflichtbereich

Der Wahlpflichtbereich enthält derzeit keine weiteren Module. Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

## Fachdidaktik

### Einführung Fachdidaktik 1 (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0931018 Do 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 2 / NWHS Nickel

P-FD1-1

Inhalt

**Inhalte:**

*Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten in den unterrichtsrelevanten Themengebieten der Physik und darauf basierende Unterrichtsansätze, Methoden zur Veränderung von Schülervorstellungen; Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Fachwissenschaft Physik*

**Beabsichtigte Kompetenzen:**

*Vertieftes qualitatives Verständnis für schulrelevante physikalische Inhaltsgebiete; Kenntnis typischer Schülervorstellung und typischer Lernschwierigkeiten; Kenntnisse, durch welches Vorgehen Schülervorstellungen verändert werden können; Kenntnisse alternativer Unterrichtsansätze bei ausgewählten Inhaltsbereichen; Kenntnis von Erkenntnismethoden der Physik*

Hinweise in zwei Gruppen

Kurzkomentar 2LGS,2LHS,2LRS,2LGY

### Einführung Fachdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931020 Di 09:00 - 10:00 wöchentl. SE 1 / Physik 01-Gruppe Baunach

P-FD1-2 Di 09:00 - 10:00 wöchentl. SE 3 / Physik 02-Gruppe

Di 10:00 - 11:00 wöchentl. SE 3 / Physik 03-Gruppe

Di 08:00 - 09:00 wöchentl. SE 1 / Physik

Inhalt

*Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

**Kompetenzen:**

*Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

Hinweise 1 SWS Vorlesung und 1 SWS Seminar/Übung in zwei Gruppen

Kurzkomentar 4LGS,4LHS,4LRS,4LGY

### Fachdidaktikseminar Elementarisierung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0931022 Di 09:00 - 10:00 wöchentl. Nickel

P-EL-1 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl.

Inhalt

Nach einem kurzen Überblick über theoretische Ansätze zur Elementarisierung folgen viele konkrete Beispiele für Elementarisierung physikalischer Themen in der Schule. Ausgehend von der Hochschulphysik wird überlegt, wie in der Schule vereinfacht werden kann, welche Schülervorstellungen zu beachten sind, wie das Thema üblicherweise in der Schule unterrichtet wird, was mögliche Veranschaulichungen sind, was typische Experimente sind usw. Das Seminar ist so schulpraktisch und eine gute Vorbereitung auf das schriftliche Examen in Didaktik.

Hinweise

Im nicht-modularisierten Studium ist die Veranstaltung im Studienplan für Unterrichtsfach Physik (GS, HS, RS) im sechsten Semester vorgesehen. Im modularisierten Studium ist die Veranstaltung im Studienplan für Unterrichtsfach Physik (GS, HS, RS) im vierten Semester vorgesehen und ergibt 4 ECTS-Punkte.

Die Veranstaltung ist aber für alle Lehramtsstudiengänge geeignet, auch für Gymnasium. Inhaltlich werden jedoch nur Themen der Sekundarstufe I (5. bis 10. Jahrgangsstufe) behandelt. Für einen Schein muss ein Referat mit Experimenten gehalten werden.

Kurzkomentar 4LHS,4LGS,4LRS,4LGY

### Fachdidaktikseminar (vertiefend)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0931024 Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 5 / NWHS Lück

P-FD2

### Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932026 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. 00.088 / DidSpra Elsholz

P-FD-LLL

Hinweise

Das Seminar ist der theoretische Teil des Moduls "Lehr-Lern-Labor" und muss zusammen mit der praktischen Veranstaltung "Schülerlabor" belegt werden. Während in erster Veranstaltung Experimentierstationen und Arbeitsmaterialien konzipiert werden, steht in zweiter Veranstaltung die Durchführung mit Schülergruppen im Fokus.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung 0932026 ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Veranstaltung 0913092.**

Kurzkomentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Freier Bereich Physik

### Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0932058 - - - Fauser

P-FB-LLL

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an einigen Durchführungstagen.  
Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.  
In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932062 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. 01.024 / DidSpra Elsholz

MIND-Ph1

Hinweise

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### Konzeption und Realisierung von Hands-on-Exponaten (mit Exkursion) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932064 - - - Elsholz

MIND-Ph2

Inhalt Ziel ist es nach einem theoretischen Überblick über bestehende Science-Centers und einer praktischen näheren Erkundung (Exkursion), jeweils im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit (Zulassungsarbeit) ein konkretes Exponat mit Begleitmaterial eingebettet in eine gemeinsame fächerübergreifende Dauerausstellung an der Universität zu erstellen.

Kurzkomentar 4.6LGS,4.6LHS,4.6LRS,4.6LGY

## Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich

### Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0932058 - - - Fauser

P-FB-LLL

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an einigen Durchführungstagen.  
Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.  
In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932062 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. 01.024 / DidSpra Elsholz

MIND-Ph1

Hinweise

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### Konzeption und Realisierung von Hands-on-Exponaten (mit Exkursion) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932064 - - - Elsholz

MIND-Ph2

Inhalt Ziel ist es nach einem theoretischen Überblick über bestehende Science-Centers und einer praktischen näheren Erkundung (Exkursion), jeweils im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit (Zulassungsarbeit) ein konkretes Exponat mit Begleitmaterial eingebettet in eine gemeinsame fächerübergreifende Dauerausstellung an der Universität zu erstellen.

Kurzkomentar 4.6LGS,4.6LHS,4.6LRS,4.6LGY

## Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

### **Seminar: Planung und Analyse des Physikunterrichts (Studium des Lehramts an der Realschule) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932010 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 00.088 / DidSprä Trefzger

P-SBPRS-1S

**Inhalt** Diese Veranstaltung ist die Begleitveranstaltung zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum, siehe 11423. In der Übung soll zu einzelnen, auszuwählenden Themen des Bayerischen Lehrplans Physikunterricht geplant werden. Ausgehend von didaktischen Überlegungen sollen die typischen Schritte einer Unterrichtsplanung, bis hin zum Einsatz der Unterrichtsmedien und dem Erstellen von Unterrichtsentwürfen, kennengelernt und vollzogen werden. Anschließend sollen Teile des geplanten Unterrichts erprobt und dieser Unterricht dann analysiert werden. Diese Veranstaltung ist außerdem Begleitveranstaltung zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum (11423). Laut Studienplan soll die Veranstaltung aber von jedem Lehramtsstudenten unabhängig vom Praktikumsfach besucht werden.

**Kurzkomentar** 5.6LARS, 5.6LRS

### **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für die Realschule (4 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0933004 Do 08:00 - 12:00 wöchentl. Schule / Physik Trefzger

P-SBPRS-2P

**Inhalt** Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für Realschulen. Es werden von den Studenten entwickelte neue Unterrichtskonzeptionen erprobt (evtl. Projekt, Spiel, Schülervorstellungen). Die Aufnahme in dieses Praktikum erfolgte im letzten Semester durch das Praktikumsamt für die Realschulen beim zuständigen Ministerialbeauftragten.

**Kurzkomentar** 6LRS

## Lehramt Physik Unterrichtsfach Hauptschule

### Fachwissenschaft

#### Pflichtbereich

##### **Mathematische Rechenmethoden 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911002 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hohenadler

P-E-MR-2-V

**Inhalt** Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende mit den Fächern Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (Teil 2): Elemente linearer Algebra, Vektoranalysis, Rechnen mit delta-Distributionen, Fourier-Transformation.

**Hinweise**

**Literatur** Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner. Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag. Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag.

