



**Universität Stuttgart**

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Lehramt an Gymnasien (GymPO I) Physik**  
**Prüfungsordnung: 2010**  
Hauptfach

Wintersemester 2012/13  
Stand: 09. Oktober 2012

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

## Inhaltsverzeichnis

<b>200 Pflichtmodule</b> .....	<b>3</b>
27720 Fortgeschrittene Experimentalphysik für Lehramt .....	4
27660 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt I + II .....	6
27670 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt III .....	8
27760 Hauptseminar Lehramt - Physik im Alltagsbezug .....	9
27650 Mathematische Methoden der Physik .....	10
27680 Physikalisches Praktikum für Lehramt I .....	11
27740 Physikalisches Praktikum für Lehramt II .....	12
27750 Physikalisches Praktikum für Lehramt III .....	13
27690 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik .....	14
27700 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik .....	16
27730 Vertiefungsmodul Lehramt I - Relativitätstheorie, Astrophysik, Kosmologie .....	18
27770 Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Theoretische Physik .....	20
<b>300 Wahlmodule</b> .....	<b>22</b>
36020 Fortgeschrittene Atomphysik .....	23
36090 Fortgeschrittene Atomphysik II .....	26
36010 Simulationsmethoden in der Physik .....	27
36070 Umweltphysik: Atmosphärenphysik .....	29
36110 Wahlmodul Weiche Materie und Biophysik: Physik der Flüssigkeiten .....	30
<b>400 Fachdidaktikmodule</b> .....	<b>31</b>
27790 Fachdidaktisches Seminar Physik mit Demonstrationsversuchen .....	32
27710 Grundlagen der Fachdidaktik - Physik .....	34
<b>3000 Zwischenprüfung</b> .....	<b>35</b>
27660 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt I + II .....	36
27670 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt III .....	38
27710 Grundlagen der Fachdidaktik - Physik .....	39
27650 Mathematische Methoden der Physik .....	40
27680 Physikalisches Praktikum für Lehramt I .....	41
27690 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik .....	42
27700 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik .....	44

---

## 200 Pflichtmodule

---

Zugeordnete Module:	27650	Mathematische Methoden der Physik
	27660	Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt I + II
	27670	Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt III
	27680	Physikalisches Praktikum für Lehramt I
	27690	Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik
	27700	Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik
	27720	Fortgeschrittene Experimentalphysik für Lehramt
	27730	Vertiefungsmodul Lehramt I - Relativitätstheorie, Astrophysik, Kosmologie
	27740	Physikalisches Praktikum für Lehramt II
	27750	Physikalisches Praktikum für Lehramt III
	27760	Hauptseminar Lehramt - Physik im Alltagsbezug
	27770	Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Theoretische Physik

---

## Modul: 27720 Fortgeschrittene Experimentalphysik für Lehramt

2. Modulkürzel:	081000308	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	12.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Martin Dressel		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Martin Dressel</li> <li>• Jörg Wrachtrup</li> <li>• Tilman Pfau</li> <li>• Gert Denninger</li> <li>• Clemens Bechinger</li> <li>• Peter Michler</li> <li>• Ulrich Stroth</li> <li>• Harald Gießen</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Module Grundlagen der Experimentalphysik Lehramt I + II, III		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verfügen über ein gründliches Verständnis der Struktur der Materie bis zur atomaren Skala. Sie kennen die grundlegenden Konzepte der Molekül- und Festkörperphysik und verstehen Molekül- und Materialeigenschaften. Sie verfügen über Grundlagen der Materialwissenschaften. Durch die Teilnahme an den Übungsgruppen ist die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen gestärkt.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Atome und Kerne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur der Materie: Elementarteilchen und fundamentale Kräfte</li> <li>• Aufbau und Struktur der Atomhülle, des Atomkerns und der Nukleonen</li> <li>• Spin, Drehimpulsaddition, Atome in äußeren Feldern (Feinstruktur, Hyperfeinstruktur, Zeeman- und Stark-Effekt)</li> <li>• Mehrelektronenatome und Aufbau des Periodensystems</li> <li>• Spektroskopische Methoden der Atom- und Kernphysik</li> </ul> <p><b>Molekülphysik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische und magnetische Eigenschaften der Moleküle</li> <li>• Chemische Bindung</li> <li>• Molekülspektroskopie (Rotation- und Schwingungsspektren)</li> <li>• Elektronenzustände und Molekülspektren (Franck-Condon Prinzip, Auswahlregeln)</li> </ul> <p><b>Festkörperphysik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bindungsverhältnisse in Kristallen</li> <li>• Reziprokes Gitter und Kristallstrukturanalyse</li> <li>• Kristallwachstum und Fehlordnung in Kristallen</li> <li>• Gitterdynamik (Phononenspektroskopie, Spezifische Wärme, Wärmeleitung)</li> <li>• Fermi-Gas freier Elektronen</li> <li>• Energiebänder</li> <li>• Halbleiterkristalle</li> </ul>		
14. Literatur:			

