

## 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 in der für geltenden Prüfungsordnungsversion. Beachten Sie bitte unbedingt hierzu auch die Hinweise bezüglich des Studienbeginns. Unter dem folgenden Link finden Sie weitere nützliche Hinweise zum Studium, zu Ansprechpartnern und auch Erläuterungen zum Vorlesungsverzeichnis.

## Einführungsveranstaltungen und Tutorien

### **Tutorium zur Klassischen Physik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Tutorium

0911102	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / 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	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	04-Gruppe			
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	05-Gruppe			
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	06-Gruppe			
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	07-Gruppe			
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	08-Gruppe			
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.		09-Gruppe			
	Fr	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	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 Bachelorstudium (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Tutorium

0911104	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Wagner
KIK	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	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	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE F053 / Physik	Reusch/Wagner
EKHW	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE F053 / Physik	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE F053 / Physik	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE F053 / Physik	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE F053 / Physik	
	Inhalt	<b>Anwesenheit und Namen der Physik-Erklärhiwis</b> Di 10-12: Daniel Hetterich Di 14-16: Manuel Schrauth Mi 10-12: Sonja Schatz Mi 14-16: Christian Tutschku Do 14-16: Joshua Dominik Orth			

### Sommerschule für Studieninteressierte (8 SWS)

Veranstaltungsart: Kurs

0911108	-	13:00 - 18:00	Block	22.08.2016 - 16.09.2016	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Hümmer/Wagner
SST	-	13:00 - 18:00	Block	22.08.2016 - 16.09.2016	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	-	08:00 - 13:00	Block	22.08.2016 - 16.09.2016	HS P / Physik		

Inhalt

#### Sommerschule für Studieninteressierte

Wiederholung und Intensivierung von Schulstoff der Mathematik und Mechanik für einen leichteren Einstieg in ein Studium der Physik oder eines physiknahen Faches

#### Grundlagen der Differentialrechnung

- Funktionen und Funktionenklassen
- Die Ableitung einer Funktion
- Ableitungsregeln
- Kurvendiskussion

#### Grundlagen der Integralrechnung

- Das unbestimmte Integral
- Das bestimmte Integral
- Die Integralfunktion
- Zwei nützliche Integrationsmethoden

#### Grundlagen der Vektorrechnung

- Vektoren
- Verknüpfung von Vektoren
- Vektorielle Funktionen

#### Grundlagen der klassischen Mechanik

- Geradlinige Bewegungsabläufe
- Newtonsche Axiome und ihre Anwendung
- Arbeit und Energie
- Gerade zentrale Stöße
- Krummlinige Bewegungsabläufe
- Mechanische Schwingungen und Wellen

Hinweise

**Infos & Anmeldung** : <http://go.uni-wuerzburg.de/sommerschule>

### Tutorium zur Theoretischen Mechanik und Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Tutorium

0911112	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	Hümmer
TTQM	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.		04-Gruppe	

Kurzkomentar 4BN, 4LGY

### Basischulung Tutoren

Veranstaltungsart: Tutorium

0911114	-	09:00 - 13:00	Block	07.04.2016 - 08.04.2016	SE 1 / Physik	Hümmer
---------	---	---------------	-------	-------------------------	---------------	--------

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

Veranstaltungsart: Besprechung

VbDidGyGHR	Mo	12:00 - 14:00	Einzel	11.04.2016 - 11.04.2016	HS 5 / NWHS	Trefzger
------------	----	---------------	--------	-------------------------	-------------	----------

## Bachelor Physik

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 14/15 \*\*\*\***

## Pflichtbereich

## Experimentelle Physik (EP)

### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) 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	Reinert/mit
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	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 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart:	Übung				
0911009	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch
E-E-2Ü					
Kurzkomentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP				

### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart:	Übung					
0911010	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reinert/Reusch/mit Assistenten
E-E-Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	11-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		14-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		15-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		16-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		17-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		18-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	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) / Optik- und Quantenphysik 2 (Atome und Moleküle) (4

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911032	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Hinkov
KM2 E-OAV	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; Brillouinzonen; 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 / Optik- und Quantenphysik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911034	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Hinkov/mit Assistenten	
KM2 E-OAV	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe		
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe		
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe		
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	05-Gruppe		
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	06-Gruppe		
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe		
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		08-Gruppe		
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		09-Gruppe		
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		10-Gruppe		
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.		11-Gruppe		
	-	-	-	wöchentl.		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	Porod
ED T-E	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	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Porod/mit Assistenten
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	03-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	05-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	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 T-Q/QS	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Hinweise					
Kurzkommentar	4BP, 4BMP, 6BPN				

### Übungen zur Theoretischen Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911064	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Denner/mit Assistenten
QM T-Q/QA	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	05-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	06-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		10-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Kurzkommentar	4BP, 4BMP, 6BPN					

## Mathematik (MM)

### Übungen zur Mathematik für Studierende der Physik II (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0809048	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	ÜR I / Informatik	01-Gruppe	Hinrichsen/Forster/Karl/Sprengel
M-PHY-2Ü	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.107 / BibSem	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	03-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	04-Gruppe	

### Mathematik 2 für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik (nur im SS 2016)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911011	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Hinrichsen
MPI2-SS16	Fr	08:00 - 10:00	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	Assaad
MPI4 M-F	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.				
Kurzkommentar	4BP, 4BN				

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

Veranstaltungsart: Übung

0911068	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Assaad
MPI4 M-F	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	05-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	06-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		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.

### 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 (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.

Kurzkomentar 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.

Kurzkomentar 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.

Kurzkomentar 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.

Kurzkomentar 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 Einzel 21.07.2016 - 21.07.2016 HS A / ChemZB Finze/mit

08-CP1-3 - 08:00 - 09:00 Block 25.07.2016 - 05.08.2016 HS A / ChemZB Assistenten

- 10:00 - 18:00 Block 25.07.2016 - 05.08.2016

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	Mo	18:30 - 19:30	Einzel	25.07.2016 - 25.07.2016	HS A / ChemZB	Lehmann
OC NF	Mo	18:30 - 19:30	Einzel	25.07.2016 - 25.07.2016	0.004 / ZHSG	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.05.2016 - 12.07.2016	HS 1 / NWHS	
	Mi	12:15 - 13:45	Einzel	20.07.2016 - 20.07.2016	00.029 / IOC (C1)	
	Mi	12:15 - 13:45	Einzel	20.07.2016 - 20.07.2016	00.030 / IOC (C1)	
	Mi	12:15 - 13:00	Einzel	27.07.2016 - 27.07.2016	00.029 / IOC (C1)	
	Mi	12:15 - 13:00	Einzel	27.07.2016 - 27.07.2016	00.030 / IOC (C1)	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	03.06.2016 - 15.07.2016	HS 1 / NWHS	
	Sa	08:00 - 10:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	0.004 / ZHSG	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	HS B / ChemZB	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	HS A / ChemZB	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	00.029 / IOC (C1)	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	00.030 / IOC (C1)	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	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	Griesmaier
M-NUM-2V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		00.103 / BibSem	

## Übungen zur Numerischen Mathematik II (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800125	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.104 / Gebäude 70	01-Gruppe	Griesmaier/Schmiedecke
M-NUM-2Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	02-Gruppe	

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0800530	-	09:00 - 13:00	Block	25.07.2016 - 12.08.2016	Turing-HS / Informatik	Betzel
---------	---	---------------	-------	-------------------------	------------------------	--------

M-PRG-1P

Hinweise Blockkurs nach Semesterende, nachmittags Übungen in den CIP-Pools

## 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
A2 EL	Mi	08:00 - 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
A2 EL	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 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		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.

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.	HS 5 / NWHS	Sperlich
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / 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 1 / Physik	01-Gruppe	Sperlich
OHL-Ü	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	

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	Astakhov/
FU-MOE	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dyakonov

Hinweise

Kurzkommentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

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

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	01-Gruppe	Astakhov/Dyakonov
FU-MOE	-	-	-		02-Gruppe	

Hinweise

Kurzkommentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

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

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922156 Fr 10:00 - 13:00 wöchentl. 63.00.319 / BibSem 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

### Einführung in die Bildverarbeitung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0923036 - 09:00 - 16:00 Block 18.07.2016 - 22.07.2016 SE 7 / Physik Tacke

EBV

Inhalt Die Verarbeitung von Bildern wird für viele wissenschaftliche und technische Aufgaben eingesetzt. Sie setzt sich zusammen aus der Bildbearbeitung (wie Glättung zur Rauschminderung) und der darauf folgenden Auswertung zum Beispiel für die Gewinnung von Tiefeninformation durch Stereopaare oder von Schnittflächen durch die Tomographie. Ein Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf automatischen Verfahren. Die Vorlesung soll die theoretischen und praktischen Grundlagen für eigene Arbeiten vermitteln.

Hinweise Die Vorlesung wird in diesem Semester als Blockkurs gehalten. Geplant ist **die erste oder die dritte Woche** nach der Vorlesungszeit. Die erste Vorlesung mit detaillierter Zeitabsprache wird voraussichtlich am ersten Montag nach der Vorlesungszeit um 13:15 Uhr stattfinden. Der Ort wird gegen Semesterende durch Aushang bekannt gegeben. Falls Interesse an anderen Terminen besteht, bitte Kontakt aufnehmen unter [tacke@fom.fgan.de](mailto:tacke@fom.fgan.de) oder (0 72 43) 992-131.

Kurzkomentar 3.5BP, 1.3MN, 1.3MP, 1.3FMP, 1.3FMN

## 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 Thomale

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 Thomale/mit Assistenten

QM2 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

### Grundlagen der Halbleiterphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921016 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik Brunner

HLP HLPH Fr 10:00 - 11:00 wöchentl. HS P / Physik

Hinweise

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

### Übungen zu den Grundlagen der Halbleiterphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Brunner
HLP HLPH	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.		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	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 4 / Physik	01-Gruppe	Bode/mit Assistenten
MAG	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.		30-Gruppe	
	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.		31-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP					

### Topologie in der Festkörperphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921036	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Trauzettel
TFP	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	6BN,6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP,2.4MMP				

### Übungen zur Topologie in der Festkörperphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921038	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS P / Physik	Trauzettel
TFP					
Kurzkommentar	6BN,6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP,2.4MMP				

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	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 14.04.2016

**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 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		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) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922020	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK2	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		

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 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

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

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

Hinweise

Kurzkomentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

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

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	01-Gruppe	Astakhov/Dyakonov
FU-MOE	-	-	-		02-Gruppe	

Hinweise

Kurzkomentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

## Astro- und Teilchenphysik (AT)

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

### 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 AP	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

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922118	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Siragusa
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / 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, QM1

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

Zielgruppe Bachelor oder Master 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	Sturm/Siragusa
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

### Physical Cosmology (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922132	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Mannheim/Dorner
AKM	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	

Kurzkomentar 5.6. BP, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 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.	22.02.008 / Physik W		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.02.008 / 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 Eichsymmetrieeen, 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)

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

### Hochenergie-Astrophysik (4 SWS, Credits: 6)

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

### Detektoren für Teilchenstrahlen (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

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

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

### Physik komplexer Systeme (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922066	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.		Hinrichsen
PKS	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

Inhalt **Mögliche Themen:**  
**1. Neuronale Netzwerke:** Biologische Grundlagen, Neurocomputer, Assoziativspeicher, Lernen von Beispielen, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme, Integrate-and-Fire Neuronen, unzuverlässige Synapsen, Oszillationen, stochastische Prozesse  
**2. Nichtlineare Dynamik:** Deterministisches Chaos, Synchronisation, chaotische Laser, Verschlüsselung, chaotische Netzwerke  
**3. Kritische Phänomene:** Skalengesetze, Phasenumwandlungen, Monte Carlo Simulation, Random Walk, stochastische Prozesse fern vom thermischen Gleichgewicht  
**4. Komplexe Netzwerke:** Netzwerke als fächerübergreifendes Phänomen, Elementare Graphen-Theorie und Zufallsnetzwerke, Reale und Zufallsnetzwerke im Vergleich, Funktionelle Strukturen in Netzwerken (Gruppen und Rollen), Dynamik von und auf Netzwerken, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme.

Hinweise Mit dem Forschungsmodul kann verbunden werden: FOKUS-Projektpraktikum am MPI Göttingen, MPI Dresden oder am Lehrstuhl (10 ECTS) oder Bachelorarbeit (10 ECTS); formal gibt es hierzu zwei Forschungsmodule: FM 12: Vorlesung, Blockseminar und Miniforschung (12 ECTS) oder FM 8: Vorlesung und Blockseminar (8 ECTS) oder als reines WP4-Modul: Miniforschung (4 ECTS)

Kurzkommentar 5BP, 5BN, 1.2 MN, 1.2MP, 1.2FMN, 1.2 FMP

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102	Do	14:00 - 17:00	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 Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

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 3 / Physik 01-Gruppe Hohenadler/mit Assistenten

M-MR-2Ü Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik 02-Gruppe

Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE M1.03.0 / M1 03-Gruppe

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

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 05-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 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

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

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 7 / Physik 11-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik 12-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 Schäfer/Sing

HS PHS Do 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 7 / Physik 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 Themenvergabe:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 12.00 Uhr, Hörsaal P

**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl

Kurzkommentar 4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP

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

Veranstaltungsart: Seminar

0913065 - - - 70-Gruppe Trauzettel

HS PHS

Hinweise **Vorbesprechung und Themenvergabe:** Freitag, den 15. April 2016, um 14 Uhr im Besprechungszimmer von TP4 im 2.OG des Gebäude M1

**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl

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
A2 EL	Mi	08:00 - 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
A2 EL	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: 5 ECTS)

Veranstaltungsart: Übung

0409632	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	13.04.2016 - 06.07.2016	ÜR 13 / Phil.-Geb.	Bastos
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	14.04.2016 - 07.07.2016	ÜR 24 / Phil.-Geb.	Bastos
Inhalt	Kurs in europäischem Portugiesisch 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. Weiteres Material wird ab Semesterbeginn im WueCampus zur Verfügung gestellt.					



## Portugiesisch 2 (4 SWS, Credits: 5 ECTS)

Veranstaltungsart: Übung

0409633	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	13.04.2016 - 06.07.2016	1.006 / ZHSG	Bastos
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	14.04.2016 - 07.07.2016	HS 7 / Phil.-Geb.	Bastos

**Inhalt** Aufbauend auf „Portugiesisch 1“ werden anhand des unten angeführten Lehrbuches die sprachlichen und grammatikalischen Kenntnisse in europäischem Portugiesisch 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 einer Klausur am Ende des Semesters und fakultativ einem Kurzreferat.

**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.

Weiteres Material wird ab Semesterbeginn im WueCampus zur Verfügung gestellt.

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0923050	Mo	16:15 - 18:15	Einzel	18.07.2016 - 18.07.2016	SE 1 / Physik	Ruf
FFI	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	

**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.

**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

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab WS 15/16 \*\*\*\***

## Pflichtbereich

### Experimentelle Physik

**Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) 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	Reinert/mit
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		HS 1 / NWHS	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 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

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

E-E-2Ü

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

### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911010	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reinert/Reusch/mit Assistenten
E-E-Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	11-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		14-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		15-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		16-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		17-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		18-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	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) / Optik- und Quantenphysik 2 (Atome und Moleküle) (4

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911032	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Hinkov
KM2 E-OAV	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 / Optik- und Quantenphysik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911034	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Hinkov/mit Assistenten	
KM2 E-OAV	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe		
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe		
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe		
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	05-Gruppe		
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	06-Gruppe		
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe		
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		08-Gruppe		
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		09-Gruppe		
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		10-Gruppe		
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.		11-Gruppe		
	-	-		wöchentl.	70-Gruppe		
	Kurzkomentar	4BP, 4BN, 4BPN, 4BMP					

## Theoretische Physik

### Theoretische Elektrodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911048	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Porod
ED T-E	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	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Porod/mit Assistenten	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe		
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	03-Gruppe		
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.		04-Gruppe		
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	05-Gruppe		
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		06-Gruppe		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe		
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.		08-Gruppe		
	-	-		wöchentl.	70-Gruppe		
	Kurzkomentar	6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN					

### Theoretische Quantenmechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

### Übungen zur Theoretischen Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911064	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Denner/mit Assistenten
QM T-Q/QA	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	05-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	06-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		10-Gruppe	
	-	-	-	-		70-Gruppe
Kurzkomentar	4BP,4BMP,6BPN					

## Mathematik

### Übungen zur Mathematik für Studierende der Physik II (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0809048	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	ÜR I / Informatik	01-Gruppe	Hinrichsen/Forster/Karl/Sprengel
M-PHY-2Ü	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.107 / BibSem	02-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	03-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	04-Gruppe	

### Mathematik 2 für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik (nur im SS 2016)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911011	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Hinrichsen
MPI2-SS16	Fr	08:00 - 10:00	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	Assaad
MPI4 M-F	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 3 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Assaad	
MPI4 M-F	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe		
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe		
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	05-Gruppe		
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	06-Gruppe		
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe		
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		08-Gruppe		
	-	-	-	-		70-Gruppe	
	Hinweise	in Gruppen, Anmeldung und Gruppeneinteilung in der ersten Stunde der zugehörigen Vorlesung.					
	Kurzkomentar	4BP,4BN					

## Physikalisches Praktikum

**Physikalisches Praktikum A für Studierende Physik, Nanostrukturtechnik, Mathematische Physik, Luft- und Raumfahrtinformatik sowie Anwendungsfach Physik im Bachelor Mathe und Computational Mathematics (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus) (2 SWS, Credits: 3)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0912030	-	-	-		Kießling/mit
P-PA					Assistenten

**Physikalisches Praktikum B1 Physik (Modul KLP, Klassische Physik) (2 SWS, Credits: 4)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0912032	-	-	-		Kießling/mit
P-PB-P1					Assistenten

**Physikalisches Praktikum B2 Physik (Modul ELS, Elektrik und Schaltungen) (2 SWS, Credits: 4)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0912034	-	-	-		Kießling/mit
P-PB-P2					Assistenten

**Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum C1 Physik (Moderne Physik) (2 SWS, Credits: 4)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0912036	-	-	-		Kießling/mit
P-PC-P1					Assistenten

**Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum C2 Physik (Moderne Physik) (2 SWS, Credits: 4)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0912038	-	-	-		Kießling/mit
P-PC-P2					Assistenten

## Wahlpflichtbereich

### Chemie, Informatik, Mathematik

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0715040	Do	14:00 - 16:00	Einzel	21.07.2016 - 21.07.2016	HS A / ChemZB	Finze/mit
08-CP1-3	-	08:00 - 09:00	Block	25.07.2016 - 05.08.2016	HS A / ChemZB	Assistenten
	-	10:00 - 18:00	Block	25.07.2016 - 05.08.2016		

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	Mo	18:30 - 19:30	Einzel	25.07.2016 - 25.07.2016	HS A / ChemZB	Lehmann
OC NF	Mo	18:30 - 19:30	Einzel	25.07.2016 - 25.07.2016	0.004 / ZHSG	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.05.2016 - 12.07.2016	HS 1 / NWHS	
	Mi	12:15 - 13:45	Einzel	20.07.2016 - 20.07.2016	00.029 / IOC (C1)	
	Mi	12:15 - 13:45	Einzel	20.07.2016 - 20.07.2016	00.030 / IOC (C1)	
	Mi	12:15 - 13:00	Einzel	27.07.2016 - 27.07.2016	00.029 / IOC (C1)	
	Mi	12:15 - 13:00	Einzel	27.07.2016 - 27.07.2016	00.030 / IOC (C1)	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	03.06.2016 - 15.07.2016	HS 1 / NWHS	
	Sa	08:00 - 10:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	0.004 / ZHSG	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	HS B / ChemZB	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	HS A / ChemZB	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	00.029 / IOC (C1)	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	00.030 / IOC (C1)	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	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	Griesmaier
M-NUM-2V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		00.103 / BibSem	

## Übungen zur Numerischen Mathematik II (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800125	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.104 / Gebäude 70	01-Gruppe	Griesmaier/Schmiedecke
M-NUM-2Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	02-Gruppe	

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0800530	-	09:00 - 13:00	Block	25.07.2016 - 12.08.2016	Turing-HS / Informatik	Betzel
---------	---	---------------	-------	-------------------------	------------------------	--------

M-PRG-1P

Hinweise Blockkurs nach Semesterende, nachmittags Übungen in den CIP-Pools

## Angewandte Physik

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911044	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	Batke
N2 EL	Mi	08:00 - 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 EL	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

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913024	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
A2 EL	Mi	08:00 - 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
A2 EL	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					

### 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/Jakob
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				

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

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922156	Fr	10:00 - 13:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem	Hanke/Fuchs
ZDR					
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)</li> <li>• Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)</li> <li>• Physik der Röntgenstrahldetektion</li> <li>• Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)</li> <li>• Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)</li> <li>• Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)</li> <li>• Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)</li> </ul>				
Hinweise	4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur				
Kurzkommentar	4.6BN, 4.6BP				

### Einführung in die Bildverarbeitung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0923036	-	09:00 - 16:00	Block	18.07.2016 - 22.07.2016	SE 7 / Physik	Tacke
EBV						
Inhalt	Die Verarbeitung von Bildern wird für viele wissenschaftliche und technische Aufgaben eingesetzt. Sie setzt sich zusammen aus der Bildbearbeitung (wie Glättung zur Rauschminderung) und der darauf folgenden Auswertung zum Beispiel für die Gewinnung von Tiefeninformation durch Stereopaare oder von Schnittflächen durch die Tomographie. Ein Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf automatischen Verfahren. Die Vorlesung soll die theoretischen und praktischen Grundlagen für eigene Arbeiten vermitteln.					
Hinweise	Die Vorlesung wird in diesem Semester als Blockkurs gehalten. Geplant ist <b>die erste oder die dritte Woche</b> nach der Vorlesungszeit. Die erste Vorlesung mit detaillierter Zeitabsprache wird voraussichtlich am ersten Montag nach der Vorlesungszeit um 13:15 Uhr stattfinden. Der Ort wird gegen Semesterende durch Aushang bekannt gegeben. Falls Interesse an anderen Terminen besteht, bitte Kontakt aufnehmen unter tacke@fom.fgan.de oder (0 72 43) 992-131.					
Kurzkommentar	3.5BP,1.3MN,1.3MP, 1.3FMP,1.3FMN					

## Astrophysik

### 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 AP	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	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.008 / Physik Ost	Kadler/Mannheim
---------	----	---------------	-----------	------------------------	-----------------

SP APP

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

Voraussetzung Kenntnis der Inhalte der "Einführung in die Astronomie"

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

## Teilchenphysik

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922118	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Siragusa
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / 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, QM1

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

Zielgruppe Bachelor oder Master 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	Sturm/Siragusa
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

### Detektoren für Teilchenstrahlen (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

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

Kurzkomentar 2.4 MP, 2.4 FMP

## Halbleiterphysik

### Grundlagen der Halbleiterphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921016	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	Brunner
HLP HLPH	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Hinweise

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



### Übungen zu den Grundlagen der Halbleiterphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Brunner
HLP HLPH	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP					

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

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		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

## Festkörper- und Nanostrukturphysik

## Schlüsselqualifikationsbereich

### Allgemeine Schlüsselqualifikationen

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0923050	Mo	16:15 - 18:15	Einzel	18.07.2016 - 18.07.2016	SE 1 / Physik	Ruf
FFI	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	

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.

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

## Fachspezifische Schlüsselqualifikationen

### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

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 3 / Physik 01-Gruppe Hohenadler/mit Assistenten

M-MR-2Ü Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik 02-Gruppe

Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE M1.03.0 / M1 03-Gruppe

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

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 05-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 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

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

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 7 / Physik 11-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik 12-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 Schäfer/Sing

HS PHS Do 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 7 / Physik 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 Themenvergabe:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 12.00 Uhr, Hörsaal P  
**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl

Kurzkommentar 4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP

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

Veranstaltungsart: Seminar

0913065 - - - 70-Gruppe Trauzettel

HS PHS

Hinweise **Vorbesprechung und Themenvergabe:** Freitag, den 15. April 2016, um 14 Uhr im Besprechungszimmer von TP4 im 2.OG des Gebäude M1  
**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl

Kurzkommentar 4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP

## Bachelor Physik Nebenfach

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 14/15 \*\*\*\***

## **Pflichtbereich**

Aus dem Pflichtbereich sind 40 ECTS-Punkte einzubringen.

### **Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) 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	Reinert/mit
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	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 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0911009	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch
E-E-2Ü					
Kurzkommentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP				

### **Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

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

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

### Übungen zur Theoretischen Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911064	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Denner/mit Assistenten
QM T-Q/QA	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	05-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	06-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		10-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 Assistenten
P-/PGA-BAM					
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				

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

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 3 / Physik 01-Gruppe Hohenadler/mit Assistenten

M-MR-2Ü Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik 02-Gruppe

Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE M1.03.0 / M1 03-Gruppe

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

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 05-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 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

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

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 7 / Physik 11-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik 12-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Voraussetzung siehe Vorlesung

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

### Kondensierte Materie 2 (Grundlagen der Festkörperphysik) / Optik- und Quantenphysik 2 (Atome und Moleküle) (4

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

KM2 E-OAV 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; Brillouinonen; 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 / Optik- und Quantenphysik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911034	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Hinkov/mit Assistenten
KM2 E-OAV	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	06-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		10-Gruppe	
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.		11-Gruppe	
-	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	

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

### Einführung in die Nanowissenschaften Teil 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0911042	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
N-EIN	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	

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

Kurzkomentar 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 EL	Mi	08:00 - 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.

Kurzkomentar 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 EL	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

### Theoretische Elektrodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911048	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Porod
ED T-E	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	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Porod/mit Assistenten
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	03-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	05-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	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	
A2 EL	Mi	08:00 - 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
A2 EL	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	Schäfer/Sing
HS PHS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	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	<b>Vorbesprechung und Themenvergabe:</b> erster Freitag der Vorlesungszeit, 12.00 Uhr, Hörsaal P <b>Wichtiger Hinweis:</b> begrenzte Teilnehmerzahl					
Kurzkommentar	4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP					

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

Veranstaltungsart: Seminar

0913065	-	-	-		70-Gruppe	Trauzettel
HS PHS						
Hinweise	<b>Vorbesprechung und Themenvergabe:</b> Freitag, den 15. April 2016, um 14 Uhr im Besprechungszimmer von TP4 im 2.OG des Gebäude M1 <b>Wichtiger Hinweis:</b> begrenzte Teilnehmerzahl					
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 AP	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

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab WS 15/16 \*\*\*\***

## **Pflichtbereich**

**Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) 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	Reinert/mit
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	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 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

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

E-E-2Ü

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



### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

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

### Theoretische Quantenmechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911062	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Denner
QM T-Q/QS	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Hinweise

Kurzkommentar 4BP, 4BMP, 6BPN

### Übungen zur Theoretischen Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911064	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Denner/mit Assistenten
QM T-Q/QA	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	05-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	06-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		10-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkommentar 4BP,4BMP,6BPN

### Physikalisches Praktikum A für Studierende Physik, Nanostrukturtechnik, Mathematische Physik, Luft- und Raumfahrtinformatik sowie Anwendungsfach Physik im Bachelor Mathe und Computational Mathematics (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus) (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912030	-	-	-		Kießling/mit Assistenten
---------	---	---	---	--	--------------------------

P-PA

**Physikalisches Praktikum A 60 ECTS Nebenfach** (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912058 - - - Kießling/mit  
P-BNA Assistenten

**Physikalisches Praktikum B 60 ECTS Nebenfach** (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912060 - - - Kießling/mit  
P-BNB Assistenten

**Wahlpflichtbereich**

**Mathematische Rechenmethoden Teil 2** (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

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 3 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/mit Assistenten
M-MR-2Ü	Mo 10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do 08:00 - 10:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	03-Gruppe	
	Mo 10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Mo 14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo 16:00 - 18:00	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	
	Do 08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do 12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	11-Gruppe	
	Mi 16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	12-Gruppe	
	- - -	-	-	70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

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

## Kondensierte Materie 2 (Grundlagen der Festkörperphysik) / Optik- und Quantenphysik 2 (Atome und Moleküle) (4

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911032	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Hinkov
KM2 E-OAV	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; Brillouin-zonen; 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 / Optik- und Quantenphysik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911034	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Hinkov/mit Assistenten	
KM2 E-OAV	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe		
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe		
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe		
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	05-Gruppe		
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	06-Gruppe		
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe		
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		08-Gruppe		
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		09-Gruppe		
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		10-Gruppe		
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.		11-Gruppe		
	-	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	

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

## Einführung in die Nanowissenschaften Teil 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0911042	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
N-EIN	Do	10:00 - 12:00	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 EL	Mi	08:00 - 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 studiengangspezifischen 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 EL	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

### Theoretische Elektrodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911048	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Porod
ED T-E	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	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Porod/mit Assistenten
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	03-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	05-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	

Kurzkomentar 6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913024	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Batke
A2 EL	Mi	08:00 - 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.

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
A2 EL	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

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

Veranstaltungsart: Seminar

0913064	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Schäfer/Sing
HS PHS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	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 Themenvergabe:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 12.00 Uhr, Hörsaal P  
**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl

Kurzkomentar 4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP

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

Veranstaltungsart: Seminar

0913065 - - - 70-Gruppe Trauzettel

HS PHS

Hinweise **Vorbesprechung und Themenvergabe:** Freitag, den 15. April 2016, um 14 Uhr im Besprechungszimmer von TP4 im 2.OG des Gebäude M1  
**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl

Kurzkomentar 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 AP 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

## Master Physik

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 15/16 \*\*\*\***

### Pflichtbereich

#### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Vorbereitungsseminar (1 SWS, Credits: 1)

Veranstaltungsart: Seminar

0921000 Mi 16:00 - 18:00 Einzel 13.07.2016 - 13.07.2016 HS P / Physik Buhmann/mit

PFM-S FM1 Assistenten

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:** über SB@Home, für das Seminar ist KEINE Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin erforderlich

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

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

#### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 1 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0921001 - - - Buhmann/mit

PFM-1 FM1 Assistenten

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:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

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

#### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 2 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0921002 - - - Buhmann/mit

PFM-2 FM2 Assistenten

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:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

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

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 3 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0921003

Buhmann/mit

PFM-3 FM3

Assistenten

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:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**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

Mi 10:00 - 12:00

wöchentl.

SE 1 / Physik

01-Gruppe

Dietrich/Schöll

OSP-A/B

Fr 08:00 - 10:00

wöchentl.

SE 1 / Physik

02-Gruppe

Fr 08:00 - 10:00

wöchentl.

05-Gruppe

- -

wöchentl.

70-Gruppe

Hinweise Die Vorbesprechung zu diesen Seminaren mit Ihrer verbindlichen Zusage zur Anmeldung und der Vergabe der Vortragsthemen findet statt am: .....

Kurzkomentar 1.2MP

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

Veranstaltungsart: Oberseminar

0921006

Fr 10:00 - 12:00

wöchentl.

SE 2 / Physik

Greiter

OSP-A/B

Inhalt

Im Oberseminar haben maximal 12 Teilnehmer die Gelegenheit, sich intensiv mit einem der angebotenen Themen auseinanderzusetzen und das erlangte Verständnis dann in Form eines Seminarvortrages von ca. 45 min den anderen Seminarteilnehmern zu vermitteln. Die Seminarvorträge werden in zwei Blöcke unterteilt, wobei die im ersten Block vermittelten Erkenntnisse das Verständnis der im zweiten Block vorgetragenen Themen erleichtern sollte.

Themenblock I

Supraleitung - BCS-Theorie

Landau Niveau Quantisierung und der ganzzahlige Quantenhalleffekt

Midgap state in Polyacetylene

Fraktionale Quantisierung der Spins: Spinonen in Spinketten

Fraktionale Statistik

Themenblock II

Supraleitung - effektive Feldtheorie und Higgs Mechanismus

Supraleitung - Flussquantisierung und der Josephson-Effekt

Majorana Fermionen und p-wellen supraleiter in 1D

Fraktionale Quantisierung der Ladung: der fraktionale Quantenhalleffekt

Die Berry Phase

Nichtabelsche Statistik

Literatur zu den einzelnen Themen wird den Teilnehmern individuell von uns zur Verfügung gestellt.