**Voraussetzung** Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut.

**Kurzkomentar** 2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911003	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/Reents/mit Assistenten	
P-E-MR-2-Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe		
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	03-Gruppe		
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe		
	Mo	13:00 - 15:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	05-Gruppe		
	Mo	15:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	06-Gruppe		
	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	07-Gruppe		
	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	08-Gruppe		
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	09-Gruppe		
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	10-Gruppe		
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	11-Gruppe		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	12-Gruppe		
	Mo	17:00 - 19:00	wöchentl.		13-Gruppe		
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		14-Gruppe		
	-	-	-	-		70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkomentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### Klassische Physik 2 / Experimentelle Physik 2 (Elektrik, Magnetismus und Optik) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911008	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Ströhmer/Reusch/ mit Assistenten
P-E-2-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	
Inhalt	Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.				
Kurzkomentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP				

### Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 / Experimentellen Physik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911009	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch/Ströhmer
P-E-2-PÜ					
Kurzkomentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP				

### Übungen zur Klassischen Physik 2 / Experimentelle Physik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911010	Mo	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/Ströhmer
P-E-2-Ü	Mo	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Di	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Di	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	Do	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Do	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	11-Gruppe	
	Di	15:00 - 17:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Di	17:00 - 19:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	Do	13:00 - 15:00	wöchentl.		14-Gruppe	
	Do	15:00 - 17:00	wöchentl.		15-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		16-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		17-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		18-Gruppe	
	Do	17:00 - 19:00	wöchentl.		19-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	-	-		80-Gruppe	

**Inhalt** Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

**Kurzkomentar** 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Tutorium zur Auswertung von Messungen und Fehlerrechnung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Tutorium

0911014	Di	14:00 - 15:30	Einzel	02.04.2013 - 02.04.2013	HS 3 / NWHS	Kießling/mit
	-	08:30 - 10:00	Block	03.04.2013 - 05.04.2013	HS 3 / NWHS	Assistenten

**Inhalt** Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik-Diplom, Nanostrukturtechnik und alle Lehramter mit dem Fach Physik für das 1. (oder 2.) Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <http://www.ossau.eu> heruntergeladen werden.

**Hinweise** **Wichtiger Hinweis: diese Veranstaltung wird als Ergänzung zur Veranstaltung 0911012 durchgeführt und ist KEINE Pflichtveranstaltung. Belegung:** nicht erforderlich !

**Beginn:** nach Bekanntgabe in der Vorlesung 0911012

**Kurzkomentar** 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BPN, 3BLR

### Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik, Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912002	-	-	-			Kießling/mit
P-/PGA-BAM						Assistenten

**Hinweise** in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

**Kurzkomentar** 1BP, 1BN, 1BMP, 3LGY, 3LRS, 3LHS, 3BPN, 3BLR

### Physikalisches Praktikum (Elektrizitätslehre und Schaltungen, ELS) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912004			wird noch bekannt gegeben			Kießling/mit Assistenten
P-/PGA-ELS						

**Hinweise** in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

**Kurzkomentar** 4LGY, 4LRS, 4LGS, 4LHS, 2BMP, 2BN, 2BP, 3BPN, 2BMP, 3.4BLR



## Physikalisches Praktikum (Atom und Kernphysik, AKP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912010

wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-AKP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR, 5LGY, 5LRS, 5LGS, 5LHS

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913088

Fr 08:30 - 11:30

wöchentl.

00.088 / DidSpra

01-Gruppe

Lück/Stolzenberger

DP1

Fr 08:30 - 11:30

wöchentl.

00.086 / DidSpra

Fr 08:30 - 11:30

wöchentl.

00.087 / DidSpra

Inhalt Grundlegende Experimente des Physikunterrichts der Primar- bzw. Sekundarstufe I, Gerätekunde schultypischer Geräte, Zielsetzung und didaktisches Potential von Demonstrationsexperimenten, Schülerexperimenten, Freihandexperimenten, Modellexperimenten, etc.; rechnergestütztes Experimentieren; Messwerterfassung, interaktive Bildschirmexperimente, etc.; Präsentation von Experimenten; Sicherheit im Physikunterricht, Präsentationskompetenz.

Hinweise Die Veranstaltung wird in zwei Gruppen (je ca. 12 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit.

Kurzkommentar 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913092

- -

-

Elsholz

P-LLL

Hinweise **Bockveranstaltung, Termin und Raum nach Absprache mit dem Dozenten**

Das Praktikum "Schülerlabor" muss in Verbindung mit dem Fachdidaktik-Seminar (Schülerlabor) belegt werden. Die im Seminar konzipierten Experimentierstationen und Materialien werden in der praktischen Durchführung mit Schülergruppen erprobt.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung erfolgt über die Zulassung für die Veranstaltung 0932026.**

Kurzkommentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Wahlpflichtbereich

Der Wahlpflichtbereich enthält derzeit keine weiteren Module. Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

## Fachdidaktik

### Einführung Fachdidaktik 1 (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0931018

Do 12:00 - 14:00

wöchentl.

HS 2 / NWHS

Nickel

P-FD1-1

Inhalt

**Inhalte:**

Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten in den unterrichtsrelevanten Themengebieten der Physik und darauf basierende Unterrichtsansätze, Methoden zur Veränderung von Schülervorstellungen; Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Fachwissenschaft Physik

**Beabsichtigte Kompetenzen:**

Vertieftes qualitatives Verständnis für schulrelevante physikalische Inhaltsgebiete; Kenntnis typischer Schülervorstellung und typischer Lernschwierigkeiten; Kenntnisse, durch welches Vorgehen Schülervorstellungen verändert werden können; Kenntnisse alternativer Unterrichtsansätze bei ausgewählten Inhaltsbereichen; Kenntnis von Erkenntnismethoden der Physik

Hinweise in zwei Gruppen

Kurzkommentar 2LGS,2LHS,2LRS,2LGY

### Einführung Fachdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931020	Di	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Baunach
P-FD1-2	Di	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Di	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Di	08:00 - 09:00	wöchentl.	SE 1 / Physik		

Inhalt *Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*  
**Kompetenzen:**  
*Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

Hinweise 1 SWS Vorlesung und 1 SWS Seminar/Übung in zwei Gruppen

Kurzkommentar 4LGS,4LHS,4LRS,4LGY

### Fachdidaktikseminar Elementarisierung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0931022	Di	09:00 - 10:00	wöchentl.		Nickel
P-EL-1	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		

Inhalt Nach einem kurzen Überblick über theoretische Ansätze zur Elementarisierung folgen viele konkrete Beispiele für Elementarisierung physikalischer Themen in der Schule. Ausgehend von der Hochschulphysik wird überlegt, wie in der Schule vereinfacht werden kann, welche Schülervorstellungen zu beachten sind, wie das Thema üblicherweise in der Schule unterrichtet wird, was mögliche Veranschaulichungen sind, was typische Experimente sind usw. Das Seminar ist so schulpraktisch und eine gute Vorbereitung auf das schriftliche Examen in Didaktik.

Hinweise Im nicht-modularisierten Studium ist die Veranstaltung im Studienplan für Unterrichtsfach Physik (GS, HS, RS) im sechsten Semester vorgesehen. Im modularisierten Studium ist die Veranstaltung im Studienplan für Unterrichtsfach Physik (GS, HS, RS) im vierten Semester vorgesehen und ergibt 4 ECTS-Punkte.

Die Veranstaltung ist aber für alle Lehramtsstudiengänge geeignet, auch für Gymnasium. Inhaltlich werden jedoch nur Themen der Sekundarstufe I (5. bis 10. Jahrgangsstufe) behandelt. Für einen Schein muss ein Referat mit Experimenten gehalten werden.