**Atome und Kerne:**

- Haken/Wolf, "Physik der Atome und Quanten", Springer Verlag
- Mayer-Kuckuk, "Atomphysik", Teubner Verlag
- Mayer-Kuckuk, "Kernphysik", Teubner Verlag
- Demtröder, "Experimentalphysik 3", Springer Verlag
- Frauenfelder, Henley, "Subatomic Physics", Oldenburg Verlag
- Stierstadt, "Physik der Materie", Wiley-VCH
- Hering, "Angewandte Kernphysik", Teubner Verlag

**Molekülphysik:**

- Haken Wolf, Molekülphysik und Quantenchemie, Springer
- Atkins, Friedmann, Molecular Quantum Mechanics, Oxford

**Festkörperphysik:**

- Kittel, „Einführung in die Festkörperphysik“, Oldenbourg-Verlag
- Ibach/Lüth, „Festkörperphysik, Einführung in die Grundlagen“, Springer-Verlag
- Ashcroft/Mermin: „Festkörperphysik“, Oldenbourg-Verlag
- Kopitzki/Herzog, „Einführung in die Festkörperphysik“, Teubner

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 277201 Vorlesung Teil I - Atome und Kerne
- 277202 Übung Teil I - Atome und Kerne
- 277203 Vorlesung Teil II - Molekül- und Festkörperphysik
- 277204 Vorlesung Teil II - Molekül- und Festkörperphysik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:	126 h
Selbststudium:	234 h
<b>Summe:</b>	<b>360 h</b>

17. Prüfungsnummer/n und -name:

27721 Fortgeschrittene Experimentalphysik für Lehramt (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Overhead, Projektion, Tafel, Demonstration

20. Angeboten von:

## Modul: 27660 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt I + II

2. Modulkürzel:	081100302	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Clemens Bechinger		
9. Dozenten:	Clemens Bechinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (gymnasiale Oberstufe). Grundkenntnisse über Differentialgleichungen und Mehrfachintegrale sind wünschenswert.		
12. Lernziele:	Erwerb von Grundlagen aus dem Bereich der klassischen Physik (Mechanik, Thermodynamik und Elektrodynamik). In den Übungen werden Lösungsstrategien zur Bearbeitung konkreter Probleme in diesen Teilgebieten vermittelt.		
13. Inhalt:	<p><b>WiSe: Mechanik und Wärmelehre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik starrer Körper</li> <li>• Mechanik deformierbarer Körper</li> <li>• Schwingungen und Wellen</li> <li>• Grundlagen der Thermodynamik</li> </ul> <p><b>SoSe: Thermodynamik und Elektrodynamik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroskopische Thermodynamik</li> <li>• Elektrostatik</li> <li>• Materie im elektrischen Feld</li> <li>• Stationäre Ladungsströme</li> <li>• Magnetostatik</li> <li>• Induktion, zeitlich veränderliche Felder</li> <li>• Materie im Magnetfeld</li> <li>• Wechselstrom</li> <li>• Maxwellgleichungen</li> <li>• Elektromagnetische Wellen im Vakuum</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder, Experimentalphysik 1, Mechanik und Wärme, und Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik, Springer Verlag</li> <li>• Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag (1995)</li> <li>• Bergmann, Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1, Mechanik, Akustik, Wärme, und Band 2, Elektromagnetismus, De Gruyter</li> <li>• Feynman, Leighton, Sands, Vorlesungen über Physik, Band 1 und Band 2, Oldenbourg Verlag (1997)</li> <li>• Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley-VCH</li> <li>• Gerthsen, Physik, Springer Verlag;</li> <li>• Daniel, Physik 1 und 2, de Gruyter, Berlin (1997)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 276601 Vorlesung Teil I - Mechanik und Wärmelehre</li> <li>• 276602 Übung Teil I - Mechanik und Wärmelehre</li> <li>• 276603 Vorlesung Teil II - Elektrodynamik</li> <li>• 276604 Übung Teil II - Elektrodynamik</li> </ul>		