Kontakt: Martin Greiter, greiter@physik.uni-wuerzburg.de

Sebastian Dick, sebastian.dick@stud-mail.uni-wuerzburg.de

Hinweise **Vorbesprechung und Themenvergabe:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 10.00 Uhr, Seminarraum 2

**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl, nur eine Gruppe

Kurzkomentar 1.2MP

## 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: Übung

0750335	Mi	13:00 - 14:30	wöchentl.	13.04.2016 - 13.07.2016	SE 4 / Physik	Brixner
PCM4-1S1	Mi	13:00 - 14:30	wöchentl.	13.04.2016 - 06.07.2016	HS D / ChemZB	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	16.06.2016 - 16.06.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	23.06.2016 - 23.06.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	07.07.2016 - 07.07.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	14.07.2016 - 14.07.2016	SE 211 / IPC	

**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
A2 EL	Mi	08:00 - 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
A2 EL	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

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

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		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.	HS 5 / NWHS	Sperlich
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / 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 1 / Physik	01-Gruppe	Sperlich
OHL-Ü	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	

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	Astakhov/
FU-MOE	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dyakonov

Hinweise

Kurzkommentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

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

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	01-Gruppe	Astakhov/Dyakonov
FU-MOE	-	-	-		02-Gruppe	

Hinweise

Kurzkommentar 4.6BP,2MTF,2.4MP



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

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922156 Fr 10:00 - 13:00 wöchentl. 63.00.319 / BibSem 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

### Einführung in die Bildverarbeitung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0923036 - 09:00 - 16:00 Block 18.07.2016 - 22.07.2016 SE 7 / Physik Tacke

EBV

Inhalt Die Verarbeitung von Bildern wird für viele wissenschaftliche und technische Aufgaben eingesetzt. Sie setzt sich zusammen aus der Bildbearbeitung (wie Glättung zur Rauschminderung) und der darauf folgenden Auswertung zum Beispiel für die Gewinnung von Tiefeninformation durch Stereopaare oder von Schnittflächen durch die Tomographie. Ein Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf automatischen Verfahren. Die Vorlesung soll die theoretischen und praktischen Grundlagen für eigene Arbeiten vermitteln.

Hinweise Die Vorlesung wird in diesem Semester als Blockkurs gehalten. Geplant ist **die erste oder die dritte Woche** nach der Vorlesungszeit. Die erste Vorlesung mit detaillierter Zeitabsprache wird voraussichtlich am ersten Montag nach der Vorlesungszeit um 13:15 Uhr stattfinden. Der Ort wird gegen Semesterende durch Aushang bekannt gegeben. Falls Interesse an anderen Terminen besteht, bitte Kontakt aufnehmen unter [tacke@fom.fgan.de](mailto:tacke@fom.fgan.de) oder (0 72 43) 992-131.

Kurzkomentar 3.5BP, 1.3MN, 1.3MP, 1.3FMP, 1.3FMN

## Festkörper- und Nanostrukturphysik

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913014 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. HS P / Physik Thomale  
 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 Thomale/mit Assistenten  
 QM2 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

### Grundlagen der Halbleiterphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921016 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik Brunner  
 HLP HLP H Fr 10:00 - 11:00 wöchentl. HS P / Physik

Hinweise

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

### Übungen zu den Grundlagen der Halbleiterphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Brunner
HLP HLPH	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.		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	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 4 / Physik	01-Gruppe	Bode/mit Assistenten
MAG	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.		30-Gruppe	
	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.		31-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	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	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 14.04.2016					
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 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		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) (6 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922020	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK2	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		

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 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

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

**Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

Hinweise

Kurzkomentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

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

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	01-Gruppe	Astakhov/Dyakonov
FU-MOE	-	-	-		02-Gruppe	

Hinweise

Kurzkomentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

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

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923080	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	Batke
NDS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	

**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, "Semiconductor Devices-Physics and Technology", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985.  
 S.M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.  
 S. Gasiorowicz, "Quantenphysik" (Oldenburg-Verlag, 2. Auflage, 1981)  
 R. A. Smith "Semiconductors" (Cambridge University-Press, 1978)

**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

## Astro- und Teilchenphysik

### 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 AP	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	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.008 / Physik Ost	Kadler/Mannheim
---------	----	---------------	-----------	------------------------	-----------------

SP APP

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

**Voraussetzung** Kenntnis der Inhalte der "Einführung in die Astronomie"

**Kurzkommentar** 6.7.8DP,S,4.6BP,2.4MP,2.4FMP

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922118	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Siragusa
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / 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, QM1

**Kurzkommentar** 5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP

**Zielgruppe** Bachelor oder Master 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 Sturm/Siragusa

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

### Physical Cosmology (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922132 Di 12:00 - 14:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Mannheim/Dorner

AKM Do 10:00 - 12:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost

Kurzkomentar 5.6. BP, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 FMP

### Multiwellenlängen-Astronomie (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 Termine nach Absprache (evtl. Block).

Kurzkomentar 1.2.3.4MP, 1.2.3.4 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. 22.02.008 / Physik W

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.02.008 / 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)

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

### Hochenergie-Astrophysik (4 SWS, Credits: 6)

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

### Detektoren für Teilchenstrahlen (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

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

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. 13.04.2016 - 13.07.2016 SE 4 / Physik Brixner

PCM4-1Ü1 Mi 15:00 - 17:00 wöchentl. 13.04.2016 - 25.05.2016 HS E / ChemZB

### 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/Jakob

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

### Physik komplexer Systeme (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922066 Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. Hinrichsen

PKS Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik

Mi 08:00 - 10:00 wöchentl.

Do 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik

Inhalt **Mögliche Themen:**

**1. Neuronale Netzwerke:** Biologische Grundlagen, Neurocomputer, Assoziativspeicher, Lernen von Beispielen, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme, Integrate-and-Fire Neuronen, unzuverlässige Synapsen, Oszillationen, stochastische Prozesse

**2. Nichtlineare Dynamik:** Deterministisches Chaos, Synchronisation, chaotische Laser, Verschlüsselung, chaotische Netzwerke

**3. Kritische Phänomene:** Skalengesetze, Phasenumwandlungen, Monte Carlo Simulation, Random Walk, stochastische Prozesse fern vom thermischen Gleichgewicht

**4. Komplexe Netzwerke:** Netzwerke als fächerübergreifendes Phänomen, Elementare Graphen-Theorie und Zufallsnetzwerke, Reale und Zufallsnetzwerke im Vergleich, Funktionelle Strukturen in Netzwerken (Gruppen und Rollen), Dynamik von und auf Netzwerken, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme.

Hinweise Mit dem Forschungsmodul kann verbunden werden: FOKUS-Projektpraktikum am MPI Göttingen, MPI Dresden oder am Lehrstuhl (10 ECTS) oder Bachelorarbeit (10 ECTS); formal gibt es hierzu zwei Forschungsmodule: FM 12: Vorlesung, Blockseminar und Miniforschung (12 ECTS) oder FM 8: Vorlesung und Blockseminar (8 ECTS) oder oder als reines WP4-Modul: Miniforschung (4 ECTS)

Kurzkomentar 5BP, 5BN, 1.2 MN, 1.2MP, 1.2FMN, 1.2 FMP

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102 Do 14:00 - 17:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht

NOP

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

### Quanteninformation (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922178 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 5 / Physik Pflaum

QUI-V/Ü Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 5 / Physik

Inhalt Quantenmechanische Grundbegriffe  
Quantum Bits und Algorithmen  
Quanten-Messungen  
Experimentelle Ansätze zur Realisierung von Quanten-Computer (auf der Basis von Photonen, Ionen, und Kernspins)  
Quanten-Operationen und –Rauschen  
Quanteninformation und Übertragung

Kurzkomentar 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MFP, 1.3MFN

## Mathematische Physik

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803001 Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. 40.00.001 / Mathe Ost Klingenberg

M=MP1-1V Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. 40.00.001 / Mathe Ost

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

Veranstaltungsart: Übung

0803002 Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. 40.00.001 / Mathe Ost Klingenberg/

M=MP1-1Ü Klotzky

## 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	Einzel	21.07.2016 - 21.07.2016	HS A / ChemZB	Finze/mit
08-CP1-3	- 08:00 - 09:00	Block	25.07.2016 - 05.08.2016	HS A / ChemZB	Assistenten
	- 10:00 - 18:00	Block	25.07.2016 - 05.08.2016		

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	Mo 18:30 - 19:30	Einzel	25.07.2016 - 25.07.2016	HS A / ChemZB	Lehmann
OC NF	Mo 18:30 - 19:30	Einzel	25.07.2016 - 25.07.2016	0.004 / ZHSG	
	Di 10:00 - 12:00	wöchentl.	31.05.2016 - 12.07.2016	HS 1 / NWHS	
	Mi 12:15 - 13:45	Einzel	20.07.2016 - 20.07.2016	00.029 / IOC (C1)	
	Mi 12:15 - 13:45	Einzel	20.07.2016 - 20.07.2016	00.030 / IOC (C1)	
	Mi 12:15 - 13:00	Einzel	27.07.2016 - 27.07.2016	00.029 / IOC (C1)	
	Mi 12:15 - 13:00	Einzel	27.07.2016 - 27.07.2016	00.030 / IOC (C1)	
	Fr 10:00 - 12:00	wöchentl.	03.06.2016 - 15.07.2016	HS 1 / NWHS	
	Sa 08:00 - 10:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	0.004 / ZHSG	
	Sa 08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	HS B / ChemZB	
	Sa 08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	HS A / ChemZB	
	Sa 08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	00.029 / IOC (C1)	
	Sa 08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	00.030 / IOC (C1)	
	Sa 08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	HS 1 / NWHS	

Hinweise Termine der Tutorien siehe Veranstaltung 0724070

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0750335	Mi 13:00 - 14:30	wöchentl.	13.04.2016 - 13.07.2016	SE 4 / Physik	Brixner
PCM4-1S1	Mi 13:00 - 14:30	wöchentl.	13.04.2016 - 06.07.2016	HS D / ChemZB	
	Do 13:00 - 16:00	Einzel	16.06.2016 - 16.06.2016	SE 211 / IPC	
	Do 13:00 - 16:00	Einzel	23.06.2016 - 23.06.2016	SE 211 / IPC	
	Do 13:00 - 16:00	Einzel	07.07.2016 - 07.07.2016	SE 211 / IPC	
	Do 13:00 - 16:00	Einzel	14.07.2016 - 14.07.2016	SE 211 / IPC	

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.	13.04.2016 - 13.07.2016	SE 4 / Physik	Brixner
PCM4-1Ü1	Mi 15:00 - 17:00	wöchentl.	13.04.2016 - 25.05.2016	HS E / ChemZB	

### Numerische Mathematik II (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

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

Veranstaltungsart: Übung

0800125	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.104 / Gebäude 70	01-Gruppe	Griesmaier/Schmiedecke
M-NUM-2Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	02-Gruppe	

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0800530	-	09:00 - 13:00	Block	25.07.2016 - 12.08.2016	Turing-HS / Informatik	Betzel
---------	---	---------------	-------	-------------------------	------------------------	--------

M-PRG-1P

Hinweise Blockkurs nach Semesterende, nachmittags Übungen in den CIP-Pools

### Geometrische Mechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0804070	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	Hüper
M=VGEM-1V	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	

### Übungen zur Geometrischen Mechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0804075	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	Hüper
---------	----	---------------	-----------	-----------------	-------

M=VGEM-1Ü

## 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
A2 EL	Mi	08:00 - 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
A2 EL	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

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

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		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

### Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922138	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	Sperlich
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / 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 1 / Physik	01-Gruppe	Sperlich
OHL-Ü	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	

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.	63.00.319 / BibSem	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 (Experiment)

### **Grundlagen der Halbleiterphysik (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921016	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	Brunner
HLP HLPH	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Hinweise

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

### **Übungen zu den Grundlagen der Halbleiterphysik (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Brunner
HLP HLPH	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.		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	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 4 / Physik	01-Gruppe	Bode/mit Assistenten
MAG	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.		30-Gruppe	
	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.		31-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	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	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 14.04.2016

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 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		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.

**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

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102	Do	14:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

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

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

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923080	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	Batke
NDS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	

**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, "Semiconductor Devices-Physics and Technology", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985.  
S.M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.  
S. Gasiorowicz, "Quantenphysik" (Oldenburg-Verlag, 2. Auflage, 1981)  
R. A. Smith "Semiconductors" (Cambridge University-Press, 1978)

**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

### 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 AP	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	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.008 / Physik Ost	Kadler/Mannheim
---------	----	---------------	-----------	------------------------	-----------------

SP APP

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

Voraussetzung Kenntnis der Inhalte der "Einführung in die Astronomie"

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

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922118	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Siragusa
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / 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, QM1

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

Zielgruppe Bachelor oder Master 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	Sturm/Siragusa
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

### Multiwellenlängen-Astronomie (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 Termine nach Absprache (evtl. Block).

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	Siragusa/Redelbach
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/Jakob

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 Einzelteilchendetelektion, 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 - 17:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht

NOP

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

### Quanteninformation (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922178 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 5 / Physik Pflaum

QUI-V/Ü Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 5 / Physik

Inhalt Quantenmechanische Grundbegriffe  
Quantum Bits und Algorithmen  
Quanten-Messungen  
Experimentelle Ansätze zur Realisierung von Quanten-Computer (auf der Basis von Photonen, Ionen, und Kernspins)  
Quanten-Operationen und –Rauschen  
Quanteninformation und Übertragung

Kurzkommentar 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MFP, 1.3MFN

## Theoretische Physik

Es sind mindestens 10 ECTS-Punkte erfolgreich nachzuweisen.

### Angewandte Physik und Messtechnik (Theorie)

### Festkörper- und Nanostrukturphysik (Theorie)

#### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

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 Thomale/mit Assistenten

QM2 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

### Topologie in der Festkörperphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921036	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Trauzettel
TFP	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	6BN,6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP,2.4MMP				

### Übungen zur Topologie in der Festkörperphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921038	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS P / Physik	Trauzettel
TFP					
Kurzkommentar	6BN,6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP,2.4MMP				

### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922020	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK2	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		

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

### Astro- und Teilchenphysik (Theorie)

#### 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 AP	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	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Siragusa
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / 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, QM1

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

Zielgruppe Bachelor oder Master 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	Sturm/Siragusa
---------	----	---------------	-----------	----------------------	----------------

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

### Physical Cosmology (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922132	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Mannheim/Dorner
AKM	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	

Kurzkomentar 5.6. BP, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 FMP

### Multiwellenlängen-Astronomie (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 Termine nach Absprache (evtl. Block).  
Kurzkomentar 1.2.3.4MP, 1.2.3.4 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.	22.02.008 / Physik W		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.02.008 / 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)

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

### Hochenergie-Astrophysik (4 SWS, Credits: 6)

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)

### Physik komplexer Systeme (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922066	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.		Hinrichsen
PKS	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

Inhalt **Mögliche Themen:**

- 1. Neuronale Netzwerke:** Biologische Grundlagen, Neurocomputer, Assoziativspeicher, Lernen von Beispielen, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme, Integrate-and-Fire Neuronen, unzuverlässige Synapsen, Oszillationen, stochastische Prozesse
- 2. Nichtlineare Dynamik:** Deterministisches Chaos, Synchronisation, chaotische Laser, Verschlüsselung, chaotische Netzwerke
- 3. Kritische Phänomene:** Skalengesetze, Phasenumwandlungen, Monte Carlo Simulation, Random Walk, stochastische Prozesse fern vom thermischen Gleichgewicht
- 4. Komplexe Netzwerke:** Netzwerke als fächerübergreifendes Phänomen, Elementare Graphen-Theorie und Zufallsnetzwerke, Reale und Zufallsnetzwerke im Vergleich, Funktionelle Strukturen in Netzwerken (Gruppen und Rollen), Dynamik von und auf Netzwerken, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme.

Hinweise Mit dem Forschungsmodul kann verbunden werden: FOKUS-Projektpraktikum am MPI Göttingen, MPI Dresden oder am Lehrstuhl (10 ECTS) oder Bachelorarbeit (10 ECTS); formal gibt es hierzu zwei Forschungsmodule: FM 12: Vorlesung, Blockseminar und Miniforschung (12 ECTS) oder FM 8: Vorlesung und Blockseminar (8 ECTS) oder oder als reines WP4-Modul: Miniforschung (4 ECTS)

Kurzkomentar 5BP, 5BN, 1.2 MN, 1.2MP, 1.2FMN, 1.2 FMP

## 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	Griesmaier
M-NUM-2V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	

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

Veranstaltungsart: Übung

0800125	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.104 / Gebäude 70	01-Gruppe	Griesmaier/Schmiedecke
M-NUM-2Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	02-Gruppe	

### **Lie-Theorie (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803070	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Grundhöfer
M=ALTH-1V	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	

### **Übungen zur Lie-Theorie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0803075	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Grundhöfer
M=ALTH-1Ü					

### **Geometrische Mechanik (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0804070	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	Hüper
M=VGEM-1V	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	

### **Übungen zur Geometrischen Mechanik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0804075	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	Hüper
M=VGEM-1Ü					

## **Informatik**

### **Rechnerarchitektur (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0810180	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	Kolla
I-RAK-1V					

### **Übungen zu Rechnerarchitektur (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0810185	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	ÜR II / Informatik	01-Gruppe	Kolla/Runge
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	Nüchter
I-AR-1V	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 2 / NWHS	

Kurzkomentar [HaF]

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

Veranstaltungsart: Übung

0810245	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE II / Informatik	01-Gruppe	Nüchter/Borrmann/Schauer
I-AR-1Ü	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE II / Informatik	02-Gruppe	

## Chemie

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0750335	Mi	13:00 - 14:30	wöchentl.	13.04.2016 - 13.07.2016	SE 4 / Physik	Brixner
PCM4-1S1	Mi	13:00 - 14:30	wöchentl.	13.04.2016 - 06.07.2016	HS D / ChemZB	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	16.06.2016 - 16.06.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	23.06.2016 - 23.06.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	07.07.2016 - 07.07.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	14.07.2016 - 14.07.2016	SE 211 / IPC	

**Inhalt** Methoden der optischen Spektroskopie mit ultrakurzer (Femtosekunden-)Zeitaufösung 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.	13.04.2016 - 13.07.2016	SE 4 / Physik	Brixner
PCM4-1Ü1	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.	13.04.2016 - 25.05.2016	HS E / ChemZB	

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761921	Do	16:30 - 18:00	wöchentl.	14.04.2016 - 14.07.2016	SE 001 / Röntgen 11	Staab/Mandel
---------	----	---------------	-----------	-------------------------	---------------------	--------------

08-SAM-1V

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

Die erste Veranstaltung findet in der 1. Vorlesungswoche statt.

**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0761922			wird noch bekannt gegeben			Staab/Schwarz
---------	--	--	---------------------------	--	--	---------------

08-SAM-1P

**Hinweise** Durchführung des Praktikums im Sommersemester in der vorlesungsfreien Zeit in 2-er-Gruppen:

Termin nach Absprache

- 4 Versuche - je ca. 1/2 Tag

- vormittags oder nachmittags nach Absprache/Einteilung

**Kurzkomentar** Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt im Mai des jeweiligen Sommersemesters

**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab SS 16 \*\*\*\***

## Vertiefungsbereich Physik

### Fortgeschrittenenpraktikum

#### **Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Vorbereitungsseminar** (1 SWS, Credits: 1)

Veranstaltungsart: Seminar

0921000 Mi 16:00 - 18:00 Einzel 13.07.2016 - 13.07.2016 HS P / Physik Buhmann/mit

PFM-S FM1 Assistenten

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:** über SB@Home, für das Seminar ist KEINE Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin erforderlich

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

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

#### **Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 1** (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0921001 - - - Buhmann/mit

PFM-1 FM1 Assistenten

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:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

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

#### **Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 2** (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0921002 - - - Buhmann/mit

PFM-2 FM2 Assistenten

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:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

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

#### **Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 3** (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0921003 - - - Buhmann/mit

PFM-3 FM3 Assistenten

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:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

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

#### **Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 4** (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0921007 - - wöchentl. Buhmann/mit

P-FM4 Assistenten

## Oberseminar

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

Veranstaltungsart: Oberseminar

0921004	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Dietrich/Schöll
OSP-A/B	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		05-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	

Hinweise Die Vorbereitungen zu diesen Seminaren mit Ihrer verbindlichen Zusage zur Anmeldung und der Vergabe der Vortragsthemen findet statt am: .....

Kurzkomentar 1.2MP

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

Veranstaltungsart: Oberseminar

0921006	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Greiter
---------	----	---------------	-----------	---------------	---------

OSP-A/B

Inhalt Im Oberseminar haben maximal 12 Teilnehmer die Gelegenheit, sich intensiv mit einem der angebotenen Themen auseinanderzusetzen und das erlangte Verständnis dann in Form eines Seminarvortrages von ca. 45 min den anderen Seminarteilnehmern zu vermitteln. Die Seminarvorträge werden in zwei Blöcke unterteilt, wobei die im ersten Block vermittelten Erkenntnisse das Verständnis der im zweiten Block vorgetragenen Themen erleichtern sollte.

Themenblock I

Supraleitung - BCS-Theorie

Landau Niveau Quantisierung und der ganzzahlige Quantenhalleffekt

Midgap state in Polyacetylene

Fraktionale Quantisierung der Spins: Spinonen in Spinketten

Fraktionale Statistik

Themenblock II

Supraleitung - effektive Feldtheorie und Higgs Mechanismus

Supraleitung - Flussquantisierung und der Josephson-Effekt

Majorana Fermionen und p-wellen supraleiter in 1D

Fraktionale Quantisierung der Ladung: der fraktionale Quantenhalleffekt

Die Berry Phase

Nichtabelsche Statistik

Literatur zu den einzelnen Themen wird den Teilnehmern individuell von uns zur Verfügung gestellt.

Kontakt: Martin Greiter, greiter@physik.uni-wuerzburg.de

Sebastian Dick, sebastian.dick@stud-mail.uni-wuerzburg.de

Hinweise **Vorbereitung und Themenvergabe:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 10.00 Uhr, Seminarraum 2

**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl, nur eine Gruppe

Kurzkomentar 1.2MP

## Experimentelle Physik

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0750335	Mi	13:00 - 14:30	wöchentl.	13.04.2016 - 13.07.2016	SE 4 / Physik	Brixner
PCM4-1S1	Mi	13:00 - 14:30	wöchentl.	13.04.2016 - 06.07.2016	HS D / ChemZB	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	16.06.2016 - 16.06.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	23.06.2016 - 23.06.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	07.07.2016 - 07.07.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	14.07.2016 - 14.07.2016	SE 211 / IPC	

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.

Kurzkomentar 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.	13.04.2016 - 13.07.2016	SE 4 / Physik	Brixner
PCM4-1Ü1	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.	13.04.2016 - 25.05.2016	HS E / ChemZB	

### Grundlagen der Halbleiterphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

### Übungen zu den Grundlagen der Halbleiterphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Brunner
HLP HLPH	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.		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	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 4 / Physik	01-Gruppe	Bode/mit Assistenten
MAG	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.		30-Gruppe	
	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.		31-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	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	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 14.04.2016						
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						

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102	Do	14:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
NOP					
Kurzkomentar 4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN					

### Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922138	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	Sperlich
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / 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 1 / Physik	01-Gruppe	Sperlich
OHL-Ü	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
Kurzkomentar	4.6BN,4.6BP,2.4MTF,2.4MN,2.4MP					

### Quanteninformation (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922178	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	Pflaum
QUI-V/Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	
Inhalt	Quantenmechanische Grundbegriffe Quantum Bits und Algorithmen Quanten-Messungen Experimentelle Ansätze zur Realisierung von Quanten-Computer (auf der Basis von Photonen, Ionen, und Kernspins) Quanten-Operationen und –Rauschen Quanteninformation und Übertragung				
Kurzkomentar	1.3MP, 1.3MN, 1.3.MFP, 1.3MFN				

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

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923080	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	Batke
NDS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	
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, "Semiconductor Devices-Physics and Technology", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985. S.M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981. S. Gasiorowicz, "Quantenphysik" (Oldenburg-Verlag, 2. Auflage, 1981) R. A. Smith "Semiconductors" (Cambridge University-Press, 1978)				
Voraussetzung	Die Veranstaltung umfasst 3 SWS Vorlesungen und Übungen/Seminar für Studierende ab dem 5. Fachsemester. Sie richtet sich an Studierende der Physik und Nanotechnik als Wahlpflichtveranstaltung nach dem Bachelor (Vordiplom). Grundkenntnisse in Festkörperphysik werden vorausgesetzt.				
Nachweis	<b>Prüfungsart:</b> 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				

## Theoretische Physik

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913014	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Thomale
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	Thomale/mit Assistenten
QM2	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					

### Topologie in der Festkörperphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921036	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Trauzettel
TFP	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkomentar	6BN,6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP,2.4MMP				

### Übungen zur Topologie in der Festkörperphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921038	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS P / Physik	Trauzettel
TFP					
Kurzkomentar	6BN,6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP,2.4MMP				

### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922020	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK2	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
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					

### Physik komplexer Systeme (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922066	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.		Hinrichsen
PKS	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

Inhalt **Mögliche Themen:**  
**1. Neuronale Netzwerke:** Biologische Grundlagen, Neurocomputer, Assoziativspeicher, Lernen von Beispielen, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme, Integrate-and-Fire Neuronen, unzuverlässige Synapsen, Oszillationen, stochastische Prozesse  
**2. Nichtlineare Dynamik:** Deterministisches Chaos, Synchronisation, chaotische Laser, Verschlüsselung, chaotische Netzwerke  
**3. Kritische Phänomene:** Skalengesetze, Phasenumwandlungen, Monte Carlo Simulation, Random Walk, stochastische Prozesse fern vom thermischen Gleichgewicht  
**4. Komplexe Netzwerke:** Netzwerke als fächerübergreifendes Phänomen, Elementare Graphen-Theorie und Zufallsnetzwerke, Reale und Zufallsnetzwerke im Vergleich, Funktionelle Strukturen in Netzwerken (Gruppen und Rollen), Dynamik von und auf Netzwerken, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme.

Hinweise Mit dem Forschungsmodul kann verbunden werden: FOKUS-Projektpraktikum am MPI Göttingen, MPI Dresden oder am Lehrstuhl (10 ECTS) oder Bachelorarbeit (10 ECTS); formal gibt es hierzu zwei Forschungsmodule: FM 12: Vorlesung, Blockseminar und Miniforschung (12 ECTS) oder FM 8: Vorlesung und Blockseminar (8 ECTS) oder oder als reines WP4-Modul: Miniforschung (4 ECTS)

Kurzkomentar 5BP, 5BN, 1.2 MN, 1.2MP, 1.2FMN, 1.2 FMP

### Physical Cosmology (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922132	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Mannheim/Dorner
AKM	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	

Kurzkomentar 5.6. BP, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 FMP

### Multiwellenlängen-Astronomie (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 Termine nach Absprache (evtl. Block).

Kurzkomentar 1.2.3.4MP, 1.2.3.4 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.	22.02.008 / Physik W		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.02.008 / 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

### Hochenergie-Astrophysik (4 SWS, Credits: 6)

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

## Nichtphysikalische Nebenfächer

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761921 Do 16:30 - 18:00 wöchentl. 14.04.2016 - 14.07.2016 SE 001 / Röntgen 11 Staab/Mandel

08-SAM-1V

Kurzkomentar Die Veranstaltung findet im Seminarraum des Lehrstuhls am Röntgenring statt.  
Die erste Veranstaltung findet in der 1. Vorlesungswoche statt.

**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0761922 wird noch bekannt gegeben Staab/Schwarz

08-SAM-1P

Hinweise Durchführung des Praktikums im Sommersemester in der vorlesungsfreien Zeit in 2-er-Gruppen:  
Termin nach Absprache

- 4 Versuche - je ca. 1/2 Tag  
- vormittags oder nachmittags nach Absprache/Einteilung

Kurzkomentar Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt im Mai des jeweiligen Sommersemesters

**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

### Lie-Theorie (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803070 Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West Grundhöfer

M=ALTH-1V Do 14:00 - 16:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West

### Übungen zur Lie-Theorie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0803075 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West Grundhöfer

M=ALTH-1Ü

### Zahlentheorie (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803090 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 40.00.001 / Mathe Ost Steuding

M=AZTH-1V Do 08:00 - 10:00 wöchentl. 40.00.001 / Mathe Ost

### Übungen zu Zahlentheorie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0803095 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 40.00.001 / Mathe Ost Steuding

M-AZTH-1Ü

### Angewandte Analysis (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803280 Di 12:00 - 14:00 Einzel 12.07.2016 - 12.07.2016 40.00.001 / Mathe Ost Appell

M=AAAN-1V Di 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 4 / NWHS

Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 4 / NWHS

### Übungen zur Angewandten Analysis (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0803285 Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 2 / NWHS Appell

M=AAAN-1Ü

### Rechnerarchitektur (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0810180 Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. Turing-HS / Informatik Kolla

I-RAK-1V



## Übungen zu Rechnerarchitektur (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

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

## Master Physik FOKUS (auslaufend)

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 für Fortgeschrittene Master - Vorbereitungsseminar (1 SWS, Credits: 1)

Veranstaltungsart: Seminar

0921000	Mi	16:00 - 18:00	Einzel	13.07.2016 - 13.07.2016	HS P / Physik	Buhmann/mit
PFM-S FM1						Assistenten

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:** über SB@Home, für das Seminar ist KEINE Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin erforderlich  
**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben  
**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

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

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 1 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0921001	-	-	-			Buhmann/mit
PFM-1 FM1						Assistenten

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:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin  
**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben  
**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

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

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 2 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0921002	-	-	-			Buhmann/mit
PFM-2 FM2						Assistenten

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:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin  
**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben  
**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

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

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 3 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0921003	-	-	-			Buhmann/mit
PFM-3 FM3						Assistenten

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:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin  
**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	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Dietrich/Schöll
OSP-A/B	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		05-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	

Hinweise Die Vorbesprechung zu diesen Seminaren mit Ihrer verbindlichen Zusage zur Anmeldung und der Vergabe der Vortragsthemen findet statt am: .....

Kurzkommentar 1.2MP

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

Veranstaltungsart: Oberseminar

0921006	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Greiter
---------	----	---------------	-----------	---------------	---------

OSP-A/B

Inhalt Im Oberseminar haben maximal 12 Teilnehmer die Gelegenheit, sich intensiv mit einem der angebotenen Themen auseinanderzusetzen und das erlangte Verständnis dann in Form eines Seminarvortrages von ca. 45 min den anderen Seminarteilnehmern zu vermitteln. Die Seminarvorträge werden in zwei Blöcke unterteilt, wobei die im ersten Block vermittelten Erkenntnisse das Verständnis der im zweiten Block vorgetragenen Themen erleichtern sollte.

Themenblock I

Supraleitung - BCS-Theorie

Landau Niveau Quantisierung und der ganzzahlige Quantenhalleffekt

Midgap state in Polyacetylene

Fraktionale Quantisierung der Spins: Spinonen in Spinketten

Fraktionale Statistik

Themenblock II

Supraleitung - effektive Feldtheorie und Higgs Mechanismus

Supraleitung - Flussquantisierung und der Josephson-Effekt

Majorana Fermionen und p-wellen supraleiter in 1D

Fraktionale Quantisierung der Ladung: der fraktionale Quantenhalleffekt

Die Berry Phase

Nichtabelsche Statistik

Literatur zu den einzelnen Themen wird den Teilnehmern individuell von uns zur Verfügung gestellt.

Kontakt: Martin Greiter, greiter@physik.uni-wuerzburg.de

Sebastian Dick, sebastian.dick@stud-mail.uni-wuerzburg.de

Hinweise **Vorbesprechung und Themenvergabe:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 10.00 Uhr, Seminarraum 2

**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl, nur eine Gruppe

Kurzkommentar 1.2MP

### FOKUS-Projektpraktikum Physik (10 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0924100	Sa	-	wöchentl.		Hochschullehrer des FOKUS- Studienprogramms
FPP-1P					

Kurzkommentar 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)

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0750335	Mi	13:00 - 14:30	wöchentl.	13.04.2016 - 13.07.2016	SE 4 / Physik	Brixner
PCM4-1S1	Mi	13:00 - 14:30	wöchentl.	13.04.2016 - 06.07.2016	HS D / ChemZB	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	16.06.2016 - 16.06.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	23.06.2016 - 23.06.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	07.07.2016 - 07.07.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	14.07.2016 - 14.07.2016	SE 211 / IPC	

**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 Nanotechnik 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.	13.04.2016 - 13.07.2016	SE 4 / Physik	Brixner
PCM4-1Ü1	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.	13.04.2016 - 25.05.2016	HS E / ChemZB	

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913024	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	Batke
A2 EL	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	

**Hinweise** Diese Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung für Studierende der Physik und Nanotechnik. 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
A2 EL	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 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		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.	HS 5 / NWHS	Sperlich
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / 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 1 / Physik	01-Gruppe	Sperlich
OHL-Ü	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	

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.	63.00.319 / BibSem	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

## Festkörper- und Nanostrukturphysik (Experiment)

### Grundlagen der Halbleiterphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921016	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	Brunner
HLP HLP	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Hinweise

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

### Übungen zu den Grundlagen der Halbleiterphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Brunner
HLP HLPH	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.		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	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 4 / Physik	01-Gruppe	Bode/mit Assistenten
MAG	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.		30-Gruppe	
	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.		31-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	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	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 14.04.2016					
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 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		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 - 17:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht

NOP

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

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

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923080 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 6 / Physik Batke

NDS Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 6 / Physik

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, "Semiconductor Devices-Physics and Technology", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985.  
S.M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.