Kurzkommentar 4LHS,4LGS,4LRS,4LGY

### Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932026	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.088 / DidSpra	Elsholz
P-FD-LLL					

Hinweise Das Seminar ist der theoretische Teil des Moduls "Lehr-Lern-Labor" und muss zusammen mit der praktischen Veranstaltung "Schülerlabor" belegt werden. Während in erster Veranstaltung Experimentierstationen und Arbeitsmaterialien konzipiert werden, steht in zweiter Veranstaltung die Durchführung mit Schülergruppen im Fokus.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung 0932026 ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Veranstaltung 0913092.**

Kurzkommentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Freier Bereich Physik

### Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0932058	-	-	-		Fausser
P-FB-LLL					

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an einigen Durchführungstagen.

Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.

In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu

### Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932062	Do	14:15 - 16:30	wöchentl.	01.024 / DidSpra	Elsholz
MIND-Ph1					

Hinweise

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Konzeption und Realisierung von Hands-on-Exponaten (mit Exkursion) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932064 - - -

Elsholz

MIND-Ph2

Inhalt Ziel ist es nach einem theoretischen Überblick über bestehende Science-Centers und einer praktischen näheren Erkundung (Exkursion), jeweils im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit (Zulassungsarbeit) ein konkretes Exponat mit Begleitmaterial eingebettet in eine gemeinsame fächerübergreifende Dauerausstellung an der Universität zu erstellen.

Kurzkomentar 4.6LGS,4.6LHS,4.6LRS,4.6LGY

## **Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich**

Es können beliebige Module aus dem Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich gemäß § 8 Abs. 3 der FSB gewählt werden.

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932058 - - -

Fauser

P-FB-LLL

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an einigen Durchführungstagen.

Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben. In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932062 Do 14:15 - 16:30 wöchentl.

01.024 / DidSpra

Elsholz

MIND-Ph1

Hinweise

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Konzeption und Realisierung von Hands-on-Exponaten (mit Exkursion) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932064 - - -

Elsholz

MIND-Ph2

Inhalt Ziel ist es nach einem theoretischen Überblick über bestehende Science-Centers und einer praktischen näheren Erkundung (Exkursion), jeweils im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit (Zulassungsarbeit) ein konkretes Exponat mit Begleitmaterial eingebettet in eine gemeinsame fächerübergreifende Dauerausstellung an der Universität zu erstellen.

Kurzkomentar 4.6LGS,4.6LHS,4.6LRS,4.6LGY

## **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

## **Lehramt Physik Didaktikfach Hauptschule**

### **Pflichtbereich**

### Schulphysik 3 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931014	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Fauser
P-SP3-1	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	
Inhalt	Optik, Akustik, Atomphysik und Kernphysik				
Hinweise	Für die Teilnahme an der Veranstaltung Schulphysik 3 ist die Teilnahme an den Veranstaltungen Schulphysik 1 oder Schulphysik 2 <u>keine</u> Voraussetzung.				
Kurzkommentar	2.3.4 LGS, 2.3.4 LHS				

### Einführung Fachdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931020	Di	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Baunach
P-FD1-2	Di	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Di	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Di	08:00 - 09:00	wöchentl.	SE 1 / Physik		
Inhalt	<i>Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz</i> <b>Kompetenzen:</b> <i>Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz</i>					
Hinweise	1 SWS Vorlesung und 1 SWS Seminar/Übung in zwei Gruppen					
Kurzkommentar	4LGS,4LHS,4LRS,4LGY					

### Fächerübergreifender Unterricht (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0931026	Do	14:15 - 16:30	wöchentl.	01.004 / DidSpra	Elsholz
P-FÜ					
Kurzkommentar	6LGS, 6LHS				

## Wahlpflichtbereich

Der Wahlpflichtbereich enthält derzeit keinen weiteren. Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

## Freier Bereich Physik

### Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0932058	-	-	-		Fauser
P-FB-LLL					
Hinweise	Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an einigen Durchführungstagen. Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben. In diesem Seminar kann <b>kein</b> (Didaktik-)Schein erworben werden.				
Kurzkommentar	4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS				

### Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932062	Do	14:15 - 16:30	wöchentl.	01.024 / DidSpra	Elsholz
MIND-Ph1					
Hinweise					
Kurzkommentar	4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS				

### **Konzeption und Realisierung von Hands-on-Exponaten (mit Exkursion) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932064 - - -

Elsholz

MIND-Ph2

Inhalt Ziel ist es nach einem theoretischen Überblick über bestehende Science-Centers und einer praktischen näheren Erkundung (Exkursion), jeweils im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit (Zulassungsarbeit) ein konkretes Exponat mit Begleitmaterial eingebettet in eine gemeinsame fächerübergreifende Dauerausstellung an der Universität zu erstellen.

Kurzkomentar 4.6LGS,4.6LHS,4.6LRS,4.6LGY

## **Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich**

Es können beliebige Module aus dem Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich gemäß § 8 Abs. 3 der FSB gewählt werden.

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932058 - - -

Fauser

P-FB-LLL

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an einigen Durchführungstagen.

Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben. In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932062 Do 14:15 - 16:30 wöchentl.

01.024 / DidSpra

Elsholz

MIND-Ph1

Hinweise

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Konzeption und Realisierung von Hands-on-Exponaten (mit Exkursion) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932064 - - -

Elsholz

MIND-Ph2

Inhalt Ziel ist es nach einem theoretischen Überblick über bestehende Science-Centers und einer praktischen näheren Erkundung (Exkursion), jeweils im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit (Zulassungsarbeit) ein konkretes Exponat mit Begleitmaterial eingebettet in eine gemeinsame fächerübergreifende Dauerausstellung an der Universität zu erstellen.

Kurzkomentar 4.6LGS,4.6LHS,4.6LRS,4.6LGY

## **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

## **Lehramt Physik Unterrichtsfach Grundschule**

### **Fachwissenschaft**

## **Pflichtbereich**

### **Mathematische Rechenmethoden 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911002 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. Zuse-HS / Informatik Hohenadler

P-E-MR-2-V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende mit den Fächern Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen. Inhalte (Teil 2): Elemente linearer Algebra, Vektoranalysis, Rechnen mit delta-Distributionen, Fourier-Transformation.

Hinweise

Literatur Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner-Verlag. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg-Verlag. Embacher: Mathematische Grundlagen für das Lehramtsstudium Physik, Vieweg+Teubner. Lang/Pucker: Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum-Verlag. Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson-Verlag.

Voraussetzung Mathematische Methoden I oder ähnliche Vorkenntnisse. Studierende, die im 1. Fachsemester einsteigen, machen sich im Vorfeld idealerweise mit Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (v.a. Teil IV+V) + 2 (nur Teil III, IV, V) vertraut.

Kurzkomentar 2BN, 2BP, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### **Übungen zu den Mathematischen Rechenmethoden 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0911003	Mo 08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/Reents/mit Assistenten
P-E-MR-2-Ü	Mo 10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo 08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	03-Gruppe	
	Mo 10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Mo 13:00 - 15:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo 15:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	06-Gruppe	
	Fr 08:00 - 10:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	07-Gruppe	
	Fr 08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	08-Gruppe	
	Fr 10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	09-Gruppe	
	Mi 15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	10-Gruppe	
	Do 08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	11-Gruppe	
	Do 12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	12-Gruppe	
	Mo 17:00 - 19:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	Mi 17:00 - 19:00	wöchentl.		14-Gruppe	
	-	-	-	70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkomentar 2BP, 2BN, 2LGY, 2LRS, 2LHS, 2LGS

### **Klassische Physik 2 / Experimentelle Physik 2 (Elektrik, Magnetismus und Optik) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911008 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Ströhmer/Reusch/

P-E-2-V Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS mit Assistenten

Inhalt Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik, Nanostrukturtechnik und Lehramt mit dem Fach Physik (vertieft und nicht vertieft) für das 2. Fachsemester vorgesehen.

Kurzkomentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### **Ergänzungs- und Diskussionsstunde zur Klassischen Physik 2 / Experimentellen Physik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0911009 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 1 / NWHS Reusch/Ströhmer

P-E-2-PÜ

Kurzkomentar 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Übungen zur Klassischen Physik 2 / Experimentelle Physik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911010	Mo	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reusch/Ströhmer
P-E-2-Ü	Mo	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Di	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Di	17:00 - 19:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	Do	13:00 - 15:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Do	15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	11-Gruppe	
	Di	15:00 - 17:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Di	17:00 - 19:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	Do	13:00 - 15:00	wöchentl.		14-Gruppe	
	Do	15:00 - 17:00	wöchentl.		15-Gruppe	
	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.		16-Gruppe	
	Mi	17:00 - 19:00	wöchentl.		17-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		18-Gruppe	
	Do	17:00 - 19:00	wöchentl.		19-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
	-	-	-		80-Gruppe	

**Inhalt** Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt elektronisch und die Übungsgruppeneinteilung wird zu Semesterbeginn mit Erläuterungen am Anschlagbrett "Übungen" neben dem Raum F072 bekannt gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an einer der Übungen zu den Vorlesungen »Klassische Physik 1 od. 2 / Exp. Physik 1 od. 2« ist Bedingung für das Bestehen des Moduls und Zulassungsvoraussetzung zur mündlichen Modulprüfung in den Studiengängen Physik, Mathematische Physik, Nanostrukturtechnik und modularisiertes Lehramt mit Physik.

**Kurzkomentar** 2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP

### Tutorium zur Auswertung von Messungen und Fehlerrechnung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Tutorium

0911014	Di	14:00 - 15:30	Einzel	02.04.2013 - 02.04.2013	HS 3 / NWHS	Kießling/mit
	-	08:30 - 10:00	Block	03.04.2013 - 05.04.2013	HS 3 / NWHS	Assistenten

**Inhalt** Die Veranstaltung ist in den Studienplänen für die Studiengänge Physik-Diplom, Nanostrukturtechnik und alle Lehramter mit dem Fach Physik für das 1. (oder 2.) Fachsemester vorgesehen. Die hier vermittelten Kenntnisse werden u.a. in den Physikalischen Grundpraktika benötigt. Unter dem u.g. Link sind Informationen zur Vorlesung für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik zu finden. Die Vorlesungsskripten sowie weitere Unterlagen können unter der Adresse <http://www.ossau.eu> heruntergeladen werden.

**Hinweise** **Wichtiger Hinweis: diese Veranstaltung wird als Ergänzung zur Veranstaltung 0911012 durchgeführt und ist KEINE Pflichtveranstaltung. Belegung:** nicht erforderlich!

**Beginn:** nach Bekanntgabe in der Vorlesung 0911012

**Kurzkomentar** 1BP, 1BN, 1LGS, 1LGY, 1LHS, 1LRS, 1BPN, 3BLR

### Physikalisches Praktikum (Beispiele aus Mechanik, Wärmelehre und Elektrik, BAM) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912002	-	-	-			Kießling/mit
P-/PGA-BAM						Assistenten

**Hinweise** in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

**Kurzkomentar** 1BP, 1BN, 1BMP, 3LGY, 3LRS, 3LHS, 3BPN, 3BLR

### Physikalisches Praktikum (Elektrizitätslehre und Schaltungen, ELS) für Studierende der Physik, Nanostrukturtechnik oder Lehramt mit dem Fach Physik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912004			wird noch bekannt gegeben			Kießling/mit Assistenten
P-/PGA-ELS						

**Hinweise** in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

**Kurzkomentar** 4LGY, 4LRS, 4LGS, 4LHS, 2BMP, 2BN, 2BP, 3BPN, 2BMP, 3.4BLR

## Physikalisches Praktikum (Atom und Kernphysik, AKP) für Studierende der Physik oder Lehramt mit dem Fach Physik

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912010

wird noch bekannt gegeben

Kießling/mit Assistenten

P-/PGB-AKP

Hinweise in Gruppen, Anmeldung erfolgt laufend über das elektronische Anmeldesystem der Physik, genaue Termine des Praktikumsablaufs sind den Aushängen am Anschlagbrett neben Raum E091 im Physikalischen Institut oder dem Link "Onlineanmeldungen Physik" zu entnehmen. Die Einteilung und Zuordnung der genannten Module zu den früheren "Kursbezeichnungen" sind unter dem Link "Weiterführende Informationen" zu finden.

Kurzkommentar 3.5BP, 3BN, 3BMP, 3.5BLR, 5LGY, 5LRS, 5LGS, 5LHS

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913088

Fr 08:30 - 11:30

wöchentl.

00.088 / DidSpra

01-Gruppe

Lück/Stolzenberger

DP1

Fr 08:30 - 11:30

wöchentl.

00.086 / DidSpra

Fr 08:30 - 11:30

wöchentl.

00.087 / DidSpra

Inhalt Grundlegende Experimente des Physikunterrichts der Primar- bzw. Sekundarstufe I, Gerätekunde schultypischer Geräte, Zielsetzung und didaktisches Potential von Demonstrationsexperimenten, Schülerexperimenten, Freihandexperimenten, Modellexperimenten, etc.; rechnergestütztes Experimentieren; Messwerterfassung, interaktive Bildschirmexperimente, etc.; Präsentation von Experimenten; Sicherheit im Physikunterricht, Präsentationskompetenz.

Hinweise Die Veranstaltung wird in zwei Gruppen (je ca. 12 Teilnehmer) angeboten und ggf. bei Bedarf auch in der vorlesungsfreien Zeit.

Kurzkommentar 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913092

- -

-

Elsholz

P-LLL

Hinweise **Bockveranstaltung, Termin und Raum nach Absprache mit dem Dozenten**

Das Praktikum "Schülerlabor" muss in Verbindung mit dem Fachdidaktik-Seminar (Schülerlabor) belegt werden. Die im Seminar konzipierten Experimentierstationen und Materialien werden in der praktischen Durchführung mit Schülergruppen erprobt.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung erfolgt über die Zulassung für die Veranstaltung 0932026.**

Kurzkommentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Wahlpflichtbereich

Der Wahlpflichtbereich enthält derzeit keine weiteren Module. Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

## Fachdidaktik

### Einführung Fachdidaktik 1 (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0931018

Do 12:00 - 14:00

wöchentl.

HS 2 / NWHS

Nickel

P-FD1-1

Inhalt

**Inhalte:**

Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten in den unterrichtsrelevanten Themengebieten der Physik und darauf basierende Unterrichtsansätze, Methoden zur Veränderung von Schülervorstellungen; Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Fachwissenschaft Physik

**Beabsichtigte Kompetenzen:**

Vertieftes qualitatives Verständnis für schulrelevante physikalische Inhaltsgebiete; Kenntnis typischer Schülervorstellung und typischer Lernschwierigkeiten; Kenntnisse, durch welches Vorgehen Schülervorstellungen verändert werden können; Kenntnisse alternativer Unterrichtsansätze bei ausgewählten Inhaltsbereichen; Kenntnis von Erkenntnismethoden der Physik

Hinweise in zwei Gruppen

Kurzkommentar 2LGS,2LHS,2LRS,2LGY



### Einführung Fachdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931020	Di	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Baunach
P-FD1-2	Di	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Di	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Di	08:00 - 09:00	wöchentl.	SE 1 / Physik		

Inhalt *Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*  
**Kompetenzen:**  
*Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

Hinweise 1 SWS Vorlesung und 1 SWS Seminar/Übung in zwei Gruppen

Kurzkommentar 4LGS,4LHS,4LRS,4LGY

### Fachdidaktikseminar Elementarisierung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0931022	Di	09:00 - 10:00	wöchentl.		Nickel
P-EL-1	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		

Inhalt Nach einem kurzen Überblick über theoretische Ansätze zur Elementarisierung folgen viele konkrete Beispiele für Elementarisierung physikalischer Themen in der Schule. Ausgehend von der Hochschulphysik wird überlegt, wie in der Schule vereinfacht werden kann, welche Schülervorstellungen zu beachten sind, wie das Thema üblicherweise in der Schule unterrichtet wird, was mögliche Veranschaulichungen sind, was typische Experimente sind usw. Das Seminar ist so schulpraktisch und eine gute Vorbereitung auf das schriftliche Examen in Didaktik.

