

Modulhandbuch

für die Lehramtsstudiengänge Physik

**zusammengestellt für die Fachrichtung Physik
der Universität des Saarlandes
von Prof. Dr. Rolf Pelster und Frau Carine Klap (Studienkoordinatorin)**

Stand 12.10.2012

Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät II

Lehramtsstudienfach Physik



Modulübersicht

Studienabschnitt	Modul	Modulelemente	SWS	CP	LAB	LS 1 + 2	LS 1	LPS1	Turnus
1. Semester	Mechanik und Mathematische Methoden der Physik (MM)	Mathematische Methoden der Physik	5	6	x	x	x	x	WS
		Mechanik, Schwingungen und Wellen	6	7	x	x	x	x	WS
2. Semester	Experimentalphysik II für Lehramtskandidaten (Exp II-LA)	Elektromagnetismus	6	8	x	x	x	x	SS
		Physikalisches Grundpraktikum I für Lehramtskandidaten	3	5	x	x	x		SS
		Physikalisches Grundpraktikum I für LPS I	3	6					x
3. Semester	Experimentalphysik IIIa für Lehramtskandidaten (Exp IIIa-LA)	Optik und Thermodynamik	4	5	x	x	x	x	WS
		Physikalisches Grundpraktikum II	4	7	x	x	x	x	WS
4. Semester	Experimentalphysik IIIb für Lehramtskandidaten (Exp IIIb-LA)	Atom- und Quantenphysik	5	6	x	x	x		SS
		Physikalisches Grundpraktikum III für Lehramtskandidaten	2	3	x		x		WS + SS
		Physikalisches Grundpraktikum IIIa für Lehramtskandidaten	1	2		x			SS
4. + 5. Semester	Experimentalphysik IV für Lehramtskandidaten (Exp IV-LA)	Kern- und Elementarteilchenphysik	3	4	x	x	x		SS
		Experimentalphysikalisches Seminar für Lehramtskandidaten	2	3	x	x	x		SS
5. Semester	Theoretische Physik I und II für Lehramt (TP I+II-LA)	Klassische Mechanik und Elektrodynamik	6	8		x			WS (*)
6. Semester	Theoretische Physik III - Quantenphysik und statistische Physik: Grundlegende Konzepte (TP III)		6	8		x			SS
7. + 8. Semester	Höhere physikalische Praktika für Lehramtskandidaten (HP-LA)	Physik. Grundpraktikum IIIb für Lehramtskandidaten	2	3		x			WS + SS
		Physik. Grundpraktikum für Fortgeschrittene für Lehramtskandidaten	3	6		x			WS + SS
4. + 5. Semester	Fachdidaktik (FD)	Fachdidaktik I	2	3	x	x	x	x	SS
		Fachdidaktik II	2	3	x	x	x	x	WS
		Semesterbegleitendes fachdidaktisches Schulpraktikum	15 Tage	4	x	x	x	x	SS + WS
6. + 7. Semester	Experimentieren und Unterrichten (ExpUnt)	Schulorientiertes Experimentieren I	4	3+3	x	x	x	x	SS
		Schulorientiertes Experimentieren II	4	3+3	x	x	x	x	WS
		Fachdidaktisches Schulpraktikum	4 Wochen	6	x	x	x		WS+SS
1. - 8. oder 9. Semester	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Erweiterung (NME)	Abhängig von gewählten Veranstaltungen	6	9	x		x		WS + SS
		oder		9		x			WS + SS
8. Semester	Physikalisches Projektpraktikum LS 1 (PP-LS1)	Projektpraktikum in einer Arbeitsgruppe der Fachrichtung Physik		6	x		x		WS + SS
9. Semester	Physikalisches Projektpraktikum LS 1 + 2 (PP-LS1+2)	Projektpraktikum in einer Arbeitsgruppe der Fachrichtung Physik		9		x			WS + SS
10. Semester	Wissenschaftliche Arbeit	Wissenschaftliche Arbeit		22	x	x			
8. Semester				16			x		

* = Alternativ, auf SS und WS verteilt

ECTS-Punkte für fachdidaktische Anteile sind in *rot* angegeben.

LAB: Lehramt an beruflichen Schulen / LS1+2: Lehramt für die Sekundarstufe I und für die Sekundarstufe II / LS1: Lehramt für die Sekundarstufe I / LPS1: Lehramt für die Primarstufe und für die Sekundarstufe I

Mechanik und mathematische Methoden der Physik					MM
Studiensem. 1	Regelstudiensem. 5	Turnus jährlich (WS)	Dauer 1 Semester	SWS 11	ECTS-Punkte 13

Modulverantwortliche/r	Birringer
Dozent/inn/en	2 Hochschullehrer(innen) der Physik 1 student. Betreuer pro Übungsgruppe
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht für alle Lehramtsstudiengänge
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen.
Leistungskontrollen / Prüfungen	Eine benotete Klausur oder mündliche Prüfung je Modulelement. Prüfungsvoraussetzungen: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben des jeweiligen Modulelements.
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Mechanik, Schwingungen und Wellen“ 4 SWS • Übung zur Vorlesung (max. Gruppengröße: 15) 2 SWS <li style="padding-left: 20px;">Vorlesung und Übung 7 CP • Vorlesung „Mathematische Methoden der Physik“ 3 SWS • Übung zur Vorlesung (max. Gruppengröße: 15) 2 SWS <li style="padding-left: 20px;">Vorlesung und Übung 6 CP <p>Die beiden Vorlesungen sind auch Teil des Bachelor-Studiengangs Physik. Die LA-Studierenden bearbeiten Übungen, die sich im Umfang und zu einem Teil auch in den Inhalten von den Übungen für die Bachelor-Studierenden unterscheiden.</p>
Arbeitsaufwand	<p>Vorlesung und Übung „Mechanik, Schwingungen und Wellen“ 15 Wochen à 6 SWS 90 Stunden</p> <p>Vorlesung und Übung „Mathematische Methoden der Physik“ 15 Wochen à 5 SWS 75 Stunden</p> <p>Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie Klausur- oder Prüfungsvorbereitung 225 Stunden</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Summe 390 Stunden</p>
Modulnote	Mittelwert der zwei Teilprüfungsnoten

Lernziele/Kompetenzen:

Mechanik, Schwingungen und Wellen

- Erwerb von Grundkenntnissen zur klassischen Mechanik sowie zu Schwingungen und Wellen unter experimentell-phänomenologischen Gesichtspunkten
- Vermittlung eines Überblicks der historischen Entwicklung und moderner Anwendungen
- Kennenlernen grundlegender Begriffe, Phänomene, Konzepte und Methoden
- Einüben elementarer Techniken wissenschaftlichen Arbeitens, insbesondere der Fähigkeit, physikalischer Problemstellungen durch Anwendung mathematischer Formalismen selbständig zu lösen
- Übersicht über weiterführende Rechentechniken

Mathematische Methoden der Physik:

- Übersicht über weiterführende Rechentechniken insbesondere als Grundlage für die Vorlesungen in theoretischer Physik
- Einführung in die mathematische Formulierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten
- Entwicklung von Lösungsstrategien für mathematisch-physikalische Problemstellungen
- Einüben des Verfassens und der Darstellung von Lösungen zu Hausaufgaben

Inhalt

Mechanik, Schwingungen und Wellen

- Klassische Mechanik: Messen und Maße, Vektoren, Newtonsche Axiome, Punktmechanik, Potenzialbegriff, Planetenbewegung, Bezugssysteme, Relativitätsmechanik, Mechanik des starren Körpers, Mechanik von Festkörpern (Elastizität, Plastizität) und Flüssigkeiten
- Schwingungen und Wellen: Harmonischer Oszillator; freie, gedämpfte und getriebene Schwingung; gekoppelte Schwingungen, Schwebungen und Gruppengeschwindigkeit, Wellenbewegung in Medien, Energietransport und Energiedichte einer Welle
- Behandlung und Einübung der im Rahmen der Mechanik benötigten Rechentechniken (auf den Vorlesungsverlauf verteilt)

Mathematische Methoden der Physik:

- Vektorräume, lineare Abbildungen, Eigenwerte, Diagonalisierung
- Funktionen von n Veränderlichen
- nichtlineare Koordinatentransformationen, Differentialgeometrie
- Differential- und Integralrechnung in n -dimensionalen Räumen
- Newtonsche Bewegungsgleichungen
- Schwingungen und gekoppelte Differentialgleichungen

Weitere Informationen

Allgemeines:

- Mit dem Modul beginnt das Physik-Studium im Wintersemester. Der Besuch des Vorkurses, der Oberstufen-Schulmathematik studienvorbereitend aufarbeitet, wird empfohlen (jeweils im September/Oktobre vor Beginn der Vorlesungen).
- Die Modulveranstaltungen sind aufeinander und mit dem Physikalischen Grundpraktikum abgestimmt.
- Inhaltlich wird vorausgesetzt: Wissensstand mind. gemäß guten Leistungen in Grundkursen Physik und Mathematik .

Literaturhinweise:

Die Veranstaltungen folgen keinem bestimmten Lehrbuch. Zu Beginn der Veranstaltung wird unterstützende Literatur bekannt gegeben.

Folgende beispielhafte Standardwerke sind zu empfehlen:

Mechanik, Schwingungen und Wellen

- Halliday, Resnik, Walker, Koch: *Physik*, Verlag Wiley-VCH, 1. Auflage, 2005.
- Dransfeld, Kienle, Kalvius: *Physik 1: Mechanik und Wärme*; Oldenbourg-Verlag, 10. Auflage, 2005
- Meschede: *Gerthsen Physik*, Springer Verlag, 23. Auflage, 2006.
- Bergmann-Schäfer, *Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd. 1, Mechanik, Akustik, Wärme*; Gruyter-Verlag, 11. Auflage, 1998
- *Berkeley Physik Kurs, Bd. 1, Mechanik*; Springer Verlag, 5. Auflage, 1991
- *Feynman Vorlesungen über Physik, Bd. 1, Mechanik, Strahlung und Wärme (4. Auflage, 2001)*;
- W. Demtröder, "Experimentalphysik 1", 4. Auflage, Springer Verlag, 2005, ISBN 3-540-26034-X.
- P.A. Tipler, R.A. Llewelyn, "Moderne Physik", 1. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2003, ISBN: 3-486-25564-9.