S. Gasiorowicz, "Quantenphysik" (Oldenburg-Verlag, 2. Auflage, 1981)

R. A. Smith "Semiconductors" (Cambridge University-Press, 1978)

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

### 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 AP 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 Fr 14:00 - 18:00 wöchentl. 31.00.008 / Physik Ost Kadler/Mannheim

SP APP

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

Voraussetzung Kenntnis der Inhalte der "Einführung in die Astronomie"

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

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922118	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Siragusa
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / 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, QM1				
Kurzkommentar	5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP				
Zielgruppe	Bachelor oder Master 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	Sturm/Siragusa
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				

### Multiwellenlängen-Astronomie (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	Termine nach Absprache (evtl. Block).				
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	Siragusa/Redelbach
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/Jakob
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 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
NOP					
Kurzkommentar	4.6BP,4.6BN,2.4FMP,2.4FMN,2.4MP,2.4MN				

### Quanteninformation (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922178	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	Pflaum
QUI-V/Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	
Inhalt	Quantenmechanische Grundbegriffe Quantum Bits und Algorithmen Quanten-Messungen Experimentelle Ansätze zur Realisierung von Quanten-Computer (auf der Basis von Photonen, Ionen, und Kernspins) Quanten-Operationen und –Rauschen Quanteninformation und Übertragung				
Kurzkommentar	1.3MP, 1.3MN, 1.3.MFP, 1.3MFN				

## Theoretische Physik

Es sind mindestens 5 ECTS-Punkte erfolgreich nachzuweisen.

## Angewandte Physik und Messtechnik (Theorie)

### Festkörper- und Nanostrukturphysik (Theorie)

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913014	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Thomale
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	Thomale/mit Assistenten
QM2	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					

#### **Topologie in der Festkörperphysik (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921036	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Trauzettel
TFP	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	6BN,6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP,2.4MMP				

#### **Übungen zur Topologie in der Festkörperphysik (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0921038	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS P / Physik	Trauzettel
TFP					
Kurzkommentar	6BN,6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP,2.4MMP				

#### **Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922020	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK2	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
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					



## **Astro- und Teilchenphysik (Theorie)**

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922118	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Siragusa
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / 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, QM1				
Kurzkommentar	5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP				
Zielgruppe	Bachelor oder Master 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	Sturm/Siragusa
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				

### **Physical Cosmology (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922132	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Mannheim/Dorner
AKM	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	
Kurzkommentar	5.6. BP, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 FMP				

### **Multiwellenlängen-Astronomie (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	Termine nach Absprache (evtl. Block).				
Kurzkommentar	1.2.3.4MP, 1.2.3.4 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.	22.02.008 / Physik W		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.02.008 / 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. <b>Themen:</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantenfeldtheorie: Kanonische und Pfadintegralquantisierung</li> <li>• Eichtheorien: Globale und Eichsymmetrien, Wirkung, Quantisierung, BRST, Ward Identitäten</li> <li>• Strahlungskorrekturen: Regularisierung und Renormierung</li> <li>• Renormierungsgruppe</li> <li>• Effektive Quantenfeldtheorie</li> <li>• Spontane Symmetriebrechung: Goldstone Theorem, nichtlineare Realisierungen, Higgsmechanismus</li> </ul>					
Voraussetzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantenmechanik</li> <li>• Quantenmechanik III (Relativistische Quantenfeldtheorie)</li> </ul>					
Kurzkommentar	4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP					

### **Hochenergie-Astrophysik (4 SWS, Credits: 6)**

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)**

### Physik komplexer Systeme (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922066	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.		Hinrichsen
PKS	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

Inhalt **Mögliche Themen:**  
**1. Neuronale Netzwerke:** Biologische Grundlagen, Neurocomputer, Assoziativspeicher, Lernen von Beispielen, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme, Integrate-and-Fire Neuronen, unzuverlässige Synapsen, Oszillationen, stochastische Prozesse  
**2. Nichtlineare Dynamik:** Deterministisches Chaos, Synchronisation, chaotische Laser, Verschlüsselung, chaotische Netzwerke  
**3. Kritische Phänomene:** Skalengesetze, Phasenumwandlungen, Monte Carlo Simulation, Random Walk, stochastische Prozesse fern vom thermischen Gleichgewicht  
**4. Komplexe Netzwerke:** Netzwerke als fächerübergreifendes Phänomen, Elementare Graphen-Theorie und Zufallsnetzwerke, Reale und Zufallsnetzwerke im Vergleich, Funktionelle Strukturen in Netzwerken (Gruppen und Rollen), Dynamik von und auf Netzwerken, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme.

Hinweise Mit dem Forschungsmodul kann verbunden werden: FOKUS-Projektpraktikum am MPI Göttingen, MPI Dresden oder am Lehrstuhl (10 ECTS) oder Bachelorarbeit (10 ECTS); formal gibt es hierzu zwei Forschungsmodule: FM 12: Vorlesung, Blockseminar und Miniforschung (12 ECTS) oder FM 8: Vorlesung und Blockseminar (8 ECTS) oder oder als reines WP4-Modul: Miniforschung (4 ECTS)

Kurzkommentar 5BP, 5BN, 1.2 MN, 1.2MP, 1.2FMN, 1.2 FMP

### Mathematische Physik

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803001	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Klingenberg
M=MP1-1V	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	

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

Veranstaltungsart: Übung

0803002	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Klingenberg/ Klotzky
M=MP1-1Ü					

### 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.

**Wichtiger Hinweis: im SS 2016 werden keine Forschungsmodule angeboten !**

### Wahlpflichtbereich (Ma 1.x auslaufend)

### Wahlpflichtbereich SP "Spezialausbildung Physik"

### Angewandte Physik und Messtechnik

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0750335	Mi	13:00 - 14:30	wöchentl.	13.04.2016 - 13.07.2016	SE 4 / Physik	Brixner
PCM4-1S1	Mi	13:00 - 14:30	wöchentl.	13.04.2016 - 06.07.2016	HS D / ChemZB	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	16.06.2016 - 16.06.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	23.06.2016 - 23.06.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	07.07.2016 - 07.07.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	14.07.2016 - 14.07.2016	SE 211 / IPC	

**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.	13.04.2016 - 13.07.2016	SE 4 / Physik	Brixner
PCM4-1Ü1	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.	13.04.2016 - 25.05.2016	HS E / ChemZB	

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913024	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS 3 / NWHS	Batke
A2 EL	Mi	08:00 - 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
A2 EL	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  
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 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		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.	HS 5 / NWHS	Sperlich
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / 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 1 / Physik	01-Gruppe	Sperlich
OHL-Ü	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	

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	Astakhov/
FU-MOE	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dyakonov

Hinweise

Kurzkommentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

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

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	01-Gruppe	Astakhov/Dyakonov
FU-MOE	-	-	-		02-Gruppe	

Hinweise

Kurzkommentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

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

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922156 Fr 10:00 - 13:00 wöchentl. 63.00.319 / BibSem 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

### Einführung in die Bildverarbeitung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0923036 - 09:00 - 16:00 Block 18.07.2016 - 22.07.2016 SE 7 / Physik Tacke

EBV

Inhalt Die Verarbeitung von Bildern wird für viele wissenschaftliche und technische Aufgaben eingesetzt. Sie setzt sich zusammen aus der Bildbearbeitung (wie Glättung zur Rauschminderung) und der darauf folgenden Auswertung zum Beispiel für die Gewinnung von Tiefeninformation durch Stereopaare oder von Schnittflächen durch die Tomographie. Ein Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf automatischen Verfahren. Die Vorlesung soll die theoretischen und praktischen Grundlagen für eigene Arbeiten vermitteln.

Hinweise Die Vorlesung wird in diesem Semester als Blockkurs gehalten. Geplant ist **die erste oder die dritte Woche** nach der Vorlesungszeit. Die erste Vorlesung mit detaillierter Zeitabsprache wird voraussichtlich am ersten Montag nach der Vorlesungszeit um 13:15 Uhr stattfinden. Der Ort wird gegen Semesterende durch Aushang bekannt gegeben. Falls Interesse an anderen Terminen besteht, bitte Kontakt aufnehmen unter [tacke@fom.fgan.de](mailto:tacke@fom.fgan.de) oder (0 72 43) 992-131.

Kurzkomentar 3.5BP, 1.3MN, 1.3MP, 1.3FMP, 1.3FMN

## Festkörper- und Nanostrukturphysik

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

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 Thomale/mit Assistenten

QM2 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

### Grundlagen der Halbleiterphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921016 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik Brunner

HLP HLPH Fr 10:00 - 11:00 wöchentl. HS P / Physik

Hinweise

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

### Übungen zu den Grundlagen der Halbleiterphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Brunner
HLP HLPH	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.		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	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 4 / Physik	01-Gruppe	Bode/mit Assistenten
MAG	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.		30-Gruppe	
	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.		31-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP					

### Topologie in der Festkörperphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921036	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Trauzettel
TFP	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	6BN,6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP,2.4MMP				

### Übungen zur Topologie in der Festkörperphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921038	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS P / Physik	Trauzettel
TFP					
Kurzkommentar	6BN,6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP,2.4MMP				

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	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 14.04.2016

**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 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		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) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922020	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK2	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		

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 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

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

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

Hinweise

Kurzkomentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

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

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	01-Gruppe	Astakhov/Dyakonov
FU-MOE	-	-	-		02-Gruppe	

Hinweise

Kurzkomentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

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

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung						
0923080	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik		Batke
NDS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik		
Inhalt	<p>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.</p> <p>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 <math>\mathbf{k} \times \mathbf{p}</math> 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.</p>					
Literatur	<p>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 &amp; Technical, John Wiley &amp; 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, "Semiconductor Devices-Physics and Technology", John Wiley &amp; Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985.          S.M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley &amp; Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.          S. Gasiorowicz, "Quantenphysik" (Oldenburg-Verlag, 2. Auflage, 1981)          R. A. Smith "Semiconductors" (Cambridge University-Press, 1978)</p>					
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	<b>Prüfungsart:</b>					
	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					

## Astro- und Teilchenphysik

### 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 AP	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	Fr	14:00 - 18:00	wöchentl.	31.00.008 / Physik Ost		Kadler/Mannheim
SP APP						
Hinweise	Blockveranstaltung ganztägig 4 St., nach Vereinbarung in der Vb der Astronomie					
Voraussetzung	Kenntnis der Inhalte der "Einführung in die Astronomie"					
Kurzkommentar	6.7.8DP,S,4.6BP,2.4MP,2.4FMP					

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung						
0922118	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W		Sturm/Siragusa
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / 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, QM1					
Kurzkommentar	5BP,5BMP,1.3MM,1.3MP,1.3FMP					
Zielgruppe	Bachelor oder Master Studierende mit Interesse an Theoretischer oder Experimenteller Teilchenphysik					



### Physical Cosmology (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922132	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Mannheim/Dorner
AKM	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	
Kurzkommentar	5.6. BP, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 FMP				

### Multiwellenlängen-Astronomie (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	Termine nach Absprache (evtl. Block).				
Kurzkommentar	1.2.3.4MP, 1.2.3.4 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.	22.02.008 / Physik W		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.02.008 / 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.					
	<b>Themen:</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantenfeldtheorie: Kanonische und Pfadintegralquantisierung</li> <li>• Eichtheorien: Globale und Eichsymmetrien, Wirkung, Quantisierung, BRST, Ward Identitäten</li> <li>• Strahlungskorrekturen: Regularisierung und Renormierung</li> <li>• Renormierungsgruppe</li> <li>• Effektive Quantenfeldtheorie</li> <li>• Spontane Symmetriebrechung: Goldstone Theorem, nichtlineare Realisierungen, Higgsmechanismus</li> </ul>					
Voraussetzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantenmechanik</li> <li>• Quantenmechanik III (Relativistische Quantenfeldtheorie)</li> </ul>					
Kurzkommentar	4.6BP,4.6BMP,2.4FMP,2.4MP					

### Hochenergie-Astrophysik (4 SWS, Credits: 6)

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	Siragusa/Redelbach
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/Jakob
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				

### Physik komplexer Systeme (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922066	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.		Hinrichsen
PKS	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

Inhalt **Mögliche Themen:**  
**1. Neuronale Netzwerke:** Biologische Grundlagen, Neurocomputer, Assoziativspeicher, Lernen von Beispielen, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme, Integrate-and-Fire Neuronen, unzuverlässige Synapsen, Oszillationen, stochastische Prozesse  
**2. Nichtlineare Dynamik:** Deterministisches Chaos, Synchronisation, chaotische Laser, Verschlüsselung, chaotische Netzwerke  
**3. Kritische Phänomene:** Skalengesetze, Phasenumwandlungen, Monte Carlo Simulation, Random Walk, stochastische Prozesse fern vom thermischen Gleichgewicht  
**4. Komplexe Netzwerke:** Netzwerke als fächerübergreifendes Phänomen, Elementare Graphen-Theorie und Zufallsnetzwerke, Reale und Zufallsnetzwerke im Vergleich, Funktionelle Strukturen in Netzwerken (Gruppen und Rollen), Dynamik von und auf Netzwerken, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme.

Hinweise Mit dem Forschungsmodul kann verbunden werden: FOKUS-Projektpraktikum am MPI Göttingen, MPI Dresden oder am Lehrstuhl (10 ECTS) oder Bachelorarbeit (10 ECTS); formal gibt es hierzu zwei Forschungsmodule: FM 12: Vorlesung, Blockseminar und Miniforschung (12 ECTS) oder FM 8: Vorlesung und Blockseminar (8 ECTS) oder oder als reines WP4-Modul: Miniforschung (4 ECTS)

Kurzkommentar 5BP, 5BN, 1.2 MN, 1.2MP, 1.2FMN, 1.2 FMP

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102	Do	14:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

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

## 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.

**Wichtiger Hinweis: im SS 2016 werden keine Forschungsmodule angeboten !**

## Bachelor Nanostrukturtechnik

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 14/15 \*\*\*\***

### Pflichtbereich

#### Nanostrukturtechnik (NP)

Ab Studienbeginn WS 2012/13 wird das Modul 11-FON ersetzt durch das Modul 11-HSN.

### Einführung in die Nanowissenschaften Teil 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0911042	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
N-EIN	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
Hinweise	Die Veranstaltung findet als Seminar an zwei Terminen pro Woche statt !					
Kurzkommentar	2BN, 2BPN					

### Hauptseminar Nanostrukturtechnik (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Seminar

0911092	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould/Schneider
HSN N-HS	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	

## Chemie (CH)

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0715040	Do	14:00 - 16:00	Einzel	21.07.2016 - 21.07.2016	HS A / ChemZB	Finze/mit
08-CP1-3	-	08:00 - 09:00	Block	25.07.2016 - 05.08.2016	HS A / ChemZB	Assistenten
	-	10:00 - 18:00	Block	25.07.2016 - 05.08.2016		

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	Mo	18:30 - 19:30	Einzel	25.07.2016 - 25.07.2016	HS A / ChemZB	Lehmann
OC NF	Mo	18:30 - 19:30	Einzel	25.07.2016 - 25.07.2016	0.004 / ZHSG	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.05.2016 - 12.07.2016	HS 1 / NWHS	
	Mi	12:15 - 13:45	Einzel	20.07.2016 - 20.07.2016	00.029 / IOC (C1)	
	Mi	12:15 - 13:45	Einzel	20.07.2016 - 20.07.2016	00.030 / IOC (C1)	
	Mi	12:15 - 13:00	Einzel	27.07.2016 - 27.07.2016	00.029 / IOC (C1)	
	Mi	12:15 - 13:00	Einzel	27.07.2016 - 27.07.2016	00.030 / IOC (C1)	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	03.06.2016 - 15.07.2016	HS 1 / NWHS	
	Sa	08:00 - 10:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	0.004 / ZHSG	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	HS B / ChemZB	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	HS A / ChemZB	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	00.029 / IOC (C1)	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	00.030 / IOC (C1)	
	Sa	08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	HS 1 / NWHS	

Hinweise Termine der Tutorien siehe Veranstaltung 0724070

## Experimentelle Physik (EX)

### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) 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	Reinert/mit
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	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 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

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

E-E-2Ü

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

### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911010 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 2 / Physik 01-Gruppe Reinert/Reusch/mit Assistenten

E-E-Ü Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 2 / Physik 02-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 2 / Physik 03-Gruppe

Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 6 / Physik 04-Gruppe

Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 6 / Physik 05-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 6 / Physik 06-Gruppe

Di 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 2 / Physik 07-Gruppe

Di 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 2 / Physik 08-Gruppe

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 2 / Physik 09-Gruppe

Do 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 2 / Physik 10-Gruppe

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

Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 12-Gruppe

Di 16:00 - 18:00 wöchentl. 13-Gruppe

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. 14-Gruppe

Do 14:00 - 16:00 wöchentl. 15-Gruppe

Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. 16-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. 17-Gruppe

Fr 16:00 - 18:00 wöchentl. 18-Gruppe

Do 16:00 - 18:00 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) / Optik- und Quantenphysik 2 (Atome und Moleküle) (4

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

KM2 E-OAV 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 / Optik- und Quantenphysik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911034	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Hinkov/mit Assistenten	
KM2 E-OAV	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe		
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe		
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe		
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	05-Gruppe		
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	06-Gruppe		
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe		
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		08-Gruppe		
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		09-Gruppe		
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		10-Gruppe		
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.		11-Gruppe		
	-	-	-	wöchentl.		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.

## 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-P-TP1 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.

### Übungen zur Mathematik für Studierende der Nanostrukturtechnik II (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0809045 Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. SE II / Informatik 01-Gruppe Hinrichsen/Forster/Karl/Sprenkel

M-NST-2Ü Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE II / Informatik 02-Gruppe

### Mathematik 2 für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik (nur im SS 2016)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911011	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Hinrichsen
MPI2-SS16	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

### Theoretische Quantenmechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

### Übungen zur Theoretischen Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911064	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Denner/mit Assistenten
QM T-Q/QA	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	05-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	06-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		10-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Kurzkomentar 4BP,4BMP,6BPN					

### Theoretische Physik 1 für Lehramtsstudierende (und Studierende der Nanostrukturtechnik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911078	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Kinzel
TP1 T12 T1	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	
Kurzkomentar 4BN, 4LGY					

### Übungen zur Theoretischen Physik 1 für Lehramtsstudierende (und Studierende der Nanostrukturtechnik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911080	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	01-Gruppe	Kinzel/mit Assistenten
TP1 T12 T1	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		05-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.		06-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	-	-	-	-	70-Gruppe	
	Kurzkomentar 4BN, 4LGY					

## Wahlpflichtbereich (Ba 1.x und Ba 2.0 bis WS 2012/13)

Der Wahlpflichtbereich besteht aus den Modulbereichen "Vertiefungszweig Elektronik und Photonik" (VEP), "Vertiefungszweig Life Science" (VLS), "Vertiefungszweig Energie- und Materialforschung" (VEM), "Vertiefungsbereich 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 Vertiefungszweige nachzuweisen, mindestens ein Modul mit mindestens 5 ECTS-

Punkten in einem weiteren Vertiefungszweig, 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.	14.04.2016 - 25.05.2016	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.					
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	Di	17:00 - 19:00	wöchentl.	12.04.2016 - 20.09.2016	HS A103 / Biozentrum	Sauer/ Soukhoroukov
---------	----	---------------	-----------	-------------------------	----------------------	------------------------

### **Apparative Methoden der Biotechnologie (1 SWS, Credits: 5)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0607735	-	10:00 - 13:00	Block	30.05.2016 - 09.06.2016	PR A104 / Biozentrum	01-Gruppe	Doose/Sauer
4S1AMB							
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 begleitende Seminar <i>Methoden der Biotechnologie (4S1MZ4-2AB)</i> . 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.						

### **Molekulare Biotechnologie (2 SWS, Credits: 5)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0607737	-	10:00 - 13:00	Block	20.06.2016 - 23.06.2016	PR A104 / Biozentrum	Neuweiler/
4S1MOLB	-	10:00 - 13:00	Block	27.06.2016 - 30.06.2016	PR A104 / Biozentrum	Soukhoroukov
	-	10:00 - 13:00	Block	04.07.2016 - 07.07.2016	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 (4S1MZ5-2MB)</i> . 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.					



### Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0708611	Mo	09:00 - 17:00	Einzel	18.07.2016 - 18.07.2016	Saal / ISC	Löbmann/
08-NT-1V	Di	09:00 - 17:00	Einzel	19.07.2016 - 19.07.2016	Saal / ISC	Schwarz
	Mi	10:00 - 17:00	Einzel	20.07.2016 - 20.07.2016	HS2 / Zahnkl.	
	Do	16:00 - 17:00	Einzel	14.04.2016 - 14.04.2016	HS D / ChemZB	
	Do	10:00 - 17:00	Einzel	21.07.2016 - 21.07.2016	kl. HS / Anatomie	

Hinweise als Block

Kurzkomentar Die Veranstaltung besteht aus zwei separaten Teilen. Die Vorlesung Biomineralisation bzw. biologisch inspirierte Materialsynthese (Dr. Schwarz), 20./21.07.2016, findet, wie auch der Teil zu den Grundlagen der Sol-Gel-Chemie (Prof. Löbmann), 18./19.07.2016, als Blockveranstaltung statt. Anmeldung bitte über Dr. Guntram Schwarz ( guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de ) unter dem Stichwort: "Sol-Gel-Chemie 1 und Bioinspirierte Materialsynthese).

Zielgruppe Studierende der Chemie, der Funktionswerkstoffe und der Nanostrukturtechnik

### Seminar zur Vorlesung "Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen" (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0708615	Mo	09:00 - 17:00	Einzel	18.07.2016 - 18.07.2016	Saal / ISC	Löbmann/
08-NT-1S	Di	09:00 - 17:00	Einzel	19.07.2016 - 19.07.2016	Saal / ISC	Schwarz
	Mi	10:00 - 17:00	Einzel	20.07.2016 - 20.07.2016	HS2 / Zahnkl.	
	Do	16:00 - 17:00	Einzel	14.04.2016 - 14.04.2016		
	Do	10:00 - 17:00	Einzel	21.07.2016 - 21.07.2016		

Hinweise als Block

Kurzkomentar Die Veranstaltung besteht aus zwei separaten Teilen. Die Vorlesung Biomineralisation bzw. biologisch inspirierte Materialsynthese (Dr. Schwarz), 20./21.07.2016, findet, wie auch der Teil zu den Grundlagen der Sol-Gel-Chemie (Prof. Löbmann), 18./19.07.2016, als Blockveranstaltung statt. Anmeldung bitte über Dr. Guntram Schwarz ( guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de ) unter dem Stichwort: "Sol-Gel-Chemie 1 und Bioinspirierte Materialsynthese).

Zielgruppe Für Studierende der Chemie, der Funktionswerkstoffe und der Nanostrukturtechnik

### Nanoskalige Materialien (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0750330	Do	14:00 - 16:00	Einzel	14.07.2016 - 14.07.2016	HS E / ChemZB	Hertel
PCM3-1S1	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS D / ChemZB	

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

### Nanoskalige Materialien (Übung) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0750331	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	20.04.2016 - 13.07.2016	SE 211 / IPC	Hertel
PCM3-1Ü1	Mi	12:00 - 13:00	wöchentl.	20.04.2016 - 13.07.2016	HS D / ChemZB	

Inhalt Vertiefung und Ergänzung des Stoffes von 08-PCM3-1S1 durch Übungsaufgaben und Vorträge.

Hinweise

### Materialwissenschaften II (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761701	Mo	15:00 - 17:30	Einzel	25.07.2016 - 25.07.2016	HS A / ChemZB	Bastian/Löbmann/
08-FS2-1V	Di	08:15 - 09:00	wöchentl.	19.04.2016 - 12.07.2016	HS E / ChemZB	Sextl
	Fr	08:30 - 10:00	wöchentl.	15.04.2016 - 15.07.2016	HS E / ChemZB	

### Materialwissenschaften II (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0761702	Di	09:00 - 10:00	wöchentl.	19.04.2016 - 12.07.2016	HS E / ChemZB	Bastian/Löbmann/
08-FS2-1Ü						Sextl

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761921 Do 16:30 - 18:00 wöchentl. 14.04.2016 - 14.07.2016 SE 001 / Röntgen 11 Staab/Mandel

08-SAM-1V

Kurzkomentar Die Veranstaltung findet im Seminarraum des Lehrstuhls am Röntgenring statt.  
Die erste Veranstaltung findet in der 1. Vorlesungswoche statt.

**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0761922 wird noch bekannt gegeben Staab/Schwarz

08-SAM-1P

Hinweise Durchführung des Praktikums im Sommersemester in der vorlesungsfreien Zeit in 2-er-Gruppen:  
Termin nach Absprache

- 4 Versuche - je ca. 1/2 Tag  
- vormittags oder nachmittags nach Absprache/Einteilung

Kurzkomentar Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt im Mai des jeweiligen Sommersemesters

**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik 01-Gruppe Buhmann

QTH 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 14.04.2016

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 - 18:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 01-Gruppe Kamp

SP NM HLF Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 02-Gruppe

Mo 16:00 - 17:00 wöchentl. 03-Gruppe

Mo 16:00 - 17:00 wöchentl. 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/Jakob

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	09:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Drach
BVG	Fr	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	
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	Astakhov/
FU-MOE	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dyakonov
Hinweise					
Kurzkommentar	4.6BP,2MTF,2.4MP				

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

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	01-Gruppe	Astakhov/Dyakonov
FU-MOE	-	-	-		02-Gruppe	
Hinweise						
Kurzkommentar	4.6BP,2MTF,2.4MP					

### Einführung in die Physik der Funktionswerkstoffe (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0941016	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	Drach
TMS-1V NM	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	4.6BN, 4BTF, NM				

### Übungen zur Einführung in die Physik der Funktionswerkstoffe (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0941018	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Drach
TMS-1Ü NM	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	
Hinweise	Falls Gruppen 01 und 02 belegt, vorerst in Gruppe 70 anmelden!					
Kurzkommentar	4.6BN, 4BTF, NM					

## Vertiefungszweig 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 EL	Mi	08:00 - 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 EL	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, 4.6BP

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	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 14.04.2016

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 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		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

## Vertiefungszweig Life Science (VLS)

### Funktionalisierte Biomaterialien für Studenten der Nanostrukturtechnik sowie der naturwissenschaftlichen Fächer (2

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0393530	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	14.04.2016 - 25.05.2016	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

### Biotechnologie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0607026	Di	17:00 - 19:00	wöchentl.	12.04.2016 - 20.09.2016	HS A103 / Biozentrum	Sauer/ Soukhoroukov
---------	----	---------------	-----------	-------------------------	----------------------	------------------------

### Biotechnologie 1 (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Übung/Seminar

0607714	-	09:00 - 17:00	Block	11.04.2016 - 21.04.2016	00.215 / Biogebäude	01-Gruppe	Neuweiler/Terpitz
4BFMZ5-1BT	-	09:00 - 17:00	Block	25.04.2016 - 10.05.2016	00.215 / Biogebäude	02-Gruppe	
	Do	09:00 - 18:00	Einzel	12.05.2016 - 12.05.2016	00.215 / Biogebäude		
	Do	09:00 - 18:00	Einzel	19.05.2016 - 19.05.2016	00.215 / Biogebäude		
	-	09:00 - 18:00	Block	05.04.2016 - 08.04.2016	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).

### Membranbiologie der Pflanzen für Fortgeschrittene (5 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0607721	-	09:00 - 17:00	Block	25.04.2016 - 10.05.2016	CIP / Botanik	01-Gruppe	Becker/Hedrich/Konrad/Marten/
07-4BFPS2	Do	09:00 - 17:00	Einzel	19.05.2016 - 19.05.2016	CIP / Botanik	Klausur	Roelfsema

**Inhalt**  
Biologische Membranen mit ihren integralen und assoziierten Proteinen repräsentieren die Schnittstellen zum Stoff- und Informationsaustausch zwischen Zellen und ihrer Umgebung. Vor diesem Hintergrund werden in dieser Veranstaltung die allgemeinen Grundlagen und die verschiedenen experimentellen Herangehensweisen zur Untersuchung des Membrantransports von Pumpen, Carriern und Ionenkanälen behandelt. Dabei wird vermittelt, wie man mit biophysikalischen, molekularen und bildgebenden Verfahren Einblicke in die Struktur, Funktionsweise und damit in die physiologische Rolle der Transportproteine erlangen kann.

**Die Veranstaltung ist in zwei sich ergänzende methodische Module unterteilt:**

**Modul 1, Reportersysteme in Pflanzen.** Zur Untersuchung der subzellulären Lokalisation und Funktion pflanzlicher Membranproteine arbeiten die Studierenden mit verschiedenen molekularen Reportersystemen (molekular und genetisch kodiert). Dabei werden folgende molekularbiologische und bildgebende Methoden vermittelt:

- **Transiente Transformation** von Pflanzenzellen am Beispiel von (a) intakten Epidermiszellen ( **Agrobakterium-Infiltrationstechnik** ) und (b) Protoplasten ( **chemische Transformation** )
- **Konfokale Laserscanning Fluoreszenz-Mikroskopie**
  - zur subzellulären Lokalisation von Reporterprotein-gekoppelten Membranproteinen
  - zum Studium von Protein-Protein-Interaktionen
- **Bio/Chemi-Lumineszenzmessungen**
  - zur Detektion von sekundären Botenstoffen bei der Pathogenabwehr am Beispiel von cytosolischen Calcium-Änderungen mittels Aequorin
  - radikalen Sauerstoffspezies mittels Luminol

**Modul 2, Elektrogener Membrantransport.** Verschiedene elektrophysiologische Messtechniken werden vorgestellt, die - gegebenenfalls in Kombination mit molekularbiologischen/zellbiologischen Methoden - zur Untersuchung des elektrogenen Membrantransports eingesetzt werden. Die Studierenden lernen, (a) welche Methode sich zur Untersuchung von Membrantransportproteinen in der intakten Pflanze, in isolierten Pflanzenzellen oder in tierischen Expressionssystemen eignet, (b) welche Vor/Nachteile jede Anwendung aufweist und (c) wie Daten zu erheben, zu analysieren und zu interpretieren sind. Dabei kommen zum Einsatz:

- die **Patch Clamp-Technik** auf Einzelzellebene
- die **Zwei-Elektroden-Spannungs-Klemmen-Technik** an
  - **Pflanzenzellen von intakten Pflanzen**
  - **Xenopus Oozyten als heterologes Expressionsystem** für die Untersuchung eines Transporters unabhängig vom Pflanzenhintergrund

**Hinweise**  
Die theoretischen Grundlagen beider Module werden in begleitenden Vorlesungen vermittelt/besprochen.

**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).

### Apparative Methoden der Biotechnologie (1 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0607735 - 10:00 - 13:00 Block 30.05.2016 - 09.06.2016 PR A104 / Biozentrum 01-Gruppe Doose/Sauer  
4S1AMB

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 begleitende 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.

### Molekulare Biotechnologie (2 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0607737 - 10:00 - 13:00 Block 20.06.2016 - 23.06.2016 PR A104 / Biozentrum Neuweiler/  
4S1MOLB - 10:00 - 13:00 Block 27.06.2016 - 30.06.2016 PR A104 / Biozentrum Soukhoroukov  
- 10:00 - 13:00 Block 04.07.2016 - 07.07.2016 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.