Hinweise Im nicht-modularisierten Studium ist die Veranstaltung im Studienplan für Unterrichtsfach Physik (GS, HS, RS) im sechsten Semester vorgesehen. Im modularisierten Studium ist die Veranstaltung im Studienplan für Unterrichtsfach Physik (GS, HS, RS) im vierten Semester vorgesehen und ergibt 4 ECTS-Punkte.

Die Veranstaltung ist aber für alle Lehramtsstudiengänge geeignet, auch für Gymnasium. Inhaltlich werden jedoch nur Themen der Sekundarstufe I (5. bis 10. Jahrgangsstufe) behandelt. Für einen Schein muss ein Referat mit Experimenten gehalten werden.

Kurzkommentar 4LHS,4LGS,4LRS,4LGY

### Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932026	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.088 / DidSpra	Elsholz
P-FD-LLL					

Hinweise Das Seminar ist der theoretische Teil des Moduls "Lehr-Lern-Labor" und muss zusammen mit der praktischen Veranstaltung "Schülerlabor" belegt werden. Während in erster Veranstaltung Experimentierstationen und Arbeitsmaterialien konzipiert werden, steht in zweiter Veranstaltung die Durchführung mit Schülergruppen im Fokus.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung 0932026 ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Veranstaltung 0913092.**

Kurzkommentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Freier Bereich Physik

### Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0932058	-	-	-		Fausser
P-FB-LLL					

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an einigen Durchführungstagen.

Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.

In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu

### Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932062	Do	14:15 - 16:30	wöchentl.	01.024 / DidSpra	Elsholz
MIND-Ph1					

Hinweise

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Konzeption und Realisierung von Hands-on-Exponaten (mit Exkursion) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932064 - - - Elsholz

MIND-Ph2

Inhalt Ziel ist es nach einem theoretischen Überblick über bestehende Science-Centers und einer praktischen näheren Erkundung (Exkursion), jeweils im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit (Zulassungsarbeit) ein konkretes Exponat mit Begleitmaterial eingebettet in eine gemeinsame fächerübergreifende Dauerausstellung an der Universität zu erstellen.

Kurzkomentar 4.6LGS,4.6LHS,4.6LRS,4.6LGY

## **Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich**

Es können beliebige Module aus dem Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich gemäß § 8 Abs. 3 der FSB gewählt werden.

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932058 - - - Fauser

P-FB-LLL

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an einigen Durchführungstagen.

Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben. In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932062 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. 01.024 / DidSpra Elsholz

MIND-Ph1

Hinweise

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Konzeption und Realisierung von Hands-on-Exponaten (mit Exkursion) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932064 - - - Elsholz

MIND-Ph2

Inhalt Ziel ist es nach einem theoretischen Überblick über bestehende Science-Centers und einer praktischen näheren Erkundung (Exkursion), jeweils im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit (Zulassungsarbeit) ein konkretes Exponat mit Begleitmaterial eingebettet in eine gemeinsame fächerübergreifende Dauerausstellung an der Universität zu erstellen.

Kurzkomentar 4.6LGS,4.6LHS,4.6LRS,4.6LGY

## **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

## **Lehramt Physik Didaktikfach Grundschule**

### **Pflichtbereich**

### Einführung Fachdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931020	Di	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Baunach
P-FD1-2	Di	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Di	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Di	08:00 - 09:00	wöchentl.	SE 1 / Physik		

Inhalt *Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*  
*Kompetenzen:*

*Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz*

Hinweise 1 SWS Vorlesung und 1 SWS Seminar/Übung in zwei Gruppen

Kurzkommentar 4LGS,4LHS,4LRS,4LGY

### Fächerübergreifender Unterricht (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0931026	Do	14:15 - 16:30	wöchentl.	01.004 / DidSpra	Elsholz
---------	----	---------------	-----------	------------------	---------

P-FÜ

Kurzkommentar 6LGS, 6LHS

## Wahlpflichtbereich

Der Wahlpflichtbereich enthält derzeit die u.g. Module. Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

### Schulphysik 3 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931014	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Fauser
P-SP3-1	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	

Inhalt Optik, Akustik, Atomphysik und Kernphysik

Hinweise Für die Teilnahme an der Veranstaltung Schulphysik 3 ist die Teilnahme an den Veranstaltungen Schulphysik 1 oder Schulphysik 2 keine Voraussetzung.

Kurzkommentar 2.3.4 LGS, 2.3.4 LHS

## Freier Bereich Physik

### Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0932058	-	-	-		Fauser
---------	---	---	---	--	--------

P-FB-LLL

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an einigen Durchführungstagen.  
 Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben.  
 In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu

### Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932062	Do	14:15 - 16:30	wöchentl.	01.024 / DidSpra	Elsholz
---------	----	---------------	-----------	------------------	---------

MIND-Ph1

Hinweise

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Konzeption und Realisierung von Hands-on-Exponaten (mit Exkursion) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932064 - - - Elsholz

MIND-Ph2

Inhalt Ziel ist es nach einem theoretischen Überblick über bestehende Science-Centers und einer praktischen näheren Erkundung (Exkursion), jeweils im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit (Zulassungsarbeit) ein konkretes Exponat mit Begleitmaterial eingebettet in eine gemeinsame fächerübergreifende Dauerausstellung an der Universität zu erstellen.

Kurzkommentar 4.6LGS,4.6LHS,4.6LRS,4.6LGY

## **Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich**

Es können beliebige Module aus dem Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich gemäß § 8 Abs. 3 der FSB gewählt werden.

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932058 - - - Fauser

P-FB-LLL

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an einigen Durchführungstagen.

Für Lehramtsstudierende im modularisierten Lehramtsstudiengang werden 2 ECTS-Punkte im freien Bereich vergeben. In diesem Seminar kann **kein** (Didaktik-)Schein erworben werden.

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Seminar: Naturwissenschaftliches Experimentieren mit einfachsten Mitteln an der Schnittstelle von Primar- zu Sekundarstufe I (für Haupt- und Realschule und Gymnasium) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932062 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. 01.024 / DidSpra Elsholz

MIND-Ph1

Hinweise

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

### **Konzeption und Realisierung von Hands-on-Exponaten (mit Exkursion) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932064 - - - Elsholz

MIND-Ph2

Inhalt Ziel ist es nach einem theoretischen Überblick über bestehende Science-Centers und einer praktischen näheren Erkundung (Exkursion), jeweils im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit (Zulassungsarbeit) ein konkretes Exponat mit Begleitmaterial eingebettet in eine gemeinsame fächerübergreifende Dauerausstellung an der Universität zu erstellen.