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 126 h Selbststudium: 234 h <b>Summe: 360 h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 27661 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt I Mechanik und Wärmelehre (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung nach Teil I der Vorlesung (in der Regel Wintersemester). Vorleistung: Erfolgreiche Teilnahme (Schein) an den Übungen zu Teil I (276602).</li><li>• 27662 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt II Elektrodynamik (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung nach Teil II der Vorlesung (Sommersemester). Vorleistung: Erfolgreiche Teilnahme (Schein) an den Übungen zu Teil II (276604).</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Demonstrationsexperimente, Projektion, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 27670 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt III

2. Modulkürzel:	081500015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Tilman Pfau		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Martin Dressel</li> <li>• Jörg Wrachtrup</li> <li>• Tilman Pfau</li> <li>• Gert Denninger</li> <li>• Clemens Bechinger</li> <li>• Peter Michler</li> <li>• Ulrich Stroth</li> <li>• Harald Gießen</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt I+II		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über ein gründliches Verständnis der fundamentalen experimentellen Befunde der Strahlen- und Wellenoptik. Sie können experimentelle Methoden in der modernen Optik anwenden. Durch Übungsgruppen ist die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen gestärkt.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnetische Wellen im Medium</li> <li>• Geometrische Optik</li> <li>• Wellenoptik</li> <li>• Welle und Teilchen</li> <li>• Laserprinzip und Lasertypen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder, "Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik", Springer Verlag</li> <li>• Halliday, Resnick, Walker, "Physik", Wiley-VCH</li> <li>• Bergmann, Schaefer, "Lehrbuch der Experimentalphysik", Band 2, Elektromagnetismus; Band , Optik, De Gruyter Verlag</li> <li>• Paus, "Physik in Experimenten und Beispielen", Hanser Verlag</li> <li>• Gerthsen, "Physik", Springer Verlag</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 276701 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik III: Optik</li> <li>• 276702 Übung Grundlagen der Experimentalphysik III: Optik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium: 117h <b>Summe: 180 h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	27671 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt III (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Overhead, Projektion, Tafel, Demonstration		
20. Angeboten von:			



## Modul: 27760 Hauptseminar Lehramt - Physik im Alltagsbezug

2. Modulkürzel:	081000313	5. Moduldauer:	1 Semester						
3. Leistungspunkte:	4.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe						
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch						
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Martin Dressel								
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Martin Dressel</li> <li>• Jörg Wrachtrup</li> <li>• Tilman Pfau</li> <li>• Gert Denninger</li> <li>• Clemens Bechinger</li> <li>• Harald Gießen</li> </ul>								
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:									
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Module der ersten 7 Fachsemester								
12. Lernziele:	Die Studierenden können physikalische Grundlagen auf die Erklärung von Alltagsphänomenen anwenden. Sie verfügen über geeignete Recherche-, Präsentations- und Vortragstechniken.								
13. Inhalt:	Phänomene der Mechanik, Elektrodynamik, Thermodynamik, Statistik und Quantenmechanik im Alltag								
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kircher, Girwitz, Häußler: Physikdidaktik - Theorie und Praxis, Springer</li> <li>• Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag (1995)</li> </ul>								
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	277601 Hauptseminar Lehramt - Physik im Alltagsbezug								
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Präsenzzeit:</td> <td style="width: 30%;">21 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium:</td> <td>99 h</td> </tr> <tr> <td><b>Summe:</b></td> <td><b>120 h</b></td> </tr> </table>			Präsenzzeit:	21 h	Selbststudium:	99 h	<b>Summe:</b>	<b>120 h</b>
Präsenzzeit:	21 h								
Selbststudium:	99 h								
<b>Summe:</b>	<b>120 h</b>								
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 27761 Hauptseminar Lehramt - Physik im Alltagsbezug (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Bewertung des Vortrags und der schriftlichen Ausarbeitung</li> <li>• 27762 Hauptseminar Lehramt - Physik im Alltagsbezug, Präsentation (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li> </ul>								
18. Grundlage für ... :									
19. Medienform:									
20. Angeboten von:									