### 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**

### 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	Mo	09:00 - 17:00	Einzel	18.07.2016 - 18.07.2016	Saal / ISC	Löbmann/
08-NT-1V	Di	09:00 - 17:00	Einzel	19.07.2016 - 19.07.2016	Saal / ISC	Schwarz
	Mi	10:00 - 17:00	Einzel	20.07.2016 - 20.07.2016	HS2 / Zahnkl.	
	Do	16:00 - 17:00	Einzel	14.04.2016 - 14.04.2016	HS D / ChemZB	
	Do	10:00 - 17:00	Einzel	21.07.2016 - 21.07.2016	kl. HS / Anatomie	

Hinweise als Block

Kurzkomentar Die Veranstaltung besteht aus zwei separaten Teilen. Die Vorlesung Biomineralisation bzw. biologisch inspirierte Materialsynthese (Dr. Schwarz), 20./21.07.2016, findet, wie auch der Teil zu den Grundlagen der Sol-Gel-Chemie (Prof. Löbmann), 18./19.07.2016, als Blockveranstaltung statt. Anmeldung bitte über Dr. Guntram Schwarz ( guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de ) unter dem Stichwort: "Sol-Gel-Chemie 1 und Bioinspirierte Materialsynthese).

Zielgruppe Studierende der Chemie, der Funktionswerkstoffe und der Nanostrukturtechnik

### **Seminar zur Vorlesung "Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen" (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0708615	Mo	09:00 - 17:00	Einzel	18.07.2016 - 18.07.2016	Saal / ISC	Löbmann/
08-NT-1S	Di	09:00 - 17:00	Einzel	19.07.2016 - 19.07.2016	Saal / ISC	Schwarz
	Mi	10:00 - 17:00	Einzel	20.07.2016 - 20.07.2016	HS2 / Zahnkl.	
	Do	16:00 - 17:00	Einzel	14.04.2016 - 14.04.2016		
	Do	10:00 - 17:00	Einzel	21.07.2016 - 21.07.2016		

Hinweise als Block

Kurzkomentar Die Veranstaltung besteht aus zwei separaten Teilen. Die Vorlesung Biomineralisation bzw. biologisch inspirierte Materialsynthese (Dr. Schwarz), 20./21.07.2016, findet, wie auch der Teil zu den Grundlagen der Sol-Gel-Chemie (Prof. Löbmann), 18./19.07.2016, als Blockveranstaltung statt. Anmeldung bitte über Dr. Guntram Schwarz ( guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de ) unter dem Stichwort: "Sol-Gel-Chemie 1 und Bioinspirierte Materialsynthese).

Zielgruppe Für Studierende der Chemie, der Funktionswerkstoffe und der Nanostrukturtechnik

### **Nanoskalige Materialien (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0750330	Do	14:00 - 16:00	Einzel	14.07.2016 - 14.07.2016	HS E / ChemZB	Hertel
PCM3-1S1	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS D / ChemZB	

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

### **Nanoskalige Materialien (Übung) (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0750331	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	20.04.2016 - 13.07.2016	SE 211 / IPC	Hertel
PCM3-1Ü1	Mi	12:00 - 13:00	wöchentl.	20.04.2016 - 13.07.2016	HS D / ChemZB	

Inhalt Vertiefung und Ergänzung des Stoffes von 08-PCM3-1S1 durch Übungsaufgaben und Vorträge.

Hinweise

### **Materialwissenschaften II (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761701	Mo	15:00 - 17:30	Einzel	25.07.2016 - 25.07.2016	HS A / ChemZB	Bastian/Löbmann/
08-FS2-1V	Di	08:15 - 09:00	wöchentl.	19.04.2016 - 12.07.2016	HS E / ChemZB	Sextl
	Fr	08:30 - 10:00	wöchentl.	15.04.2016 - 15.07.2016	HS E / ChemZB	

### **Materialwissenschaften II (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0761702	Di	09:00 - 10:00	wöchentl.	19.04.2016 - 12.07.2016	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	Mo	09:00 - 17:00	Einzel	18.07.2016 - 18.07.2016	Saal / ISC	Schwarz/
08-NT	Di	09:00 - 17:00	Einzel	19.07.2016 - 19.07.2016	Saal / ISC	Löbmann
	Mi	10:00 - 17:00	Einzel	20.07.2016 - 20.07.2016	HS2 / Zahnkl.	
	Do	10:00 - 17:00	Einzel	21.07.2016 - 21.07.2016	kl. HS / Anatomie	

Hinweise Als Block!

Kurzkomentar Die Veranstaltung besteht aus zwei separaten Teilen. Die Vorlesung Biominalisation bzw. biologisch inspirierte Materialsynthese (Dr. Schwarz), 20./21.07.2016, findet, wie auch der Teil zu den Grundlagen der Sol-Gel-Chemie (Prof. Löbmann), 18./19.07.2016, als Blockveranstaltung statt. Anmeldung bitte über Dr. Guntram Schwarz ( guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de ) unter dem Stichwort: "Sol-Gel-Chemie 1 und Bioinspirierte Materialsynthese).

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761921	Do	16:30 - 18:00	wöchentl.	14.04.2016 - 14.07.2016	SE 001 / Röntgen 11	Staab/Mandel
08-SAM-1V						

Kurzkomentar Die Veranstaltung findet im Seminarraum des Lehrstuhls am Röntgenring statt. Die erste Veranstaltung findet in der 1. Vorlesungswoche statt.

**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

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

Veranstaltungsart: Praktikum

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

Hinweise Durchführung des Praktikums im Sommersemester in der vorlesungsfreien Zeit in 2-er-Gruppen:  
Termin nach Absprache  
- 4 Versuche - je ca. 1/2 Tag  
- vormittags oder nachmittags nach Absprache/Einteilung

Kurzkomentar Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt im Mai des jeweiligen Sommersemesters  
**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

### Nanotechnologie in der Energieforschung (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922114	Di	11:00 - 12:00	wöchentl.		SE 2 / Physik	Dyakonov
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	09:00 - 11:00	wöchentl.		SE 2 / Physik	Drach
BVG	Fr	13:00 - 14:00	wöchentl.		SE 2 / Physik	

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



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

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922156 Fr 10:00 - 13:00 wöchentl. 63.00.319 / BibSem 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

### Einführung in die Physik der Funktionswerkstoffe (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0941016 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik Drach

TMS-1V NM Do 09:00 - 10:00 wöchentl. HS P / Physik

Kurzkomentar 4.6BN, 4BTF, NM

### Übungen zur Einführung in die Physik der Funktionswerkstoffe (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0941018 Do 10:00 - 11:00 wöchentl. SE 6 / Physik 01-Gruppe Drach

TMS-1Ü NM Do 11:00 - 12:00 wöchentl. SE 6 / Physik 02-Gruppe

Do 12:00 - 13:00 wöchentl. SE 6 / Physik 03-Gruppe

- - wöchentl. 70-Gruppe

Hinweise Falls Gruppen 01 und 02 belegt, vorerst in Gruppe 70 anmelden!

Kurzkomentar 4.6BN, 4BTF, NM

## 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/Jakob

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

## 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 EL Mi 08:00 - 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.

Kurzkomentar 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 EL	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

### 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	Griesmaier
M-NUM-2V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	

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

Veranstaltungsart: Übung

0800125	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.104 / Gebäude 70	01-Gruppe	Griesmaier/Schmiedecke
M-NUM-2Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	02-Gruppe	

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0800530	-	09:00 - 13:00	Block	25.07.2016 - 12.08.2016	Turing-HS / Informatik	Betzel
M-PRG-1P						

Hinweise Blockkurs nach Semesterende, nachmittags Übungen in den CIP-Pools

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911066	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Assaad
MPI4 M-F	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.

Kurzkommentar 4BP,4BN

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

Veranstaltungsart: Übung

0911068	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Assaad
MPI4 M-F	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	05-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	06-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		08-Gruppe	
-	-	-	-	-	70-Gruppe	

Hinweise in Gruppen, Anmeldung und Gruppeneinteilung in der ersten Stunde der zugehörigen Vorlesung.

Kurzkommentar 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
A2 EL	Mi	08:00 - 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
A2 EL	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	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	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 14.04.2016					
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 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		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

## Energie- und Materialforschung

### Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0708611	Mo	09:00 - 17:00	Einzel	18.07.2016 - 18.07.2016	Saal / ISC	Löbmann/
08-NT-1V	Di	09:00 - 17:00	Einzel	19.07.2016 - 19.07.2016	Saal / ISC	Schwarz
	Mi	10:00 - 17:00	Einzel	20.07.2016 - 20.07.2016	HS2 / Zahnkl.	
	Do	16:00 - 17:00	Einzel	14.04.2016 - 14.04.2016	HS D / ChemZB	
	Do	10:00 - 17:00	Einzel	21.07.2016 - 21.07.2016	kl. HS / Anatomie	

**Hinweise** als Block

**Kurzkommentar** Die Veranstaltung besteht aus zwei separaten Teilen. Die Vorlesung Biomineralisation bzw. biologisch inspirierte Materialsynthese (Dr. Schwarz), 20./21.07.2016, findet, wie auch der Teil zu den Grundlagen der Sol-Gel-Chemie (Prof. Löbmann), 18./19.07.2016, als Blockveranstaltung statt. Anmeldung bitte über Dr. Guntram Schwarz ( [guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de](mailto:guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de) ) unter dem Stichwort: "Sol-Gel-Chemie 1 und Bioinspirierte Materialsynthese".

**Zielgruppe** Studierende der Chemie, der Funktionswerkstoffe und der Nanostrukturtechnik

### Seminar zur Vorlesung "Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen" (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0708615	Mo	09:00 - 17:00	Einzel	18.07.2016 - 18.07.2016	Saal / ISC	Löbmann/
08-NT-1S	Di	09:00 - 17:00	Einzel	19.07.2016 - 19.07.2016	Saal / ISC	Schwarz
	Mi	10:00 - 17:00	Einzel	20.07.2016 - 20.07.2016	HS2 / Zahnkl.	
	Do	16:00 - 17:00	Einzel	14.04.2016 - 14.04.2016		
	Do	10:00 - 17:00	Einzel	21.07.2016 - 21.07.2016		

**Hinweise** als Block

**Kurzkommentar** Die Veranstaltung besteht aus zwei separaten Teilen. Die Vorlesung Biomineralisation bzw. biologisch inspirierte Materialsynthese (Dr. Schwarz), 20./21.07.2016, findet, wie auch der Teil zu den Grundlagen der Sol-Gel-Chemie (Prof. Löbmann), 18./19.07.2016, als Blockveranstaltung statt. Anmeldung bitte über Dr. Guntram Schwarz ( [guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de](mailto:guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de) ) unter dem Stichwort: "Sol-Gel-Chemie 1 und Bioinspirierte Materialsynthese".

**Zielgruppe** Für Studierende der Chemie, der Funktionswerkstoffe und der Nanostrukturtechnik

### Nanotechnologie in der Energieforschung (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922114	Di	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Dyakonov
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	09:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Drach
BVG	Fr	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	

**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.	63.00.319 / BibSem	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

### Einführung in die Physik der Funktionswerkstoffe (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0941016	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	Drach
TMS-1V NM	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	

**Kurzkommentar** 4.6BN, 4BTF, NM

### Übungen zur Einführung in die Physik der Funktionswerkstoffe (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0941018	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Drach
TMS-1Ü NM	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	

**Hinweise** Falls Gruppen 01 und 02 belegt, vorerst in Gruppe 70 anmelden!

**Kurzkommentar** 4.6BN, 4BTF, NM

## 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. 14.04.2016 - 25.05.2016 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 25.04.2016 - 10.05.2016 CIP / Botanik 01-Gruppe Becker/Hedrich/Konrad/Marten/

07-4BFPS2 Do 09:00 - 17:00 Einzel 19.05.2016 - 19.05.2016 CIP / Botanik Klausur Roelfsema

Inhalt Biologische Membranen mit ihren integralen und assoziierten Proteinen repräsentieren die Schnittstellen zum Stoff- und Informationsaustausch zwischen Zellen und ihrer Umgebung. Vor diesem Hintergrund werden in dieser Veranstaltung die allgemeinen Grundlagen und die verschiedenen experimentellen Herangehensweisen zur Untersuchung des Membrantransports von Pumpen, Carriern und Ionenkanälen behandelt. Dabei wird vermittelt, wie man mit biophysikalischen, molekularen und bildgebenden Verfahren Einblicke in die Struktur, Funktionsweise und damit in die physiologische Rolle der Transportproteine erlangen kann.

**Die Veranstaltung ist in zwei sich ergänzende methodische Module unterteilt:**

**Modul 1, Reportersysteme in Pflanzen.** Zur Untersuchung der subzellulären Lokalisation und Funktion pflanzlicher Membranproteine arbeiten die Studierenden mit verschiedenen molekularen Reportersystemen (molekular und genetisch kodiert). Dabei werden folgende molekularbiologische und bildgebende Methoden vermittelt:

- **Transiente Transformation** von Pflanzenzellen am Beispiel von (a) intakten Epidermiszellen (**Agrobakterium-Infiltrationstechnik**) und (b) Protoplasten (**chemische Transformation**)
- **Konfokale Laserscanning Fluoreszenz-Mikroskopie**
  - zur subzellulären Lokalisation von Reporterprotein-gekoppelten Membranproteinen
  - zum Studium von Protein-Protein-Interaktionen
- **Bio/Chemi-Lumineszenzmessungen**
  - zur Detektion von sekundären Botenstoffen bei der Pathogenabwehr am Beispiel von cytosolischen Calcium-Änderungen mittels Aequorin
  - radikalen Sauerstoffspezies mittels Luminol

**Modul 2, Elektrogener Membrantransport.** Verschiedene elektrophysiologische Messtechniken werden vorgestellt, die - gegebenenfalls in Kombination mit molekularbiologischen/zellbiologischen Methoden - zur Untersuchung des elektrogenen Membrantransports eingesetzt werden. Die Studierenden lernen, (a) welche Methode sich zur Untersuchung von Membrantransportproteinen in der intakten Pflanze, in isolierten Pflanzenzellen oder in tierischen Expressionssystemen eignet, (b) welche Vor/Nachteile jede Anwendung aufweist und (c) wie Daten zu erheben, zu analysieren und zu interpretieren sind. Dabei kommen zum Einsatz:

- die **Patch Clamp-Technik** auf Einzelzellebene
- die **Zwei-Elektroden-Spannungs-Klemmen-Technik** an
  - **Pflanzenzellen von intakten Pflanzen**
  - **Xenopus Oozyten als heterologes Expressionssystem** für die Untersuchung eines Transporters unabhängig vom Pflanzenhintergrund

Die theoretischen Grundlagen beider Module werden in begleitenden Vorlesungen vermittelt/besprochen.

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).

## Apparative Methoden der Biotechnologie (1 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0607735 - 10:00 - 13:00 Block 30.05.2016 - 09.06.2016 PR A104 / Biozentrum 01-Gruppe Doose/Sauer

4S1AMB

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 begleitende 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.

### Molekulare Biotechnologie (2 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0607737	-	10:00 - 13:00	Block	20.06.2016 - 23.06.2016	PR A104 / Biozentrum	Neuweiler/
4S1MOLB	-	10:00 - 13:00	Block	27.06.2016 - 30.06.2016	PR A104 / Biozentrum	Soukhoroukov
	-	10:00 - 13:00	Block	04.07.2016 - 07.07.2016	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.

### Spezielle Bioinformatik 1 - Evolutionsbiologie und Stammbäume (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0607739	-	09:00 - 17:00	Block	30.05.2016 - 07.06.2016		Wolf
4S1MZ6-1BI	-	09:00 - 17:00	Block	30.05.2016 - 07.06.2016	CIP-Pool 1 / Biozentrum	

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 ein 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 0607736**

### 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.	13.04.2016 - 13.07.2016	HS A / ChemZB	Buchberger/
08-BC-1	Do	08:00 - 10:00	Einzel	21.07.2016 - 21.07.2016	0.004 / ZHSG	Fischer
	Do	08:00 - 10:00	Einzel	21.07.2016 - 21.07.2016	0.001 / ZHSG	

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

Voraussetzung Die Vorlesungen (0730201 und 0730202) sind Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum 08-BCBCP (0730240)

### Biochemie 1 (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0730202	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	11.04.2016 - 11.07.2016	2.003 / ZHSG	01-Gruppe	Buchberger/Fischer/Grimm/Grimm/
08-BC-1Ü	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	11.04.2016 - 11.07.2016	2.004 / ZHSG	02-Gruppe	Polleichtner
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	11.04.2016 - 11.07.2016	2.002 / ZHSG	03-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	11.04.2016 - 11.07.2016	2.006 / ZHSG	04-Gruppe	
	Mo	18:00 - 20:00	wöchentl.	11.04.2016 - 11.07.2016	2.006 / ZHSG	05-Gruppe	
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	12.04.2016 - 12.07.2016	2.007 / ZHSG	06-Gruppe	
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	12.04.2016 - 12.07.2016	00.029 / IOC (C1)	07-Gruppe	

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/Jakob
---------	----	---------------	-----------	--	---------------	-------------

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

### Grundlagen der Halbleiterphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921016	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.		HS P / Physik	Brunner
HLP HLP H	Fr	10:00 - 11:00	wöchentl.		HS P / Physik	

Hinweise

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

### Übungen zu den Grundlagen der Halbleiterphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Brunner
HLP HLP H	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.			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	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 4 / Physik	01-Gruppe	Bode/mit Assistenten
MAG	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.		30-Gruppe	
	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.		31-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen					
Kurzkommentar	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	Porod
ED T-E	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	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Porod/mit Assistenten
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	03-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	05-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	
Kurzkommentar	6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN					

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913014	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Thomale
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	Thomale/mit Assistenten
QM2	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					

### Topologie in der Festkörperphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921036	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Trauzettel
TFP	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkomentar	6BN,6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP,2.4MMP				

### Übungen zur Topologie in der Festkörperphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921038	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS P / Physik	Trauzettel
TFP					
Kurzkomentar	6BN,6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP,2.4MMP				

## 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	25.07.2016 - 12.08.2016	Turing-HS / Informatik	Betzel
M-PRG-1P						
Hinweise	Blockkurs nach Semesterende, nachmittags Übungen in den CIP-Pools					

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911066	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Assaad
MPI4 M-F	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 3 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Assaad	
MPI4 M-F	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe		
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe		
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	05-Gruppe		
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	06-Gruppe		
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe		
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		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
A2 EL	Mi	08:00 - 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
A2 EL	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

## 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 2012/13 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 2013/14 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 Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

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 3 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/mit Assistenten
M-MR-2Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	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	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	12-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	Höfling/Schneider
PFI N-IP	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	-	-	-	-	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:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 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 - - - Höfling/Schneider

PFI N-IP

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.

Kurzkommentar 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/Jakob

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

## 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: 5 ECTS)

Veranstaltungsart: Übung

0409632 Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. 13.04.2016 - 06.07.2016 ÜR 13 / Phil.-Geb. Bastos  
Do 12:00 - 14:00 wöchentl. 14.04.2016 - 07.07.2016 ÜR 24 / Phil.-Geb. Bastos

Inhalt Kurs in europäischem Portugiesisch 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.  
Weiteres Material wird ab Semesterbeginn im WueCampus zur Verfügung gestellt.

### Portugiesisch 2 (4 SWS, Credits: 5 ECTS)

Veranstaltungsart: Übung

0409633 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. 13.04.2016 - 06.07.2016 1.006 / ZHSG Bastos  
Do 10:00 - 12:00 wöchentl. 14.04.2016 - 07.07.2016 HS 7 / Phil.-Geb. Bastos

Inhalt Aufbauend auf „Portugiesisch 1“ werden anhand des unten angeführten Lehrbuches die sprachlichen und grammatikalischen Kenntnisse in europäischem Portugiesisch 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 einer Klausur am Ende des Semesters und fakultativ einem Kurzreferat.

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.  
Weiteres Material wird ab Semesterbeginn im WueCampus zur Verfügung gestellt.

### 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 16:15 - 18:15	Einzel	18.07.2016 - 18.07.2016	SE 1 / Physik	Ruf
FFI	Mo 14:00 - 16:00	wöchentl.		SE 1 / Physik	

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.

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

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab WS 15/16 \*\*\*\***

## Pflichtbereich

### Nanostrukturtechnik

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0715040	Do 14:00 - 16:00	Einzel	21.07.2016 - 21.07.2016	HS A / ChemZB	Finze/mit
08-CP1-3	- 08:00 - 09:00	Block	25.07.2016 - 05.08.2016	HS A / ChemZB	Assistenten
	- 10:00 - 18:00	Block	25.07.2016 - 05.08.2016		

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	Mo 18:30 - 19:30	Einzel	25.07.2016 - 25.07.2016	HS A / ChemZB	Lehmann
OC NF	Mo 18:30 - 19:30	Einzel	25.07.2016 - 25.07.2016	0.004 / ZHSG	
	Di 10:00 - 12:00	wöchentl.	31.05.2016 - 12.07.2016	HS 1 / NWHS	
	Mi 12:15 - 13:45	Einzel	20.07.2016 - 20.07.2016	00.029 / IOC (C1)	
	Mi 12:15 - 13:45	Einzel	20.07.2016 - 20.07.2016	00.030 / IOC (C1)	
	Mi 12:15 - 13:00	Einzel	27.07.2016 - 27.07.2016	00.029 / IOC (C1)	
	Mi 12:15 - 13:00	Einzel	27.07.2016 - 27.07.2016	00.030 / IOC (C1)	
	Fr 10:00 - 12:00	wöchentl.	03.06.2016 - 15.07.2016	HS 1 / NWHS	
	Sa 08:00 - 10:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	0.004 / ZHSG	
	Sa 08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	HS B / ChemZB	
	Sa 08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	HS A / ChemZB	
	Sa 08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	00.029 / IOC (C1)	
	Sa 08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	00.030 / IOC (C1)	
	Sa 08:45 - 11:00	Einzel	16.07.2016 - 16.07.2016	HS 1 / NWHS	

Hinweise Termine der Tutorien siehe Veranstaltung 0724070

### Einführung in die Nanowissenschaften Teil 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0911042	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould
N-EIN	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
Hinweise	Die Veranstaltung findet als Seminar an zwei Terminen pro Woche statt !					
Kurzkomentar	2BN, 2BPN					

### Seminar zum Ingenieurwissenschaftlichen Praktikum (für Studierende der Nanostrukturtechnik) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0913068	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Höfling/Schneider
PFI N-IP	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	-	-	-		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	<b>Vorbesprechung und Themenvergabe:</b> erster Freitag der Vorlesungszeit, 10.00 Uhr, Hörsaal 5 <b>Wichtiger Hinweis:</b> begrenzte Teilnehmerzahl, ev. in 2 Gruppen					
Kurzkomentar	5.6 BN					

### Ingenieurwissenschaftliches Praktikum (Industriepraktikum für Studierende der Nanostrukturtechnik) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913076	-	-	-		Höfling/Schneider	
PFI N-IP						
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					

## Experimentelle Physik (Klassische Physik, Optik, Quanten- und Festkörperphysik)

### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) 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	Reinert/mit	
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	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 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911009	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch	
E-E-2Ü						
Kurzkomentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP					

### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911010	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	01-Gruppe	Reinert/Reusch/mit Assistenten
E-E-Ü	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	03-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	04-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	05-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	06-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	07-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	08-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	09-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	10-Gruppe	
	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	11-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		12-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		13-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		14-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		15-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		16-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		17-Gruppe	
	Fr	16:00 - 18:00	wöchentl.		18-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	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) / Optik- und Quantenphysik 2 (Atome und Moleküle) (4

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911032	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Hinkov
KM2 E-OAV	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 / Optik- und Quantenphysik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911034	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Hinkov/mit Assistenten
KM2 E-OAV	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	05-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	06-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		10-Gruppe	
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.		11-Gruppe	
	-	-	-	wöchentl.	70-Gruppe	

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

## Theoretische Physik

### Theoretische Quantenmechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911062	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Denner
QM T-Q/QS	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Hinweise

Kurzkomentar 4BP, 4BMP, 6BPN

### Übungen zur Theoretischen Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911064	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Denner/mit Assistenten
QM T-Q/QA	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	05-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	06-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		10-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkomentar 4BP,4BMP,6BPN

## Mathematik

### Übungen zur Mathematik für Studierende der Nanostrukturtechnik II (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0809045	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE II / Informatik	01-Gruppe	Hinrichsen/Forster/Karl/Sprenkel
M-NST-2Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE II / Informatik	02-Gruppe	

### Mathematik 2 für Studierende der Physik und Nanostrukturtechnik (nur im SS 2016)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911011	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Hinrichsen
MPI2-SS16	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

## Physikalisches Praktikum

**Physikalisches Praktikum A für Studierende Physik, Nanostrukturtechnik, Mathematische Physik, Luft- und Raumfahrtinformatik sowie Anwendungsfach Physik im Bachelor Mathe und Computational Mathematics (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus)** (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912030 - - - Kießling/mit  
P-PA Assistenten

**Physikalisches Praktikum B Nanostrukturtechnik (Klassische Physik, Elektrik, Schaltungen)** (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912040 - - - Kießling/mit  
P-NB Assistenten

**Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum B Nanostrukturtechnik (Moderne Physik, Computergestützte Experimente)**

(2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912042 - - - Kießling/mit  
P-NC Assistenten

**Wahlpflichtbereich**

**Halbleiterelektronik**

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911044 Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 3 / NWHS Batke  
N2 EL Mi 08:00 - 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 studiengangspezifischen getrennten Gruppen und zugehörigen Aufgabenstellungen statt.

Kurzkomentar 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 EL 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

**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  
A2 EL 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

### Grundlagen der Halbleiterphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

### Übungen zu den Grundlagen der Halbleiterphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Brunner
HLP HLPH	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise in Gruppen						
Kurzkomentar 6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP						

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

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922012	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		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 Nanotechnik 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 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

## Materialwissenschaften

### Nanoskalige Materialien (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0750330	Do	14:00 - 16:00	Einzel	14.07.2016 - 14.07.2016	HS E / ChemZB	Hertel
PCM3-1S1	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS D / ChemZB	

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

### Nanoskalige Materialien (Übung) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0750331	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	20.04.2016 - 13.07.2016	SE 211 / IPC	Hertel
PCM3-1Ü1	Mi	12:00 - 13:00	wöchentl.	20.04.2016 - 13.07.2016	HS D / ChemZB	

Inhalt Vertiefung und Ergänzung des Stoffes von 08-PCM3-1S1 durch Übungsaufgaben und Vorträge.

Hinweise

### Materialwissenschaften II (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761701	Mo	15:00 - 17:30	Einzel	25.07.2016 - 25.07.2016	HS A / ChemZB	Bastian/Löbmann/
08-FS2-1V	Di	08:15 - 09:00	wöchentl.	19.04.2016 - 12.07.2016	HS E / ChemZB	Sextl
	Fr	08:30 - 10:00	wöchentl.	15.04.2016 - 15.07.2016	HS E / ChemZB	

### Materialwissenschaften II (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0761702	Di	09:00 - 10:00	wöchentl.	19.04.2016 - 12.07.2016	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	Mo	09:00 - 17:00	Einzel	18.07.2016 - 18.07.2016	Saal / ISC	Schwarz/
08-NT	Di	09:00 - 17:00	Einzel	19.07.2016 - 19.07.2016	Saal / ISC	Löbmann
	Mi	10:00 - 17:00	Einzel	20.07.2016 - 20.07.2016	HS2 / Zahnkl.	
	Do	10:00 - 17:00	Einzel	21.07.2016 - 21.07.2016	kl. HS / Anatomie	

Hinweise Als Block!

Kurzkomentar Die Veranstaltung besteht aus zwei separaten Teilen. Die Vorlesung Biomineralisation bzw. biologisch inspirierte Materialsynthese (Dr. Schwarz), 20./21.07.2016, findet, wie auch der Teil zu den Grundlagen der Sol-Gel-Chemie (Prof. Löbmann), 18./19.07.2016, als Blockveranstaltung statt. Anmeldung bitte über Dr. Guntram Schwarz ( guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de ) unter dem Stichwort: "Sol-Gel-Chemie 1 und Bioinspirierte Materialsynthese).

### Nanotechnologie in der Energieforschung (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922114	Di	11:00 - 12:00	wöchentl.		SE 2 / Physik	Dyakonov
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)

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	09:00 - 11:00	wöchentl.		SE 2 / Physik	Drach
BVG	Fr	13:00 - 14:00	wöchentl.		SE 2 / Physik	

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

## Life Sciences

### Spezielle Bioinformatik 1 - Evolutionsbiologie und Stammbäume (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0607739	-	09:00 - 17:00	Block	30.05.2016 - 07.06.2016	Wolf
4S1MZ6-1BI	-	09:00 - 17:00	Block	30.05.2016 - 07.06.2016	CIP-Pool 1 / Biozentrum

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 ein 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).

### 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**

### 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/Jakob
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 Einzelteilchendetelektion, 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

## Mathematik, Theorie und Computergestütztes Arbeiten

### Numerische Mathematik II (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

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

Veranstaltungsart: Übung

0800125	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.104 / Gebäude 70	01-Gruppe	Griesmaier/Schmiedecke
M-NUM-2Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	02-Gruppe	

### Theoretische Elektrodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911048	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Porod
ED T-E	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	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Porod/mit Assistenten
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	03-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	05-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	
Kurzkomentar	6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN					

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911066	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Assaad
MPI4 M-F	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 3 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Assaad
MPI4 M-F	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	05-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	06-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise	in Gruppen, Anmeldung und Gruppeneinteilung in der ersten Stunde der zugehörigen Vorlesung.					
Kurzkomentar	4BP,4BN					

## Angewandte Physik

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

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922156	Fr	10:00 - 13:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem	Hanke/Fuchs
ZDR					
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)</li> <li>• Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)</li> <li>• Physik der Röntgenstrahldetektion</li> <li>• Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)</li> <li>• Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)</li> <li>• Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)</li> <li>• Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)</li> </ul>				
Hinweise	4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur				
Kurzkomentar	4.6BN, 4.6BP				

### Einführung in die Bildverarbeitung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0923036 - 09:00 - 16:00 Block 18.07.2016 - 22.07.2016 SE 7 / Physik Tacke

EBV

Inhalt Die Verarbeitung von Bildern wird für viele wissenschaftliche und technische Aufgaben eingesetzt. Sie setzt sich zusammen aus der Bildbearbeitung (wie Glättung zur Rauschminderung) und der darauf folgenden Auswertung zum Beispiel für die Gewinnung von Tiefeninformation durch Stereopaare oder von Schnittflächen durch die Tomographie. Ein Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf automatischen Verfahren. Die Vorlesung soll die theoretischen und praktischen Grundlagen für eigene Arbeiten vermitteln.

Hinweise Die Vorlesung wird in diesem Semester als Blockkurs gehalten. Geplant ist **die erste oder die dritte Woche** nach der Vorlesungszeit. Die erste Vorlesung mit detaillierter Zeitabsprache wird voraussichtlich am ersten Montag nach der Vorlesungszeit um 13:15 Uhr stattfinden. Der Ort wird gegen Semesterende durch Aushang bekannt gegeben. Falls Interesse an anderen Terminen besteht, bitte Kontakt aufnehmen unter tacke@fom.fgan.de oder (0 72 43) 992-131.

Kurzkomentar 3.5BP,1.3MN,1.3MP, 1.3FMP,1.3FMN

## Schlüsselqualifikationsbereich

### Allgemeine Schlüsselqualifikationen

#### 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 16:15 - 18:15 Einzel 18.07.2016 - 18.07.2016 SE 1 / Physik Ruf

FFI Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. SE 1 / Physik

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.

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

Kurzkomentar 5.6.7.8.9DN,2.4.6BN,2.4.6BP

## Fachspezifische Schlüsselqualifikationen

#### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

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 3 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/mit Assistenten
M-MR-2Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	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	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

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

### Hauptseminar Nanostrukturtechnik (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Seminar

0911092	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Gould/Schneider
HSN N-HS	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	

## Master Nanostrukturtechnik

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 15/16 \*\*\*\***

### Pflichtbereich

Ab Master Nanostrukturtechnik 2.0 (Studienbeginn WS 2011/12) ist das Modul "Oberseminar Nanostrukturtechnik" (11-OSN) Pflicht.