Kurzkommentar 4.6LGS,4.6LHS,4.6LRS,4.6LGY

## **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

## **Veranstaltungen zum Graduiertenstudium (GK 1147, FOR 1162, FOR 1346, FOR 1483)**

**Graduiertenkolleg-Seminar: AstroTeilchenphysik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925016	Do 14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Denner/ Dröge/Kadler/ Klingenberg/ Mannheim/Ohl/ Porod/Röpke/ Rückl/Winter
---------	------------------	-----------	----------------------	---

**Quantum Many-Body Phenomena in the Solid State (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925040	Do 15:00 - 17:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	Assaad/Claessen/ Hanke/Trauzettel
---------	------------------	-----------	---------------	--------------------------------------

Inhalt Der Veranstaltungsinhalt wird auf den Webseiten der Lehrstühle EP4 und TP1 bekannt gegeben

**Topological Insulators Seminar (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925180	- -	-		Michetti
---------	-----	---	--	----------

## Sonstige Seminare und Kolloquien

**Astrophysikalisches Seminar (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925004	Do 15:00 - 17:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Mannheim
---------	------------------	-----------	------------------------	----------

**Seminar über ausgewählte Probleme der galaktischen und extragalaktischen Astronomie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925006	Di 11:00 - 13:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Dröge/Mannheim
---------	------------------	-----------	------------------------	----------------

**Seminar über aktuelle Probleme der Hochenergieastrophysik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925008		wird noch bekannt gegeben		Mannheim
---------	--	---------------------------	--	----------

**Aktuelle Probleme der Theoretischen Astrophysik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925010		wird noch bekannt gegeben		Röpke
---------	--	---------------------------	--	-------

**Aktuelle Probleme der Extragalaktischen Astronomie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925012		wird noch bekannt gegeben		Kadler
---------	--	---------------------------	--	--------

**Graduiertenkolleg-Seminar: AstroTeilchenphysik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925016	Do 14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Denner/ Dröge/Kadler/ Klingenberg/ Mannheim/Ohl/ Porod/Röpke/ Rückl/Winter
---------	------------------	-----------	----------------------	---

**Seminar über Theorie der Hochtemperatursupraleitung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925018 Di 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 5 / Physik Hanke

**Seminar zur Elementarteilchentheorie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925020 Do 17:00 - 19:00 wöchentl. 22.00.017 / Physik W Denner/Porod

**Seminar: Numerische und analytische Probleme der Spinglasphase (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925022 Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 5 / Physik Oppermann

**Arbeitsgruppenseminar Hochenergiephysik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925024 Fr 11:00 - 13:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W Ströhmer/  
Trefzger

**Seminar über Statistische Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925026 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 5 / Physik Hinrichsen/Kinzel

**Seminar für wissenschaftliche Mitarbeiter (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925030 Fr 13:00 - 15:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W Rückl

**Seminar über aktuelle vielteilchen- und feldtheoretische Festkörperprobleme (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925032 Fr 15:00 - 17:00 wöchentl. SE 4 / Physik Oppermann

**Seminar zur Mesoskopischen Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925034 Mi 13:00 - 15:00 wöchentl. SE 7 / Physik Trauzettel

Inhalt Vorträge werden durch Aushang oder Veröffentlichung auf der Homepage bekannt gegeben.  
Hinweise nach gesonderter Bekanntgabe

**Quantum Many-Body Phenomena in the Solid State (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925040 Do 15:00 - 17:00 wöchentl. SE 4 / Physik Assaad/Claessen/  
Hanke/Trauzettel

Inhalt Der Veranstaltungsinhalt wird auf den Webseiten der Lehrstühle EP4 und TP1 bekannt gegeben

**Seminar: Oberflächenphysik und Physik mit Synchrotronstrahlung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925042 Mi 13:00 - 15:00 wöchentl. SE 2 / Physik Bode/Reinert

**Seminar zu speziellen Fragen der Spintronik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925044 wird noch bekannt gegeben Molenkamp/Gould

**Seminar über Energieforschung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925046 Di 17:00 - 19:00 wöchentl. HS P / Physik Dyakonov/Fricke  
Inhalt Die Vorträge werde durch Aushang bekannt gegeben.

**Seminar: Spezielle Fragen der Energieforschung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925048 wird noch bekannt gegeben Fricke  
Hinweise Termine nach Vereinbarung

**Seminar: Wachstum und Physik der Heterostrukturen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925050 Fr 15:00 - 17:00 wöchentl. HS P / Physik Brunner/Geurts/  
Molenkamp

**Seminar zu speziellen Fragestellungen des Quantentransports (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925052 wird noch bekannt gegeben Molenkamp

**Seminar zu speziellen Fragestellungen der Nanoelektronik und Nanooptik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925054 Do 14:00 - 16:00 wöchentl. Worschech

**Seminar zur elektronischen Struktur komplexer Festkörper (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925058 Mi 11:15 - 12:45 wöchentl. SE 7 / Physik Claessen

**Seminar zur Elektronen- und Röntgenspektroskopie für die Materialanalyse (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925062 Mi 15:00 - 17:00 wöchentl. SE 7 / Physik Claessen

**Seminar über ausgewählte Themen der Biophysik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925064 Mi 12:00 - 15:00 wöchentl. SE 1 / Physik Jakob

**Seminar für wissenschaftliche Mitarbeiter (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925066 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W Porod  
Hinweise Ort u. Zeit n.V.

**Seminar zu speziellen Fragen der optischen Spektroskopie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925072 Di 09:00 - 11:00 wöchentl. Geurts

**Seminar zu speziellen Problemen der Halbleiterphysik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925074 Di 17:00 - 19:00 wöchentl. SE 7 / Physik Batke

**Seminar: Gaussian Monte Carlo Methods for Fermions and Bosons (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925078 wird noch bekannt gegeben Assaad

**Seminar: Spezielle Probleme der Magnetolumineszenz (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925080

wird noch bekannt gegeben

Ossau

**Seminar zu speziellen Fragestellungen der Elektronenstrahlolithographie (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925082

wird noch bekannt gegeben

Molenkamp

**Seminar zu speziellen Fragestellungen zu ferromagnetischen Halbleitern (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925084

Di 09:00 - 11:00

wöchentl.

Molenkamp/

Brunner/Gould

Hinweise

Ort n. V.

**Seminar: Aktuelle feldtheoretische Probleme des komplexen Magnetismus (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925086

wird noch bekannt gegeben

Oppermann

**Seminar zu speziellen Fragestellungen der Molekularstrahlepitaxie (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925088

wird noch bekannt gegeben

Molenkamp/Brunner

**Seminar: Röntgenbeugung an Halbleiterstrukturen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925090

wird noch bekannt gegeben

Brunner/Neder

**Seminar: Wissenschaftliche Vortragstechnik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925092

wird noch bekannt gegeben

Reinert

Hinweise

Blockveranstaltung

**Seminar: Vakuumtechnik und Experimentplanung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925098

wird noch bekannt gegeben

Reinert

**Seminar: Vielteilchenmethoden in der Festkörper-Theorie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925100

Do 10:00 - 12:00

wöchentl.

SE 5 / Physik

Hanke

**Mitarbeiterseminar Festkörpertheorie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925104

wird noch bekannt gegeben

Hanke

**Seminar zu aktuellen Veröffentlichungen aus der Statistischen Physik (Journal Club) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925106

wird noch bekannt gegeben

Hinrichsen

**Seminar: Spezielle Fragen der Molekularstrahl-Epitaxie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925108

wird noch bekannt gegeben

Brunner



**Seminar Biophotonics (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925112 Mi 16:30 - 18:00 wöchentl. Hecht  
Hinweise Ort u. Zeit n.V.