## Modul: 27650 Mathematische Methoden der Physik

2. Modulkürzel:	081100301	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr. Johannes Roth		
9. Dozenten:	Johannes Roth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 3. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2012, 3. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über die mathematischen Methoden, welche zur Lösung von Aufgaben in der Mechanik und Elektrodynamik benötigt werden und können diese anwenden.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• Lineare Algebra</li> <li>• Vektoranalysis</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dennerly + Krzywicki, "Mathematics for Physicists", Dover</li> <li>• Arfken, "Mathematical Methods for Physicists", Academic Press</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 276501 Vorlesung Mathematische Methoden der Physik</li> <li>• 276502 Übung Mathematische Methoden der Physik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung</b></p> <p>Präsenzstunden: 2,25 h (3 SWS)*14 Wochen 31,5h          Vor- u. Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 63,0h</p> <p><b>Übungen</b></p> <p>Präsenzstunden: 0,75 h ( 1SWS)*14 Wochen 10,5h          Vor- u. Nachbereitung: 4 h pro Präsenzstunde 42,0h</p> <p><b>Prüfung incl. Vorbereitung</b> 33h</p> <p><b>Gesamt: 180h</b></p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 27651 Mathematische Methoden der Physik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0,</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, z.T. Handouts		
20. Angeboten von:			

## Modul: 27680 Physikalisches Praktikum für Lehramt I

2. Modulkürzel:	081100304	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Arthur Grupp		
9. Dozenten:	Arthur Grupp		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Experimentalphysik I + II: Teil I (Mechanik und Wärmelehre)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können wesentliche physikalische Grundgesetze anhand ausgesuchter Experimente erfassen und anwenden. Die Studierenden lernen, einzelne Experimente unter Anleitung durchzuführen, die Messdaten zu protokollieren und auszuwerten. Sie sind in der Lage, jedes Experiment mit seinen Ergebnissen in einem schriftlichen Bericht zusammenzufassen.</p>		
13. Inhalt:	Gebiete der Experimentalphysik: Mechanik, Wärmelehre, Strömungslehre, Akustik		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobrinski, Krakau, Vogel; Physik für Ingenieure; Teubner Verlag</li> <li>• Demtröder, Wolfgang; Experimentalphysik Bände 1 und 2; Springer Verlag</li> <li>• Paus, Hans J.; Physik in Experimenten und Beispielen; Hanser Verlag</li> <li>• Halliday, Resnick, Walker; Physik; Wiley-VCH</li> <li>• Bergmann-Schaefer; Lehrbuch der Experimentalphysik; De Gruyter</li> <li>• Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Verlag</li> <li>• Cutnell &amp; Johnson; Physics; Wiley-VCH</li> <li>• Linder; Physik für Ingenieure; Hanser Verlag</li> <li>• Kuypers; Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wiley-VHC</li> <li>• Anleitungstexte zum Praktikum, darin aufgeführte Literatur</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	276801 Physikalisches Praktikum LA I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 h Selbststudium: 150 h <b>Summe: 180 h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 27681 Physikalisches Praktikum für Lehramt I (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung: schriftliche Ausarbeitung der Versuche und Kolloquium</li> <li>• 27682 Physikalisches Praktikum für Lehramt I, 10 Versuche (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :	27740 Physikalisches Praktikum für Lehramt II		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 27740 Physikalisches Praktikum für Lehramt II