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Vorbereitungsseminar (1 SWS, Credits: 1)

Veranstaltungsart: Seminar

0921000	Mi	16:00 - 18:00	Einzel	13.07.2016 - 13.07.2016	HS P / Physik	Buhmann/mit Assistenten
---------	----	---------------	--------	-------------------------	---------------	-------------------------

PFM-S FM1

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:** über SB@Home, für das Seminar ist KEINE Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin erforderlich

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

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

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 1 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0921001	-	-	-			Buhmann/mit Assistenten
---------	---	---	---	--	--	-------------------------

PFM-1 FM1

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:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

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



### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 2 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0921002 - - -

Buhmann/mit

PFM-2 FM2

Assistenten

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:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

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

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 3 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0921003 - - -

Buhmann/mit

PFM-3 FM3

Assistenten

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:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin

**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben

**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

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

### Oberseminar Nanostrukturtechnik (Fortgeschrittene Themen der Nanowissenschaften) (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Oberseminar

0921005 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl.

SE 1 / Physik

01-Gruppe

Dietrich/Schöll

OSN-A/B Fr 08:00 - 10:00 wöchentl.

HS 5 / NWHS

02-Gruppe

Hinweise Die Vorbesprechung zu diesen Seminaren mit Ihrer verbindlichen Zusage zur Anmeldung und der Vergabe der Vortragsthemen findet statt am .....

Das Oberseminar Nanostrukturtechnik wird zusammen mit dem Oberseminar Experimentelle Physik (VV-Nr. 0921004) durchgeführt. Bitte an dieser Veranstaltung anmelden !

Kurzkommentar 1.2 MN

## 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 Verzeichnis 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. 14.04.2016 - 25.05.2016 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 c/f, 3.5 BN, 1.3MN, 1.3FMN

## Biotechnologie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0607026 Di 17:00 - 19:00 wöchentl. 12.04.2016 - 20.09.2016 HS A103 / Biozentrum Sauer/  
Soukhoroukov

## Apparative Methoden der Biotechnologie (1 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0607735 - 10:00 - 13:00 Block 30.05.2016 - 09.06.2016 PR A104 / Biozentrum 01-Gruppe Doose/Sauer

4S1AMB

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 begleitende 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.

## Molekulare Biotechnologie (2 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0607737 - 10:00 - 13:00 Block 20.06.2016 - 23.06.2016 PR A104 / Biozentrum Neuweiler/  
4S1MOLB - 10:00 - 13:00 Block 27.06.2016 - 30.06.2016 PR A104 / Biozentrum Soukhoroukov  
- 10:00 - 13:00 Block 04.07.2016 - 07.07.2016 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.

## Klausur zur Vorlesung Materialwissenschaften I (Struktur, Eigenschaft und Anwendungen von anorganischen Werkstoffen) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0708601 Mi 16:00 - 18:00 Einzel 25.05.2016 - 25.05.2016 HS A / ChemZB Sextl/Staab

08-FS1

Zielgruppe Pflichtvorlesung für Studierende des Studienganges Technologie der Funktionswerkstoffe, Wahlpflichtvorlesung für Chemiker und Nanostrukturtechniker

### Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen (1 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0708611	Mo	09:00 - 17:00	Einzel	18.07.2016 - 18.07.2016	Saal / ISC	Löbmann/
08-NT-1V	Di	09:00 - 17:00	Einzel	19.07.2016 - 19.07.2016	Saal / ISC	Schwarz
	Mi	10:00 - 17:00	Einzel	20.07.2016 - 20.07.2016	HS2 / Zahnkl.	
	Do	16:00 - 17:00	Einzel	14.04.2016 - 14.04.2016	HS D / ChemZB	
	Do	10:00 - 17:00	Einzel	21.07.2016 - 21.07.2016	kl. HS / Anatomie	

Hinweise als Block

Kurzkomentar Die Veranstaltung besteht aus zwei separaten Teilen. Die Vorlesung Biomineralisation bzw. biologisch inspirierte Materialsynthese (Dr. Schwarz), 20./21.07.2016, findet, wie auch der Teil zu den Grundlagen der Sol-Gel-Chemie (Prof. Löbmann), 18./19.07.2016, als Blockveranstaltung statt. Anmeldung bitte über Dr. Guntram Schwarz ( guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de ) unter dem Stichwort: "Sol-Gel-Chemie 1 und Bioinspirierte Materialsynthese).

Zielgruppe Studierende der Chemie, der Funktionswerkstoffe und der Nanostrukturtechnik

### Seminar zur Vorlesung "Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen" (1 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0708615	Mo	09:00 - 17:00	Einzel	18.07.2016 - 18.07.2016	Saal / ISC	Löbmann/
08-NT-1S	Di	09:00 - 17:00	Einzel	19.07.2016 - 19.07.2016	Saal / ISC	Schwarz
	Mi	10:00 - 17:00	Einzel	20.07.2016 - 20.07.2016	HS2 / Zahnkl.	
	Do	16:00 - 17:00	Einzel	14.04.2016 - 14.04.2016		
	Do	10:00 - 17:00	Einzel	21.07.2016 - 21.07.2016		

Hinweise als Block

Kurzkomentar Die Veranstaltung besteht aus zwei separaten Teilen. Die Vorlesung Biomineralisation bzw. biologisch inspirierte Materialsynthese (Dr. Schwarz), 20./21.07.2016, findet, wie auch der Teil zu den Grundlagen der Sol-Gel-Chemie (Prof. Löbmann), 18./19.07.2016, als Blockveranstaltung statt. Anmeldung bitte über Dr. Guntram Schwarz ( guntram.schwarz@matsyn.uni-wuerzburg.de ) unter dem Stichwort: "Sol-Gel-Chemie 1 und Bioinspirierte Materialsynthese).

Zielgruppe Für Studierende der Chemie, der Funktionswerkstoffe und der Nanostrukturtechnik

### Nanoskalige Materialien (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0750330	Do	14:00 - 16:00	Einzel	14.07.2016 - 14.07.2016	HS E / ChemZB	Hertel
PCM3-1S1	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS D / ChemZB	

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

### Nanoskalige Materialien (Übung) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0750331	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.	20.04.2016 - 13.07.2016	SE 211 / IPC	Hertel
PCM3-1Ü1	Mi	12:00 - 13:00	wöchentl.	20.04.2016 - 13.07.2016	HS D / ChemZB	

Inhalt Vertiefung und Ergänzung des Stoffes von 08-PCM3-1S1 durch Übungsaufgaben und Vorträge.

Hinweise

### Materialwissenschaften II (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761701	Mo	15:00 - 17:30	Einzel	25.07.2016 - 25.07.2016	HS A / ChemZB	Bastian/Löbmann/
08-FS2-1V	Di	08:15 - 09:00	wöchentl.	19.04.2016 - 12.07.2016	HS E / ChemZB	Sextl
	Fr	08:30 - 10:00	wöchentl.	15.04.2016 - 15.07.2016	HS E / ChemZB	

### Materialwissenschaften II (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0761702	Di	09:00 - 10:00	wöchentl.	19.04.2016 - 12.07.2016	HS E / ChemZB	Bastian/Löbmann/
08-FS2-1Ü						Sextl

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761921 Do 16:30 - 18:00 wöchentl. 14.04.2016 - 14.07.2016 SE 001 / Röntgen 11 Staab/Mandel

08-SAM-1V

Kurzkomentar Die Veranstaltung findet im Seminarraum des Lehrstuhls am Röntgenring statt.  
Die erste Veranstaltung findet in der 1. Vorlesungswoche statt.

**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0761922 wird noch bekannt gegeben Staab/Schwarz

08-SAM-1P

Hinweise Durchführung des Praktikums im Sommersemester in der vorlesungsfreien Zeit in 2-er-Gruppen:  
Termin nach Absprache

- 4 Versuche - je ca. 1/2 Tag  
- vormittags oder nachmittags nach Absprache/Einteilung

Kurzkomentar Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt im Mai des jeweiligen Sommersemesters

**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

### Quantentransport in Nanostrukturen (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922004 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. HS P / Physik 01-Gruppe Buhmann

QTH 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 14.04.2016

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 - 18:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 01-Gruppe Kamp

SP NM HLF Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 02-Gruppe

Mo 16:00 - 17:00 wöchentl. 03-Gruppe

Mo 16:00 - 17:00 wöchentl. 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/Jakob

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	09:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Drach
BVG	Fr	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	
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	Astakhov/
FU-MOE	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dyakonov
Hinweise					
Kurzkommentar	4.6BP,2MTF,2.4MP				

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

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	01-Gruppe	Astakhov/Dyakonov
FU-MOE	-	-	-		02-Gruppe	
Hinweise						
Kurzkommentar	4.6BP,2MTF,2.4MP					

### Einführung in die Physik der Funktionswerkstoffe (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0941016	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	Drach
TMS-1V NM	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	4.6BN, 4BTF, NM				

### Übungen zur Einführung in die Physik der Funktionswerkstoffe (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0941018	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Drach
TMS-1Ü NM	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	
Hinweise	Falls Gruppen 01 und 02 belegt, vorerst in Gruppe 70 anmelden!					
Kurzkommentar	4.6BN, 4BTF, NM					

## 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
A2 EL	Mi	08:00 - 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
A2 EL	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 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		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.

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	09:00 - 11:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	Drach
BVG	Fr	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 2 / Physik	

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.	HS 5 / NWHS	Sperlich
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / 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 1 / Physik	01-Gruppe	Sperlich
OHL-Ü	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	

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	Astakhov/
FU-MOE	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dyakonov
Hinweise					
Kurzkomentar 4.6BP,2MTF,2.4MP					

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

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	01-Gruppe	Astakhov/Dyakonov
FU-MOE	-	-	-		02-Gruppe	
Hinweise						
Kurzkomentar 4.6BP,2MTF,2.4MP						

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

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922156	Fr	10:00 - 13:00	wöchentl.	63.00.319 / BibSem	Hanke/Fuchs
---------	----	---------------	-----------	--------------------	-------------

ZDR

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik der Röntgenstrahlerzeugung (Röntgenröhren, Synchrotron)</li> <li>• Physik der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung und Materie (Phototabsorption, Streuung)</li> <li>• Physik der Röntgenstrahldetektion</li> <li>• Mathematik der Rekonstruktionsalgorithmen (Gefilterte Rückprojektion, Fourierrekonstruktion, Iterative Methoden)</li> <li>• Bildverarbeitung (Bilddatenvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Visualisierung, ...)</li> <li>• Anwendungen der Röntgenbildgebung in der Industrie (Bauteilprüfung, Materialcharakterisierung, Metrologie, Biologie, ...)</li> <li>• Strahlenschutz und biologische Strahlenwirkung (Dosis, ...)</li> </ul>
Hinweise	4 SWS im Sommersemester, Vorlesung mit Seminarvorträgen, Klausur
Kurzkomentar	4.6BN, 4.6BP

### Einführung in die Bildverarbeitung (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0923036	-	09:00 - 16:00	Block	18.07.2016 - 22.07.2016	SE 7 / Physik	Tacke
---------	---	---------------	-------	-------------------------	---------------	-------

EBV

Inhalt	Die Verarbeitung von Bildern wird für viele wissenschaftliche und technische Aufgaben eingesetzt. Sie setzt sich zusammen aus der Bildbearbeitung (wie Glättung zur Rauschminderung) und der darauf folgenden Auswertung zum Beispiel für die Gewinnung von Tiefeninformation durch Stereopaare oder von Schnittflächen durch die Tomographie. Ein Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf automatischen Verfahren. Die Vorlesung soll die theoretischen und praktischen Grundlagen für eigene Arbeiten vermitteln.
Hinweise	Die Vorlesung wird in diesem Semester als Blockkurs gehalten. Geplant ist <b>die erste oder die dritte Woche</b> nach der Vorlesungszeit. Die erste Vorlesung mit detaillierter Zeitabsprache wird voraussichtlich am ersten Montag nach der Vorlesungszeit um 13:15 Uhr stattfinden. Der Ort wird gegen Semesterende durch Aushang bekannt gegeben. Falls Interesse an anderen Terminen besteht, bitte Kontakt aufnehmen unter tacke@fom.fgan.de oder (0 72 43) 992-131.
Kurzkomentar	3.5BP,1.3MN,1.3MP, 1.3FMP,1.3FMN

## Festkörper- und Nanostrukturphysik

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913014	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Thomale
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				
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	Thomale/mit Assistenten
QM2	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					

### Grundlagen der Halbleiterphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

### Übungen zu den Grundlagen der Halbleiterphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Brunner
HLP HLPH	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.		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	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 4 / Physik	01-Gruppe	Bode/mit Assistenten
MAG	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.		30-Gruppe	
	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.		31-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	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	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 14.04.2016					
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 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		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) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922020	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK2	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		

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 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

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

### Opto-elektronische Materialeigenschaften (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

Hinweise

Kurzkomentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

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

Veranstaltungsart: Übung

0922144	Di	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	01-Gruppe	Astakhov/Dyakonov
FU-MOE	-	-	-		02-Gruppe	

Hinweise

Kurzkomentar 4.6BP,2MTF,2.4MP

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

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923080	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	Batke
NDS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	
Inhalt	<p>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.</p> <p>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 <math>\mathbf{k} \times \mathbf{p}</math> 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.</p>				
Literatur	<p>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 &amp; Technical, John Wiley &amp; 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, "Semiconductor Devices-Physics and Technology", John Wiley &amp; Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985.          S.M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley &amp; Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.          S. Gasiorowicz, "Quantenphysik" (Oldenburg-Verlag, 2. Auflage, 1981)          R. A. Smith "Semiconductors" (Cambridge University-Press, 1978)</p>				
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	<p><b>Prüfungsart:</b>          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</p>				
Kurzkommentar	2.4MP, 2.4MN, 2.4FMP, 2.4FMN				

### Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik

#### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0750335	Mi	13:00 - 14:30	wöchentl.	13.04.2016 - 13.07.2016	SE 4 / Physik	Brixner
PCM4-1S1	Mi	13:00 - 14:30	wöchentl.	13.04.2016 - 06.07.2016	HS D / ChemZB	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	16.06.2016 - 16.06.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	23.06.2016 - 23.06.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	07.07.2016 - 07.07.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	14.07.2016 - 14.07.2016	SE 211 / IPC	
Inhalt	<p>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.</p>					
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.	13.04.2016 - 13.07.2016	SE 4 / Physik	Brixner
PCM4-1Ü1	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.	13.04.2016 - 25.05.2016	HS E / ChemZB	

### 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/Jakob

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

### Physik komplexer Systeme (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922066 Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. Hinrichsen

PKS Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik

Mi 08:00 - 10:00 wöchentl.

Do 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik

Inhalt **Mögliche Themen:**

**1. Neuronale Netzwerke:** Biologische Grundlagen, Neurocomputer, Assoziativspeicher, Lernen von Beispielen, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme, Integrate-and-Fire Neuronen, unzuverlässige Synapsen, Oszillationen, stochastische Prozesse

**2. Nichtlineare Dynamik:** Deterministisches Chaos, Synchronisation, chaotische Laser, Verschlüsselung, chaotische Netzwerke

**3. Kritische Phänomene:** Skalengesetze, Phasenumwandlungen, Monte Carlo Simulation, Random Walk, stochastische Prozesse fern vom thermischen Gleichgewicht

**4. Komplexe Netzwerke:** Netzwerke als fächerübergreifendes Phänomen, Elementare Graphen-Theorie und Zufallsnetzwerke, Reale und Zufallsnetzwerke im Vergleich, Funktionelle Strukturen in Netzwerken (Gruppen und Rollen), Dynamik von und auf Netzwerken, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme.

Hinweise Mit dem Forschungsmodul kann verbunden werden: FOKUS-Projektpraktikum am MPI Göttingen, MPI Dresden oder am Lehrstuhl (10 ECTS) oder Bachelorarbeit (10 ECTS); formal gibt es hierzu zwei Forschungsmodule: FM 12: Vorlesung, Blockseminar und Miniforschung (12 ECTS) oder FM 8: Vorlesung und Blockseminar (8 ECTS) oder oder als reines WP4-Modul: Miniforschung (4 ECTS)

Kurzkomentar 5BP, 5BN, 1.2 MN, 1.2MP, 1.2FMN, 1.2 FMP

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102 Do 14:00 - 17:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht

NOP

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

### Quanteninformation (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922178 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 5 / Physik Pflaum

QUI-V/Ü Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 5 / Physik

Inhalt Quantenmechanische Grundbegriffe  
Quantum Bits und Algorithmen  
Quanten-Messungen  
Experimentelle Ansätze zur Realisierung von Quanten-Computer (auf der Basis von Photonen, Ionen, und Kernspins)  
Quanten-Operationen und –Rauschen  
Quanteninformation und Übertragung

Kurzkomentar 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MFP, 1.3MFN

## Sonstige Module Spezialausbildung

## Wahlpflichtbereich NT "nicht-technische Veranstaltungen"

### Intercultural Training (C1) (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1102320	Mo 12:00 - 14:00	wöchentl.	18.04.2016 - 11.07.2016	00.019 / DidSpr	01-Gruppe	Cattell
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.					
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					

### English for Business B (C1) (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1102332	Mo 10:00 - 12:00	wöchentl.	18.04.2016 - 11.07.2016	00.019 / DidSpr	01-Gruppe	Cattell
	Di 18:00 - 20:00	wöchentl.	19.04.2016 - 12.07.2016	00.019 / DidSpr	02-Gruppe	Murphy
	Mi 16:00 - 18:00	wöchentl.	20.04.2016 - 12.07.2016	00.019 / DidSpr	03-Gruppe	Phelan
Inhalt	Business terminology will be practised in writing assignments, as well as through written and oral class exercises. Emphasis will be on forms of companies, setting up a business, negotiating and marketing in course A followed by management, employment trends, training, and finance in course B. Der Kurs orientiert sich am Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Rahmens. The four ECTS points are based on the following: 3 points for work in class including homework and 1 point for the blended learning component which is MyGrammarLab. Purchasing an own copy of the correct MyGrammarLab is a requirement and responsibility of each student. You will be reminded once in class. Students who fail to buy a copy and to register will not be able to finish the course or get a grade.					
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	MyGrammarLab, Advanced C1/C2 ISBN: 978-1-408-29912-8 (without key). NOT WITH KEY. DO NOT BUY A SECOND HAND COPY OF THE BOOK IF THE CODE HAS BEEN SCRATCHED. It is also possible to purchase an access code without buying the book. MarketLeader Advanced C1 ISBN: 97812921352 Falls Sie das 3rd Edition Market Leader Advanced haben, ist das auch in Ordnung für das kommende Semester: ISBN 978-1-4082-3703-8.					

### English for the Humanities B (C1) (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1102342	Di 14:00 - 16:00	wöchentl.	19.04.2016 - 12.07.2016	00.019 / DidSpr	Phelan	
Inhalt	The four ECTS points are based on the following: 3 points for work in class including homework and 1 point for the blended learning component which is MyGrammarLab. Purchasing an own copy of the correct MyGrammarLab is a requirement and responsibility of each student. You will be reminded once in class. Students who fail to buy a copy and to register will not be able to finish the course or get a grade.					
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	MyGrammarLab, Advanced C1/C2 ISBN: 978-1-408-29912-8 (without key). NOT WITH KEY. DO NOT BUY A SECOND HAND COPY OF THE BOOK IF THE CODE HAS BEEN SCRATCHED. It is also possible to purchase an access code without buying the book.					

### English for the Natural Sciences B (C1) (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1102352	Mi 12:30 - 14:00	wöchentl.	20.04.2016 - 13.07.2016	00.019 / DidSpr	01-Gruppe	Murphy
	Mi 18:00 - 19:30	wöchentl.	20.04.2016 - 13.07.2016	00.019 / DidSpr	02-Gruppe	Murphy
Inhalt	The four ECTS points are based on the following: 3 points for work in class including homework and 1 point for the blended learning component which is MyGrammarLab. Purchasing an own copy of the correct MyGrammarLab is a requirement and responsibility of each student. You will be reminded once in class. Students who fail to buy a copy and to register will not be able to finish the course or get a grade. This course is aimed at students who have been working on their degree for at least two semesters and have already been involved in research and/or experiments.					
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					
Literatur	MyGrammarLab, Advanced C1/C2 ISBN: 978-1-408-29912-8 (without key). NOT WITH KEY. DO NOT BUY A SECOND HAND COPY OF THE BOOK IF THE CODE HAS BEEN SCRATCHED. It is also possible to purchase an access code without buying the book.					

### 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.

**Course enrollment is through the Virtuelle Hochschule Bayern <http://www.vhb.org/>**

Hinweise

Bei diesem Kurs handelt es sich um einen Online-Kurs. Die Anmeldung läuft über die Virtuelle Hochschule Bayern.  
Zeitraum: Kursanmeldung 20.03.2013 00:00 Uhr bis 17.04.2013 23:59 Uhr; Abmeldung: 20.03.2013 bis 01.05.2013  
Der direkte Link zum Kurs:  
<http://kurse.vhb.org/VHBPOTAL/kursprogramm/kursprogramm.jsp?Period=55&School=12>

### Curso de cultura (C1) (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1104310

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. 20.04.2016 - 13.07.2016 00.032 / DidSpra Rodríguez

Inhalt Los objetivos de este curso son adquirir y ampliar conocimientos geográficos, culturales, económicos y sociopolíticos de los diferentes países de Latinoamérica al mismo tiempo que ampliar los conocimientos de la lengua española a un nivel avanzado.

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 bekanntgegeben.

### Competencia intercultural (C1) (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1104320

Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 18.04.2016 - 11.07.2016 01.036 / DidSpra Curbelo

Inhalt En este curso estudiamos valores que tienen importancia en las diferentes culturas y los describimos desde el punto de vista intercultural, es decir, partiendo de la propia cultura, observando cómo funcionan en otras e intentando buscar explicaciones para posibles conflictos interculturales, centrándonos en las culturas hispanohablantes. También describimos valores culturales importantes en los países hispanohablantes. 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:  
<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 bekanntgegeben.

### Español para las Humanidades B (C1) (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1104342

Do 14:00 - 16:00 wöchentl. 21.04.2016 - 14.07.2016 01.036 / DidSpra Curbelo

Inhalt En este curso llevaremos a cabo un pequeño trabajo de investigación sobre algún tema actual que será elegido por los participantes en clase. Dicha investigación tendrá una primera fase en la que nos documentaremos y analizaremos diferentes aspectos en torno al tema elegido para luego pasar a un trabajo más práctico en el que realizaremos entrevistas a jóvenes hispanohablantes. 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:  
<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 (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	Di	13:30 - 18:20	Einzel	04.10.2016 - 04.10.2016	Zi. 008 / Bibliothek	01-Gruppe	Blümig
41-IK-BM	Do	13:30 - 18:20	Einzel	06.10.2016 - 06.10.2016	Zi. 008 / Bibliothek	01-Gruppe	
	Mi	08:30 - 13:20	Einzel	05.10.2016 - 05.10.2016	Zi. 008 / Bibliothek	02-Gruppe	
	Fr	08:30 - 13:20	Einzel	07.10.2016 - 07.10.2016	Zi. 008 / Bibliothek	02-Gruppe	
	Di	13:30 - 18:20	Einzel	11.10.2016 - 11.10.2016	Zi. 008 / Bibliothek	03-Gruppe	
	Do	13:30 - 18:20	Einzel	13.10.2016 - 13.10.2016	Zi. 008 / Bibliothek	03-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.

**Vorbereitung** : Bringen Sie bitte das " **Arbeitsblatt zur Kursvorbereitung** " am ersten Kurstag ausgefüllt mit. Sie finden es im WueCampus-Kursraum, der i.d.R. zwei Wochen vor Kursbeginn zur Verfügung steht

**Handouts, Vorlesungsskripte** u. Ä. werden nicht ausgeteilt. Im Kursraum können Sie sich die Materialien spätestens am Vortag der Veranstaltung herunterladen. Zum Kursraum auf Wuecampus werden Sie innerhalb von 24 Stunden automatisch zugelassen, nachdem Sie sich in SB@Home angemeldet haben.

Bei Schwierigkeiten mit WueCampus helfen Ihnen Herr Tomaschoff oder Frau Blümig gerne weiter: andre.tomaschoff@bibliothek.uni-wuerzburg.de (0931/ 31-88306) oder gabriele.bluemig@bibliothek.uni-wuerzburg.de (0931/31-85235).

**Voraussetzung** keine

**Nachweis** Die **Prüfungsleistung** besteht u.a. aus Gruppenübungen, die an **beiden** Sitzungstagen absolviert werden. Zusätzlich zur Veranstaltungsanmeldung ist eine Anmeldung zur zugehörigen Prüfung erforderlich. **Prüfungsanmeldung vom 01.09.2016 - 30.09.2016** .

**Zielgruppe** Studierende der BA- und Studiengänge aus den Naturwissenschaften (u.a. Physik, Chemie, Mathematik, Technologie der Funktionswerkstoffe, Nanostrukturtechnik).

**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	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	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 14.04.2016

**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 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	01-Gruppe	Kamp
SP NM HLF	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	02-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	16:00 - 17:00	wöchentl.		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

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102	Do	14:00 - 17:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	Hecht
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------

NOP

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

## Energie- und Materialforschung

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0750335	Mi	13:00 - 14:30	wöchentl.	13.04.2016 - 13.07.2016	SE 4 / Physik	Brixner
PCM4-1S1	Mi	13:00 - 14:30	wöchentl.	13.04.2016 - 06.07.2016	HS D / ChemZB	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	16.06.2016 - 16.06.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	23.06.2016 - 23.06.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	07.07.2016 - 07.07.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	14.07.2016 - 14.07.2016	SE 211 / IPC	

**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.	13.04.2016 - 13.07.2016	SE 4 / Physik	Brixner
PCM4-1Ü1	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.	13.04.2016 - 25.05.2016	HS E / ChemZB	

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761921 Do 16:30 - 18:00 wöchentl. 14.04.2016 - 14.07.2016 SE 001 / Röntgen 11 Staab/Mandel

08-SAM-1V

Kurzkomentar Die Veranstaltung findet im Seminarraum des Lehrstuhls am Röntgenring statt.  
Die erste Veranstaltung findet in der 1. Vorlesungswoche statt.

**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0761922 wird noch bekannt gegeben Staab/Schwarz

08-SAM-1P

Hinweise Durchführung des Praktikums im Sommersemester in der vorlesungsfreien Zeit in 2-er-Gruppen:  
Termin nach Absprache  
- 4 Versuche - je ca. 1/2 Tag

- vormittags oder nachmittags nach Absprache/Einteilung

Kurzkomentar Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt im Mai des jeweiligen Sommersemesters

**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

### Nanotechnologie in der Energieforschung (3 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922114 Di 11:00 - 12:00 wöchentl. SE 2 / Physik Dyakonov

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 09:00 - 11:00 wöchentl. SE 2 / Physik Drach

BVG Fr 13:00 - 14:00 wöchentl. SE 2 / Physik

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. HS 5 / NWHS Sperlich

OHL-V Do 12:00 - 13:00 wöchentl. SE 1 / 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 1 / Physik 01-Gruppe Sperlich

OHL-Ü Do 13:00 - 14:00 wöchentl. SE 4 / Physik 02-Gruppe

Do 13:00 - 14:00 wöchentl. SE 6 / Physik 03-Gruppe

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. 63.00.319 / BibSem 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

### Allgemeine Physik (10 ECTS-Punkte)

#### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

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 Thomale/mit Assistenten

QM2 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

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

A2 EL Mi 08:00 - 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

A2 EL 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

**Grundlagen der Halbleiterphysik (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

**Übungen zu den Grundlagen der Halbleiterphysik (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Brunner
HLP HLPH	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.		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	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 4 / Physik	01-Gruppe	Bode/mit Assistenten
MAG	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.		30-Gruppe	
	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.		31-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	
Hinweise in Gruppen						
Kurzkomentar 6BP,1.2.3.4MN,1.2.3.4MP,1.2.3.4FMN,1.2.3.4FMP						

**Topologie in der Festkörperphysik (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921036	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Trauzettel
TFP	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkomentar 6BN,6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP,2.4MMP					

**Übungen zur Topologie in der Festkörperphysik (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0921038	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS P / Physik	Trauzettel
TFP					
Kurzkomentar 6BN,6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP,2.4MMP					

### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922020	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK2	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		

**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

### 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/Jakob
---------	----	---------------	-----------	---------------	-------------

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

### Physik komplexer Systeme (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922066	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.		Hinrichsen
PKS	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

**Inhalt** **Mögliche Themen:**  
**1. Neuronale Netzwerke:** Biologische Grundlagen, Neurocomputer, Assoziativspeicher, Lernen von Beispielen, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme, Integrate-and-Fire Neuronen, unzuverlässige Synapsen, Oszillationen, stochastische Prozesse  
**2. Nichtlineare Dynamik:** Deterministisches Chaos, Synchronisation, chaotische Laser, Verschlüsselung, chaotische Netzwerke  
**3. Kritische Phänomene:** Skalengesetze, Phasenumwandlungen, Monte Carlo Simulation, Random Walk, stochastische Prozesse fern vom thermischen Gleichgewicht  
**4. Komplexe Netzwerke:** Netzwerke als fächerübergreifendes Phänomen, Elementare Graphen-Theorie und Zufallsnetzwerke, Reale und Zufallsnetzwerke im Vergleich, Funktionelle Strukturen in Netzwerken (Gruppen und Rollen), Dynamik von und auf Netzwerken, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme.

**Hinweise** Mit dem Forschungsmodul kann verbunden werden: FOKUS-Projektpraktikum am MPI Göttingen, MPI Dresden oder am Lehrstuhl (10 ECTS) oder Bachelorarbeit (10 ECTS); formal gibt es hierzu zwei Forschungsmodule: FM 12: Vorlesung, Blockseminar und Miniforschung (12 ECTS) oder FM 8: Vorlesung und Blockseminar (8 ECTS) oder als reines WP4-Modul: Miniforschung (4 ECTS)

**Kurzkomentar** 5BP, 5BN, 1.2 MN, 1.2MP, 1.2FMN, 1.2 FMP

### Quanteninformation (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922178	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	Pflaum
QUI-V/Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	

**Inhalt** Quantenmechanische Grundbegriffe  
 Quantum Bits und Algorithmen  
 Quanten-Messungen  
 Experimentelle Ansätze zur Realisierung von Quanten-Computer (auf der Basis von Photonen, Ionen, und Kernspins)  
 Quanten-Operationen und –Rauschen  
 Quanteninformation und Übertragung

**Kurzkomentar** 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MFP, 1.3MFN

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

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923080	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	Batke
NDS	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	

**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, "Semiconductor Devices-Physics and Technology", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985.  
 S.M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.  
 S. Gasiorowicz, "Quantenphysik" (Oldenburg-Verlag, 2. Auflage, 1981)  
 R. A. Smith "Semiconductors" (Cambridge University-Press, 1978)

**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

### 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	Griesmaier
M-NUM-2V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.103 / BibSem	

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

Veranstaltungsart: Übung

0800125	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.104 / Gebäude 70	01-Gruppe	Griesmaier/Schmiededecke
M-NUM-2Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	02-Gruppe	

#### **Lie-Theorie (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803070	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Grundhöfer
M=ALTH-1V	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	

### Übungen zur Lie-Theorie (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0803075 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West Grundhöfer  
M=ALTH-1Ü

## Informatik

### Rechnerarchitektur (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0810180 Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. Turing-HS / Informatik Kolla  
I-RAK-1V

### Übungen zu Rechnerarchitektur (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0810185 Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. ÜR II / Informatik 01-Gruppe Kolla/Runge  
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 Nüchter  
I-AR-1V Do 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 2 / NWHS  
Kurzkomentar [HaF]

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

Veranstaltungsart: Übung

0810245 Di 08:00 - 10:00 wöchentl. SE II / Informatik 01-Gruppe Nüchter/Borrmann/Schauer  
I-AR-1Ü Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE II / Informatik 02-Gruppe

## Rechtswissenschaften

### Grundkurs Bürgerliches Recht IIa (mit Zulassungsklausur für die Zwischenprüfung) (3 SWS, Credits: 7,5 (Erasmus) / 4 (NF))

Veranstaltungsart: Vorlesung

0210200 Mi 10:00 - 13:00 wöchentl. 13.04.2016 - 13.07.2016 HS 216 / Neue Uni 01-Gruppe Remien  
P, Nf P B Mi 10:00 - 13:00 wöchentl. 13.04.2016 - 13.04.2016 HS 224 / Neue Uni 02-Gruppe Bien  
Hinweise Buchstaben L-Z Prof. Remien  
Buchstaben A-K Prof. Bien

### Abschlussklausur - Grundkurs Bürgerliches Recht IIa (2 SWS)

Veranstaltungsart: Klausur/Prüfung

0210201 wird noch bekannt gegeben Bien/Remien

### Grundkurs Bürgerliches Recht IIb (mit Zulassungsklausur für die Zwischenprüfung) (3 SWS, Credits: 7,5 (Erasmus) / 4 (Nf))

Veranstaltungsart: Vorlesung

0210210 Di 16:00 - 19:00 wöchentl. 12.04.2016 - 12.07.2016 HS 216 / Neue Uni 01-Gruppe Teichmann  
P, Nf P B Di 14:00 - 17:00 wöchentl. 29.04.2016 - 29.04.2016 HS 224 / Neue Uni 02-Gruppe Sonntag  
Fr 09:00 - 12:00 Einzel 13.05.2016 - 13.05.2016 HS 216 / Neue Uni 02-Gruppe Sonntag  
Fr 09:00 - 12:00 Einzel HS 216 / Neue Uni 02-Gruppe Sonntag  
Hinweise Studierende A-K = Prof. Teichmann (1. Gruppe)  
Studierende L-Z = Prof. Sonntag (2. Gruppe)  
Die Vorlesung von Herrn Prof. Sonntag findet insgesamt 3-stündig statt. Einer der Termine wird daher im Laufe des Semesters nach entsprechender Ankündigung entfallen.  
Literatur  
• Peifer, gesetzliche Schuldverhältnisse, 4. Auflage/2014 (24 EUR)  
• Wandt, Gesetzliche Schuldverhältnisse, 6. Aufl. 2014 (€ 29,80).