Mathematische Methoden der Physik:

- S. Großmann, *Mathematischer Einführungskurs für die Physik*, Teubner Verlag, 2005
- W. Nolting, *Grundkurs Theoretische Physik*, 7. Auflage, Springer Verlag, 2004, ISBN 3540214747
- C. B. Lang, N. Pucker, *Mathematische Methoden in der Physik*, Elsevier, (2005)
- K.F. Riley, M.P. Hobson, S.J. Bence, *Mathematical Methods for Physics and Engineering*, Cambridge University Press, (2006)

Experimentalphysik II für Lehramtskandidaten					Exp II - LA
Studiensem. 2.	Regelstudiensem. 6.	Turnus Jährlich (SS)	Dauer 1 Semester	SWS 9	ECTS-Punkte 13 (LAB, LS1, LS1+2) 14 (LPS1)

Modulverantwortliche/r Jacobs

Dozent/inn/en
1 Hochschullehrer(in) der Experimentalphysik
1 student. Betreuer pro Übungsgruppe
1 Praktikumsleiter
1 student. Betreuer pro Praktikumsgruppe

Zuordnung zum Curriculum
[Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich] Pflicht für alle Lehramtsstudiengänge

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen.
Inhaltliche Voraussetzungen: grundlegende Kenntnisse aus dem Modul „Mechanik und mathematische Methoden der Physik“

Leistungskontrollen / Prüfungen

- Vorlesung mit Übung: Eine benotete Klausur oder mündliche Prüfung. Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben.
- Praktikum: für jeden Versuch Eingangsgespräch mit Versuchsbetreuer, Durchführung und Protokollierung, Versuchsauswertung, Abschlussgespräch mit Versuchsbetreuer, unbenotetes Testat

Lehrveranstaltungen / SWS
[ggf. max. Gruppengröße]

- Vorlesung „Elektromagnetismus“ 4 SWS
- Übung zur Vorlesung (max. Gruppengröße: 15) 2 SWS
- Physikalisches Grundpraktikum I für Lehramtskandidaten (Gruppengröße: 2) 3 SWS / 5 CP

bzw. für LPS1-Studierende:

Physikalisches Grundpraktikum I für LPS1 3 SWS / 6 CP

Vorlesungen und Übung sind auch Teil des Bachelor-Studiengangs Physik. Das Grundpraktikum I unterscheidet sich von der entsprechenden Veranstaltung für Bachelorstudenten durch die Anzahl der durchzuführenden Versuche (7 statt 10 für LAB, LS1 und LS 1+2 bzw. 8 statt 10 für LPS 1)

Arbeitsaufwand	a) Vorlesung „Elektromagnetismus“	
	15 Wochen à 4 SWS	60 Stunden
	Übung zur Vorlesung	
	15 Wochen à 2 SWS	30 Stunden
	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie Klausur- oder Prüfungsvorbereitung	150 Stunden

	Summe	240 Stunden
	b) für LAB, LS 1 und LS 1+2:	
	Physikalisches Grundpraktikum I für LA	
	Durchführung von 7 Versuchen	28 Stunden
Vorbereitung und Auswertung	122 Stunden	

Summe	150 Stunden	
	bzw. für LPS1:	
Physikalisches Grundpraktikum I für LPS1		
Durchführung von 8 Versuchen	32 Stunden	
Vorbereitung und Auswertung	148 Stunden	

Summe	180 Stunden	

Modulnote Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung (die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Anerkennung des Moduls)

Lernziele/Kompetenzen:

- Erwerb von Grundkenntnissen zur Elektrizitätslehre und Magnetismus
- Vermittlung eines Überblicks der historischen Entwicklung und moderner Anwendungen
- Kennenlernen von Schlüsselexperimenten und experimentellen Techniken/Messmethoden
- Herstellen des Zusammenhangs zwischen den theoretischen Begriffen und Resultaten mit experimentellen Ergebnissen
- Einüben elementarer Techniken wissenschaftlichen Arbeitens, insbesondere der Fähigkeit, physikalischer Problemstellungen durch Anwendung mathematischer Formalismen selbständig zu lösen
- Vermittlung wissenschaftlicher Methodik, insbesondere der Fähigkeit, einschlägige Probleme quantitativ mittels mathematischer Formalismen zu behandeln und selbständig zu lösen
- Vertiefung des Verständnisses ausgewählter physikalischer Konzepte und Theorien aus den Bereichen Mechanik und Elektrizitätslehre durch das Experiment
- Kennenlernen verschiedener Instrumente und Messverfahren zur Durchführung verlässlicher Messungen sowie der Anwendung von PCs zur Steuerung und Datenerfassung
- Lernen, wie und mit welcher Genauigkeit mit einem vorgegebenen Versuchsaufbau und Messinstrumenten Messungen durchgeführt werden
- Einüben der Fähigkeit, ein genaues und vollständiges Versuchsprotokoll zu führen
- Fähigkeit, Daten mathematisch zu analysieren (Kurvenanpassung, Fehlerrechnung), wesentliche funktionale Zusammenhänge graphisch darzustellen und Messergebnisse zu beurteilen

Inhalt

Vorlesung Elektromagnetismus

- Elektrostatik
- Elektrischer Strom und Magnetismus
- Maxwell-Gleichungen
- Elektromagnetische Schwingungen und Wellen
- elektrotechnische Anwendungen
- Behandlung und Einübung der im Rahmen der Elektrizitätslehre benötigten Rechentechniken (auf den Vorlesungsverlauf verteilt)

Physikalisches Grundpraktikum I für Lehramtskandidaten bzw. für LPS1:

Insgesamt 7 bzw. 8 Versuche aus den Bereichen Mechanik und Elektrizität. Die Auswahl der Versuche und deren Reihenfolge ist mit den experimentalphysikalischen Vorlesungen der ersten beiden Semester abgestimmt.

- Einführung in die Fehlerrechnung
- Versuche zur Mechanik (z. B. Schwingungen, Drehbewegungen, Kreisel, mech. Materialeigenschaften, Akustik)
- Versuche zur Elektrizitätslehre (z.B. Gleichstrom, Wechselstrom, Magnetismus, Hall-Effekt, analoge Elektronik, alternative Energiequellen)

Weitere Informationen

- Inhaltlich wird auf das Modul des ersten Semesters (MM) aufgebaut.
- Lehramtskandidaten können an einer Begleitveranstaltung „Mathematisches Tutorium I“ teilnehmen und sich dieses im Rahmen des Wahlpflichtmoduls NWE-G bzw. NEW-HRB anrechnen lassen.

Literaturhinweise:

- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Koch: *Halliday Physik*, Verlag Wiley-VCH, 2. Auflage, 2009.
- P.A. Tipler, R.A. Llewellyn, „Moderne Physik“, 1. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2003, ISBN: 3-486-25564-9.
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Halliday Physik Bachelor-Edition*, Verlag Wiley-VCH, 1. Auflage 2007
- H. Daniel, *Physik I: Mechanik/Akustik/Wellen*, de Gruiter, 1997; H. Daniel, *Physik II: Elektrodynamik – relativistische Physik*, de Gruiter, 1997
- K. Dransfeld, P. Kienle, G. M. Kalvius: *Physik 1: Mechanik und Wärme*; Oldenbourg-Verlag, 10. Auflage, 2005; *Physik II: Elektrodynamik*; Oldenbourg-Verlag, 6. Auflage, 2002.
- D.G. Giancoli, *Physik*, 3. Auflage, Pearson Studium, 2006
- R. Weber, *Physik Teil I: Klassische Physik – Experimentelle und theoretische Grundlagen*, Tebner Verlag, 1. Auflage 2007.
- D. Meschede, *Gerthsen Physik*, Springer Verlag, 23. Auflage, 2006.
- Bergmann-Schäfer, *Lehrbuch der Experimentalphysik*, Bd.1, *Mechanik, Akustik, Wärme*; Gruyter-Verlag, 12. Auflage, 2008; *Lehrbuch der Experimentalphysik*, Bd. 2. *Elektromagnetismus*; Gruyter-Verlag; 9. Auflage, 2006.
- C. Kittel, W.D. Knight, M.A. Ruderman, A.C. Helmholz, B.J. Moyer, *Berkeley Physik Kurs*, Bd. 1, *Mechanik*, 5. Auflage 1994, E. M. Purcell, *Berkeley Physik Kurs*, Bd. 2, *Elektrizität und Magnetismus*, Vieweg Verlag, 4. Auflage, 1989.
- R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, *Feynman-Vorlesungen über Physik*, Bd.1, *Mechanik, Strahlung, Wärme*, Oldenbourg Verlag, 5. Auflage, 2007; Bd.2, *Elektromagnetismus und Struktur der Materie*, Oldenbourg Verlag, 5. Auflage, 2007
- W. Demtröder, „Experimentalphysik 2“, 3. Auflage, Springer Verlag, 2004, ISBN 3-540-20210-2.

Eine aktuelle Liste der zur Verfügung stehenden Praktikumsversuche sowie Versuchsanleitungen finden sich unter <http://grundpraktikum.physik.uni-saarland.de/>

Anmeldung:

Eine Anmeldung zum Grundpraktikum ist jeweils zu Semesterbeginn erforderlich (bei den Praktikumsleitern)

Experimentalphysik IIIa für Lehramtskandidaten					Exp IIIa -LA
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3.	7.	Jährlich (WS)	1 Semester	8	12

Modulverantwortliche/r	Becher		
Dozent/inn/en	1 Hochschullehrer(in) der Experimentalphysik oder Technischen Physik 1 student. Betreuer pro Übungsgruppe 1 Praktikumsleiter 1 student. Betreuer pro Praktikumsgruppe		
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht für alle Lehramtsstudiengänge		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen. Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen MM und Exp II - LA		
Leistungskontrollen / Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Übung: Eine benotete Klausur oder mündliche Prüfung. Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. • Praktikum: für jeden Versuch Eingangsgespräch mit Versuchsbetreuer, Durchführung und Protokollierung, Versuchsauswertung, Abschlussgespräch mit Versuchsbetreuer, unbenotetes Testat 		
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Optik und Thermodynamik“ • Übung zur Vorlesung (max. Gruppengröße: 15) • Physikalisches Grundpraktikum II (Gruppengröße: 2) 	<p>3 SWS</p> <p>1 SWS</p> <p>4 SWS / 7 CP</p>	<p>5 CP</p>
	Vorlesung, Übung und Praktikum sind auch Teil des Bachelor-Studiengangs Physik.		
Arbeitsaufwand	<p>a) Vorlesung „Optik und Thermodynamik“ 15 Wochen à 3 SWS</p> <p>Übung zur Vorlesung 15 Wochen à 1 SWS</p> <p>Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie Klausur- oder Prüfungsvorbereitung</p>	<p>45 Stunden</p> <p>15 Stunden</p> <p>90 Stunden</p>	<p>-----</p> <p>Summe 150 Stunden</p>
	<p>b) Physikalisches Grundpraktikum II Durchführung von 10 Versuchen Vorbereitung und Auswertung</p>	<p>40 Stunden</p> <p>170 Stunden</p>	<p>-----</p> <p>Summe 210 Stunden</p>
Modulnote	Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung (die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Anerkennung des Moduls)		

Lernziele/Kompetenzen:

- Erwerb von Grundkenntnissen zur Optik, Thermodynamik und Radioaktivität
- Vermittlung eines Überblicks der historischen Entwicklung und moderner Anwendungen
- Kennenlernen von Schlüsselexperimenten und experimentellen Techniken/Messmethoden
- Herstellen des Zusammenhangs zwischen den theoretischen Begriffen und Resultaten mit experimentellen Ergebnissen
- Einüben elementarer Techniken wissenschaftlichen Arbeitens, insbesondere der Fähigkeit, physikalischer Problemstellungen durch Anwendung mathematischer Formalismen selbständig zu lösen
- Vertiefung des Verständnisses ausgewählter physikalischer Konzepte und Theorien aus den Bereichen Optik, Thermodynamik und Radioaktivität durch das Experiment
- Kennenlernen verschiedener Instrumente und Messverfahren zur Durchführung verlässlicher Messungen sowie der Anwendung von PCs zur Steuerung und Datenerfassung
- Lernen, wie und mit welcher Genauigkeit mit einem vorgegebenen Versuchsaufbau und Messinstrumenten Messungen durchgeführt werden
- Einüben der Fähigkeit, ein genaues und vollständiges Versuchsprotokoll zu führen
- Fähigkeit, Daten mathematisch zu analysieren (Kurvenanpassung, Fehlerrechnung), wesentliche funktionale Zusammenhänge graphisch darzustellen und Messergebnisse zu beurteilen

Inhalt

Optik und Thermodynamik

- Elektromagnetische Wellen in Materie
- Geometrische Optik
- Optische Instrumente
- Kohärenz, Interferenz und Beugung
- Grundlagen des Lasers

- Temperatur, Wärmetransport, kinetische Gastheorie, ideale Gase, Hauptsätze der Thermodynamik, Kreisprozesse
- kinetische Theorie der Wärme, Brownsche Molekularbewegung, Boltzmann-Verteilung, Wärmeleitung und Diffusion
- Einführung in die Statistische Physik
- Strahlungsgesetze, Hohlraumstrahlung

Physikalisches Grundpraktikum II

Insgesamt 10 Versuche aus den Bereichen Optik, Thermodynamik und Radioaktivität.

- Versuche zur Thermodynamik (z.B. Temperaturmessung, Gasgesetze, Kreisprozesse, Wärmekapazität, Phasenumwandlungen, Wärmeleitung, Peltier-Effekt)
- Versuche zur den Grundlagen der Radioaktivität
- Versuche zur Optik (z.B. Geometrische Optik, Beugung, Mikroskop, polarisiertes Licht, opt. Materialkonstanten, Emission von Licht)

Weitere Informationen

- Inhaltlich wird auf die Module der ersten beiden Semester aufgebaut.

Literaturhinweise:

- Halliday, Resnik, Walker, Koch: *Physik*, Verlag Wiley-VCH, 1. Auflage, 2005.
- Dransfeld, Kienle, Kalvius: *Physik 1: Mechanik und Wärme*; Oldenbourg-Verlag, 10. Auflage, 2005; *Bd 2: Elektrodynamik*; Oldenbourg-Verlag, 6. Auflage, 2002.
- Meschede: *Gerthsen Physik*, Springer Verlag, 23. Auflage, 2006.
- Bergmann-Schäfer, *Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd.1, Mechanik, Akustik, Wärme*; Gruyter-Verlag, 11. Auflage, 1998
- *Feynman Vorlesungen über Physik, Bd.1, Mechanik, Strahlung und Wärme (4. Auflage, 2001)*;
- W. Demtröder, "Experimentalphysik 1", 4. Auflage, Springer Verlag, 2005, ISBN 3-540-26034-X.
- W. Demtröder, "Experimentalphysik 2", 3. Auflage, Springer Verlag, 2004, ISBN 3-540-20210-2.
- E. Hecht, "Optik", 4. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2005, ISBN 3-486-24917-7.
- P.A. Tipler, R.A. Llewelyn, "Moderne Physik", 1. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2003, ISBN: 3-486-25564-9.

Eine aktuelle Liste der zur Verfügung stehenden Praktikumsversuche sowie Versuchsanleitungen finden sich unter <http://grundpraktikum.physik.uni-saarland.de/>

Anmeldung:

Eine Anmeldung zum Grundpraktikum ist jeweils zu Semesterbeginn erforderlich (bei den Praktikumsleitern)

Experimentalphysik IIIb für Lehramtskandidaten					Exp IIIb - LA
Studiensem. 4.	Regelstudiensem. 8.	Turnus Jährlich (SS)	Dauer 2 Semester	SWS 6 (LS1+2) 7 (LAB, LS1)	ECTS-Punkte 8 (LS1 +2) 9 (LAB +LS1)

Modulverantwortliche/r	Becher
Dozent/inn/en	1 Hochschullehrer(in) der Experimentalphysik oder Technischen Physik 1 student. Betreuer pro Übungsgruppe 1 Praktikumsleiter 1 student. Betreuer pro Praktikumsgruppe
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht für LAB, LS1 und LS1+2
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen. Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen MM, ExpII – LA, Exp IIIa - LA
Leistungskontrollen / Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Übung: Eine benotete Klausur oder mündliche Prüfung. Prüfungsvoraussetzung: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. • Praktikum: für jeden Versuch Eingangsgespräch mit Versuchsbetreuer, Durchführung und Protokollierung, Versuchsauswertung, Abschlussgespräch mit Versuchsbetreuer, unbenotetes Testat
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Atom- und Quantenphysik“ 4 SWS • Übung zur Vorlesung (max. Gruppengröße: 15) 1 SWS Vorlesung und Übung 6 CP • Physikalisches Grundpraktikum IIIa für LS 1 +2 (Gruppengröße: 2) 1 SWS / 2 CP bzw. • Physikalisches Grundpraktikum IIIa für LAB und LS 1 (Gruppengröße: 2) 2 SWS / 3 CP <p>Vorlesung und Übung sind auch Teil des Bachelor-Studiengangs Physik.</p>

Arbeitsaufwand	a) Vorlesung „Atom- und Quantenphysik“	
	15 Wochen à 4 SWS	60 Stunden
	Übung	
	15 Wochen à 1 SWS	15 Stunden
	Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie Klausur- oder Prüfungsvorbereitung	105 Stunden
	Summe	180 Stunden

b)

1) für LS 1 + 2		
Physikalisches Grundpraktikum IIIa für Lehramtskandidaten		
Durchführung von 3 Versuchen	12 Stunden	
Vorbereitung und Auswertung	48 Stunden	
	Summe	
		60 Stunden
2) für LAB und LS 1		
Physikalisches Grundpraktikum III für Lehramtskandidaten		
Durchführung von 4 Versuchen	16 Stunden	
Vorbereitung und Auswertung	74 Stunden	
	Summe	90 Stunden

Modulnote Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung (die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Anerkennung des Moduls)

Lernziele/Kompetenzen:

- Erwerb von Grundkenntnissen zur Quanten- und Atomphysik
- Vermittlung eines Überblicks der historischen Entwicklung und moderner Anwendungen
- Kennenlernen von Schlüsselexperimenten und experimentellen Techniken/Messmethoden
- Herstellen des Zusammenhangs zwischen den theoretischen Begriffen und Resultaten mit experimentellen Ergebnissen
- Einüben elementarer Techniken wissenschaftlichen Arbeitens, insbesondere der Fähigkeit, physikalischer Problemstellungen durch Anwendung mathematischer Formalismen selbständig zu lösen
- Vermittlung wissenschaftlicher Methodik, insbesondere der Rolle von Schlüsselexperimenten
- Fähigkeit, einschlägige Probleme quantitativ mittels mathematischer Formalismen zu behandeln und selbständig zu lösen
- Vertiefung des Verständnisses ausgewählter physikalischer Konzepte und Theorien aus verschiedenen Bereichen der Physik durch das Experiment
- Kennenlernen verschiedener Instrumente und Messverfahren zur Durchführung verlässlicher Messungen sowie der Anwendung von PCs zur Steuerung und Datenerfassung
- Lernen, wie und mit welcher Genauigkeit mit einem vorgegebenen Versuchsaufbau und Messinstrumenten Messungen durchgeführt werden
- Einüben der Fähigkeit, ein genaues und vollständiges Versuchsprotokoll zu führen
- Fähigkeit, Daten mathematisch zu analysieren (Kurvenanpassung, Fehlerrechnung), wesentliche funktionale Zusammenhänge graphisch darzustellen und Messergebnisse zu beurteilen

Inhalt

Atom- und Quantenphysik

- Atomarer Aufbau der Materie
- Licht als Teilchen
- Materiewellen
- Einzelteilchenexperimente und Statistische Deutung
- Atomspektren und Atommodelle
- Schrödinger-Gleichung und einfache Potentiale
- H-Atom
- Spin
- Atome in magnetischen und elektrischen Feldern

Grundpraktikum IIIa für LS1+ 2: 3 vertiefende Versuche
bzw.

Grundpraktikum III für LAB und LS1: 4 vertiefende Versuche
aus verschiedenen Bereichen der Physik

(z. B. Rastertunnelmikroskop, digitale Elektronik, Supraleitung, Franck-Hertz-Versuch, Photoeffekt, Millikan-Versuch, e/m-Bestimmung, Kohärenz von Wellen, Phasenumwandlungen, Temperaturstrahler)

Weitere Informationen

- Inhaltlich wird auf die Module der ersten drei Semester aufgebaut.
- Lehramtskandidaten können an einer Begleitveranstaltung „Mathematisches Tutorium II“ teilnehmen und sich dieses im Rahmen des Wahlpflichtmoduls NWE anrechnen lassen.

Literaturhinweise:

- W. Demtröder, "Experimentalphysik 3", 3. Auflage, Springer Verlag, 2005, ISBN 3-540-21473-9.
- H. Haken, H.C. Wolf, „Atom- und Quantenphysik“, 8. Auflage, Springer Verlag, 2004, ISBN 3-540-02621-5.
- T. Mayer-Kuckuk, „Atomphysik“, 5. Auflage, Teubner Verlag, 1997, ISBN: 3-519-43042-8.
- P.A. Tipler, R.A. Llewelyn, "Moderne Physik", 1. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2003, ISBN: 3-486-25564-9.
- Feynman, *Vorlesungen über Physik, Bd.3, Quantenmechanik (4. Auflage 1999)*; Oldenbourg Verlag.