**Seminar über atomare Strukturen auf Oberflächen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925116 Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. Schäfer

**Seminar zur elektronischen Struktur niedrigdimensionaler Systeme (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925118 Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 4 / Physik Schäfer

**Seminar über Spezielle Probleme der Nano-Optik und Bio-Photonik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925120 wird noch bekannt gegeben Hecht

**Seminar: Transportuntersuchungen von Halbleiter-Heterostrukturen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925122 Do 16:00 - 18:00 wöchentl. HS P / Physik Buhmann

**Seminar: Spektroskopie organischer Halbleiter (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925124 wird noch bekannt gegeben Dyakonov

**Seminar über aktuelle Fragestellungen beim Wachstum von III-V-Halbleiternanostrukturen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925134 Do 17:00 - 19:00 wöchentl. SE 1 / Physik Höfling  
Hinweise Vermittlung und Diskussion aktueller Forschungsergebnisse zu optoelektronischen Materialien und Bauteilen

**Arbeitsgruppenseminar Didaktik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925136 Do 13:00 - 15:00 wöchentl. 22.02.008 / Physik W Trefzger

**Anleitung zu selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten**

Veranstaltungsart: Seminar

0925142 wird noch bekannt gegeben

Hinweise ganztägig n.V

**Physikalisches Kolloquium (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Kolloquium

0925144 Mo 17:00 - 19:00 wöchentl. HS P / Physik Die Dozenten  
der Physik und  
Astronomie

Inhalt Vorträge werden durch Aushang und/oder Veröffentlichung auf der Homepage bekannt gegeben.

**Kolloquium zur Theoretischen Physik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Kolloquium

0925146 Di 17:00 - 19:00 wöchentl. Die Dozenten der  
Theoretischen  
Physik

Inhalt Vorträge werden durch Aushang oder Veröffentlichung auf der Homepage bekannt gegeben.  
Hinweise nach gesonderter Bekanntgabe

**Seminar für wissenschaftliche Mitarbeiter (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925150 Fr 13:00 - 15:00 wöchentl.

Ohl

Hinweise Das Seminar findet ab sofort Freitags, 13-15 im Raum 22.02.008 oder 22.02.009 (Geb. 22, Physik West, Campus Nord) statt.

**Continuous time QMC (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925154 Fr 08:00 - 10:00 wöchentl.

SE 5 / Physik

Assaad

Inhalt Internal seminar on novel continuous time Monte Carlo methods.

Voraussetzung Informal group seminar, for Diploma, PhD and Postdoc students.

**Theorie der Spintronik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925158 wird noch bekannt gegeben

Hankiewicz

**Magnetismus und Synchrotronstrahlung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925164 wird noch bekannt gegeben

Fauth

Hinweise Ort und Zeit n. V.

**Seminar für wissenschaftliche Mitarbeiter (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925170 Di 10:00 - 12:00 wöchentl.

22.00.008 / Physik W

Denner

**Seminar zur Röntgenbildgebung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925172 wird noch bekannt gegeben

Hanke

**Seminar über speziellen Fragestellungen zu Exziton-Polaritonen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925178 Mo 17:00 - 19:00 wöchentl.

SE 1 / Physik

Schneider

**Topological Insulators Seminar (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925180 - - -

Michetti

**Seminar zu speziellen Fragestellungen der Rastersondenmethoden (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925182 wird noch bekannt gegeben

Bode

**Special topics on Transmission Electron Microscopy (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925184 wird noch bekannt gegeben

Tarakina

**Seminar zu speziellen Themen der Astroteilchenphysik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925186 Di 16:00 - 18:00 wöchentl.

22.02.008 / Physik W

Winter

**Seminar über ausgewählte Probleme der Weltraumforschung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925190 Mi 11:00 - 13:00 wöchentl.

31.00.017 / Physik Ost

Dröge

### Lithographieseminar EP3

Veranstaltungsart: Seminar

0925192 Di 09:00 - 10:00 wöchentl. HS P / Physik Borzenko  
LithoEP3  
Zielgruppe Nanos

### Computational Materials Science Seminar (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0925194 Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 3 / Physik Sangiovanni

### Seminar über Opto-elektronische Eigenschaften molekularer Halbleiter (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0925200 - - - Pflaum

### Physik der Supernovaexplosionen (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0925202 - - - Röpke  
Inhalt Seminar an zwei Tagen mit auswärtigen Sprechern, genauer Termin wird noch bekannt gegeben.

### Seminar zu aktuellen Veröffentlichungen aus der Astrophysik (Journal Club) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0925204 Fr - wöchentl.  
Hinweise Das Seminar findet am Freitag statt !

### Seminar zu Spinflüssigkeiten und fraktionaler Quantisierung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0925206 wird noch bekannt gegeben Greiter

### Seminar über aktuelle Fragestellungen zur Quantenpunktspektroskopie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0925208 Mo 15:00 - 17:00 wöchentl. SE 1 / Physik Schneider

## Veranstaltungen für Studierende anderer Fächer

Die allgemeinen Lehrveranstaltungen für Studierende anderer Fächer finden, *soweit nicht anders angegeben*, im Physikalischen Institut (Hubland Campus Süd) oder dem Naturwissenschaftlichen Hörsaalbau, Am Hubland statt.

Alle Nebenfachpraktika finden in den Räumen 00.008 und 00.009 des Naturwissenschaftlichen Praktikumsgebäudes (Gebäude Z7) statt.

## Einführungsvorlesungen und Übungen

### Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922138 Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 3 / Physik Pflaum  
OHL-V Do 12:00 - 13:00 wöchentl. SE 3 / Physik  
Kurzkommentar 4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP

### Übungen zu Organische Halbleiter (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922140	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Pflaum/mit
OHL-Ü	Do	15:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	Assistenten
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP				

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922142	Di	15:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dyakonov
MOE-V	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP				

### Übungen zu Opto-elektronische Materialeigenschaften (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	16:00 - 17:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Dyakonov
MOE-Ü						
Kurzkommentar	4.6BN,4.6BP,2MTF,2.4MN,2.4MP					

### Klausur Physik für physik-ferne Nebenfächer (EFNF) (0 SWS)

Veranstaltungsart: Klausur

0941003	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	07.09.2013 - 07.09.2013	HS 3 / NWHS	Jakob/Reichert
EFNF-P	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	07.09.2013 - 07.09.2013	HS 5 / NWHS	
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	07.09.2013 - 07.09.2013	HS 1 / NWHS	
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	07.09.2013 - 07.09.2013	HS P / Physik	

Hinweise **Anmeldung und Rücktritt von der Prüfung AUSSCHLIESSLICH im folgenden Zeitraum: 15.06.2013 08:00:00 - 29.07.2013**

### Einführung in die Physik 2 (Elektrizitätslehre, Magnetismus, Optik, Atomphysik) für Studierende eines physikfernen Nebenfachs (allg. Naturwissenschaften, Biomedizin und Zahnheilkunde) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0941006	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Jakob
EFNF-1-V2	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	
Inhalt	Die Vorlesung gehört zu einem zweisemestrigen Zyklus, der von den Studierenden über zwei Semester belegt werden muss.				
Kurzkommentar	2BC,2BI,2BLC,2BM,2ZMed				

### Übungen zur Klassischen Physik 2 / Einführung in die Physik 2 für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Luft- und Raumfahrtinformatik, Mathematik und Technologie der Funktionswerkstoffe) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0941008	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Herold	
ENNF-2-Ü	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe		
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	03-Gruppe		
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	04-Gruppe		
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	05-Gruppe		
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS P / Physik	06-Gruppe		
	-	-	-	-	-	60-Gruppe	
	-	-	-	-	-	70-Gruppe	
Kurzkommentar	2BLR,2.4BM,2BTF,2BMP						

### Physik für Studierende der Medizin im 1. Fachsemester (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0941010	Di	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS A101 / Biozentrum	Deibel
PFMF-V	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS A101 / Biozentrum	
	Do	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS A101 / Biozentrum	
	Fr	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS A101 / Biozentrum	

Inhalt Die Vorlesung vermittelt die für das Physikpraktikum notwendigen Vorkenntnisse. Das Praktikum der Physik für Studierende der Medizin beginnt daher erst in der Mitte des Semesters.