### Abschlussklausur - Grundkurs Bürgerliches Recht IIb (2 SWS)

Veranstaltungsart: Klausur/Prüfung

0210211

wird noch bekannt gegeben

Sonntag/Teichmann

### Zwischenprüfungsklausur - Grundkurs Bürgerliches Recht III (1 SWS)

Veranstaltungsart: Klausur/Prüfung

0210301

wird noch bekannt gegeben

Sosnitza

Nf PB

### Arbeitsrecht (3 SWS, Credits: 7,5 (Erasmus) / 4 (Nf))

Veranstaltungsart: Vorlesung

0210800

Mo 09:00 - 12:00

wöchentl.

HS I / Alte Uni

Kerwer

P, Nf P B

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. Eine Gliederung, Literaturhinweise und sonstige vorlesungsbegleitende Materialien werden in der Vorlesung ausgegeben bzw. in WueCampus2 zur Verfügung gestellt.

### Einführung in das Gesellschaftsrecht (1 SWS, Credits: 2,5 (Erasmus) / 2 (Nf))

Veranstaltungsart: Vorlesung

0212000

- 08:00 - 18:00

BlockSa

13.05.2016 - 14.05.2016

HS III / Alte Uni

Kern

Nf P B

### Deutsches und europäisches Markenrecht (2 SWS, Credits: 5 (Erasmus) / 3 (Nf))

Veranstaltungsart: Vorlesung

0280204

Mi 10:00 - 12:00

wöchentl.

HS II / Alte Uni

Sosnitza

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.

### Urheberrecht und Grundzüge des gewerblichen Rechtsschutzes mit europäischen Bezügen (1 SWS, Credits: 2,5 (Erasmus) / 2 (Nf))

Veranstaltungsart: Vorlesung

0280205

Di 08:00 - 10:00

wöchentl.

21.04.2016 - 21.04.2016

HS II / Alte Uni

Sosnitza

ER,SEWIR

Do 12:00 - 14:00

Einzel

HS II / Alte Uni

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, <b>Basiskurs</b> (0.5 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Blockveranstaltung

1200500	Di	13:30 - 18:20	Einzel	04.10.2016 - 04.10.2016	Zi. 008 / Bibliothek	01-Gruppe	Blümig
41-IK-BM	Do	13:30 - 18:20	Einzel	06.10.2016 - 06.10.2016	Zi. 008 / Bibliothek	01-Gruppe	
	Mi	08:30 - 13:20	Einzel	05.10.2016 - 05.10.2016	Zi. 008 / Bibliothek	02-Gruppe	
	Fr	08:30 - 13:20	Einzel	07.10.2016 - 07.10.2016	Zi. 008 / Bibliothek	02-Gruppe	
	Di	13:30 - 18:20	Einzel	11.10.2016 - 11.10.2016	Zi. 008 / Bibliothek	03-Gruppe	
	Do	13:30 - 18:20	Einzel	13.10.2016 - 13.10.2016	Zi. 008 / Bibliothek	03-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.

**Vorbereitung** : Bringen Sie bitte das " **Arbeitsblatt zur Kursvorbereitung** " am ersten Kurstag ausgefüllt mit. Sie finden es im WueCampus-Kursraum, der i.d.R. zwei Wochen vor Kursbeginn zur Verfügung steht

**Handouts, Vorlesungsskripte** u. Ä. werden nicht ausgeteilt. Im Kursraum können Sie sich die Materialien spätestens am Vortag der Veranstaltung herunterladen. Zum Kursraum auf Wuecampus werden Sie innerhalb von 24 Stunden automatisch zugelassen, nachdem Sie sich in SB@Home angemeldet haben.

Bei Schwierigkeiten mit WueCampus helfen Ihnen Herr Tomaschoff oder Frau Blümig gerne weiter: andre.tomaschoff@bibliothek.uni-wuerzburg.de (0931/ 31-88306) oder gabriele.bluemig@bibliothek.uni-wuerzburg.de (0931/31-85235).

Voraussetzung keine

Nachweis Die **Prüfungsleistung** besteht u.a. aus Gruppenübungen, die an **beiden** Sitzungstagen absolviert werden. Zusätzlich zur Veranstaltungsanmeldung ist eine Anmeldung zur zugehörigen Prüfung erforderlich. **Prüfungsanmeldung vom 01.09.2016 - 30.09.2016** .

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:

- Bescheinigung über abgelegten Einstufungstest oder
- Bescheinigung über bestandenen Vorkurs

### Intercultural Training (C1) (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1102320 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 18.04.2016 - 11.07.2016 00.019 / DidSpr 01-Gruppe Cattell

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:

- Bescheinigung über abgelegten Einstufungstest oder
- Bescheinigung über bestandenen Vorkurs

### English for Business B (C1) (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1102332	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	18.04.2016 - 11.07.2016	00.019 / DidSpr	01-Gruppe	Cattell
	Di	18:00 - 20:00	wöchentl.	19.04.2016 - 12.07.2016	00.019 / DidSpr	02-Gruppe	Murphy
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	20.04.2016 - 12.07.2016	00.019 / DidSpr	03-Gruppe	Phelan
Inhalt	<p>Business terminology will be practised in writing assignments, as well as through written and oral class exercises. Emphasis will be on forms of companies, setting up a business, negotiating and marketing in course A followed by management, employment trends, training, and finance in course B.</p> <p>Der Kurs orientiert sich am Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Rahmens.</p> <p>The four ECTS points are based on the following:                      3 points for work in class including homework and 1 point for the blended learning component which is MyGrammarLab. Purchasing an own copy of the correct MyGrammarLab is a requirement and responsibility of each student. You will be reminded once in class. Students who fail to buy a copy and to register will not be able to finish the course or get a grade.</p>						
Hinweise	<p>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></p> <p>Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit:                      a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder                      b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS</p>						
Literatur	<p>MyGrammarLab, Advanced C1/C2 ISBN: 978-1-408-29912-8 (without key). NOT WITH KEY. DO NOT BUY A SECOND HAND COPY OF THE BOOK IF THE CODE HAS BEEN SCRATCHED. It is also possible to purchase an access code without buying the book.                      MarketLeader Advanced C1 ISBN: 97812921352</p> <p>Falls Sie das 3rd Edition Market Leader Advanced haben, ist das auch in Ordnung für das kommende Semester: ISBN 978-1-4082-3703-8.</p>						

### English for Business B (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Blockveranstaltung

1102333	-	09:00 - 12:30	Block	08.09.2016 - 16.09.2016		Neder	
Inhalt	<p>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.</p> <p>Dieser Kurs orientiert sich am Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens.</p>						
Hinweise	<p>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></p> <p>Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit:                      a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder                      b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS</p>						
Literatur	<p>available in class</p>						

### English for the Natural Sciences B (C1) (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Kurs

1102352	Mi	12:30 - 14:00	wöchentl.	20.04.2016 - 13.07.2016	00.019 / DidSpr	01-Gruppe	Murphy
	Mi	18:00 - 19:30	wöchentl.	20.04.2016 - 13.07.2016	00.019 / DidSpr	02-Gruppe	Murphy
Inhalt	<p>The four ECTS points are based on the following:                      3 points for work in class including homework and 1 point for the blended learning component which is MyGrammarLab. Purchasing an own copy of the correct MyGrammarLab is a requirement and responsibility of each student. You will be reminded once in class. Students who fail to buy a copy and to register will not be able to finish the course or get a grade.</p> <p>This course is aimed at students who have been working on their degree for at least two semesters and have already been involved in research and/or experiments.</p>						
Hinweise	<p>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></p> <p>Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit:                      a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST (mit dem richtigen Niveau) oder                      b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS</p>						
Literatur	<p>MyGrammarLab, Advanced C1/C2 ISBN: 978-1-408-29912-8 (without key). NOT WITH KEY. DO NOT BUY A SECOND HAND COPY OF THE BOOK IF THE CODE HAS BEEN SCRATCHED. It is also possible to purchase an access code without buying the book.</p>						



### Communication interculturelle (C1) (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1103320	Do 14:00 - 16:00	wöchentl.	21.04.2016 - 14.07.2016	00.032 / DidSpr	Zlota
Inhalt	<b>Comment apprendre l'autre ?</b> Les expériences interculturelles posent inévitablement des défis en termes d'identité personnelle et de compétences communicatives. Dans ce cours, nous analyserons la complexité qu'offre la communication interculturelle. Nous élaborerons des stratégies susceptibles d'éviter les conflits qui apparaissent dans le cadre de la même culture et lors de la confrontation entre cultures différentes. Nous serons également amenés à découvrir certains aspects spécifiques des pays francophones.				
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 bekanntgegeben.				
Voraussetzung	Bitte bringen Sie zum ersten Kurstermin folgende Nachweise mit: a) Bescheinigung über abgelegten EINSTUFUNGSTEST oder b) Bescheinigung über bestandenen VORKURS				

### Curso de cultura (C1) (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1104310	Mi 16:00 - 18:00	wöchentl.	20.04.2016 - 13.07.2016	00.032 / DidSpr	Rodríguez
Inhalt	Los objetivos de este curso son adquirir y ampliar conocimientos geográficos, culturales, económicos y sociopolíticos de los diferentes países de Latinoamérica al mismo tiempo que ampliar los conocimientos de la lengua española a un nivel avanzado.				
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 bekanntgegeben.				

### Competencia intercultural (C1) (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1104320	Mo 12:00 - 14:00	wöchentl.	18.04.2016 - 11.07.2016	01.036 / DidSpr	Curbelo
Inhalt	En este curso estudiamos valores que tienen importancia en las diferentes culturas y los describimos desde el punto de vista intercultural, es decir, partiendo de la propia cultura, observando cómo funcionan en otras e intentando buscar explicaciones para posibles conflictos interculturales, centrándonos en las culturas hispanohablantes. También describimos valores culturales importantes en los países hispanohablantes. 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				
Literatur	wird am Anfang des Kurses bekanntgegeben.				

### Español para las Humanidades B (C1) (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Kurs

1104342	Do 14:00 - 16:00	wöchentl.	21.04.2016 - 14.07.2016	01.036 / DidSpr	Curbelo
Inhalt	En este curso llevaremos a cabo un pequeño trabajo de investigación sobre algún tema actual que será elegido por los participantes en clase. Dicha investigación tendrá una primera fase en la que nos documentaremos y analizaremos diferentes aspectos en torno al tema elegido para luego pasar a un trabajo más práctico en el que realizaremos entrevistas a jóvenes hispanohablantes. 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 (einer der Kurse: Taller de lectura, Taller de escritura oder Español académico): Nivel intermedio (B2)				

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab SS 16 \*\*\*\***

## Vertiefungsbereich Nanostrukturtechnik

## Fortgeschrittenenpraktikum

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Vorbereitungsseminar (1 SWS, Credits: 1)

Veranstaltungsart: Seminar

0921000 Mi 16:00 - 18:00 Einzel 13.07.2016 - 13.07.2016 HS P / Physik Buhmann/mit  
PFM-S FM1 Assistenten

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:** über SB@Home, für das Seminar ist KEINE Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin erforderlich  
**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben  
**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

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

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 1 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0921001 - - - Buhmann/mit  
PFM-1 FM1 Assistenten

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:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin  
**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben  
**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

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

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 2 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0921002 - - - Buhmann/mit  
PFM-2 FM2 Assistenten

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:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin  
**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben  
**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

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

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 3 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0921003 - - - Buhmann/mit  
PFM-3 FM3 Assistenten

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:** über SB@Home unter gleichzeitiger Angabe der Matrikelnummer des Partners bzw. der Partnerin  
**Anmeldezeitraum:** wird noch bekannt gegeben  
**Vorbesprechung:** wird noch bekannt gegeben

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

### Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Master - Teil 4 (3 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0921007 - - wöchentl. Buhmann/mit  
P-FM4 Assistenten

## Oberseminar

### Oberseminar Nanostrukturtechnik (Fortgeschrittene Themen der Nanowissenschaften) (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Oberseminar

0921005 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik 01-Gruppe Dietrich/Schöll  
OSN-A/B Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. HS 5 / NWHS 02-Gruppe

Hinweise Die Vorbesprechung zu diesen Seminaren mit Ihrer verbindlichen Zusage zur Anmeldung und der Vergabe der Vortragsthemen findet statt am .....  
Das Oberseminar Nanostrukturtechnik wird zusammen mit dem Oberseminar Experimentelle Physik (VV-Nr. 0921004) durchgeführt. Bitte an dieser Veranstaltung anmelden !

Kurzkommentar 1.2 MN

## Nanostrukturtechnik

### Ultrakurzzeitspektroskopie und Quantenkontrolle (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0750335	Mi	13:00 - 14:30	wöchentl.	13.04.2016 - 13.07.2016	SE 4 / Physik	Brixner
PCM4-1S1	Mi	13:00 - 14:30	wöchentl.	13.04.2016 - 06.07.2016	HS D / ChemZB	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	16.06.2016 - 16.06.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	23.06.2016 - 23.06.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	07.07.2016 - 07.07.2016	SE 211 / IPC	
	Do	13:00 - 16:00	Einzel	14.07.2016 - 14.07.2016	SE 211 / IPC	

**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.

**Kurzkomentar** 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.	13.04.2016 - 13.07.2016	SE 4 / Physik	Brixner
PCM4-1Ü1	Mi	15:00 - 17:00	wöchentl.	13.04.2016 - 25.05.2016	HS E / ChemZB	

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0761921	Do	16:30 - 18:00	wöchentl.	14.04.2016 - 14.07.2016	SE 001 / Röntgen 11	Staab/Mandel
08-SAM-1V						

**Kurzkomentar** Die Veranstaltung findet im Seminarraum des Lehrstuhls am Röntgenring statt.  
Die erste Veranstaltung findet in der 1. Vorlesungswoche statt.

**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

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

Veranstaltungsart: Praktikum

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

**Hinweise** Durchführung des Praktikums im Sommersemester in der vorlesungsfreien Zeit in 2-er-Gruppen:  
Termin nach Absprache  
- 4 Versuche - je ca. 1/2 Tag  
- vormittags oder nachmittags nach Absprache/Einteilung

**Kurzkomentar** Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt im Mai des jeweiligen Sommersemesters  
**Belegfrist für diese Veranstaltung: 01. - 15. Juni - auch Zugang zu WueCampus.**

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913014	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.		HS P / Physik	Thomale
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	Thomale/mit Assistenten
QM2	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					

### Grundlagen der Halbleiterphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

### Übungen zu den Grundlagen der Halbleiterphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921018	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	mit Assistenten/Brunner
HLP HLPH	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.		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	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 4 / Physik	01-Gruppe	Bode/mit Assistenten
MAG	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mo	12:00 - 13:00	wöchentl.		03-Gruppe	
	Mi	11:00 - 12:00	wöchentl.		30-Gruppe	
	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.		31-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	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	01-Gruppe	Buhmann
QTH	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 14.04.2016					
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					

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922102 Do 14:00 - 17:00 wöchentl. SE 1 / Physik Hecht

NOP

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

### Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922138 Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 5 / NWHS Sperlich

OHL-V Do 12:00 - 13:00 wöchentl. SE 1 / 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 1 / Physik 01-Gruppe Sperlich

OHL-Ü Do 13:00 - 14:00 wöchentl. SE 4 / Physik 02-Gruppe

Do 13:00 - 14:00 wöchentl. SE 6 / Physik 03-Gruppe

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

### Quanteninformation (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922178 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 5 / Physik Pflaum

QUI-V/Ü Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE 5 / Physik

Inhalt Quantenmechanische Grundbegriffe  
Quantum Bits und Algorithmen  
Quanten-Messungen  
Experimentelle Ansätze zur Realisierung von Quanten-Computer (auf der Basis von Photonen, Ionen, und Kernspins)  
Quanten-Operationen und –Rauschen  
Quanteninformation und Übertragung

Kurzkommentar 1.3MP, 1.3MN, 1.3.MFP, 1.3MFN

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

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0923080 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 6 / Physik Batke

NDS Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 6 / Physik

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, "Semiconductor Devices-Physics and Technology", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985.  
S.M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1981.  
S. Gasiorowicz, "Quantenphysik" (Oldenburg-Verlag, 2. Auflage, 1981)  
R. A. Smith "Semiconductors" (Cambridge University-Press, 1978)

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

## Nichttechnische Nebenfächer

### **Handels- und Gesellschaftsrecht (für Wirtschaftswissenschaftler)** (3 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0214000	Mo	12:00 - 15:00	wöchentl.		HS 216 / Neue Uni	Sonntag
12-G&HRe-G						

### **Übung: Handels- und Gesellschaftsrecht (für Wirtschaftswissenschaftler)** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0240700	Mi	16:00 - 18:00	Einzel	27.04.2016 - 27.04.2016	HS 414 / Neue Uni	Sonntag
12-G&HRe-G	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.		HS 216 / Neue Uni	

### **Deutsches und europäisches Markenrecht** (2 SWS, Credits: 5 (Erasmus) / 3 (Nf))

Veranstaltungsart: Vorlesung

0280204	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.		HS II / Alte Uni	Sosnitza
---------	----	---------------	-----------	--	------------------	----------

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.

### **Urheberrecht und Grundzüge des gewerblichen Rechtsschutzes mit europäischen Bezügen** (1 SWS, Credits: 2,5 (Erasmus) / 2 (Nf))

Veranstaltungsart: Vorlesung

0280205	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	21.04.2016 - 21.04.2016	HS II / Alte Uni	Sosnitza
---------	----	---------------	-----------	-------------------------	------------------	----------

ER,SEWIR	Do	12:00 - 14:00	Einzel		HS II / Alte Uni	
----------	----	---------------	--------	--	------------------	--

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.

### **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 AP	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

## Bachelor Mathematische Physik

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 14/15 \*\*\*\***

### 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 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4 SWS)**

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911008	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reinert/mit
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	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 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0911009	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch
E-E-2Ü					
Kurzkommentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP				

**Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

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

### Theoretische Elektrodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911048	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Porod
ED T-E	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	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Porod/mit Assistenten
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	03-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	05-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	
Kurzkomentar	6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN					

### Theoretische Quantenmechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

### Übungen zur Theoretischen Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911064	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Denner/mit Assistenten
QM T-Q/QA	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	05-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	06-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		10-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.

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	Waldmann
M-LNA-2V	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	

### **Übungen zur Linearen Algebra II (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0800025	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	01-Gruppe	Waldmann/Grüniger/Reichert/Schötz
M-LNA-2Ü	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	05-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	06-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	07-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	08-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	09-Gruppe	

### **Analysis II (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800040	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	Kraus
M-ANA-2V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	

### **Übungen zur Analysis II (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0800045	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	01-Gruppe	Kraus/Koch/Pohl/Steck
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	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	05-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	07-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	08-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	09-Gruppe	

### **Methoden der Mathematischen Physik II (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800320	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	Klingenberg
M-MMP-2V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	30.00.001 / Mathe West	

### **Übungen zu Methoden der Mathematischen Physik II (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0800325	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	40.00.001 / Mathe Ost	Klingenberg/ Pirner/Thomann
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.	00.102 / BibSem	Hüper
M-GAN-1V	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	

### Übungen zur Einführung in die Geometrische Analysis (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800205	Fr	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	Hüper
M-GAN-1Ü					

### Einführung in die Diskrete Mathematik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800240	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 2 / NWHS	Grüninger
M-DIM-1V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 2 / NWHS	

### Übungen zur Einführung in die Diskrete Mathematik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0800245	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	01-Gruppe	Grüninger/Wenz
M-DIM-1Ü	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / Gebäude 70	03-Gruppe	

## 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) / Optik- und Quantenphysik 2 (Atome und Moleküle) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911032	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Hinkov
KM2 E-OAV	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; Brillouin-zonen; 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 / Optik- und Quantenphysik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911034	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Hinkov/mit Assistenten		
KM2 E-OAV	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe			
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe			
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe			
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	05-Gruppe			
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	06-Gruppe			
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe			
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		08-Gruppe			
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		09-Gruppe			
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		10-Gruppe			
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.		11-Gruppe			
	-	-	-	wöchentl.			70-Gruppe	
	Kurzkommentar	4BP, 4BN, 4BPN, 4BMP						

### Theoretische Quantenmechanik 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0913014	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Thomale
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	Thomale/mit Assistenten
QM2	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					

### Topologie in der Festkörperphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921036	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Trauzettel
TFP	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	
Kurzkommentar	6BN, 6BP, 2.4MN, 2.4MP, 2.4FMN, 2.4FMP, 2.4MMP				

### Übungen zur Topologie in der Festkörperphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921038	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS P / Physik	Trauzettel
TFP					
Kurzkommentar	6BN, 6BP, 2.4MN, 2.4MP, 2.4FMN, 2.4FMP, 2.4MMP				

### Physik komplexer Systeme (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922066	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.		Hinrichsen
PKS	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

Inhalt **Mögliche Themen:**  
**1. Neuronale Netzwerke:** Biologische Grundlagen, Neurocomputer, Assoziativspeicher, Lernen von Beispielen, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme, Integrate-and-Fire Neuronen, unzuverlässige Synapsen, Oszillationen, stochastische Prozesse  
**2. Nichtlineare Dynamik:** Deterministisches Chaos, Synchronisation, chaotische Laser, Verschlüsselung, chaotische Netzwerke  
**3. Kritische Phänomene:** Skalengesetze, Phasenumwandlungen, Monte Carlo Simulation, Random Walk, stochastische Prozesse fern vom thermischen Gleichgewicht  
**4. Komplexe Netzwerke:** Netzwerke als fächerübergreifendes Phänomen, Elementare Graphen-Theorie und Zufallsnetzwerke, Reale und Zufallsnetzwerke im Vergleich, Funktionelle Strukturen in Netzwerken (Gruppen und Rollen), Dynamik von und auf Netzwerken, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme.

Hinweise Mit dem Forschungsmodul kann verbunden werden: FOKUS-Projektpraktikum am MPI Göttingen, MPI Dresden oder am Lehrstuhl (10 ECTS) oder Bachelorarbeit (10 ECTS); formal gibt es hierzu zwei Forschungsmodule: FM 12: Vorlesung, Blockseminar und Miniforschung (12 ECTS) oder FM 8: Vorlesung und Blockseminar (8 ECTS) oder oder als reines WP4-Modul: Miniforschung (4 ECTS)

Kurzkomentar 5BP, 5BN, 1.2 MN, 1.2MP, 1.2FMN, 1.2 FMP

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922118	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Siragusa
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / 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, QM1

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

Zielgruppe Bachelor oder Master 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	Sturm/Siragusa
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

### Physical Cosmology (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922132	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Mannheim/Dorner
AKM	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	

Kurzkomentar 5.6. BP, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 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.	22.02.008 / Physik W		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.02.008 / 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)

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

### Hochenergie-Astrophysik (4 SWS, Credits: 6)

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

## Schlüsselqualifikationsbereich

### Fachspezifische Schlüsselqualifikationen

#### Pflichtbereich

#### 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 25.07.2016 - 12.08.2016 Turing-HS / Informatik Betzel

M-PRG-1P

Hinweise Blockkurs nach Semesterende, nachmittags Übungen in den CIP-Pools

### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

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 3 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/mit Assistenten
M-MR-2Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	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	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

Kurzkomentar 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	Schäfer/Sing
HS PHS	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	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 Themenvorgabe:** erster Freitag der Vorlesungszeit, 12.00 Uhr, Hörsaal P  
**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl

Kurzkomentar 4.5BP, 4.5BPN, 4.5BMP

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

Veranstaltungsart: Seminar

0913065	-	-	-		70-Gruppe	Trauzettel
HS PHS						

Hinweise **Vorbesprechung und Themenvorgabe:** Freitag, den 15. April 2016, um 14 Uhr im Besprechungszimmer von TP4 im 2.OG des Gebäude M1  
**Wichtiger Hinweis:** begrenzte Teilnehmerzahl

Kurzkomentar 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 AP	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

## 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 .**

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab WS 15/16 (nur Physik) \*\*\*\***

**Bitte beachten Sie, dass hier ausschließlich die Lehrveranstaltungen der Fakultät für Physik und Astronomie dargestellt sind.**

Die dem Studiengang zugehörigen Veranstaltungen aus der Mathematik finden Sie vollständig im separaten Verzeichnis der Mathematik, siehe hierzu <http://www.mathinfo.uni-wuerzburg.de/vv.html>.

## **Pflichtbereich**

### **Mathematik**

#### **Lineare Algebra II (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800020	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	Waldmann
M-LNA-2V	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	

#### **Übungen zur Linearen Algebra II (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0800025	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	01-Gruppe	Waldmann/Grüninger/Reichert/Schötz
M-LNA-2Ü	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	02-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	05-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	06-Gruppe	
	Do	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	07-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	08-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	09-Gruppe	

#### **Analysis II (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0800040	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	Kraus
M-ANA-2V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	Turing-HS / Informatik	

#### **Übungen zur Analysis II (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0800045	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	01-Gruppe	Kraus/Koch/Pohl/Steck
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	16:00 - 18:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	05-Gruppe	
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	07-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.102 / BibSem	08-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.106 / BibSem	09-Gruppe	



## Experimentelle Physik

### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende der Physik oder Nanostrukturtechnik und für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Mathematik, Funktionswerkstoffe, Luft- und Weltrauminformatik) (4 SWS)

SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911008	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reinert/mit
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	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 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911009	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	Reusch
E-E-2Ü					
Kurzkommentar	2BN, 2BP, 2LGS, 2LGY, 2LHS, 2LRS, 2LGS, 2BTF, 2BLR, 2BMP				

### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

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

## Theoretische Physik

### Theoretische Elektrodynamik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911048	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS P / Physik	Porod
ED T-E	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	16:00 - 18:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	01-Gruppe	Porod/mit Assistenten
	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	02-Gruppe	
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	03-Gruppe	
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.02.008 / Physik W	05-Gruppe	
	Do	14:00 - 16:00	wöchentl.		06-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	

Kurzkomentar 6BP, 6 BMP, 4FMP, 4FMN

### Theoretische Quantenmechanik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911062	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	Denner
QM T-Q/QS	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Hinweise

Kurzkomentar 4BP, 4BMP, 6BPN

### Übungen zur Theoretischen Quantenmechanik (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911064	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Denner/mit Assistenten
QM T-Q/QA	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	03-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	04-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	05-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	06-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		10-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkomentar 4BP, 4BMP, 6BPN

## Physikalisches Praktikum

**Physikalisches Praktikum A für Studierende Physik, Nanostrukturtechnik, Mathematische Physik, Luft- und Raumfahrtinformatik sowie Anwendungsfach Physik im Bachelor Mathe und Computational Mathematics (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus) (2 SWS, Credits: 3)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0912030	-	-	-		Kießling/mit Assistenten
P-PA					

### Physikalisches Praktikum B Mathematische Physik (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912044	-	-	-		Kießling/mit Assistenten
P-MPB					

### Physikalisches Praktikum C Mathematische Physik (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912046	-	-	-		Kießling/mit Assistenten
P-MPC					

## Wahlpflichtbereich

### Mathematik

#### Mathematische Physik

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

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

Veranstaltungsart: Übung

0800125	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	00.104 / Gebäude 70	01-Gruppe	Griesmaier/Schmiedecke
M-NUM-2Ü	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	00.101 / BibSem	02-Gruppe	

##### **Kondensierte Materie 2 (Grundlagen der Festkörperphysik) / Optik- und Quantenphysik 2 (Atome und Moleküle) (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911032	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Hinkov
KM2 E-OAV	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; Brillouinonen; 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 / Optik- und Quantenphysik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0911034	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Hinkov/mit Assistenten	
KM2 E-OAV	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe		
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe		
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	04-Gruppe		
	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	05-Gruppe		
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	06-Gruppe		
	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.		07-Gruppe		
	Di	16:00 - 18:00	wöchentl.		08-Gruppe		
	Mo	16:00 - 18:00	wöchentl.		09-Gruppe		
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.		10-Gruppe		
	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.		11-Gruppe		
	-	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	

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

### **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 AP	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	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Siragusa
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / 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, QM1

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

Zielgruppe Bachelor oder Master 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	Sturm/Siragusa
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

## **Schlüsselqualifikationsbereich**

### **Allgemeine Schlüsselqualifikationen**

### **Fachspezifische Schlüsselqualifikationen**

### **Pflichtbereich**

### **Wahlpflichtbereich**

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

Veranstaltungsart: Praktikum

0800530	-	09:00 - 13:00	Block	25.07.2016 - 12.08.2016	Turing-HS / Informatik	Betzl
---------	---	---------------	-------	-------------------------	------------------------	-------

M-PRG-1P

Hinweise Blockkurs nach Semesterende, nachmittags Übungen in den CIP-Pools

### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

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 3 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/mit Assistenten
M-MR-2Ü	Mo 10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do 08:00 - 10:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	03-Gruppe	
	Mo 10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Mo 14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo 16:00 - 18:00	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	
	Do 08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do 12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	11-Gruppe	
	Mi 16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	12-Gruppe	
	- -	-		70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

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

## Master Mathematische Physik

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 15/16 \*\*\*\***

### 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 Mo 08:00 - 10:00 wöchentl. 40.00.001 / Mathe Ost Klingenberg

M=MP1-1V Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. 40.00.001 / Mathe Ost

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

Veranstaltungsart: Übung

0803002 Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. 40.00.001 / Mathe Ost Klingenberg/

M=MP1-1Ü Klotzky

## 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

#### **Lie-Theorie** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803070 Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West Grundhöfer

M=ALTH-1V Do 14:00 - 16:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West

#### **Übungen zur Lie-Theorie** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0803075 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West Grundhöfer

M=ALTH-1Ü

#### **Angewandte Analysis** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0803280 Di 12:00 - 14:00 Einzel 12.07.2016 - 12.07.2016 40.00.001 / Mathe Ost Appell

M=AAAN-1V Di 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 4 / NWHS

Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 4 / NWHS

#### **Übungen zur Angewandten Analysis** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0803285 Mi 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 2 / NWHS Appell

M=AAAN-1Ü

### Vertiefungsbereich Mathematik

#### **Geometrische Mechanik** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0804070 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. 00.103 / BibSem Hüper

M=VGEM-1V Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. 00.103 / BibSem

#### **Übungen zur Geometrischen Mechanik** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0804075 Do 10:00 - 12:00 wöchentl. 00.106 / BibSem Hüper

M=VGEM-1Ü

#### **Ausgewählte Themen der Optimierung** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0804280 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West Kanzow

M=VOPT-1V Fr 08:00 - 10:00 wöchentl. 30.00.001 / Mathe West

### **Übungen zu Ausgewählte Themen der Optimierung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0804285      Mi 10:00 - 12:00      wöchentl.      00.102 / BibSem      Kanzow  
M=VOPT-1Ü

### **Industrielle Statistik II (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0804320      Mo 18:00 - 20:00      wöchentl.      01.001 / Alte IHK      Göb  
M=VIST-1V      Do 18:00 - 20:00      wöchentl.      HS 413 / Neue Uni  
Hinweise      Neue Uni

### **Übungen zur Industriellen Statistik II (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0804325      Fr 10:00 - 12:00      wöchentl.      HS 413 / Neue Uni      Göb/Sans  
M=VIST-1Ü

## **Seminare Mathematik**

### **Seminar Algebra (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0805010      Di 08:00 - 10:00      wöchentl.      30.00.001 / Mathe West      Müller  
M=SALG-1S  
Hinweise      Anmeldung erforderlich

### **Seminar Geometrie und Topologie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0805030      - - -      wöchentl.      Grundhöfer  
M=SGMT-1S  
Hinweise      Anmeldung per email

### **Seminar Riemannsche Flächen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0805040      Di 16:00 - 18:00      wöchentl.      01.101 / BibSem      Roth/Waldmann  
M=SFTH-1S

### **Seminar Simulation und Optimierung mit Differentialgleichungen (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0805056      Mi 12:00 - 14:00      wöchentl.      40.00.001 / Mathe Ost      Borzi  
M=SNMA-1S  
Hinweise      Anmeldung erforderlich

## **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	Thomale
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	Thomale/mit Assistenten
QM2	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					

### Standardmodell (Teilchenphysik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0922118	Di	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Sturm/Siragusa
TPS-1V	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.008 / 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, QM1				
Kurzkommentar	5BP, 5BMP, 1.3MM, 1.3MP, 1.3FMP				
Zielgruppe	Bachelor oder Master 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	Sturm/Siragusa
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				

### Physical Cosmology (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922132	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Mannheim/Dorner
AKM	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	
Kurzkommentar	5.6. BP, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 FMP				

### Multiwellenlängen-Astronomie (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	Termine nach Absprache (evtl. Block).				
Kurzkommentar	1.2.3.4MP, 1.2.3.4 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.	22.02.008 / Physik W		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.02.008 / 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

### Hochenergie-Astrophysik (4 SWS, Credits: 6)

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

### Topologie in der Festkörperphysik (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921036	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS P / Physik	Trauzettel	
TFP	Mi	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik		

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

### Übungen zur Topologie in der Festkörperphysik (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0921038	Mi	08:00 - 09:00	wöchentl.	HS P / Physik	Trauzettel	
---------	----	---------------	-----------	---------------	------------	--

TFP

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

### Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922020	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	01-Gruppe	Hankiewicz
TFK2	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1		

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

## Komplexe Systeme, Quantenkontrolle und Biophysik

### Physik komplexer Systeme (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922066	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.		Hinrichsen
PKS	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

Inhalt **Mögliche Themen:**  
**1. Neuronale Netzwerke:** Biologische Grundlagen, Neurocomputer, Assoziativspeicher, Lernen von Beispielen, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme, Integrate-and-Fire Neuronen, unzuverlässige Synapsen, Oszillationen, stochastische Prozesse  
**2. Nichtlineare Dynamik:** Deterministisches Chaos, Synchronisation, chaotische Laser, Verschlüsselung, chaotische Netzwerke  
**3. Kritische Phänomene:** Skalengesetze, Phasenumwandlungen, Monte Carlo Simulation, Random Walk, stochastische Prozesse fern vom thermischen Gleichgewicht  
**4. Komplexe Netzwerke:** Netzwerke als fächerübergreifendes Phänomen, Elementare Graphen-Theorie und Zufallsnetzwerke, Reale und Zufallsnetzwerke im Vergleich, Funktionelle Strukturen in Netzwerken (Gruppen und Rollen), Dynamik von und auf Netzwerken, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme.