Eine aktuelle Liste der zur Verfügung stehenden Praktikumsversuche sowie Versuchsanleitungen finden sich unter <http://grundpraktikum.physik.uni-saarland.de/>

Anmeldung:

Eine Anmeldung zum Grundpraktikum ist jeweils zu Semesterbeginn erforderlich (bei den Praktikumsleitern)

Modul Fachdidaktik					Abk. FD
Studiensem. 4+5	Regelstudiensem. 7. (LS 1+2, LAB) 5. (LS 1)	Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	SWS 4 SWS + 15 Tage Schulpraktikum	ECTS-Punkte 10

Modulverantwortliche/r	Pelster
Dozent/inn/en	2 x 1 Hochschullehrer der Physik 2 x 1 abgeordneter Lehrer + Lehrpersonal an Schulen (für das semesterbegleitende Schulpraktikum)
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht für alle Lehramtsstudiengänge
Zulassungsvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Absolvierung des Orientierungspraktikums • Für das semesterbegleitende fachdid. Schulpraktikum: gleichzeitiger Besuch einer der Modulvorlesungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Vorlesungen mit Übungen: benotete Übungsaufgaben Schulpraktikum: Durchführung und Analyse von Unterricht
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	<ul style="list-style-type: none"> • Fachdidaktik I (SS) 2 SWS / 3 CP (Vorlesung mit Übung, max. Gruppengröße der Übung: 15) • Fachdidaktik II (WS) 2 SWS / 3 CP (Vorlesung mit Übung, max. Gruppengröße der Übung: 15) • Semesterbegleitendes fachdidaktisches Schulpraktikum (SS oder WS) 15 Tage/ 4 CP
Arbeitsaufwand	<u>Vorlesungen</u> 2*15 Wochen à 2 SWS 60 Stunden Vor- / Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben 120 Stunden <u>semesterbegleitendes Schulpraktikum</u> 15 Tage à 8 Stunden (inkl. begleitende universitäre Übung/Seminar) 120 Stunden ----- Summe 300 Stunden
Modulnote	Mittelwert der Noten aus den beiden Vorlesungen mit Übungen

Lernziele / Kompetenzen

Lernziele:

- Erwerb von Grundkenntnissen zur Fachdidaktik Physik
- Kennenlernen der Lehrpläne der Zielschulform
- Anwendung fachdidaktischer Kriterien und Methoden
- Konzipierung, Durchführung und Reflexion von Unterrichtsstunden
- Erweiterung des didaktisch-metodischen Handlungsrepertoires
- Überprüfung der Eignung und Neigung zum Lehrerberuf

Kompetenzen:

- wichtige ideengeschichtliche und wissenschaftstheoretische Konzepte kennen
- komplexe und abstrakte Sachverhalte elementarisieren, didaktisch rekonstruieren und versprachlichen können
- Unterrichtseinheiten auf unterschiedlichem Anforderungs- und Kompetenzniveau planen und gestalten können
- über Strategien des Erklärens fachlicher Zusammenhänge im Spannungsfeld zwischen formaler fachlicher Korrektheit und schülergemäßer Vereinfachung verfügen
- exemplarische Kenntnisse über Schülervorstellungen, typische Verständnishürden und Fehler in den verschiedenen Themengebieten des Physikunterrichts haben
- über ein breites Methodenrepertoire verfügen und verschiedene Darstellungsformen nutzen
- Wirkung und Einsatz von Fachmedien kennen
- über geübte Strategien zur Sicherung und Vertiefung verfügen
- unterschiedliche Formen der Leistungsmessung und –beurteilung kennen und nutzen

Inhalt

Vorlesungen mit Übungen

- Dimensionen und Legitimation von Physikunterricht
- Lernziele (Einteilung, Auswahl, Formulierung, Operationalisierung, Taxonomien)
- Lehrpläne, langfristige Planung
- Sachanalysen (Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion)
- Methoden des Physikunterrichts (Konzepte, Formen, Unterrichtsphasen)
- Anfertigung von Unterrichtsskizzen (Stundenverlaufspläne)
- Experimente, Frage- und Impulstechniken, Tafelbild, Materialien
- Erlasse und Gesetze
- Erstellung von Aufgaben, Lernerfolgskontrollen

Semesterbegleitendes fachdidaktisches Schulpraktikum

- Hospitierende Unterrichtsteilnahme
- Planung, Durchführung und Analyse einzelner Unterrichtsstunden

Weitere Informationen

- Inhaltlich wird auf die Module MM, Exp II-LA und Exp IIIa- LA aufgebaut

Literaturhinweise:

Bleichroth et al., „*Fachdidaktik Physik*“, Aulis Verlag Deubner & Co KG, 1999 (ISBN 3-7614-2079-X)

Kircher, Girwidz, Häußler, „*Physikdidaktik: Eine Einführung*“, Springer Verlag Berlin, 2001 (ISBN 3-540-41936-5)

Kircher, Schneider, „*Physikdidaktik in der Praxis*“, Springer Verlag Berlin, 2003 (ISBN 3-540-41937-3)

Kroner, Schauer, „*Unterricht erfolgreich planen und durchführen*“, Aulis Verlag Deubner & Co KG, 1997 (ISBN 3-7614-1924-4)

Lehrpläne für das Fach Physik des saarländischen Ministeriums für Bildung, Kultur und Wissenschaft,
<http://www.bildungsserver.saarland.de>

Anmeldung: Zur Teilnahme am Schulpraktikum ist spätestens zu Semesterbeginn eine Anmeldung sowohl bei den Dozent(inn)en der Vorlesung als auch beim Zentrum für Lehrerbildung erforderlich.

Praktikumsort: Schulen des Landes, die dem angestrebten Lehramt entsprechen. Die Zuweisung erfolgt in Gruppen durch die Geschäftsstelle des Zentrums für Lehrerbildung in Absprache mit den Dozent(inn)en der Vorlesung. Parallel dazu findet an der Universität eine begleitende Übung/Seminar statt.

Theoretische Physik I und II für Lehramt					TP I+II - LA
Studiensem. 5.	Regelstudiensem. 9.	Turnus jährlich (WS) oder (SS+WS)	Dauer 1 Semester oder 2 Semester	SWS 6	ECTS-Punkte 8

Modulverantwortliche/r	Santen
Dozent/inn/en	1 Hochschullehrer(in) der Theoretischen Physik 1 student. Betreuer pro Übungsgruppe
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht für LS1+2
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen.
Leistungskontrollen / Prüfungen	Option a): eine benotete Klausur oder mündliche Prüfung bzw. 2 Teilprüfungen (Klausuren oder mündliche Prüfungen) . Option b): zwei benotete Klausuren oder mündliche Prüfungen Teilnahmevoraussetzung: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben.

Lehrveranstaltungen / SWS
 [ggf. max. Gruppengröße]

Option a)

- Vorlesung „Klassische Mechanik und Elektrodynamik“
4 SWS
 - Übung zur Vorlesung
(max. Gruppengröße: 15) 2 SWS
 - Vorlesung und Übung 8 CP
- Im Gegensatz zum Bachelor-Studiengang Physik, in dem zwei getrennte Theorie-Vorlesungen für die Klassische Mechanik und die Elektrodynamik angeboten werden, erhalten die Studierenden des Lehramts sowie der MuN hier einen einsemestrigen Überblick über das Themengebiet. Im Folgemodul TP III (Quantenphysik und statistische Physik: Grundlegende Konzepte) werden beide Studierendengruppen wieder zusammengeführt.

Option b)

Die Lehramt-Studierenden besuchen über 2 Semester (SS und WS, z. B. 4. und 5. Semester) die der Option a) entsprechenden Veranstaltungsteile aus dem Bachelor-Studiengang Physik, also jeweils für ein halbes Semester eine Vorlesung à 4 SWS und eine Übung à 2 SWS :

- Vorlesung „Theoretische Physik I“ (50%)
(Klassische Mechanik) 2 SWS
- Übung zur „Theoretischen Physik I“
(max. Gruppengröße: 15) 1 SWS
- Vorlesung und Übung Theoretische Physik I 4 CP
- Vorlesung „Theoretische Physik II“ (50%)
(Elektrodynamik) 2 SWS
- Übung zur „Theoretischen Physik II“
(max. Gruppengröße: 15) 1 SWS
- Vorlesung und Übung Theoretische Physik II 4 CP

Lehramt-Studierende, die die obigen Bachelorveranstaltungen im vollen Umfang absolvieren, können sich dies im Rahmen des Wahlpflichtmoduls NWE anrechnen lassen (siehe die entsprechende Modulbeschreibung).

Hinweis: Werden beide Optionen angeboten, wird den Studierenden freigestellt, welche sie wählen.

Arbeitsaufwand

Vorlesung		
15 Wochen à 4 SWS		60 Stunden
Übung		
15 Wochen à 2 SWS		30 Stunden
Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie Klausur- oder Prüfungsvorbereitung		150 Stunden

	Summe	240 Stunden

Modulnote

Note der Klausur bzw. der mündl. Prüfung (Option a) bzw.
 Mittelwert der Klausuren bzw. mündlichen Prüfungen (Option b)

Lernziele:

- Beherrschung der grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen der theoretischen Physik im Bereich der klassischen Mechanik
- Theoretische Beschreibung von elektromagnetischen Feldern und Wechselwirkungen
- Einführung in die Methoden der klassischen Feldtheorie
- Kennenlernen des Wechselspiels von Theoretischer Physik und Experimentalphysik
- Erwerb von Grundkenntnissen zum Beitrag der Theoretischen Physik zu Begriffsbildung und Begriffsgeschichte
- Einüben der wichtigsten Arbeitsstrategien der Theoretischen Physik

Kompetenzen:

- über ein strukturiertes Fachwissen zu den grundlegenden Teilgebieten der Physik verfügen
- wichtige ideengeschichtliche und wissenschaftstheoretische Konzepte kennen
- Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Faches kennen und diese Methoden in zentralen Bereichen der Physik anwenden können

Inhalt

Klassische Mechanik und Elektrodynamik

- Mechanik der Mehrteilchensysteme
- Fourierreihen und -transformationen
- Der starre Körper
- Lagrange-Mechanik

- Mathematische Methoden der Elektrodynamik
- Maxwellgleichungen
- Elektrostatik, Magnetostatik
- Elektrodynamik von Teilchen und Feldern

Weitere Informationen

Inhaltlich wird auf das Modul MM aufgebaut, insbesondere auf die Mathematikkenntnisse aus der Veranstaltung „Mathematische Methoden der Physik“.