Hinweise in der ersten Semesterhälfte vierstündig

Kurzkomentar 1Med

### Einführung zu den physikalischen Praktika für Studierende der Zahnheilkunde (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0941012	Di	17:00 - 20:00	Einzel	16.04.2013 - 16.04.2013	HS 1 / NWHS	Rommel
---------	----	---------------	--------	-------------------------	-------------	--------

PFNF-V

Hinweise Diese Einführung findet einmalig statt zusammen mit der Veranstaltung 0941014.

Kurzkomentar 2Med

### Einführung zu den physikalischen Praktika für Studierende der Biologie, Biomedizin, Geographie, Lebensmittelchemie, Mineralogie und Pharmazie (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0941014	Di	17:00 - 20:00	Einzel	16.04.2013 - 16.04.2013		Rommel
---------	----	---------------	--------	-------------------------	--	--------

PFNF-V

Hinweise Diese Einführung findet einmalig statt zusammen mit der Veranstaltung 0941012.

Kurzkomentar 2BB,2BM,2BG,2BLC

## Nebenfachpraktika

### Praktische Übungen: Praktikum der Physik für Studierende der Medizin (1. Fachsemester) (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942002	Mo	15:30 - 16:30	Einzel	15.04.2013 - 15.04.2013	HS 1 / NWHS	Rommel/Behr/mit
PFMF-1P	Di	13:00 - 17:00	wöchentl.		PR 00.008 / NWPB	Assistenten
	Di	13:00 - 17:00	wöchentl.		PR 00.009 / NWPB	
	Mi	13:00 - 17:00	wöchentl.		PR 00.008 / NWPB	
	Mi	13:00 - 17:00	wöchentl.		PR 00.009 / NWPB	

Inhalt Die notwendigen Vorkenntnisse werden in der Vorlesung 0941010 vermittelt. Das Praktikum in Gruppen beginnt daher erst in der Vorlesungszeit.

Hinweise Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich bis 29.4. 2013

Das Praktikum wird in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.

Vorbesprechung: Montag 15.4.2013 15.30 Max-Scheer-Hörsaal

Termine: Das Praktikum findet statt am Dienstag oder Mittwoch Nachmittag (13.00 bis 17.00)

Beginn: 7.5. / 8.5. 2013

Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2

Kurzkomentar 1Med

### Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Zahnheilkunde (2. Fachsemester) (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942004	Do	13:00 - 17:00	wöchentl.		PR 00.009 / NWPB	Rommel/mit
PFNF-1P	Do	13:00 - 17:00	wöchentl.		PR 00.008 / NWPB	Assistenten

Hinweise Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich vom 4.2.2013 bis 16.4. 2013

Das Praktikum wird in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.

Vorbesprechung: Dienstag 16.4.2013 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal

Termine: Das Praktikum findet statt am Donnerstag Nachmittag (14.00 bis 18.00), ein paar Plätze sind nach Absprache auch an anderen Tagen verfügbar.

Beginn: 25.4. 2013

Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2

Kurzkomentar 2ZMed

**Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Chemie (Studienbeginn WS, 2. Fachsemester)** (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942008	Mi	08:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.009 / NWPB	Rommel/mit
PFNF-1P	Mi	08:00 - 12:00	wöchentl.	PR 00.008 / NWPB	Assistenten

Hinweise  
Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich vom 4.2.2013 bis 16.4.2013  
Das Praktikum wird in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 16.4.2013 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Mittwoch Vormittag (8.15 bis 12.15)  
Beginn: 24.4. 2013  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2

Kurzkommentar 2BC

**Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Pharmazie (3. Fachsemester)** (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942012	Fr	08:15 - 12:15	wöchentl.	PR 00.008 / NWPB	Rommel/Behr/mit
PFNF-1P	Fr	08:15 - 12:15	wöchentl.	PR 00.009 / NWPB	Assistenten

Hinweise  
Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich vom 4.2.2013 bis 16.4.2013  
Das Praktikum wird in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 16.4.2013 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Freitag Vormittag (8.15 bis 12.15)  
Beginn: 26.4. 2013  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2

Kurzkommentar 3Pharm

**Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Lebensmittelchemie (1. und 2. Fachsemester)** (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942014	Fr	13:00 - 17:00	wöchentl.	PR 00.008 / NWPB	Rommel/mit
PFNF-1P	Fr	13:00 - 17:00	wöchentl.	PR 00.009 / NWPB	Assistenten

Hinweise  
Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich vom 6.2.2013 bis 16.4. 2013  
Das Praktikum wird in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 16.4.2013 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Freitag Nachmittag (13.00 bis 17.00),  
Beginn: 26.4. 2013  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2

Kurzkommentar 3BLC

**Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Geographie (mit Physik als Nebenfach im Bachelor)** (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942016	Fr	13:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.008 / NWPB	Rommel/mit
PFNF-1P	Fr	13:00 - 18:00	wöchentl.	PR 00.009 / NWPB	Assistenten

Hinweise  
Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich vom 4.2.2013 bis 16.4. 2013  
Das Praktikum wird in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 16.4.2013 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Freitag Nachmittag (13.00 bis 17.00)  
Beginn: 26.4. 2013  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2

Kurzkommentar 2BG

**Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Biologie (Studienziel Bachelor) - Kurs I (2. Fachsemester)** (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942018	Fr	13:00 - 17:00	wöchentl.	PR 00.008 / NWPB	Rommel/Behr/mit
PFNF-1P	Fr	13:00 - 17:00	wöchentl.	PR 00.009 / NWPB	Assistenten

Hinweise  
Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich vom 4.2.2013 bis 16.4. 2013  
Das Praktikum wird in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 16.4.2013 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Montag Nachmittag (14.00), Donnerstag Nachmittag (14.00) oder Freitag Nachmittag (13.00)  
Beginn: Montag 29.4. / Donnerstag 25.4. / Freitag 26.4. 2013.  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2

Kurzkommentar 2BB

**Physikalisches Praktikum für Studierende der Informatik, Mathematik oder Philosophie mit Nebenfach Physik Kurs I**

**(Studienziel Bachelor)** (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942022 Fr 13:00 - 17:00 wöchentl. PR 00.008 / NWPB Rommel/mit

PFNF-1P Fr 13:00 - 17:00 wöchentl. PR 00.009 / NWPB Assistenten

Inhalt Studierende der Mathematik oder Informatik mit Nebenfach Physik können entweder dieses (Nebenfach-) Praktikum oder einen Teil des Hauptfach-Physikpraktikum machen.

Hinweise Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich vom 4.2.2013 bis 16.4. 2013  
Das Praktikum wird in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 16.4.2013 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Freitag Nachmittag (13.00 bis 17.00)  
Beginn: 26.4. 2013  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2

**Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Biochemie (2. Fachsemester)** (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942030 Mo 08:00 - 12:00 wöchentl. PR 00.008 / NWPB Rommel/mit

PFNF-1P Mo 08:00 - 12:00 wöchentl. PR 00.009 / NWPB Assistenten

Hinweise Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich vom 4.2.2013 bis 16.4. 2013  
Das Praktikum wird in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.

Vorbesprechung: Dienstag 16.4.2013 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal

Termine: Das Praktikum findet statt am Montag Vormittag (8.15 bis 12.15).

Beginn: 29.4. 2013

Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2

Kurzkommentar 2BBC

**Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Chemie (Studienbeginn SS, 3. Fachsemester)** (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942032 Mo 08:00 - 12:00 wöchentl. PR 00.008 / NWPB Rommel/mit

PFNF-1P Mo 08:00 - 12:00 wöchentl. PR 00.009 / NWPB Assistenten

Hinweise Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich vom 4.2.2013 bis 16.4. 2013  
Das Praktikum wird in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.

Vorbesprechung: Dienstag 16.4.2013 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal

Termine: Das Praktikum findet statt am Montag Vormittag (8.15 bis 12.15)

Beginn: 29.4. 2013

Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2

Kurzkommentar 2BC