Hinweise Mit dem Forschungsmodul kann verbunden werden: FOKUS-Projektpraktikum am MPI Göttingen, MPI Dresden oder am Lehrstuhl (10 ECTS) oder Bachelorarbeit (10 ECTS); formal gibt es hierzu zwei Forschungsmodule: FM 12: Vorlesung, Blockseminar und Miniforschung (12 ECTS) oder FM 8: Vorlesung und Blockseminar (8 ECTS) oder oder als reines WP4-Modul: Miniforschung (4 ECTS)

Kurzkommentar 5BP, 5BN, 1.2 MN, 1.2MP, 1.2FMN, 1.2 FMP

### Oberseminar

#### Oberseminar Mathematische Physik (Fortgeschrittene Themen der Mathematischen Physik) (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Oberseminar

0921999	-	-	-		Ohl
---------	---	---	---	--	-----

OSM

Inhalt Das Thema des Oberseminars lautet ".....".

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 Numerische Mathematik und Angewandte Analysis (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0805260	-	-	wöchentl.		Wachsmuth
---------	---	---	-----------	--	-----------

M=GNMA-1

Hinweise Anmeldung per email, Termine nach Absprache.

#### Arbeitsgemeinschaft Statistik (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Seminar

0805280	-	-	wöchentl.		Göb/Bischoff
---------	---	---	-----------	--	--------------

M=GSTA-1

Hinweise Neue Uni

### **\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab SS 16 (nur Physik) \*\*\*\***

**Bitte beachten Sie, dass hier ausschließlich die Lehrveranstaltungen der Fakultät für Physik und Astronomie dargestellt sind.**

Die dem Studiengang zugehörigen Veranstaltungen aus der Mathematik finden Sie vollständig im separaten Verzeichnis der Mathematik, siehe hierzu <http://www.mathinfo.uni-wuerzburg.de/vv.html>.

### Pflichtbereich

## Wahlpflichtbereich

### Mathematik

### Physik

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

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

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 Thomale/mit Assistenten

QM2 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

#### **Topologie in der Festkörperphysik (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0921036 Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. HS P / Physik Trauzettel

TFP Mi 09:00 - 10:00 wöchentl. HS P / Physik

Kurzkomentar 6BN,6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP,2.4MMP

#### **Übungen zur Topologie in der Festkörperphysik (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0921038 Mi 08:00 - 09:00 wöchentl. HS P / Physik Trauzettel

TFP

Kurzkomentar 6BN,6BP,2.4MN,2.4MP,2.4FMN,2.4FMP,2.4MMP

#### **Theoretische Festkörperphysik 2 (mit Mini-Forschungsprojekten) (6 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922020 Mi 14:00 - 16:00 wöchentl. SE M1.03.0 / M1 01-Gruppe Hankiewicz

TFK2 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. SE M1.03.0 / M1

Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. SE M1.03.0 / M1

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

### Physik komplexer Systeme (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922066	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.		Hinrichsen
PKS	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	
	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.		
	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	

Inhalt **Mögliche Themen:**  
**1. Neuronale Netzwerke:** Biologische Grundlagen, Neurocomputer, Assoziativspeicher, Lernen von Beispielen, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme, Integrate-and-Fire Neuronen, unzuverlässige Synapsen, Oszillationen, stochastische Prozesse  
**2. Nichtlineare Dynamik:** Deterministisches Chaos, Synchronisation, chaotische Laser, Verschlüsselung, chaotische Netzwerke  
**3. Kritische Phänomene:** Skalengesetze, Phasenumwandlungen, Monte Carlo Simulation, Random Walk, stochastische Prozesse fern vom thermischen Gleichgewicht  
**4. Komplexe Netzwerke:** Netzwerke als fächerübergreifendes Phänomen, Elementare Graphen-Theorie und Zufallsnetzwerke, Reale und Zufallsnetzwerke im Vergleich, Funktionelle Strukturen in Netzwerken (Gruppen und Rollen), Dynamik von und auf Netzwerken, Statistische Mechanik ungeordneter Systeme.

Hinweise Mit dem Forschungsmodul kann verbunden werden: FOKUS-Projektpraktikum am MPI Göttingen, MPI Dresden oder am Lehrstuhl (10 ECTS) oder Bachelorarbeit (10 ECTS); formal gibt es hierzu zwei Forschungsmodule: FM 12: Vorlesung, Blockseminar und Miniforschung (12 ECTS) oder FM 8: Vorlesung und Blockseminar (8 ECTS) oder oder als reines WP4-Modul: Miniforschung (4 ECTS)

Kurzkommentar 5BP, 5BN, 1.2 MN, 1.2MP, 1.2FMN, 1.2 FMP

### Physical Cosmology (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0922132	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	Mannheim/Dorner
AKM	Do	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	

Kurzkommentar 5.6. BP, 1.2.3.4 MP, 1.2.3.4 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.	22.02.008 / Physik W		
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.02.008 / 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

### Hochenergie-Astrophysik (4 SWS, Credits: 6)

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

## Arbeitsgemeinschaften

## Lehramt Physik vertieft Gymnasium

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 14/15 \*\*\*\***

## Fachdidaktik

### Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931020	Mo	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Baunach/Stolzenberger
FD1-2 PD2	Mo	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 13:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	03-Gruppe	
	Mo	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) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0931024	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Finkenberg
---------	----	---------------	-----------	----------------------	------------

P-FD2

### Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932026	Mi	09:00 - 12:00	-		Elsholz/ Finkenberg
---------	----	---------------	---	--	------------------------

FD-LLL L3S

Hinweise Das Seminar ist der theoretische Teil des Moduls "Lehr-Lern-Labor" und muss zusammen mit der praktischen Veranstaltung "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" (Nummer 0913092) belegt werden. Während in der ersten Veranstaltung Experimentierstationen und Arbeitsmaterialien konzipiert werden, steht in der zweiten Veranstaltung die Durchführung mit Schülergruppen im Fokus.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung 0932026 ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Veranstaltung 0913092.**

Die Doppelveranstaltung beginnt mittwochs um **9.00 Uhr (s.t.)** und endet um 12.00 Uhr.

Raum : **25.01.007** (1. Stock im Didaktikzentrum)

Bitte bei der Semesterplanung die Termine für die Durchführung mit Schulklassen beachten (Teilnahme verpflichtend): **8.6., 29.6., 6.7. und 13.7.**

**jeweils von 8.00 Uhr bis 13.30 Uhr .**

Literatur

Bayerische Lehrpläne

Kurzkommentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Fachwissenschaft

### Pflichtbereich

#### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise

**Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

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 3 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/mit Assistenten
M-MR-2Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	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	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

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

### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) 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	Reinert/mit
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	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 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

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

E-E-2Ü

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

### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

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

### Theoretische Physik 1 für Lehramtsstudierende (und Studierende der Nanostrukturtechnik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911078	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Kinzel
TP1 T12 T1	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Kurzkommentar 4BN, 4LGY

### Übungen zur Theoretischen Physik 1 für Lehramtsstudierende (und Studierende der Nanostrukturtechnik) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911080	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	01-Gruppe	Kinzel/mit Assistenten
TP1 T12 T1	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 5 / Physik	03-Gruppe	
	Fr	08:00 - 10:00	wöchentl.		04-Gruppe	
	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.		05-Gruppe	
	Mo	08:00 - 10:00	wöchentl.		06-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.		07-Gruppe	
	Fr	10:00 - 12:00	wöchentl.		08-Gruppe	
	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.		09-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkommentar 4BN, 4LGY

### Moderne Physik 3 (Lehramt Gymnasium / Kern-, Teilchen- und Astrophysik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911086	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Ströhmer
MP3 L-M3	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	

Kurzkommentar 8LGY

### Übungen zur Modernen Physik 3 (Lehramt Gymnasium / Kern-, Teilchen- und Astrophysik) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911088	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Ströhmer
MP3 L-M3	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	-	-	-		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	
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					

### Einführungskurs zum Physikalischem Fortgeschrittenen-Praktikum Lehramt Gymnasium (1 SWS)

Veranstaltungsart: Kurs

0913078	-	09:00 - 18:00	Block	13.09.2016 - 15.09.2016	25.00.025 / DidSpr	Geurts
Kurzkomentar	7LAGY,P,7LGY					

### Physikalisches Fortgeschrittenen-Praktikum Lehramt Gymnasium (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913080	-	-	-		01-Gruppe	Geurts
P-FP LFP						
Hinweise	als Blockveranstaltung im September/Oktober					
Voraussetzung	<b>Vorkenntnisse aus den Veranstaltungen des Grundpraktikums und der Moderne Physik 2</b>					
Kurzkomentar	8LGY, P					



### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913088	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	01-Gruppe	Fried/Stolzenberger
DP1	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	02-Gruppe	
	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.022 / DidSpra		
	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.024 / 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. Die vorherige Teilnahme am ELS-Praktikum wird dringend empfohlen.

**Kurzkommentar** 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Demonstrationspraktikum 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913090	-	13:00 - 16:00	Block	01.08.2016 - 12.08.2016	25.00.025 / DidSpra	01-Gruppe	Fried/Stolzenberger
P-DP2	-	13:00 - 16:00	Block	01.08.2016 - 12.08.2016	25.00.025 / DidSpra	02-Gruppe	
	-	13:00 - 16:00	Block	01.08.2016 - 12.08.2016	25.00.022 / DidSpra		
	-	13:00 - 16:00	Block	01.08.2016 - 12.08.2016	25.00.024 / DidSpra		

**Hinweise** Das Praktikum wird in zwei Gruppen mit jeweils max. acht Teilnehmern als Blockveranstaltung im August durchgeführt. Die Zulassung zum Praktikum erfolgt über den Studienfortschritt (Fachsemester, ECTS-Punktzahl, absolvierte Module, etc.) und wird vom Dozenten nach Ablauf der Anmeldefrist mitgeteilt !

**Kurzkommentar** 9LGY

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913092	-	-	wöchentl.			Elsholz/
P-LLL/-NV						Finkenberg

**Hinweise** **Bockveranstaltung, Termin und Raum nach Absprache mit dem Dozenten**

Das Praktikum "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" muss in Verbindung mit dem "Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" 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!

## Freier Bereich Physik

### Fachdidaktikseminar Elementarisierung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0931022	Di	09:00 - 10:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	Lück/Treisch
P-EL-1	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	

**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 - - -

Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

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 15:15 - 16:30 wöchentl.

Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

**Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs.

**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 - - -

Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

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 15:15 - 16:30 wöchentl.

Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab WS 15/16 \*\*\*\***

**Fachwissenschaft**

## Experimentelle Physik und Rechenmethoden

### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

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 3 / Physik 01-Gruppe Hohenadler/mit Assistenten

M-MR-2Ü Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik 02-Gruppe

Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE M1.03.0 / M1 03-Gruppe

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

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 05-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 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

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

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 7 / Physik 11-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik 12-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Voraussetzung siehe Vorlesung

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

### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) 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 Reinert/mit

E-E-V Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS 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 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

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

E-E-2Ü

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

### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

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

### Moderne Physik 3 (Lehramt Gymnasium / Kern-, Teilchen- und Astrophysik) (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911086	Di	10:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	Ströhmer
MP3 L-M3	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	

Kurzkomentar 8LGY

### Übungen zur Modernen Physik 3 (Lehramt Gymnasium / Kern-, Teilchen- und Astrophysik) (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0911088	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	01-Gruppe	Ströhmer
MP3 L-M3	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	22.00.017 / Physik W	02-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Kurzkomentar 8LGY

## Theoretische Physik

### Theoretische Physik 1 für Lehramtsstudierende (und Studierende der Nanostrukturtechnik) (4 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911078	Di	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Kinzel
TP1 T12 T1	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	

Kurzkomentar 4BN, 4LGY

## Physikalische Praktika Lehramt

### Physikalisches Praktikum A Lehramt (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912054		wird noch bekannt gegeben		Kießling/mit Assistenten
P-LA				

### Physikalisches Praktikum B Lehramt (Elektrik, Schaltungen, Optik, Atom- und Kernphysik) (4 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912056 - - - Kießling/mit  
P-LB Assistenten

### Physikalisches Fortgeschrittenen-Praktikum Lehramt Gymnasium (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913080 - - - 01-Gruppe Geurts  
P-FP LFP

Hinweise als Blockveranstaltung im September/Oktober

Voraussetzung **Vorkenntnisse aus den Veranstaltungen des Grundpraktikums und der Moderne Physik 2**

Kurzkomentar 8LGY, P

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913088	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	01-Gruppe	Fried/Stolzenberger
DP1	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	02-Gruppe	
	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.022 / DidSpra		
	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.024 / 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. Die vorherige Teilnahme am ELS-Praktikum wird dringend empfohlen.

Kurzkomentar 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Demonstrationspraktikum 2 (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913090	- 13:00 - 16:00	Block	01.08.2016 - 12.08.2016	25.00.025 / DidSpra	01-Gruppe	Fried/Stolzenberger
P-DP2	- 13:00 - 16:00	Block	01.08.2016 - 12.08.2016	25.00.025 / DidSpra	02-Gruppe	
	- 13:00 - 16:00	Block	01.08.2016 - 12.08.2016	25.00.022 / DidSpra		
	- 13:00 - 16:00	Block	01.08.2016 - 12.08.2016	25.00.024 / DidSpra		

Hinweise Das Praktikum wird in zwei Gruppen mit jeweils max. acht Teilnehmern als Blockveranstaltung im August durchgeführt. Die Zulassung zum Praktikum erfolgt über den Studienfortschritt (Fachsemester, ECTS-Punktzahl, absolvierte Module, etc.) und wird vom Dozenten nach Ablauf der Anmeldefrist mitgeteilt!

Kurzkomentar 9LGY

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913092 - - wöchentl. Elsholz/  
P-LLL/-NV Finkenberger

Hinweise **Bockveranstaltung, Termin und Raum nach Absprache mit dem Dozenten**

Das Praktikum "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" muss in Verbindung mit dem "Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" 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.**

Kurzkomentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Fachdidaktik

### Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931020	Mo	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Baunach/Stolzenberger
FD1-2 PD2	Mo	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 13:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	03-Gruppe	
	Mo	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

## Freier Bereich

### 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 AP	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

### Fachdidaktikseminar Elementarisierung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0931022	Di	09:00 - 10:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	Lück/Treisch
P-EL-1	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	

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	-	-	-		Elsholz
---------	---	---	---	--	---------

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

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	15:15 - 16:30	wöchentl.		Elsholz
---------	----	---------------	-----------	--	---------

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum M!ND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum

## Lehramt Physik Unterrichtsfach Realschule

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 14/15 \*\*\*\***

### Fachdidaktik

#### Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931020	Mo 09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Baunach/Stolzenberger
FD1-2 PD2	Mo 10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	02-Gruppe	
	Mi 12:00 - 13:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	03-Gruppe	
	Mo 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.	25.00.025 / DidSpra	Lück/Treisch
P-EL-1	Mi 08:00 - 10:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	

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

#### Fachdidaktikseminar (vertiefend) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0931024	Mi 14:00 - 16:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Finkenberg
P-FD2				

#### Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932026	Mi 09:00 - 12:00	-		Elsholz/ Finkenberg
FD-LLL L3S				

Hinweise Das Seminar ist der theoretische Teil des Moduls "Lehr-Lern-Labor" und muss zusammen mit der praktischen Veranstaltung "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" (Nummer 0913092) belegt werden. Während in der ersten Veranstaltung Experimentierstationen und Arbeitsmaterialien konzipiert werden, steht in der zweiten Veranstaltung die Durchführung mit Schülergruppen im Fokus.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung 0932026 ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Veranstaltung 0913092.**

Die Doppelveranstaltung beginnt mittwochs um 9.00 Uhr (s.t.) und endet um 12.00 Uhr.

Raum : 25.01.007 (1. Stock im Didaktikzentrum)

Bitte bei der Semesterplanung die Termine für die Durchführung mit Schulklassen beachten (Teilnahme verpflichtend): 8.6., 29.6., 6.7. und 13.7.

**jeweils von 8.00 Uhr bis 13.30 Uhr .**

Literatur Bayerische Lehrpläne

Kurzkommentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

### Fachwissenschaft

## Pflichtbereich

### **Mathematische Rechenmethoden Teil 2** (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

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 3 / Physik 01-Gruppe Hohenadler/mit Assistenten

M-MR-2Ü Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik 02-Gruppe

Do 08:00 - 10:00 wöchentl. SE M1.03.0 / M1 03-Gruppe

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

Mo 14:00 - 16:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost 05-Gruppe

Mo 16:00 - 18:00 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

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

Do 12:00 - 14:00 wöchentl. SE 7 / Physik 11-Gruppe

Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 1 / Physik 12-Gruppe

- - - 70-Gruppe

Voraussetzung siehe Vorlesung

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

### **Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) 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 Reinert/mit

E-E-V Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS 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 (Wärmelehre und Elektromagnetismus)** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

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

E-E-2Ü

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



### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

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

### 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.	25.00.025 / DidSpra	01-Gruppe	Fried/Stolzenberger
DP1	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	02-Gruppe	
	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.022 / DidSpra		
	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.024 / 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. Die vorherige Teilnahme am ELS-Praktikum wird dringend empfohlen.

**Kurzkommentar** 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913092	- -	wöchentl.		Elsholz/ Finkenberg
P-LLL/-NV				

**Hinweise** **Bockveranstaltung, Termin und Raum nach Absprache mit dem Dozenten**

Das Praktikum "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" muss in Verbindung mit dem "Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" 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!

## Freier Bereich Physik

### Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0932058	- -	-		Elsholz
---------	-----	---	--	---------

LLL L3B

**Hinweise** Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

**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 15:15 - 16:30	wöchentl.		Elsholz
---------	------------------	-----------	--	---------

MIND-Ph1

**Inhalt** Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

**Hinweise** Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

**Kurzkommentar** 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

### **Planung und Analyse des Physikunterrichts (Studium des Lehramts an der Realschule) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932010 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W Lück

L-/P-SBPRS

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)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0933004 Do 08:00 - 12:00 wöchentl. Schule / Physik Lück

L-/P-SBPRS

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

## **Zusatzangebot Fächerübergreifender Freier Bereich**

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932058 - - - Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

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 15:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum M!ND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab WS 15/16 \*\*\*\***

## **Fachwissenschaft**

### **Experimentelle Physik und Rechenmethoden**

### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

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 3 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/mit Assistenten
M-MR-2Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	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	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

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

### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) 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 Reinert/mit

E-E-V Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS 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 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

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

E-E-2Ü

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

## Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

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

## Physikalische Praktika Lehramt

### Physikalisches Praktikum A Lehramt (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912054 wird noch bekannt gegeben Kießling/mit Assistenten

P-LA

### Physikalisches Praktikum B Lehramt (Elektrik, Schaltungen, Optik, Atom- und Kernphysik) (4 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912056 - - - Kießling/mit Assistenten

P-LB

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913088	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	01-Gruppe	Fried/Stolzenberger
DP1	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	02-Gruppe	
	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.022 / DidSpra		
	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.024 / DidSpra		
	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.024 / 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. Die vorherige Teilnahme am ELS-Praktikum wird dringend empfohlen.

**Kurzkommentar** 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913092 - - wöchentl. Elsholz/  
P-LLL/-NV Finkenberg

Hinweise **Bockveranstaltung, Termin und Raum nach Absprache mit dem Dozenten**  
Das Praktikum "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" muss in Verbindung mit dem "Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" 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

## Fachdidaktik

### Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931020 Mo 09:00 - 10:00 wöchentl. SE 1 / Physik 01-Gruppe Baunach/Stolzenberger  
FD1-2 PD2 Mo 10:00 - 11:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W 02-Gruppe  
Mi 12:00 - 13:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W 03-Gruppe  
Mo 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

## Freier Bereich

### 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 AP 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

### Fachdidaktikseminar Elementarisierung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0931022 Di 09:00 - 10:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra Lück/Treich  
P-EL-1 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra

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 - - - Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

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 15:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum M!ND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

### **Planung und Analyse des Physikunterrichts (Studium des Lehramts an der Realschule) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932010 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W Lück

L-/P-SBPRS

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)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0933004 Do 08:00 - 12:00 wöchentl. Schule / Physik Lück

L-/P-SBPRS

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 Haupt- bzw. Mittelschule**

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 14/15 \*\*\*\***

## **Fachdidaktik**

### **Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931020 Mo 09:00 - 10:00 wöchentl. SE 1 / Physik 01-Gruppe Baunach/Stolzenberger

FD1-2 PD2 Mo 10:00 - 11:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W 02-Gruppe

Mi 12:00 - 13:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W 03-Gruppe

Mo 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.	25.00.025 / DidSpra	Lück/Treisch
P-EL-1	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	

**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	Mi	09:00 - 12:00	-		Elsholz/ Finkenberg
FD-LLL L3S					

**Hinweise** Das Seminar ist der theoretische Teil des Moduls "Lehr-Lern-Labor" und muss zusammen mit der praktischen Veranstaltung "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" (Nummer 0913092) belegt werden. Während in der ersten Veranstaltung Experimentierstationen und Arbeitsmaterialien konzipiert werden, steht in der zweiten Veranstaltung die Durchführung mit Schülergruppen im Fokus.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung 0932026 ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Veranstaltung 0913092.**

Die Doppelveranstaltung beginnt mittwochs **um 9.00 Uhr (s.t.)** und endet um 12.00 Uhr.

Raum : **25.01.007** (1. Stock im Didaktikzentrum)

Bitte bei der Semesterplanung die Termine für die Durchführung mit Schulklassen beachten (Teilnahme verpflichtend): **8.6., 29.6., 6.7. und 13.7.**

**jeweils von 8.00 Uhr bis 13.30 Uhr .**

**Literatur** Bayerische Lehrpläne

**Kurzkommentar** 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Fachwissenschaft

### Pflichtbereich

#### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

0911002	Di	08:00 - 10:00	wöchentl.	Zuse-HS / Informatik	Hohenadler
M-MR-2V					

**Inhalt** Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

**Hinweise** **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

**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 3 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/mit Assistenten
M-MR-2Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	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	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

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

### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) 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	Reinert/mit
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	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 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

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

E-E-2Ü

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

### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

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

### 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.	25.00.025 / DidSpra	01-Gruppe	Fried/Stolzenberger
DP1	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	02-Gruppe	
	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.022 / DidSpra		
	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.024 / 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. Die vorherige Teilnahme am ELS-Praktikum wird dringend empfohlen.

**Kurzkommentar** 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913092	- -	wöchentl.		Elsholz/ Finkenberg
P-LLL/-NV				

**Hinweise** **Bockveranstaltung, Termin und Raum nach Absprache mit dem Dozenten**

Das Praktikum "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" muss in Verbindung mit dem "Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" 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!

## Freier Bereich Physik

### Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0932058	- -	-		Elsholz
---------	-----	---	--	---------

LLL L3B

**Hinweise** Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

**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 15:15 - 16:30	wöchentl.		Elsholz
---------	------------------	-----------	--	---------

MIND-Ph1

**Inhalt** Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

**Hinweise** Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

**Kurzkommentar** 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

### **Planung und Analyse von Physikunterricht (Studium des Lehramts für die Hauptschule bzw. Mittelschule) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932014 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W Lück

L-/P-SBPMS

Inhalt Diese Veranstaltung ist Begleitveranstaltung zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum für Hauptschulen / Grundschulen.

Hinweise Anmeldung im Praktikumsamt am Wittelsbacher Platz.

Kurzkommentar 5.6LAGS, 5.6LAHS, 5.6LARS

### **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für die Hauptschule bzw. Mittelschule (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0933006 Do 08:00 - 12:00 wöchentl. Schule / Physik Lück

L-/P-SBPMS

Inhalt Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für Hauptschulen und Realschulen. Es werden von den Studenten entwickelte neue Unterrichtskonzeptionen erprobt (evtl. Projekt, Spiel, Schülervorstellungen). Anmeldung zu Beginn des Sommersemesters am Lehrstuhl für Didaktik der Physik.

Hinweise Anmeldung im Praktikumsamt am Wittelsbacher Platz.

Kurzkommentar 6LHS

## **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 - - - Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

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 15:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab WS 15/16 \*\*\*\***

## **Fachwissenschaft**

### **Experimentelle Physik und Rechenmethoden**

### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

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 3 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/mit Assistenten
M-MR-2Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	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	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

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

### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) 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 Reinert/mit

E-E-V Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS 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 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

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

E-E-2Ü

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

### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

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

## Physikalische Praktika Lehramt

### Physikalisches Praktikum A Lehramt (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912054 wird noch bekannt gegeben Kießling/mit Assistenten  
P-LA

### Physikalisches Praktikum B Lehramt (Elektrik, Schaltungen, Optik, Atom- und Kernphysik) (4 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912056 - - - Kießling/mit Assistenten  
P-LB

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913088	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	01-Gruppe	Fried/Stolzenberger
DP1	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	02-Gruppe	
	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.022 / DidSpra		
	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.024 / DidSpra		
	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.024 / 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. Die vorherige Teilnahme am ELS-Praktikum wird dringend empfohlen.

**Kurzkommentar** 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913092	- -	wöchentl.		Elsholz/ Finkenberg
P-LLL/-NV				

Hinweise **Bockveranstaltung, Termin und Raum nach Absprache mit dem Dozenten**

Das Praktikum "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" muss in Verbindung mit dem "Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" 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

## Fachdidaktik

### Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931020	Mo 09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Baunach/Stolzenberger
FD1-2 PD2	Mo 10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	02-Gruppe	
	Mi 12:00 - 13:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	03-Gruppe	
	Mo 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

## Freier Bereich

### 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 AP	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

### Fachdidaktikseminar Elementarisierung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0931022	Di 09:00 - 10:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	Lück/Treisch
P-EL-1	Mi 08:00 - 10:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	

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	- -	-		Elsholz
LLL L3B				

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

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 15:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

### **Planung und Analyse von Physikunterricht (Studium des Lehramts für die Hauptschule bzw. Mittelschule) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932014 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W Lück

L-/P-SBPMS

Inhalt Diese Veranstaltung ist Begleitveranstaltung zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum für Hauptschulen / Grundschulen.

Hinweise Anmeldung im Praktikumsamt am Wittelsbacher Platz.

Kurzkomentar 5.6LAGS, 5.6LAHS, 5.6LARS

### **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für die Hauptschule bzw. Mittelschule (4 SWS)**

Veranstaltungsart: Praktikum

0933006 Do 08:00 - 12:00 wöchentl. Schule / Physik Lück

L-/P-SBPMS

Inhalt Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für Hauptschulen und Realschulen. Es werden von den Studenten entwickelte neue Unterrichtskonzeptionen erprobt (evtl. Projekt, Spiel, Schülervorstellungen). Anmeldung zu Beginn des Sommersemesters am Lehrstuhl für Didaktik der Physik.

Hinweise Anmeldung im Praktikumsamt am Wittelsbacher Platz.

Kurzkomentar 6LHS

## **Lehramt Physik Didaktikfach Haupt- bzw. Mittelschule**

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 14/15 \*\*\*\***

## **Freier Bereich Physik**

### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932058 - - - Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

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 15:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS



## Pflichtbereich

### **Schulphysik 1** (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931010	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	Treich
P-/L-SP1	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	

### **Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931020	Mo	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Baunach/Stolzenberger
FD1-2 PD2	Mo	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 13:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	03-Gruppe	
	Mo	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

0931025	Do	14:15 - 16:30	wöchentl.		Elsholz
---------	----	---------------	-----------	--	---------

P-FÜ

Kurzkommentar 6LGS, 6LHS

## Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

### **Planung und Analyse von Physikunterricht (Studium des Lehramts für die Hauptschule bzw. Mittelschule)** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932014	Mo	12:00 - 14:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	Lück
---------	----	---------------	-----------	----------------------	------

L-/P-SBPMS

Inhalt Diese Veranstaltung ist Begleitveranstaltung zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum für Hauptschulen / Grundschulen.

Hinweise Anmeldung im Praktikumsamt am Wittelsbacher Platz.

Kurzkommentar 5.6LAGS, 5.6LAHS, 5.6LARS

### **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für die Hauptschule bzw. Mittelschule** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0933006	Do	08:00 - 12:00	wöchentl.	Schule / Physik	Lück
---------	----	---------------	-----------	-----------------	------

L-/P-SBPMS

Inhalt Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für Hauptschulen und Realschulen. Es werden von den Studenten entwickelte neue Unterrichtskonzeptionen erprobt (evtl. Projekt, Spiel, Schülervorstellungen). Anmeldung zu Beginn des Sommersemesters am Lehrstuhl für Didaktik der Physik.

Hinweise Anmeldung im Praktikumsamt am Wittelsbacher Platz.

Kurzkommentar 6LHS

## Wahlpflichtbereich

Der Wahlpflichtbereich enthält derzeit keinen weiteren. Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

## 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 - - - Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

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 15:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab WS 15/16 \*\*\*\***

**Pflichtbereich**

**Schulphysik 1** (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931010 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpr Treisch

P-/L-SP1 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpr

**Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931020 Mo 09:00 - 10:00 wöchentl. SE 1 / Physik 01-Gruppe Baunach/Stolzenberger

FD1-2 PD2 Mo 10:00 - 11:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W 02-Gruppe

Mi 12:00 - 13:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W 03-Gruppe

Mo 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

**Freier Bereich**

**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 AP 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

### Fachdidaktikseminar Elementarisierung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0931022 Di 09:00 - 10:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra Lück/Treisch  
 P-EL-1 Mi 08:00 - 10:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra

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 - - - Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

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 15:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum

### Planung und Analyse von Physikunterricht (Studium des Lehramts für die Hauptschule bzw. Mittelschule) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932014 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W Lück

L-/P-SBPMS

Inhalt Diese Veranstaltung ist Begleitveranstaltung zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum für Hauptschulen / Grundschulen.