Literaturhinweise:

- H. Goldstein, C. P. Poole, J. Safko, Klassische Mechanik, Wiley-VCH, 2006
L. D. Landau, E.M. Lifschitz, Lehrbuch der theoretischen Physik Bd.1, Harri Deutsch, 1997
W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 2, Springer, 2006
F. Kuypers, Klassische Mechanik, Wiley-VCH, 2005
J.V. Jose, E.J. Saletan, Classical Dynamics: A Contemporary Approach, Cambridge University Press, 1998
- J.D. Jackson, Klassische Elektrodynamik, de Gruyter, 2006
T. Fließbach, Elektrodynamik, Spektrum Akademischer Verlag, 2004
W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 3, Springer, 2004

Theoretische Physik III – Quantenphysik und statistische Physik: Grundlegende Konzepte					TP III
Studiensem. 6.	Regelstudiensem. 10.	Turnus jährlich (SS)	Dauer 1 Semester	SWS 6	ECTS-Punkte 8

Modulverantwortliche/r	Santen		
Dozent/inn/en	Hochschullehrer(in) der Theoretischen Physik 1 student. Betreuer pro Übungsgruppe		
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht für LS1+2		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen. Inhaltlich baut der Kurs auf das Modul TP I+II – LA auf.		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Eine benotete Klausur oder mündliche Prüfung Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben.		
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Theoretische Physik III“ (Quantenphysik und statistische Physik) 4 SWS • Übung zur TP III (max. Gruppengröße: 15) 2 SWS 	8 CP	
	Vorlesung und Übung		
	Die Vorlesung ist auch Teil des Bachelor-Studiengangs.		
Arbeitsaufwand	Vorlesung „Theoretische Physik III“ 15 Wochen à 4 SWS	60 Stunden	
	Übung 15 Wochen à 2 SWS	30 Stunden	
	Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie Klausur- oder Prüfungsvorbereitung	150 Stunden	
	Summe	----- 240 Stunden	
Modulnote	Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung		

Lernziele/Kompetenzen:

- Überblick über die grundlegenden Konzepte, Methoden und Begriffe der theoretischen Quantenphysik und der statistischen Physik.
- Verständnis von physikalischen Gesetzen, die als Wahrscheinlichkeitsaussagen formuliert sind.
- Herstellen des Zusammenhangs zwischen den theoretischen Begriffen und Resultaten mit experimentellen Ergebnissen
- Verständnis des Beitrags der Theoretischen Physik zu Begriffsbildung und Begriffsgeschichte
- Verständnis der wichtigsten Arbeitsstrategien und Denkformen der Theoretischen Quantenmechanik und statistischen Physik

Inhalt

- Schrödingergleichung, Eigenzustände, zeitliche Entwicklung
- Eindimensionale Probleme
- Orts- u. Impulsdarstellung
- Allgemeiner Formalismus der Quantenmechanik, Messprozess
- Harmonischer Oszillator
- Unitäre Transformationen, Symmetrien
- Quantenmechanischer Drehimpuls, Wasserstoffatom
- Grundlagen der statistischen Mechanik
- Gleichgewichtsensemble
- Anschluss an die Thermodynamik
- Das klassische ideale Gas

Weitere Informationen

Literatur:

- C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloe, Quantenmechanik 1, de Gruyter, 1998
- W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 5/1, Springer, 2003
- R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics, Springer, 1994
- F. Schwabl, Quantenmechanik 1, Springer, 2004
- F. Schwabl, Statistische Mechanik, Springer, 2006
- W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 6, Springer, 2004
- W. Brenig, Statistische Theorie der Wärme, Springer, 1992
- F. Reif und W. Muschnik, Statistische Physik und Theorie der Wärme, de Gruyter, 1987
- M. LeBellac, F. Mortessagne, G.G. Batrouni, Equilibrium and Non-Equilibrium Thermodynamics, Cambridge University Press, 2004

Modul Experimentieren und Unterrichten					Abk. ExpUnt
Studiensem. 6.+7.	Regelstudiensem. 9. (LS1+2,LAB) 7. (LS1)	Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	SWS 8 SWS + 4 Wochen Schulpraktikum	ECTS-Punkte 18 (12 fachdid. + 6 fachwiss.)

Modulverantwortliche/r	Pelster	
Dozent/inn/en	2 x 1 Hochschullehrer der Physik (Pelster), 2 x 2 abgeordnete Lehrer pro Praktikumsgruppe Lehrpersonal an Schulen (für das vierwöchige fachdidaktische Schulpraktikum)	
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht für alle Lehramtsstudiengänge	
Zulassungsvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> Erfolgreiche Absolvierung des Moduls FD (Fachdidaktik) Für das vierwöchige fachdid. Schulpraktikum: gleichzeitiger Besuch einer der beiden Modulveranstaltungen <i>Schulorientiertes Experimentieren</i> 	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Praktika „ <i>Schulorientiertes Experimentieren</i> “: Vorträge mit schriftlichen Ausarbeitungen Vierwöchiges fachdidaktisches Schulpraktikum: benoteter Praktikumsbericht	
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	<ul style="list-style-type: none"> Schulorientiertes Experimentieren I (SS) 4 SWS / 6 CP (Praktikum & Seminar, max. 10 Studenten) [CP: 3 fachdid. + 3 fachwiss.] Schulorientiertes Experimentieren II (WS) 4 SWS / 6 CP (Praktikum & Seminar, max. 10 Studenten) [CP: 3 fachdid. + 3 fachwiss.] Fachdidaktisches Schulpraktikum 4 Wochen / 6 CP 	
Arbeitsaufwand	<u>Schulorientiertes Experimentieren I und II</u> 2*15 Wochen à 4 SWS 120 Stunden Vor- / Nachbereitung inkl. der Anfertigung von Ausarbeitungen 240 Stunden <u>fachdidaktisches Schulpraktikum</u> 4 Wochen à 45 Stunden 180 Stunden ----- Summe 540 Stunden	
Modulnote	Nach CP gewichteter Mittelwert der Noten der einzelnen Lehrveranstaltungen	

Lernziele:

- Fähigkeit, Demonstrations- und Schülerexperimente unter fachdidaktischen Gesichtspunkten auszuwählen, aufzubauen, durchzuführen und auszuwerten
- Fähigkeit, sich in einer Gerätesammlung zurechtzufinden und mit Gerätebeschreibungen umzugehen
- Fähigkeit, größere Themenbereiche fachlich darzulegen und didaktisch aufzuarbeiten
- Einüben von Präsentationstechniken
- Fähigkeit, im Team zu arbeiten
- Kennenlernen der Grundlagen der Planung, Durchführung und Reflexion von Unterrichtsreihen und –projekten unter größerer Selbstständigkeit und erhöhten Anforderungen
- Kennenlernen und Arbeit mit Lehrplänen und Bildungsstandards
- Kennenlernen der und Teilnahme an vielfältigen Tätigkeitsfeldern einer Lehrperson (Unterricht, Konferenzen, Elternarbeit, Schulleben, Schulentwicklung, ...)
- Überprüfung der Eignung und Neigung für den Lehrerberuf

Kompetenzen:

- über Kenntnisse und Fertigkeiten im Experimentieren und in der Handhabung schultypischer Geräte, Materialien und Medien unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften verfügen.
- über ein strukturiertes Fachwissen zu den grundlegenden Teilgebieten der Physik verfügen, insbesondere zu schulrelevanten Bereichen
- Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Faches kennen und diese Methoden in zentralen Bereichen der Physik anwenden können
- fächerübergreifende und nachbarwissenschaftliche Sachverhalte aufgreifen und unterrichtlich integrieren können.
- komplexe und abstrakte Sachverhalte elementarisieren, didaktisch rekonstruieren und versprachlichen können
- Unterrichtseinheiten auf unterschiedlichem Anforderungs- und Kompetenzniveau planen und gestalten können
- über Strategien des Erklärens fachlicher Zusammenhänge im Spannungsfeld zwischen formaler fachlicher Korrektheit und schülergemäßer Vereinfachung verfügen
- exemplarische Kenntnisse über Schülervorstellungen, typische Verständnishürden und Fehler in den verschiedenen Themengebieten des Physikunterrichts haben.
- über ein breites Methodenrepertoire verfügen und verschiedene Darstellungsformen nutzen
- Wirkung und Einsatz von Fachmedien kennen
- über geübte Strategien zur Sicherung und Vertiefung verfügen
- unterschiedliche Formen der Leistungsmessung und –beurteilung kennen und nutzen

Inhalt

Schulorientiertes Experimentieren I (Mechanik und Wärmelehre)

Schulorientiertes Experimentieren II (Elektrizitätslehre, Optik, moderne Physik)

- Sicherheitsbestimmungen und Richtlinien, Gefahrenquellen beim Experimentieren
- Allgemeine Einführung zu Demonstrations- und Schülerexperimenten: Einsatzmöglichkeiten, Planung und Organisation, Durchführung, Dokumentation, Vor- und Nachbereitung durch Arbeitsblätter etc.
- Vorträge der Studierenden (i.a. in Zweiergruppen) mit Experimenten zu verschiedenen schulrelevanten Themenkomplexen aus den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre, Optik und moderne Physik (s.u.):
 - Erstellung eines Konzepts
 - Planung, Aufbau und Durchführung mehrerer Experimente
 - Vorführung der Experimente im Rahmen eines Vortrags (Theoretische Grundlagen und Hintergründe, Meßverfahren, Geräte und Versuchsaufbau, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse, fachdidaktische Einordnung der Versuche und Bezüge zu Lehrplänen, Möglichkeiten der Überprüfung und Sicherung der Lerninhalte etc.)
 - Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung
- Improvisationstermine für Studierende (Kurzfristiger Aufbau und Vorführung von Einzelexperimenten zu vorgegebenen Themen; didaktische Einordnung)
- Experimentieren mit Schülergruppen (nur bei Besuch von Schulklassen):
Schülerlabor „Experimentieren an Stationen“
(Siehe <http://www.uni-saarland.de/lehrstuhl/pelster/schuelerlabor.html>)

Exemplarische Themenbereiche mit schulformspezifischen Schwerpunkten:

Mechanik

- Erhaltungssätze der Mechanik
- Lineare Bewegungen von Massenpunkten und ihre Beschreibung
- Gekoppelte mechanische Schwingungen
- Statische Kraftwirkungen in festen, flüssigen und gasförmigen Körpern

Kalorik

- Die Zustandsgleichung von Gasen
- Wärmetransport durch Wärmeleitung und Wärmekonvektion
- Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik und thermodynamische Maschinen

Elektrizitätslehre

- Magnetostatischer Felder und ihre Wechselwirkung mit Materie
- Erzeugung, Transport und Umwandlung von elektrischer Energie
- Ausbreitung und grundlegende Eigenschaften elektromagnetischer Wellen

Optik

- Spektrale Zusammensetzung von Licht und Lichtfarben
- Das menschliche Auge und optische Instrumente
- Interferenz von Lichtwellen
- Beugung von Lichtwellen
- Polarisation und Doppelbrechung von Lichtwellen

Vierwöchiges fachdidaktisches Schulpraktikum

- Teilnahme am gesamten Schulleben/insbes. das Fach Physik betreffend
- Hospitierende Unterrichtsteilnahme, Analyse von Unterricht
- Konzipierung, Erprobung und Reflexion größerer didaktischer Einheiten unter erhöhten Anforderungen
- Teilnahme an fachbezogenen Veranstaltungen der Landes- bzw. Studienseminare

Weitere Informationen

Literaturhinweise:

Geräte- und Versuchsbeschreibungen der Gerätesammlung am Lehrstuhl für Experimentalphysik und Didaktik der Physik

Fachwissenschaftliche und fachdidaktische Lehrbücher sowie Schulbücher der Handbibliothek am Lehrstuhl für Experimentalphysik und Didaktik der Physik

Bleichroth et al., „*Fachdidaktik Physik*“, Aulis Verlag Deubner & Co KG, 1999 (ISBN 3-7614-2079-X)

Kircher, Girwidz, Häußler, „*Physikdidaktik: Eine Einführung*“, Springer Verlag Berlin, 2001 (ISBN 3-540-41936-5)

Kircher, Schneider, „*Physikdidaktik in der Praxis*“, Springer Verlag Berlin, 2003 (ISBN 3-540-41937-3)

Kroner, Schauer, „*Unterricht erfolgreich planen und durchführen*“, Aulis Verlag Deubner & Co KG, 1997 (ISBN 3-7614-1924-4)

Lehrpläne für das Fach Physik des saarländischen Ministeriums für Bildung, Kultur und Wissenschaft
<http://www.bildungsserver.saarland.de>

Anmeldung: Zur Teilnahme am Schulpraktikum ist spätestens zu Semesterbeginn eine Anmeldung sowohl bei den Dozent(inn)en der Vorlesung als auch beim Zentrum für Lehrerbildung erforderlich.