2. Modulkürzel:	081000310	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	1.5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Dr. Arthur Grupp	
9. Dozenten:		Arthur Grupp	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Module Grundlagen der Experimentalphysik der ersten 4 Fachsemester	
12. Lernziele:		Die Studierenden können wesentliche physikalische Grundgesetze anhand ausgesuchter Experimente erfassen und anwenden. Die Studierenden lernen, einzelne Experimente unter Anleitung durchzuführen, die Messdaten zu protokollieren und auszuwerten. Sie sind in der Lage, jedes Experiment mit seinen Ergebnissen in einem schriftlichen Bericht zusammenzufassen.	
13. Inhalt:		Experimente zu den Grundlagen der Gebiete: Optik, Elektrodynamik, Atomphysik, Kernphysik	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobrinski, Krakau, Vogel; Physik für Ingenieure; Teubner Verlag</li> <li>• Demtröder, Wolfgang; Experimentalphysik Bände 2, 3 und 4; Springer Verlag</li> <li>• Paus, Hans J.; Physik in Experimenten und Beispielen; Hanser Verlag</li> <li>• Halliday, Resnick, Walker; Physik; Wiley-VCH</li> <li>• Bergmann-Schaefer; Lehrbuch der Experimentalphysik; De Gruyter</li> <li>• Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Verlag</li> <li>• Cutnell &amp; Johnson; Physics; Wiley-VCH</li> <li>• Linder; Physik für Ingenieure; Hanser Verlag</li> <li>• Kuypers; Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wiley-VHC</li> <li>• Anleitungstexte zum Praktikum, darin aufgeführte Literatur</li> </ul>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		277401 Physikalisches Praktikum LA II	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	15 h
		Selbststudium:	75 h
		<b>Summe:</b>	<b>90 h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 27741 Physikalisches Praktikum für Lehramt II (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li> <li>• 27742 Physikalisches Praktikum für Lehramt II, 5 Versuche (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li> </ul>	
18. Grundlage für ... :		27750 Physikalisches Praktikum für Lehramt III	
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 27750 Physikalisches Praktikum für Lehramt III

2. Modulkürzel:	081000311	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Bruno Gompf		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Module Grundlagen der Experimentalphysik und Fortgeschrittene Experimentalphysik		
12. Lernziele:	Die Studierenden können einfache elektronische Schaltungen aufbauen, sowie Experimente an komplexen physikalischen Apparaturen durchführen. Sie sind in der Lage, Messdaten zu erfassen, diese auszuwerten und dies zu protokollieren. Die Studierenden können ein überschaubares wissenschaftliches Projekt einschließlich theoretischer Vorbereitung, Durchführung, Auswertung und Präsentation bearbeiten. Sie beherrschen die Präsentationsformen Poster, Vortrag und schriftliche wissenschaftliche Arbeit.		
13. Inhalt:	Auswahl aus 15 bis 20 grundlegenden, aber komplexeren Experimenten folgender Gebiete der Physik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atom- und Kernphysik</li> <li>• Molekül- und Festkörperphysik</li> <li>• Resonanzphänomene</li> <li>• Optik</li> <li>• Plasmaphysik</li> </ul>		
14. Literatur:	Anleitungstexte zu den Versuchen und die darin aufgeführte Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 277501 Physikalisches Praktikum LA III Teil I</li> <li>• 277502 Physikalisches Praktikum LA III Teil II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 36 h Selbststudium: 144 h <b>Summe: 180 h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 27751 Physikalisches Praktikum für Lehramt III (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung: schriftliche Ausarbeitung der 6 Versuche; Kolloquium, alternativ Vortrag oder Poster.</li> <li>• 27752 Physikalisches Praktikum für Lehramt III, Studienleistung Teil I (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Teil I und II insgesamt 6 Versuche</li> <li>• 27753 Physikalisches Praktikum für Lehramt III, Studienleistung Teil II (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Teil I und II insgesamt 6 Versuche</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 27690 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/ Quantenmechanik