Hinweise Anmeldung im Praktikumsamt am Wittelsbacher Platz.

Kurzkommentar 5.6LAGS, 5.6LAHS, 5.6LARS

### Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für die Hauptschule bzw. Mittelschule (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0933006 Do 08:00 - 12:00 wöchentl. Schule / Physik Lück

L-/P-SBPMS

Inhalt Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum für Hauptschulen und Realschulen. Es werden von den Studenten entwickelte neue Unterrichtskonzeptionen erprobt (evtl. Projekt, Spiel, Schülervorstellungen). Anmeldung zu Beginn des Sommersemesters am Lehrstuhl für Didaktik der Physik.

Hinweise Anmeldung im Praktikumsamt am Wittelsbacher Platz.

Kurzkommentar 6LHS

## Lehramt Physik Unterrichtsfach Grundschule

\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 14/15 \*\*\*\*

## Fachdidaktik

### Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931020	Mo	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Baunach/Stolzenberger
FD1-2 PD2	Mo	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 13:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	03-Gruppe	
	Mo	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.	25.00.025 / DidSpra	Lück/Treisch
P-EL-1	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	

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	Mi	09:00 - 12:00	-		Elsholz/ Finkenberg
FD-LLL L3S					

Hinweise Das Seminar ist der theoretische Teil des Moduls "Lehr-Lern-Labor" und muss zusammen mit der praktischen Veranstaltung "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" (Nummer 0913092) belegt werden. Während in der ersten Veranstaltung Experimentierstationen und Arbeitsmaterialien konzipiert werden, steht in der zweiten Veranstaltung die Durchführung mit Schülergruppen im Fokus.

**Die Zulassung zu dieser Veranstaltung 0932026 ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Veranstaltung 0913092.**

Die Doppelveranstaltung beginnt mittwochs **um 9.00 Uhr (s.t.)** und endet um 12.00 Uhr.

Raum : **25.01.007** (1. Stock im Didaktikzentrum)

Bitte bei der Semesterplanung die Termine für die Durchführung mit Schulklassen beachten (Teilnahme verpflichtend): **8.6., 29.6., 6.7. und 13.7.**

**jeweils von 8.00 Uhr bis 13.30 Uhr .**

Literatur Bayerische Lehrpläne

Kurzkommentar 6LRS,6LGS,6LHS,6LGY

## Fachwissenschaft

### Pflichtbereich

### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

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 3 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/mit Assistenten
M-MR-2Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	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	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

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

### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) 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 Reinert/mit

E-E-V Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS 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 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

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

E-E-2Ü

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

### Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

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

### 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.	25.00.025 / DidSpra	01-Gruppe	Fried/Stolzenberger
DP1	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	02-Gruppe	
	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.022 / DidSpra		
	Fr 08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.024 / 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. Die vorherige Teilnahme am ELS-Praktikum wird dringend empfohlen.

**Kurzkommentar** 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913092	- -	wöchentl.		Elsholz/ Finkenberg
P-LLL/-NV				

**Hinweise** **Bockveranstaltung, Termin und Raum nach Absprache mit dem Dozenten**

Das Praktikum "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" muss in Verbindung mit dem "Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" 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!

## Freier Bereich Physik

### Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Seminar

0932058	- -	-		Elsholz
---------	-----	---	--	---------

LLL L3B

**Hinweise** Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

**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 15:15 - 16:30	wöchentl.		Elsholz
---------	------------------	-----------	--	---------

MIND-Ph1

**Inhalt** Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

**Hinweise** Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

**Kurzkommentar** 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

### **Planung und Analyse des Physikunterrichts (Studium des Lehramts für die Grundschule) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932004 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra N.N.

L-/P-SBPGS

Inhalt Grundlegende Inhalte (Elemente) der Physikdidaktik werden (teils skizzenhaft, teils exemplarisch) diskutiert und didaktische Forschungsergebnisse vorgestellt. Mögliche Themen sind:  
1. Interesse, Interessensforschung  
2. Mathematisierung und Aufgabenkultur  
3. Mädchen im Physikunterricht  
4. Unterrichtsforschung: Lernwirksamkeit von Unterrichtsmethoden  
5. Sprache in Schulbuch und Schulheft  
6. Evaluation, Lernzielkontrollen, Messen von Unterrichtserfolg  
7. Spiele im Physikunterricht  
8. Spielzeug im Physikunterricht  
9. Bildungsstandards  
10. Körpersprache im Unterricht  
11. GPS im Physikunterricht  
12. Regensensor  
13. Physik und Medizin  
14. Physik und Geographie  
15. Physik und Sport  
16. Physik und Musik

Hinweise Der Termin kann beim ersten Treffen auf Wunsch verschoben werden. Für einen Schein muss ein Referat gehalten werden.

Kurzkommentar 6LAGS, 4.6 LAGS

### **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 - - - Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

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 15:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum MIND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab WS 15/16 \*\*\*\***

## **Fachwissenschaft**

## **Experimentelle Physik und Rechenmethoden**



### Mathematische Rechenmethoden Teil 2 (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Vorlesung

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

M-MR-2V

Inhalt Semesterbegleitender mathematischer Einführungskurs über zwei Semester für Studierende der Fächer Physik, Nanostrukturtechnik und des Lehramts an Gymnasien. Einführung in grundlegende Rechenmethoden der Physik, die über den Gymnasialstoff hinausgehen, präsentiert mit anwendungsbezogenen Beispielen.

Teil 2: Koordinatensysteme und Vektortransformationen, Vektoranalysis, Fouriertransformation, Differentialgleichungen.

Hinweise **Die Vorlesung beginnt um 8:15.**

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 3 / Physik	01-Gruppe	Hohenadler/mit Assistenten
M-MR-2Ü	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 3 / Physik	02-Gruppe	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE M1.03.0 / M1	03-Gruppe	
	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	04-Gruppe	
	Mo	14:00 - 16:00	wöchentl.	31.00.017 / Physik Ost	05-Gruppe	
	Mo	16:00 - 18:00	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	
	Do	08:00 - 10:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	10-Gruppe	
	Do	12:00 - 14:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	11-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	12-Gruppe	
	-	-	-		70-Gruppe	

Voraussetzung siehe Vorlesung

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

### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) 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 Reinert/mit

E-E-V Fr 12:00 - 14:00 wöchentl. HS 1 / NWHS 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 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

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

E-E-2Ü

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

## Übungen zur Klassischen Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

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

## Physikalische Praktika Lehramt

### Physikalisches Praktikum A Lehramt (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus) (2 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912054 wird noch bekannt gegeben Kießling/mit Assistenten

P-LA

### Physikalisches Praktikum B Lehramt (Elektrik, Schaltungen, Optik, Atom- und Kernphysik) (4 SWS, Credits: 2)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912056 - - - Kießling/mit Assistenten

P-LB

### Demonstrationspraktikum 1 (4 SWS, Credits: 6)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913088	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	01-Gruppe	Fried/Stolzenberger
DP1	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	02-Gruppe	
	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.022 / DidSpra		
	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.024 / DidSpra		
	Fr	08:30 - 11:30	wöchentl.	25.00.024 / 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. Die vorherige Teilnahme am ELS-Praktikum wird dringend empfohlen.

**Kurzkommentar** 5LGY, 5LRS, 5LHS, 5LGS

### Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0913092	- -	wöchentl.		Elsholz/ Finkenberg
P-LLL/-NV				

Hinweise **Bockveranstaltung, Termin und Raum nach Absprache mit dem Dozenten**  
Das Praktikum "Praxis-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" muss in Verbindung mit dem "Fachdidaktik-Seminar (Lehr-Lern-Labor)" 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

## Fachdidaktik

### Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931020	Mo 09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Baunach/Stolzenberger
FD1-2 PD2	Mo 10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	02-Gruppe	
	Mi 12:00 - 13:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	03-Gruppe	
	Mo 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

## Freier Bereich

### 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 AP	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

### Fachdidaktikseminar Elementarisierung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0931022	Di 09:00 - 10:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	Lück/Treisch
P-EL-1	Mi 08:00 - 10:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	

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	- -	-		Elsholz
LLL L3B				

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

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 15:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum M!ND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

### **Planung und Analyse des Physikunterrichts (Studium des Lehramts für die Grundschule) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932004 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra N.N.

L-/P-SBPGS

Inhalt Grundlegende Inhalte (Elemente) der Physikdidaktik werden (teils skizzenhaft, teils exemplarisch) diskutiert und didaktische Forschungsergebnisse vorgestellt. Mögliche Themen sind:

1. Interesse, Interessensforschung
2. Mathematisierung und Aufgabenkultur
3. Mädchen im Physikunterricht
4. Unterrichtsforschung: Lernwirksamkeit von Unterrichtsmethoden
5. Sprache in Schulbuch und Schulheft
6. Evaluation, Lernzielkontrollen, Messen von Unterrichtserfolg
7. Spiele im Physikunterricht
8. Spielzeug im Physikunterricht
9. Bildungsstandards
10. Körpersprache im Unterricht
11. GPS im Physikunterricht
12. Regensensor
13. Physik und Medizin
14. Physik und Geographie
15. Physik und Sport
16. Physik und Musik

Hinweise Der Termin kann beim ersten Treffen auf Wunsch verschoben werden. Für einen Schein muss ein Referat gehalten werden.

Kurzkomentar 6LAGS, 4.6 LAGS

## **Lehramt Physik Didaktikfach Grundschule**

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn bis inkl. WS 14/15 \*\*\*\***

### **Freier Bereich Physik**

#### **Lehr-Lern-Labor-Betreuung (Physik) (2 SWS, Credits: 2)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932058 - - - Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

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 15:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum M!ND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

**Pflichtbereich**

**Schulphysik 1 (4 SWS, Credits: 5)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931010 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra Treisch

P-/L-SP1 Mi 10:00 - 12:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra

**Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931020 Mo 09:00 - 10:00 wöchentl. SE 1 / Physik 01-Gruppe Baunach/Stolzenberger

FD1-2 PD2 Mo 10:00 - 11:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W 02-Gruppe

Mi 12:00 - 13:00 wöchentl. 22.00.008 / Physik W 03-Gruppe

Mo 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

**Fächerübergreifender Unterricht (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0931025 Do 14:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

P-FÜ

Kurzkomentar 6LGS, 6LHS

**Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

### Planung und Analyse des Physikunterrichts (Studium des Lehramts für die Grundschule) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0932004 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra N.N.

L-/P-SBPGS

Inhalt Grundlegende Inhalte (Elemente) der Physikdidaktik werden (teils skizzenhaft, teils exemplarisch) diskutiert und didaktische Forschungsergebnisse vorgestellt. Mögliche Themen sind:

1. Interesse, Interessensforschung
2. Mathematisierung und Aufgabenkultur
3. Mädchen im Physikunterricht
4. Unterrichtsforschung: Lernwirksamkeit von Unterrichtsmethoden
5. Sprache in Schulbuch und Schulheft
6. Evaluation, Lernzielkontrollen, Messen von Unterrichtserfolg
7. Spiele im Physikunterricht
8. Spielzeug im Physikunterricht
9. Bildungsstandards
10. Körpersprache im Unterricht
11. GPS im Physikunterricht
12. Regensensor
13. Physik und Medizin
14. Physik und Geographie
15. Physik und Sport
16. Physik und Musik

Hinweise Der Termin kann beim ersten Treffen auf Wunsch verschoben werden. Für einen Schein muss ein Referat gehalten werden.

Kurzkommentar 6LAGS, 4.6 LAGS

### Wahlpflichtbereich

Der Wahlpflichtbereich enthält derzeit die u.g. Module. Das separat ausgewiesene studienbegleitende fachdidaktische Praktikum ist Teil des Wahlpflichtbereichs!

### 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 - - - Elsholz

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

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 15:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum M!ND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkommentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

**\*\*\*\* gilt für Studienbeginn ab WS 15/16 \*\*\*\***

### Pflichtbereich

### Schulphysik 1 (4 SWS, Credits: 5)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931010	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	Treichs
P-/L-SP1	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	

### Einführung Fachdidaktik 2 / Physikdidaktik 2 (2 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

0931020	Mo	09:00 - 10:00	wöchentl.	SE 1 / Physik	01-Gruppe	Baunach/Stolzenberger
FD1-2 PD2	Mo	10:00 - 11:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	02-Gruppe	
	Mi	12:00 - 13:00	wöchentl.	22.00.008 / Physik W	03-Gruppe	
	Mo	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

## Wahlpflichtbereich

### Freier Bereich

#### 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 AP	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

#### Fachdidaktikseminar Elementarisierung (3 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0931022	Di	09:00 - 10:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	Lück/Treichs
P-EL-1	Mi	08:00 - 10:00	wöchentl.	25.00.025 / DidSpra	

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	-	-	-		Elsholz
---------	---	---	---	--	---------

LLL L3B

Hinweise Inhalt ist die Einarbeitung in ein bestehendes Lehr-Lern-Labor (Physik) und die Betreuung von experimentierenden Schülerinnen und Schülern (in Kleingruppen) an vier Durchführungstagen.

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 15:15 - 16:30 wöchentl. Elsholz

MIND-Ph1

Inhalt Im Seminar werden physikalische Versuche mit Alltagsmaterialien für Schüler/innen an der Schwelle von Primar- zu Sekundarstufe I konzipiert. Gegen Semesterende werden die erstellten Einheiten mit einer Schulklasse am Didaktikzentrum M!ND erprobt.

Hinweise Die Veranstaltung findet nicht wöchentlich statt. Erster Termin ist Donnerstag, 21. April in Raum 01.007 im Sprachen- und Didaktikzentrum (Gebäude 25, Hubland Nord)

Kurzkomentar 4.6LGY, 4.6LRS, 4.6LHS, 4.6LGS

## **Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum**

### **Planung und Analyse des Physikunterrichts (Studium des Lehramts für die Grundschule) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0932004 Mo 12:00 - 14:00 wöchentl. 25.00.025 / DidSpra N.N.

L-/P-SBPGS

Inhalt Grundlegende Inhalte (Elemente) der Physikdidaktik werden (teils skizzenhaft, teils exemplarisch) diskutiert und didaktische Forschungsergebnisse vorgestellt. Mögliche Themen sind:

1. Interesse, Interessensforschung
2. Mathematisierung und Aufgabenkultur
3. Mädchen im Physikunterricht
4. Unterrichtsforschung: Lernwirksamkeit von Unterrichtsmethoden
5. Sprache in Schulbuch und Schulheft
6. Evaluation, Lernzielkontrollen, Messen von Unterrichtserfolg
7. Spiele im Physikunterricht
8. Spielzeug im Physikunterricht
9. Bildungsstandards
10. Körpersprache im Unterricht
11. GPS im Physikunterricht
12. Regensensor
13. Physik und Medizin
14. Physik und Geographie
15. Physik und Sport
16. Physik und Musik

Hinweise Der Termin kann beim ersten Treffen auf Wunsch verschoben werden. Für einen Schein muss ein Referat gehalten werden.

Kurzkomentar 6LAGS, 4.6 LAGS

## **Veranstaltungen zur Examensvorbereitung Lehramt Physik**

### **Klausurübungen für Examenskandidaten (Theoretische Physik, für Studierende des Lehramts an Gymnasien) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0913082 Do 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 3 / Physik Kinzel

LAGKT-Ü

Inhalt Die Veranstaltung wendet sich hauptsächlich an Lehramtsstudenten, die in der Ersten Staatsprüfung eine schriftliche Prüfung im Fach "Theoretische Physik" ablegen müssen, und soll durch Besprechung der Klausuraufgaben aus früheren Prüfungsterminen der Vorbereitung auf diese Prüfung dienen.

Kurzkomentar 5.7LAGY

### **Klausurübungen für Examenskandidaten (Experimentelle Physik, für Studierende des Lehramts an Gymnasien) (2**

SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913084 - - wöchentl. Ströhmer

LAGKE-Ü

Inhalt Lehrveranstaltung für Studierende des Lehramts an Gymnasien zur Besprechung von Klausuraufgaben aus früheren Prüfungsterminen findet immer zusätzlich zum Studienplan statt. Sie wurde bisher in jedem Semester angeboten. Wegen der hohen Zahl von Studienanfängern und den begrenzten Personalressourcen muss dieses zusätzliche Angebot im Wintersemester entfallen. Die Veranstaltung findet nur noch im Sommersemester statt!

Hinweise **findet statt im Didaktik- und Sprachenzentrum (Geb. 25 Campus Hubland Nord) in Raum 01.010 !**

Kurzkomentar 4.6.8LAGY



### Klausurübungen für Examenskandidaten (Experimentelle Physik zum 1. Staatsexamen im nicht vertieften Studiengang)

(2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0913086 Mo 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik Baunach

LARKE-Ü

Inhalt Veranstaltung wendet sich an Lehramtsstudenten im "nicht vertieften" Studiengang, die in der Ersten Staatsprüfung eine schriftliche Prüfung im Fach "Experimentelle Physik" ablegen müssen, und soll durch Besprechung der Klausuraufgaben aus früheren Prüfungsterminen der Vorbereitung auf diese Prüfung dienen. Die Klausurübungen sind im Studienplan nur in einem Semester vorgesehen. Wegen der hohen Studentenzahlen und der begrenzten Personalressourcen kann die Übung künftig nur noch einmal im Jahr angeboten werden. Die Veranstaltung findet nur noch im Wintersemester statt!

Hinweise Die Veranstaltung findet zeitgleich und am gleichen Ort der VVNr. 0931032 ggf. als Blockveranstaltung statt.

Kurzkommentar 5LAGS, 5.6LAHS, 5.6LARS

### Klausurübung: Physikdidaktik für Lehramtskandidaten (Vorbereitung 1. Staatsexamen) (2 SWS)

Veranstaltungsart: Übung/Seminar

0932016 Di 14:00 - 16:00 wöchentl. 22.01.008 / Physik W Lück

Inhalt Vorbereitung zum 1. Staatsexamen in Physikdidaktik für alle Schularten .

Es werden ehemalige Physikdidaktik-Klausuren bearbeitet und die Lösungen vorgestellt und diskutiert.

Hinweise aktuell wird die Veranstaltung sowohl im SS als auch im WS angeboten

Literatur siehe zugeordneter WueCampus-Kursraum

Voraussetzung Erfolgreiche Belegung der Fachdidaktik-Veranstaltungen.

**Aktive Mitarbeit** und **Bereitschaft zu Hause Klausuren zu bearbeiten** und die Lösungen vorzustellen.

Zielgruppe Studierende eines Physik-Lehramts, die im folgenden Semester Examen schreiben.

## Veranstaltungen zum Graduiertenstudium (SFB 1170, 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/Rückl

### Topological Insulators Seminar (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0925180 - - - Michetti

### SFB 1170 Colloquium / SFB Progress Seminar (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0925230 Do 16:00 - 18:00 wöchentl. SE 2 / Physik Claessen/  
Trauzettel

### SFB 1170 PhD Seminar / Lecture

Veranstaltungsart: Seminar

0925232 Fr 10:00 - 12:00 wöchentl. SE 1 / Physik Claessen/  
Trauzettel

## 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. 31.01.008 / Physik Ost Dröge/Mannheim

**Seminar über aktuelle Probleme der Hochenergieastrophysik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925008 Do 09:00 - 11:00 wöchentl. SE 31.02.0 / Physik Ost Mannheim

**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/Rückl

**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

**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 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

**Seminar: Oberflächenphysik und Physik mit Synchrotronstrahlung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925042 Mi 12:00 - 14:00 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/

Pflaum

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 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 Elektronenstrahlithographie (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 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 7 / 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

**Arbeitsgruppenseminar Didaktik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925136 Mi 13:00 - 14:30 wöchentl. 22.01.008 / Physik W Trefzger/Lück

**Anleitung zu selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten**

Veranstaltungsart: Seminar

0925142 wird noch bekannt gegeben Dozenten der Physik und Astronomie  
Hinweise ganztägig n.V.

**Physikalisches Kolloquium (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Kolloquium

0925144 Mo 17:00 - 19:00 Einzel 11.07.2016 - 11.07.2016 HS 1 / NWHS Dozenten der  
Mo 17:00 - 19:00 wöchentl. HS P / Physik 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. 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 Bode  
Hinweise Ort und Zeit n. V.

**Seminar für wissenschaftliche Mitarbeiter** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0925170 Di 10:00 - 12:00 wöchentl. 22.02.008 / 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 16:00 - 18:00 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

**Seminar über ausgewählte Probleme der Weltraumforschung** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0925190 Mi 11:00 - 13:00 wöchentl. 31.00.017 / Physik Ost Dröge

**Computational Materials Science Seminar** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0925194 Mi 16:00 - 18:00 wöchentl. SE M1.03.0 / M1 Sangiovanni

**Seminar über aktuelle Forschungsergebnisse in der Technischen Physik**

Veranstaltungsart: Seminar

0925198 Do 14:00 - 16:00 wöchentl. HS 5 / NWHS Höfling

**Seminar über Opto-elektronische Eigenschaften molekularer Halbleiter** (2 SWS)

Veranstaltungsart: Seminar

0925200 - - - Pflaum

**Seminar zu Spinflüssigkeiten und fraktionaler Quantisierung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925206

wird noch bekannt gegeben

Greiter

**X-ray and Neutron Spectroscopy in Strongly Correlated Systems (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925210

- - -

Hinkov

**Seminar zur Suprafluidität und Supraleitung (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925212

- - wöchentl.

Greiter

**Seminar zu Anwendungen der konformen Feldtheorie (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925214

- - wöchentl.

Greiter

**Funktionale Renormierungsgruppenmethoden in der Festkörperphysik**

Veranstaltungsart: Seminar

0925216

- - wöchentl.

Thomale

**Unkonventionelle Supraleitung und frustrierter Magnetismus in stark korrelierten Elektronensystemen**

Veranstaltungsart: Seminar

0925218

- - wöchentl.

Thomale

**Wechselwirkungseffekte in Topologischen Isolatoren (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925220

- - wöchentl.

Thomale

**Themen in der Quanteninformation (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925222

wird noch bekannt gegeben

Scharfenberger

**Technologieorientiertes Seminar mit Kurzvorträgen und Diskussionen zu aktuellen Themen**

Veranstaltungsart: Seminar

0925224

Di 09:00 - 10:00

wöchentl.

HS P / Physik

Molenkamp

**Wachstum und Strukturierung von Übergangsmetalloxiden für die Nanoelektronik (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Seminar

0925234

- - wöchentl.

Höfling

## 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

### Klassische Physik 2 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) 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	Reinert/mit
E-E-V	Fr	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 1 / NWHS	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				

### Organische Halbleiter (3 SWS)

Veranstaltungsart: Vorlesung					
0922138	Mi	12:00 - 14:00	wöchentl.	HS 5 / NWHS	Sperlich
OHL-V	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 1 / 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 1 / Physik	01-Gruppe	Sperlich
OHL-Ü	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 4 / Physik	02-Gruppe	
	Do	13:00 - 14:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
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	Astakhov/
FU-MOE	Mi	14:00 - 16:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	Dyakonov
Hinweise					
Kurzkomentar	4.6BP,2MTF,2.4MP				

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

Veranstaltungsart: Übung						
0922144	Di	14:00 - 15:00	wöchentl.	HS 3 / NWHS	01-Gruppe	Astakhov/Dyakonov
FU-MOE	-	-	-		02-Gruppe	
Hinweise						
Kurzkomentar	4.6BP,2MTF,2.4MP					

### Klausur Physik für physik-ferne Nebenfächer (11-EFNF-P, 11-ENF-Bio, 11-ENF-Bio1) (0 SWS)

Veranstaltungsart: Klausur/Prüfung						
0941003	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	27.08.2016 - 27.08.2016	HS 3 / NWHS	Dekanat Fak.
EFNF-P	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	27.08.2016 - 27.08.2016	HS 5 / NWHS	Physik &
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	27.08.2016 - 27.08.2016	HS 1 / NWHS	Astronomie/Hecht
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	27.08.2016 - 27.08.2016	HS P / Physik	
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	27.08.2016 - 27.08.2016	SE 1 / Physik	
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	27.08.2016 - 27.08.2016	SE 2 / Physik	
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	27.08.2016 - 27.08.2016	HS 2 / NWHS	
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	27.08.2016 - 27.08.2016	HS 4 / NWHS	
	Sa	10:00 - 13:00	Einzel	27.08.2016 - 27.08.2016	HS 4 / NWHS	
Hinweise	<b>Elektronische Prüfungsanmeldung über SB@Home (über den Prüfungsbaum) erforderlich !</b> <b>Anmelde- und Rücktrittszeitraum: 01.06. - 30.06. d. lfd. Jahres (Ausschlußfrist)</b>					



**Einführung in die Physik 2 (Elektrizitätslehre, Magnetismus, 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	Hecht
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 (Wärmelehre und Elektromagnetismus) für Studierende eines physiknahen Nebenfachs (Luft- und Raumfahrtinformatik, Mathematik und Funktionswerkstoffe) (2 SWS)**

Veranstaltungsart: Übung

0941008	Mo	10:00 - 12:00	wöchentl.	SE 7 / Physik	01-Gruppe	Bentmann
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.	SE 2 / Physik	05-Gruppe	
	Mi	16:00 - 18:00	wöchentl.	SE 2 / 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	Jakob
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

Kurzkommentar 1Med

**Einführung zu den physikalischen Praktika für Studierende der Zahnheilkunde (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0941012	Di	17:00 - 20:00	Einzel	12.04.2016 - 12.04.2016	HS 1 / NWHS	Rommel/Behr
---------	----	---------------	--------	-------------------------	-------------	-------------

PFNF-V

Hinweise Diese Einführung findet einmalig statt zusammen mit der Veranstaltung 0941014.

Kurzkommentar 2Med

**Einführung zu den physikalischen Praktika für Studierende der Biologie, Biomedizin, Geographie, Mineralogie und Pharmazie (1 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0941014	Di	17:00 - 20:00	Einzel	12.04.2016 - 12.04.2016		Rommel/Behr
---------	----	---------------	--------	-------------------------	--	-------------

PFNF-V

Hinweise Diese Einführung findet einmalig statt zusammen mit der Veranstaltung 0941012.

Kurzkommentar 2BB,2BM,2BG,2BLC

**Einführung in die Physik der Funktionswerkstoffe (3 SWS)**

Veranstaltungsart: Vorlesung

0941016	Mi	10:00 - 12:00	wöchentl.	HS P / Physik	Drach
TMS-1V NM	Do	09:00 - 10:00	wöchentl.	HS P / Physik	

Kurzkommentar 4.6BN, 4BTF, NM

### Übungen zur Einführung in die Physik der Funktionswerkstoffe (1 SWS)

Veranstaltungsart: Übung

0941018	Do	10:00 - 11:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	01-Gruppe	Drach
TMS-1Ü NM	Do	11:00 - 12:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	02-Gruppe	
	Do	12:00 - 13:00	wöchentl.	SE 6 / Physik	03-Gruppe	
	-	-	wöchentl.		70-Gruppe	

Hinweise Falls Gruppen 01 und 02 belegt, vorerst in Gruppe 70 anmelden!

Kurzkommentar 4.6BN, 4BTF, NM

## Nebenfachpraktika und Praktika Anwendungsfächer

### Physikalisches Praktikum A für Studierende Physik, Nanostrukturtechnik, Mathematische Physik, Luft- und Raumfahrtinformatik sowie Anwendungsfach Physik im Bachelor Mathe und Computational Mathematics (Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus) (2 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912030	-	-	-		Kießling/mit
P-PA					Assistenten

### Physikalisches Praktikum B Luft- und Raumfahrtinformatik (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912048	-	-	-		Kießling/mit
P-LRB					Assistenten

### Physikalisches Praktikum C Luft- und Raumfahrtinformatik (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912050	-	-	-		Kießling/mit
P-LRC					Assistenten

### Physikalisches Praktikum B Anwendungsfach Physik (2 SWS, Credits: 4)

Veranstaltungsart: Praktikum

0912052	-	-	-		Kießling/mit
P-NFB					Assistenten

### Praktische Übungen: Praktikum der Physik für Studierende der Medizin (1. Fachsemester) (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942002	Mo	15:30 - 16:30	Einzel	11.04.2016 - 11.04.2016	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 25.4.2016 (eine Woche vor Beginn)  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.

Vorbesprechung: Montag 11.4.2016 15.30 Max-Scheer-Hörsaal am Hubland

Termine: Das Praktikum findet statt am Dienstag oder Mittwoch Nachmittag (13.00 bis 17.00)

Beginn: 3.5. / 4.5. 2016

Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2

Abschlussklausur: Montag 18.7 2016 13.00

Kurzkommentar 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 2.2.2016 bis 12.4.2016  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 12.4.2016 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: 21.4.2016  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Abschlussklausur Samstag 9.7.2016

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 2.2.2016 bis 12.4.2016  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 12.4.2016 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Mittwoch Vormittag (8.15 bis 12.15)  
Beginn: 27.4.2016  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Abschlussklausur Samstag 9.7.2016

Kurzkomentar 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 2.2.2016 bis 12.4.2016  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 12.4.2016 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Freitag Vormittag (8.15 bis 12.15)  
Beginn: 22.4.2016  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Abschlussklausur Samstag 9.7.2016

Kurzkomentar 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 2.2.2016 bis 12.4.2016  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 12.4.2016 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Freitag Nachmittag (13.00 bis 17.00),  
Beginn: 22.4.2016  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Abschlussklausur Samstag 9.7.2016

Kurzkomentar 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 2.2.2015 bis 12.4.2016  
Das Praktikum wird in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 12.4.2016 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Freitag Nachmittag (13.00 bis 17.00)  
einzelne Plätze sind auf Anfrage auch an anderen Terminen möglich.  
Beginn: 22.4.2016  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Abschlussklausur Samstag 9.7.2015

Kurzkommentar 2BG

**Physikalisches Praktikum nur für Studierende der Biologie (Studienziel Bachelor) - Kurs I (2. Fachsemester)** (4 SWS)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942018	Fr	13:00 - 17:00	wöchentl.	PR 00.008 / NWPB	Rommel/Behr/mit
ENF-Bio2-P	Fr	13:00 - 17:00	wöchentl.	PR 00.009 / NWPB	Assistenten

Hinweise  
Anmeldung: die online-Anmeldung ist möglich vom 2.2.2016 bis 12.4.2016  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 12.4.2016 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 25.4. / Donnerstag 21.4. / Freitag 22.4. 2016.  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Abschlussklausur: Samstag 9.7.2016

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 2.2.2016 bis 12.4.2016  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 12.4.2016 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Freitag Nachmittag (14.00 bis 18.00)  
Beginn: 22.4.2016  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Abschlussklausur: Samstag 9.7.2016

**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 2.2.2016 bis 12.4.2016  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 12.4.2016 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Montag Vormittag (8.15 bis 12.15).  
Beginn: 25.4.2016  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Abschlussklausur Samstag 9.7.2016

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 2.2.2016 bis 12.4.2016  
Das Praktikum wird normalerweise in Zweiergruppen durchgeführt. Bitte geben Sie bei der Anmeldung wenn möglich auch (gegenseitig) Ihren Wunschpartner (Matrikelnummer) an.  
Vorbesprechung: Dienstag 12.4.2016 17.00 bis 20.00 Max-Scheer-Hörsaal  
Termine: Das Praktikum findet statt am Montag Vormittag (8.15 bis 12.15)  
Beginn: 25.4.2016  
Ort: Neues Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2  
Abschlussklausur Samstag 9.7.2016

Kurzkomentar 2BC

**Physikalisches Praktikum für Studierende anderer Fächer (ASQ-Pool-Modul)** (4 SWS, Credits: 3)

Veranstaltungsart: Praktikum

0942036	- -	wöchentl.		Rommel/mit
PFNF				Assistenten

Inhalt

Hinweise

Veranstaltung zum Modul 11-PFNF im ASQ-Pool der Universität Würzburg für Studierende anderer Fächer.  
**Wenn Sie dieses Modul belegen wollen, wenden Sie sich bitte frühzeitig an den Praktikumsleiter, Herrn Dr. Rommel.**  
Die Praktikumsstermine sind zwingend zuvor mit dem Praktikumsleiter abzustimmen. Das Praktikum findet statt im Praktikumsgebäude Z7, PNP Labor 1 / 2.