Praktikumsort: Schulen des Landes, die dem angestrebten Lehramt entsprechen. Die Zuweisung erfolgt in Gruppen durch die Geschäftsstelle des Zentrums für Lehrerbildung in Absprache mit den Dozent(inn)en der Vorlesung.

Experimentalphysik IV für Lehramtskandidaten					Exp IV - LA
Studiensem. 6. (LS1,LAB) 8. (LS1+2)	Regelstudiensem. 8. (LS 1) 10. (LS1+2, LAB)	Turnus jährlich (SS)	Dauer 1 Semester	SWS 5	ECTS-Punkte 7 (4 fachwiss. + 3 fachdid.)

Modulverantwortliche/r	Wichert, Pelster
Dozent/inn/en	2 x 1 Hochschullehrer(in) der Experimentalphysik oder Technischen Physik 1 student. Betreuer pro Übungsgruppe 2 abgeordnete Lehrer pro Seminargruppe
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht für alle Lehramtsstudiengänge
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse in Atomphysik und Quantenmechanik
Leistungskontrollen / Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Übung: Eine Klausur oder mündliche Prüfung (erfolgreich/nicht erfolgreich). Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. • Seminar: Seminarvortrag mit Ausarbeitung (erfolgreich/nicht erfolgreich)
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Kern- und Elementarteilchenphysik“ 2 SWS • Übungen zur Vorlesung 1 SWS (max. Gruppengröße: 15) • Vorlesung und Übung 4 CP • Experimentalphysikalisches Seminar für Lehramtskandidaten 2 SWS / 3 CP (max. Gruppengröße: 10)
Arbeitsaufwand	<p>a) Vorlesung „Kern- und Elementarteilchenphysik“</p> <p>15 Wochen à 2 SWS 30 Stunden</p> <p>Übungen zur Vorlesung 15 Stunden</p> <p>15 Wochen à 1 SWS 15 Stunden</p> <p>Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben Sowie Klausur-/Prüfungsvorbereitung 75 Stunden</p> <p>-----</p> <p>Summe 120 Stunden</p> <p>b) Seminar</p> <p>10 Wochen à 2 SWS 20 Stunden</p> <p>Ausarbeitung eines Seminarvortrags 70 Stunden</p> <p>-----</p> <p>Summe 90 Stunden</p>
Modulnote	Unbenotet

Lernziele/Kompetenzen:

- Erwerb von Grundkenntnissen zur Kern-, Elementarteilchenphysik
- Vermittlung eines Überblicks über historische Entwicklung und moderne Anwendungen
- Vermittlung wissenschaftlicher Methodik, insbesondere der Fähigkeit, einschlägige Probleme quantitativ mittels mathematischer Formalismen zu behandeln und selbständig zu lösen
- Kennenlernen von Schlüsselexperimenten und experimentellen Techniken/Messmethoden
- Einüben elementarer Techniken wissenschaftlichen Arbeitens, insbesondere der Fähigkeit, physikalischer Problemstellungen durch Anwendung mathematischer Formalismen selbständig zu lösen

Inhalt

Kern- und Elementarteilchenphysik

- Kernbausteine
- Kernkräfte, Kernmodelle, Kernreaktionen
- Teilchenbeschleuniger, Detektoren, Reaktoren
- Anwendungen nuklearer Methoden
- Elementarteilchen und fundamentale Wechselwirkungen
- Quarks und Austauscheteilchen

Experimentalphysikalisches Seminar für Lehramtskandidaten:

- Jeder Teilnehmer hält einen Vortrag und fertigt eine schriftliche Ausarbeitung an. Dabei werden gegebenenfalls Handversuche oder einfache Demonstrationsversuche integriert.
- Die Themenbereiche werden vom Dozenten nach aktuellen Gesichtspunkten festgelegt und vergeben.

Exemplarische Themenbereiche:

- Aktuelle Themen der Grundlagenforschung
 - alltagsrelevante Physik und fächerübergreifende Querschnittsthemen
 - Naturphänomene
 - Angewandte und Technische Physik
- etc.

Weitere Informationen

- Inhaltlich wird auf die Module MM, Exp II-LA, Exp IIIa-LA und Exp IIIb-LA bzw. Exp IIIb-LA aufgebaut.

Literaturhinweise:

- Demtröder: Experimentalphysik IV
- Mayer-Kuckuk: Kernphysik
- Povh, Rith, Scholz, Zetsch: Teilchen und Kerne
- Hering: Angewandte Kernphysik

Anmeldung:

Die Anmeldung zum Seminar muss beim Dozenten zum Ende der Vorlesungszeit des vorangehenden Semesters erfolgen.

Modul Höheres physikalisches Praktikum für Lehramtskandidaten					Abk. HP- LA
Studiensem. 7. + 8.	Regelstudiensem. 10.	Turnus 2 x jährlich	Dauer 2 Semester	SWS 5	ECTS-Punkte 9

Modulverantwortliche/r Hartmann

Dozent/inn/en 2 x 1 Praktikumsleiter
2 x 1 student. Betreuer pro Praktikumsgruppe

Zuordnung zum Curriculum Pflicht für LS1+2
[Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen.

Leistungskontrollen / Prüfungen

- Für jeden Versuch: Eingangsgespräch mit Versuchsbetreuer, Durchführung und Protokollierung der Versuche, Versuchsauswertung, Abschlussgespräch mit Versuchsbetreuer, Testat
- Zusätzlich beim Fortgeschrittenenpraktikum: Vortrag in einem Blockseminar am Ende des Praktikumssemesters

Lehrveranstaltungen / SWS
[ggf. max. Gruppengröße]

- Phys. Grundpraktikum IIIb für Lehramtskandidaten (Gruppengröße: 2) 2 SWS / 3 CP
- Phys. Praktikum für Fortgeschrittene, Lehramtskandidaten (Gruppengröße: 2) 3 SWS / 6 CP

Arbeitsaufwand

a) Phys. Grundpraktikum IIIb für Lehramtskandidaten

Durchführung von 4 Versuchen	16 Stunden
Vorbereitung und Auswertung	74 Stunden
Summe	90 Stunden

b) Phys. Praktikum für Fortgeschrittene, Lehramtskandidaten

Durchführung von 3 Versuchen	24 Stunden
Vorbereitung und Auswertung	126 Stunden
Blockseminar	5 Stunden
Vorbereitung eines Vortrags über einen durchgeführten Versuch	25 Stunden
Summe	180 Stunden

Modulnote Unbenotet

Lernziele/Kompetenzen:

- Vertiefung des Verständnisses ausgewählter physikalischer Konzepte und Theorien durch das Experiment
- Kennenlernen von Schlüsselexperimenten und experimentellen Techniken/Messmethoden
- Kennenlernen moderner Instrumente und Messverfahren zur Durchführung verlässlicher Messungen sowie der Anwendung und Programmierung von PCs zur Steuerung und Datenerfassung
- Kennenlernen von und Arbeiten mit wissenschaftlichen Apparaturen, wie sie auch in der aktuellen Forschung eingesetzt werden
- Kennenlernen von Standardverfahren der statistischen Auswertung von Daten

Inhalt

Phys. Grundpraktikum IIIb für Lehramtskandidaten:

In Abstimmung mit dem vorausgegangenen Grundpraktikum IIIa aus dem Modul Exp IIb-LAG und den dort bereits behandelten Versuchsthemen werden hier weitere 4 vertiefende Versuche aus den aus verschiedenen Bereichen der Physik durchgeführt

(z. B. Rastertunnelmikroskop, digitale Elektronik, Supraleitung, Franck-Hertz-Versuch, Photoeffekt, Millikan-Versuch, e/m-Bestimmung, Kohärenz von Wellen, Phasenumwandlungen, Temperaturstrahler)

Phys. Praktikum für Fortgeschrittene, Lehramtskandidaten:

- a) Durchführung von 3 Versuchen aus dem Bereich der Atom-, Kern- oder Festkörperphysik:

- LabView Tutorial
- Versuche zur Atomphysik (z.B. Faradayeffekt, Zeemaneffekt, Mikrowellen, Vakuumtechnik)
- Versuche zur Kernphysik (z.B. Magnetische Kernresonanz, Mößbauereffekt)
- Versuche zur Festkörperphysik (z.B. Thermische Analyse, Rastersondenmikroskopie, Magnetische Sensorik, Elektronenstrahlithographie, Elektronenmikroskopie, Röntgenbeugung, Magnetismus, Infrarotspektroskopie, SQUID, Supraleitung, Photolumineszenz, Magnetische Domänen)

- b) Vortrag über einen der durchgeführten Versuche am Ende des Semesters im Rahmen eines Blockseminars

Weitere Informationen

- Inhaltlich wird auf die Module MM, Exp II-LA, Exp. IIIa-LA und Exp IIIb-LAG bzw. Exp. IIIb-LAHRB aufgebaut.

Allgemeines:

Grundpraktikum III: Eine aktuelle Liste der zur Verfügung stehenden Versuche sowie Versuchsanleitungen finden sich unter <http://grundpraktikum.physik.uni-saarland.de/>

Fortgeschrittenenpraktikum: Eine aktuelle Liste der zur Verfügung stehenden Versuche sowie allgemeine Informationen finden sich unter <http://www.nssp.uni-saarland.de/lehre/F-Praktikum/>

Anmeldung:

Eine Anmeldung bei den Praktikumsleitern ist jeweils zu Semesterbeginn erforderlich (für das Fortgeschrittenenpraktikum unter <http://www.nssp.uni-saarland.de/lehre/F-Praktikum/>)

Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät II

Lehramtsstudienfach Physik



Mathematisch-Naturwissenschaftliche Erweiterung (9 CP für LS 1 + 2, 6 CP für LAB und LS1)