2. Modulkürzel:	081100305	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Alejandro Muramatsu		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rudolf Hilfer</li> <li>• Günter Wunner</li> <li>• Alejandro Muramatsu</li> <li>• Manfred Fähnle</li> <li>• Jörg Main</li> <li>• Siegfried Dietrich</li> <li>• Udo Seifert</li> <li>• Johannes Roth</li> <li>• Hans Peter Büchler</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul: Mathematische Methoden der Physik		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über gründliche Verständnisse der fundamentalen Begriffe der klassischen Mechanik und der Quantenmechanik. Sie können Probleme der klassischen Mechanik und der Quantenmechanik mathematisch behandeln und lösen.		
13. Inhalt:	<p><b>Mechanik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Newtonsche Gleichungen</li> <li>• Zwangsbedingungen und generalisierte Koordinaten</li> <li>• Variationsprinzipien</li> <li>• Lagrangesche und Hamiltonsche Gleichungen</li> <li>• Zentralkraftprobleme</li> </ul> <p><b>Quantenmechanik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welle-Teilchen Dualismus</li> <li>• Schrödingergleichung</li> <li>• Freies Teilchen, Wellenpakete</li> <li>• Eindimensionale Potentiale</li> <li>• Harmonischer Oszillator</li> <li>• Coulombproblem</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Goldstein, "Klassische Mechanik", AULA-Verlag</li> <li>• Landau-Lifshitz, "Mechanik", Akademie Verlag</li> <li>• Cohen-Tannoudji, "Quantenmechanik", 2 Bände, Gruyter Verlag</li> <li>• Messiah, "Quantenmechanik I und II", Gruyter Verlag</li> <li>• Landau-Lifshitz, "Lehrbuch der Theoretischen Physik", Band III, Deutsch Verlag</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 276901 Vorlesung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik</li> <li>• 276902 Übung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h		

Selbststudium: 207 h

**Summe: 270 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	27691	Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/ Quantenmechanik (LBP), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:	Tafelanschrieb	
20. Angeboten von:		

---

## Modul: 27700 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik

2. Modulkürzel:	081800306	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Alejandro Muramatsu		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rudolf Hilfer</li> <li>• Günter Wunner</li> <li>• Alejandro Muramatsu</li> <li>• Manfred Fähnle</li> <li>• Jörg Main</li> <li>• Siegfried Dietrich</li> <li>• Udo Seifert</li> <li>• Johannes Roth</li> <li>• Hans Peter Büchler</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I : Klassische Mechanik und Quantenmechanik		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über gründliche Verständnisse der mathematischquantitativen Beschreibung der Elektro- und Thermodynamik. Sie können Probleme der Elektro- und Thermodynamik selbstständig mathematisch behandeln und dabei die erlernten Rechenmethoden anwenden.		
13. Inhalt:	<p><b>Elektrodynamik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maxwellsche Gleichungen</li> <li>• Elektrodynamische Potentiale</li> <li>• Strahlungstheorie</li> <li>• Elektrostatik und Magnetostatik</li> <li>• Elektromagnetische Wellen</li> </ul> <p><b>Thermostatistik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der statistischen Physik</li> <li>• Ensemble Theorie</li> <li>• Entropie und Informationstheorie</li> </ul> <p><b>Thermodynamik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauptsätze</li> <li>• Thermodynamische Potentiale</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jackson, „Klassische Elektrodynamik“</li> <li>• Landau-Lifschitz: „Lehrbuch der Theoretischen Physik“, Band 2: Klassische Feldtheorie, Band 8: Elektrodynamik der Kontinua</li> <li>• Nolting: „Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik“</li> <li>• Nolting: „Grundkurs Theoretische Physik 6: Statistische Physik“</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 277001 Vorlesung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik</li> </ul>		



- 
- 277002 Übung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63 h  
Selbststudium: 117 h  
**Summe: 270 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

27701 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungs begleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 27730 Vertiefungsmodul Lehramt I - Relativitätstheorie, Astrophysik, Kosmologie