Modul	SWS	CP	LAB	LS 1 + 2	LS 1	Modulbeschreibung zu finden in:
1. Für alle Studierende						
Spezialvorlesungen, Seminare oder Praktika der Physik, die noch nicht zum Pflichtprogramm des Lehramtsstudiengangs gehören			x	x	x	
Übung Mathematisches Tutorium I	2	2	x	x	x	Lehramt
Übung Mathematisches Tutorium II	2	2	x	x	x	Lehramt
Theoretische Physik I und II für Lehramt	6	8	x		x	Lehramt
oder						
TP I (1. Hälfte)	3	4	x		x	Bachelor
TP II (1. Hälfte)	3	4	x		x	Bachelor
Experimentieren mit der VenDASys-Plattform im Schülerlabor und in AGs		2	x	x	x	Mechatronik LA
Festkörperphysik I	3	4	x	x	x	Bachelor
TP I	6	8	x		x	Bachelor
TP I (2. Hälfte)	3	4		x		Bachelor
TP II	6	8	x		x	Bachelor
TP II (2. Hälfte)	3	4		x		Bachelor
TP III	6	8	x		x	Bachelor
TP IV	6	8	x	x	x	Bachelor
3 im Rahmen des LA-Studiums noch nicht durchgeführte Versuche des Physikalischen Grundpraktikums I		2	x	x	x	Bachelor
3 im Rahmen des LA-Studiums noch nicht durchgeführte Versuche des Physikalischen Grundpraktikums III		2	x	x	x	Bachelor
bis zu 6 im Rahmen des LA-Studiengangs noch nicht durchgeführte Versuche des physik. Praktikums für Fortgeschrittene I oder II		1,5 pro Versuch	x	x	x	Bachelor
Atomphysik II	3	4	x	x	x	Master
Festkörperphysik II	3	4	x	x	x	Master
physik. Wahlpflichtvorlesung		je nach Veranstaltung	x	x	x	Master
Seminar	3	5	x	x	x	Master
2. Für Studierende, deren Fächerkombination nicht Chemie umfasst						
Allgemeine Chemie (für Nebenfach)	2,5	4	x	x	x	Chemie
Einführung in die physikalische Chemie	2,5	4	x	x	x	Chemie
Einführungspraktikum Allgemeine Chemie für Lehramtsstudierende	6	3	x	x	x	Chemie
3. Für Studierende deren Fächerkombination weder Mathematik noch Informatik umfasst						
Lineare Algebra 1	6	9	x	x	x	Mathematik
Analysis 1	6	9	x	x	x	Mathematik
Theorie und Numerik gew. Differentialgleichungen	6	9	x	x	x	Mathematik
Funktionentheorie	6	9	x	x	x	Mathematik
Programmierung 1	6	9	x	x	x	Informatik
4. Für Studierende mit der Fächerkombination Physik und Informatik						
Lineare Algebra 1	6	9		x		Mathematik
Analysis 1	6	9		x		Mathematik

Modul Mathematisch-Naturwissenschaftliche Erweiterung					Abk. NWE
Studiensem. 1-9	Regelstudiensem. 9	Turnus 2 x jährlich	Dauer 1 Semester	SWS	ECTS-Punkte 9 (LS1+2) bzw 6 (LAB und LS1)

Modulverantwortliche/r	Pelster
Dozent/inn/en	Dozent(inn)en der Physik, Chemie, Mathematik, Informatik und Mechatronik
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Wahlpflichtmodul für die Studiengänge LAB,LS1 und LS1+2 im Fach Physik: <i>Wahlweise muss entweder dieses oder das Modul Physikalisches Projektpraktikum studiert werden.</i>
Zulassungsvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Übungen „Mathematisches Tutorium I“ und „Mathematisches Tutorium II“: keine. • Ansonsten: abhängig von den gewählten Veranstaltungen (s.u.)
Leistungskontrollen / Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Übungen „Mathematisches Tutorium I“ und „Mathematisches Tutorium II“: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. • Ansonsten: abhängig von den gewählten Veranstaltungen (s.u.)
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	<p>Im Umfang von 9 CP (LS1+2) bzw. 6 CP (LAB,LS1) wahlweise kombinierbar aus den unter 1.-3. aufgeführten Elementen (durch Beschluss des Prüfungsausschusses können weitere Veranstaltungen in dieses Wahlmodul aufgenommen werden).</p> <p>1. Für alle Studierende: Spezialvorlesungen, Seminare oder Praktika der Physik, die noch nicht zum Pflichtprogramm des jeweiligen Lehramtsstudiengangs gehören (siehe Modulbeschreibungen des Bachelor- und Masterstudiengangs Physik sowie der Lehramtsstudiengänge der Physik):</p> <p><u>Als Angebot der Lehramtsstudiengänge der Physik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Übung Mathematisches Tutorium I 2 SWS / 2 CP - Übung Mathematisches Tutorium II 2 SWS / 2 CP <p><u>Als Angebot der Mechatronik (SinnTec – Schülerlabor,</u> http://www.sinntec.uni-saarland.de/)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimentieren mit der VenDASys-Plattform im Schülerlabor und in AGs, 2 CP <p><u>Aus dem LS1+2-Studiengang Physik</u> (für LAB- oder LS1-Studierende)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modul Theoretische Physik I und II für Lehramt 6 SWS / 8 CP <p>oder 1. Hälfte TP I oder TP II, jeweils 3 SWS / 4 CP</p> <p><u>Aus dem BA-Studiengang Physik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - „Festkörperphysik I“ 3 SWS / 4 CP - 3 im Rahmen des LA-Studiengangs noch nicht durchgeführte Versuche des physikalischen

- | | |
|--|-----------------------|
| Grundpraktikums I | 2 CP |
| - 3 im Rahmen des LA-Studiengangs noch nicht durchgeführte Versuche des physikalischen Grundpraktikums III | 2 CP |
| - bis zu 6 im Rahmen des LA-Studiengangs noch nicht durchgeführte Versuche des Phys.Fortgeschrittenenpraktikums I oder II (ohne Seminarvortrag). | 1,5 CP
pro Versuch |
- für LAB- oder LS1-Studierende:
 - Modul TP I, TP II, TP III oder TP IV, jeweils 6 SWS/8 CP
- für LS1+2-Studierende:
 - 2. Hälfte der TP I 3 SWS/4CP
 - 2. Hälfte der TP II 3 SWS/4CP
 - TP IV 6 SWS/8CP

Aus dem MA-Studiengang Physik

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| - Phys. Wahlpflichtfach | i. d. R. 4 SWS / 5 CP |
| - „Atomphysik II“ | 3 SWS / 4 CP |
| - „Festkörperphysik II“ | 3 SWS / 4 CP |
| - Seminar | 3 SWS / 5 CP |

2. Für Studierende, deren Fächerkombinationen nicht Chemie umfasst:

Aus dem Studiengang Chemie Lehramt

- | | |
|--|----------------|
| Allgemeine Chemie (für Nebenfach) | 2,5 SWS / 4 CP |
| Einführung in die physikalische Chemie | 2,5 SWS / 4 CP |
| Einführungspraktikum Allgemeine Chemie für Lehramtsstudierende | 6 SWS / 3 CP |

3. Für Studierende, deren Fächerkombination weder Mathematik noch Informatik umfasst:

Aus dem Lehramtsstudiengang Mathematik

- | | |
|---|--------------|
| LA-1 : Lineare Algebra 1 | 6 SWS / 9 CP |
| Ana-1 : Analysis 1 | 6 SWS / 9 CP |
| TNDG : Theorie und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen | 6 SWS / 9 CP |
| Fkt : Funktionentheorie | 6 SWS / 9 CP |

Aus dem Bachelor-Studiengang Informatik

- | | |
|-----------------------------|--------------|
| CS120/P1 : Programmierung 1 | 6 SWS / 9 CP |
|-----------------------------|--------------|

4. Für LS1+2-Studierende mit der Fächerkombination Physik und Informatik:

Aus dem Lehramtsstudiengang Mathematik

- | | |
|--------------------------|--------------|
| LA-1 : Lineare Algebra 1 | 6 SWS / 9 CP |
| Ana-1 : Analysis 1 | 6 SWS / 9 CP |

Arbeitsaufwand

- | | |
|--------------|-------------|
| für LS1+2 | 270 Stunden |
| für LAB, LS1 | 180 Stunden |

Modulnote

Unbenotet; Modulbescheinigung setzt die erfolgreiche Teilnahme an den einzelnen Lehrveranstaltungen voraus

Lernziele / Kompetenzen

Lernziele:

- Vertiefung von Kenntnissen in Spezialgebieten der Physik oder Erweiterung des Wissens im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich

Kompetenzen:

- einen Überblick über die aktuellen grundlegenden Fragestellungen der Physik haben
- fächerübergreifende oder nachbarwissenschaftliche Sachverhalte aufgreifen können.

Inhalt

Mathematisches Tutorium I (SS)

(begleitende Übung zum Modul Exp II-LA):

- Randwertprobleme: Greensche Funktionen; Reihenentwicklungen
- Wellengleichungen: Ebene Wellen, Wellenpakete
- Fourierreihen und Transformation

Mathematisches Tutorium II (SS)

(begleitende Übung zum Modul Exp IIIb-LA)

- Fourierreihen
- Fouriertransformationen
- Hilbertraum, quadratintegrale Funktionen
- Lineare Operatoren
- Eigenwertprobleme

Für alle weiteren Veranstaltungen:

siehe die jeweiligen Beschreibungen in den entsprechenden Studiengängen

Weitere Informationen

Beratung:

Eine Beratung bei der Auswahl der Veranstaltungen (durch den Studiengangsbeauftragten für die Lehramtsstudiengänge der Physik) wird dringend empfohlen.

Modul Physikalisches Projektpraktikum für LS1+2					Abk. PP-LS1+2
Studiensem. 9	Regelstudiensem. 9	Turnus 2 x jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 270 Arbeitsstunden	ECTS-Punkte 9

Modulverantwortliche/r Pelster

Dozent/inn/en Jeweils 1 Dozent(in) der Physik

Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich] Wahlpflichtmodul für den Studiengang Physik LS1+2:
Wahlweise muss entweder dieses oder das Modul NWE (Mathematisch-Naturwissenschaftliche Erweiterung) studiert werden

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Projektdokumentation

Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße] Projektpraktikum in einer Arbeitsgruppe der Fachrichtung Physik

Arbeitsaufwand Zeitliche Lage nach Absprache 270 Stunden

Modulnote Unbenotet

Lernziele:

- Kennenlernen der naturwissenschaftliche Arbeitsweise in einer Forschergruppe
- Einblick in Planung und Umsetzung von Forschungsprojekten
- Umsetzung physikalischer Kenntnisse in einem konkreten Projekt
- Vertiefung experimenteller, theoretischer oder technischer Fertigkeiten

Kompetenzen:

- Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Faches kennen und diese Methoden in zentralen Bereichen der Physik anwenden können

Inhalt

Projektthemen aus dem Bereichen der experimentellen oder theoretischen Physik. Die Aufgaben können dabei beispielsweise Arbeiten wie

- Planung oder Aufbau einer Apparatur,
- Durchführung von Experimenten,
- Programmierung von Mess- und Regelsystemen,
- Numerische Simulation physikalischer Probleme,
- etc. etc

umfassen.

Weitere Informationen

Inhaltlich wird i.a. die Kenntnis aller Pflichtmodule vorausgesetzt. Es wird daher empfohlen, dieses Modul zum Studienende zu absolvieren, beispielsweise als Übergang zur wissenschaftlichen Arbeit.