2. Modulkürzel:	081000309	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Günter Wunner		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Günter Wunner</li> <li>• Alejandro Muramatsu</li> <li>• Jörg Main</li> <li>• Stefan Wessel</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Module der ersten 4 Fachsemester		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über ein Verständnis der Relativitätstheorie und der grundlegenden physikalischen Vorgänge im Kosmos.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Sternentstehung und Sternentwicklung, Endstadien von Sternen, Zustandsgleichungen normaler und entarteter Materie, Theorie der Weißen Zwergsterne und der Neutronensterne.</li> <li>• Pulsare und Neutronensterne: Beobachtungen und spektakuläre Physik.</li> <li>• Steilkurs in Allgemeiner Relativitätstheorie und klassische Tests der ART im Sonnensystem.</li> <li>• Das Prunkstück der ART: der Doppelpulsar 1913+16, Gravitationswellen.</li> <li>• Kosmologie auf der Grundlage der Allgemeinen Relativitätstheorie (Lösung der Gravitationsgleichungen, kosmologische Rotverschiebung, Weltmodelle mit kosmologischer Konstante)</li> <li>• Supernovae und Kosmologie (Abschätzung des Zustands des Universums)</li> <li>• Das frühe Universum (Szenarien für die Evolution des Universums)</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spatschek: Astrophysik (Teubner, 2003)</li> <li>• Baschek/Unsöld: Der neue Kosmos (Springer, 1991)</li> <li>• Weigert, Wendker, Wisotzki: Astronomie und Astrophysik (VCH, 2005)</li> <li>• Berry: Kosmologie und Gravitation (Teubner, 1990)</li> <li>• Kaler: Sterne (Spektrum Akad. V. 2000)</li> <li>• Layzer: Das Universum (Spektrum Akad. V. 1998)</li> <li>• Keller: Astrowissen (Franckh Kosmos 2000)</li> <li>• Sexl: Weiße Zwerge, schwarze Löcher (Vieweg 1975)</li> <li>• Rebhan: Theoretische Physik Band 1 ... Relativitätstheorie, Kosmologie Spektrum Akademischer Verlag (1999)</li> <li>• Goenner: Einführung in die Kosmologie Spektrum Akad. Verlag (1994)</li> <li>• Silk: Die Geschichte des Kosmos Spektrum Akad. Verlag (1999)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 277301 Vorlesung Vertiefungsmodul Lehramt I - Relativitätstheorie, Astronomie und Astrophysik</li> <li>• 277302 Übung Vertiefungsmodul Lehramt I - Relativitätstheorie, Astronomie und Astrophysik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium: 117 h		

---

**Summe: 180 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 27731 Vertiefungsmodul Lehramt I - Relativitätstheorie, Astrophysik, Kosmologie (PL), mündliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 27770 Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Theoretische Physik

2. Modulkürzel:	081000314	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr. Alejandro Muramatsu	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rudolf Hilfer</li> <li>• Günter Wunner</li> <li>• Alejandro Muramatsu</li> <li>• Manfred Fähnle</li> <li>• Jörg Main</li> <li>• Udo Seifert</li> <li>• Hans Peter Büchler</li> <li>• Christian Holm</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Theoriemodule der vorhergehenden Fachsemester	
12. Lernziele:		Die Studierenden verfügen über vertiefte und formale Kenntnisse der Quantentheorie und der Phänomene der Vielteilchenphysik. Sie sind in der Lage, Lösungsansätze in aktuellen Bereichen der Physik selbständig zu entwickeln.	
13. Inhalt:		<p><b>Fortgeschrittene Quantentheorie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identische Teilchen</li> <li>• Feldquantisierung</li> <li>• Streutheorie</li> <li>• Quantendynamik</li> </ul>	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fetter-Walecka, QuantumTheory of Many-Particle Systems, McGraw-Hill</li> <li>• Negele-Orland, Quantum Many-Particle Systems, Addison-Wesley</li> <li>• Sakurai, Advanced Quantum Mechanics, Addison-Wesley</li> <li>• Sakurai, Napolitano, Modern Quantum Mechanics, Addison-Wesley</li> </ul>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 277701 Vorlesung Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Theoretische Physik</li> <li>• 277702 Übung Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Theoretische Physik</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	63 h
		Selbststudium:	117 h
		<b>Summe:</b>	<b>180 h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:		27771 Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Theoretische Physik (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Lösung von Übungsaufgaben lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