Themengebiete der Arbeitsgruppen:

siehe <http://www.uni-saarland.de/fak7/physik/Welcome.html> unter „Lehre & Forschung“

Anmeldung: Vor Semesterbeginn beim Leiter der gewählten Arbeitsgruppe

Modul Physikalisches Projektpraktikum LS1					Abk. PP- LS1
Studiensem. 1-8)	Regelstudiensem. 8	Turnus 2 x jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 180 Arbeitsstunden	ECTS-Punkte 6

Modulverantwortliche/r Pelster

Dozent/inn/en Dozent(inn)en der Physik

Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich] Wahlpflichtmodul für die Studiengänge Physik LS1 und LAB:
Wahlweise muss entweder dieses oder das Modul NWE (Mathematisch-Naturwissenschaftliche Erweiterung) studiert werden.

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Projektdokumentation

Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße] Projektpraktikum in einer Arbeitsgruppe der Fachrichtung Physik

Arbeitsaufwand Zeitliche Lage nach Absprache 180 Stunden

Modulnote Unbenotet; Bestätigung des Arbeitsgruppenleiters über erfolgreiche Teilnahme erforderlich

Lernziele / Kompetenzen

Lernziele:

- Kennenlernen der naturwissenschaftliche Arbeitsweise in einer Forschergruppe
- Einblick in Planung und Umsetzung von Forschungsprojekten
- Umsetzung physikalischer Kenntnisse in einem konkreten Projekt
- Vertiefung experimenteller, theoretischer oder technischer Fertigkeiten

Kompetenzen:

- Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Faches kennen und diese Methoden in zentralen Bereichen der Physik anwenden können

Inhalt

Projektthemen aus dem Bereichen der experimentellen oder theoretischen Physik. Die Aufgaben können dabei beispielsweise Arbeiten wie

- Planung oder Aufbau einer Apparatur,
- Durchführung von Experimenten,
- Programmierung von Mess- und Regelsystemen,
- Numerische Simulation physikalischer Probleme,
- etc.

umfassen.

Weitere Informationen

Inhaltlich wird i.a. die Kenntnis aller Pflichtmodule vorausgesetzt. Es wird daher empfohlen, dieses Modul zum Studienende zu absolvieren, beispielsweise als Übergang zur wissenschaftlichen Arbeit.

Themengebiete der Arbeitsgruppen:

siehe <http://www.uni-saarland.de/fak7/physik/Welcome.html> unter „Lehre & Forschung“

Anmeldung: Vor Semesterbeginn beim Leiter der gewählten Arbeitsgruppe

Studienverlaufsplan Physik-Lehramt an beruflichen Schulen (Version 28.6.2012)

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester	8. Semester	9. Semester	10. Semester
MM: Mechanik und math. Methoden der Physik 1) Mechanik, Schwingungen und Wellen 4+2 SWS / 7 CP 2) Mathematische Methoden der Physik 3+2 SWS / 6 CP	Exp II-LA: Experimentalphysik II für LA 1) Elektromagnetismus 4+2 SWS / 8 CP 2) Phys. Grundpraktikum I für LA 3 SWS / 5 CP	Exp IIIa-LA: Experimentalphysik IIIa für LA 1) Optik und Thermodynamik 3+1 SWS / 5 CP 2) Phys. Grundpraktikum II 4 SWS / 7 CP	Exp IIIb-LA: Experimentalphysik IIIb für LA 1) Atom- und Quantenphysik 4+1 SWS / 6 CP 2) Phys. Grundpraktikum III für LA 2 SWS / 3 CP		Exp IV-LA: Experimentalphysik IV für LA 1) Kern- und Elementarteilchenphysik 2+1 SWS / 4 CP 2) Experimentalphysikalisches Seminar für LA 2 SWS / 3 CP				
								Wahl: a) NWE Naturwiss. Erweiterung oder b) PP-LS1: Phys. Projektpraktikum LS1 180 h / 6 CP	
			FD: Fachdidaktik 1) Fachdidaktik I 2) Fachdidaktik II 2 SWS / 3 CP 2 SWS / 3 CP		ExpUnt: Experimentieren und Unterrichten 1) Schulorient. Exp. I 2) Schulorient. Exp. II 4 SWS / 6 CP 4 SWS / 6 CP				
				3) semesterbegl. Schulpraktikum 15 Tage / 4 CP		3) 4 wöchiges Schulpraktikum 6 CP			*** Examensarbeit 5 Monate / 22CP ***
11 SWS	9 SWS	8 SWS	7 SWS	4 SWS + 15 Tage	9 SWS	4 SWS + 4 Woch.			
13 CP	13 CP	12 CP	9 CP	10 CP	13 CP	12 CP		6 CP	22 CP

Summe 1.-9. Semester: 88 CP

Studienverlaufsplan Physik-Lehramt für die Sekundarstufe I und für die Sekundarstufe II (Version 28.6.2012)

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester	8. Semester	9. Semester	10. Semester
MM: Mechanik und math. Methoden der Physik 1) Mechanik, Schwingungen und Wellen 4+2 SWS / 7 CP 2) Mathematische Methoden der Physik 3+2 SWS / 6 CP	Exp II - LA: Experimentalphysik II für LA 1) Elektromagnetismus 4+2 SWS / 8 CP 2) Phys. Grundpraktikum I für LA 3 SWS / 5 CP	Exp IIIa - LA: Experimentalphysik IIIa für LA 1) Optik und Thermodynamik 3+1 SWS / 5 CP 2) Phys. Grundpraktikum II 4 SWS / 7 CP	Exp IIIb - LA: Experimentalphysik IIIb für LA 1) Atom- und Quantenphysik 4+1 SWS / 6 CP 2) Phys. Grundpraktikum IIIa für LA 1 SWS / 2 CP	TP I+II-LA: Theoretische Physik I und II für LA Klassische Mechanik und Elektrodynamik 4+2 SWS / 8 CP	TP III: Theoretische Physik III - Quantenphysik und statistische Physik: Grundlegende Konzepte 4+2 SWS / 8 CP	HP-LA: Höhere phys. Praktika f. LA 1) Phys. Grundpraktikum IIIb für LA 2 SWS / 3 CP 2) Phys. Praktikum für Fortgeschrittene für LA 3 SWS / 6 CP	Exp IV-LA: Experimentalphysik IV für LA 1) Kern- und Elementarteilchenphysik 2+1 SWS / 4 CP 2) Experimentalphysikalisches Seminar für LA 2 SWS / 3 CP		
			FD: Fachdidaktik 1) Fachdidaktik I 2) Fachdidaktik II 2 SWS / 3 CP 2 SWS / 3 CP		ExpUnt: Experimentieren und Unterrichten 1) Scholorient. Exp. I 4 SWS / 6 CP 2) Scholorient. Exp. II 4 SWS / 6 CP		Wahl: a) NWE: Naturwiss. Erweiterung Math.- oder b) PP-LS1+2: Physikalisches Projektpraktikum LS1+2 270 h / 9 CP		
				3) semesterbegl. Schulpraktikum 15 Tage / 4 CP		3) 4 wöchiges Schulpraktikum 6 CP		*** Examensarbeit 5 Monate / 22CP ***	
11 SWS	9 SWS	8 SWS	8 SWS	8 SWS + 15 Tage	10 SWS	6 SWS + 4 Woch.	8 SWS		
13 CP	13 CP	12 CP	11 CP	15 CP	14 CP	15 CP	13 CP	9 CP	22 CP

Summe 1.-9. Semester: 115 CP

**Studienverlaufplan Physik-Lehramt
für die Sekundarstufe I (Version 28.6.2012)**

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester	8. Semester
MM: Mechanik und math. Methoden der Physik 1) Mechanik, Schwingungen und Wellen 4+2 SWS / 7 CP 2) Mathematische Methoden der Physik 3+2 SWS / 6 CP	Exp II - LA: Experimentalphysik II für LA 1) Elektromagnetismus 4+2 SWS / 8 CP 2) Phys. Grundpraktikum I für LA 3 SWS / 5 CP	Exp IIIa-LA: Experimentalphysik IIIa für LA 1) Optik und Thermodynamik 3+1 SWS / 5 CP 2) Phys. Grundpraktikum II 4 SWS / 7 CP	Exp IIIb-LA: Experimentalphysik IIIb für LA 1) Atom- und Quantenphysik 4+1 SWS / 6 CP 2) Phys. Grundpraktikum III für LA 2 SWS / 3 CP		Exp IV - LA: Experimentalphysik IV für LA 1) Kern- und Elementarteilchenphysik 2+1 SWS / 4 CP 2) Experimentalphysikalisches Seminar für LA 2 SWS / 3 CP		
						Wahl: a) NWE: Naturwiss. Erweiterung Oder	
			FD: Fachdidaktik 1) Fachdidaktik I 2 SWS / 3 CP 2) Fachdidaktik II 2 SWS / 3 CP		ExpUnt: Experimentieren und Unterrichten 1) Scholorient. Exp. I 4 SWS / 6 CP 2) Scholorient. Exp. II 4 SWS / 6 CP		b) PP-LS1: Physikalisches Projektpraktikum LS1 180 h / 6 CP
				3) semesterbegl. Schulpraktikum 15 Tage / 4 CP		3) 4 wöchiges Schulpraktikum 6 CP	*** Examensarbeit 3 Monate / 16CP ***
11 SWS	9 SWS	8 SWS	7 SWS	5 SWS + 15 Tage	9 SWS	4 SWS + 4 Woch.	9 SWS
13 CP	13 CP	12 CP	9 CP	10 CP	13 CP	12 CP	6 CP + 16 CP

Summe 1.-8. Semester: 88 CP

(ohne Examensarbeit)

Studienverlaufsplan für das Fach Physik im Studiengang

"Lehramt für die Primarstufe und für die Sekundarstufe I (LPSI)" (Klassenstufen 5-9) / Version 28.6.12

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester	8. Semester	
MM: Mechanik und math. Methoden der Physik 1) Mechanik, Schwingungen und Wellen 4 +2 SWS / 7 CP 2) Mathematische Methoden der Physik 3 +2 SWS / 6 CP	Exp II - LA: Experimentalphysik II für LA 1) Elektromagnetismus 4+2 SWS / 8 CP 2) Phys. Grundpraktikum I für LPSI 3 SWS / 6 CP	Exp IIIa-LA: Experimentalphysik IIIa für LA 1) Optik und Thermodynamik 3+1 SWS / 5 CP 2) Phys. Grundpraktikum II 4 SWS / 7 CP						
			FD: Fachdidaktik 1) Fachdidaktik I 2) Fachdidaktik II 2 SWS / 3 CP 2 SWS / 3 CP		ExpUnt: Experimentieren und Unterrichten 1) Schulorient. 2) Schulorient. Exp. I Exp. II ... 4 SWS / 6 CP 4 SWS / 6 CP			
				3) semesterbegl. Schulpraktikum 15 Tage / 4 CP				
11 SWS	9 SWS	8 SWS	2 SWS	2 SWS + 15 Tage	4 SWS	4 SWS		
13 CP	14 CP	12 CP	3 CP	7 CP	6 CP	6 CP		

Summe 61 CP