---

---

## 300 Wahlmodule

---

Zugeordnete Module:   36010 Simulationsmethoden in der Physik  
                          36020 Fortgeschrittene Atomphysik  
                          36070 Umweltphysik: Atmosphärenphysik  
                          36090 Fortgeschrittene Atomphysik II  
                          36110 Wahlmodul Weiche Materie und Biophysik: Physik der Flüssigkeiten

---

## Modul: 36020 Fortgeschrittene Atomphysik

2. Modulkürzel:	081800014	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Tilman Pfau		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011 → Wahlpflichtmodule → Physikalisches Wahlmodul B.Sc. Physik, PO 2012 → Wahlpflichtmodule → Physikalisches Wahlmodul M.Sc. Physik, PO 2010 → Wahlpflichtmodul Ergänzung M.Sc. Physik, PO 2011 → Wahlpflichtmodul Ergänzung		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Atomphysik I:  Quantenmechanische Beschreibung des Wasserstoffatoms, Störungsrechnung  Fortgeschrittene Atomphysik II:  Theoretische Quantenmechanik		
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben spezielle Kenntnisse in der Atomphysik. Übungen fördern auch die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen.		
13. Inhalt:	<p><b><u>Fortgeschrittene Atomphysik I</u></b></p> <p><b>Atomstruktur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diracgleichung und relativistischer Wasserstoff</li> <li>• Quantisierung des Lichtfeldes und Lambverschiebung</li> <li>• Atome mit zwei Elektronen: Helium</li> <li>• Vielelektronensysteme</li> <li>• Alkaliatome und Quantendefekttheorie</li> <li>• Rydbergatome</li> <li>• Geonium</li> </ul> <p><b>Atom-Licht Wechselwirkung</b></p> <p><b><u>Fortgeschrittene Atomphysik II</u></b></p> <p>Atom-Licht Wechselwirkung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drei Niveaumatome und elektromagnetisch induzierte Transparenz (EIT)</li> <li>• Klassisches Modell</li> <li>• STIRAP</li> </ul>		

- EIT in optisch dichten Medien

#### Atom-Atom Kollisionen

- Streutheorie
- Grundlagen
- Streuung am Kastenpotential
- Resonanzen und Oszillationen
- Feshbach Resonanzen
- Inelastische Stöße

#### Ultrakalte Atome

- Bose-Einstein Kondensation
- Effekt der Atom-Atom Wechselwirkung
- Superfluidität
- Bogoliubov Anregungen
- Landau Kriterium
- Rotierende Kondensate
- Optische Gitter

---

#### 14. Literatur:

##### Fortgeschrittene Atomphysik I

- Budker, Kimball, deMille, Atomic Physics, Oxford
- Woodgate, Elementary atomic Structure, Oxford
- Foot, Atomic Physics, Oxford
- Friedrich , Theoretische Atomphysik, Springer
- Demtröder, Laserspektroskopie, Springer
- Sakurai, Advanced Quantum Mechanics
- Schwabl, Advanced Quantum Mechanics
- Reiher, Wolf, Relativistic Quantum Chemistry
- Gerry, Knight, Introductory Quantum Optics
- Scully, Zubairy, Quantum Optics

##### Fortgeschrittene Atomphysik II

- Budker, Kimball, deMille, Atomic Physics, Oxford
- Woodgate, Elementary atomic Structure, Oxford
- Foot, Atomic Physics, Oxford
- Friedrich , Theoretische Atomphysik, Springer
- Demtröder, Laserspektroskopie, Springer

---

#### 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 360201 Vorlesung Fortgeschrittene Atomphysik I
- 360202 Vorlesung Fortgeschrittene Atomphysik II
- 360203 Übung Fortgeschrittene Atomphysik I
- 360204 Übung Fortgeschrittene Atomphysik II

---

#### 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

##### **Vorlesung:**

- Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) \* 28 Wochen = 42 h
- Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunden = 84 h



**Übungen und Praktikum:**

- Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS) \* 28 Wochen = 21 h
- Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunden = 63 h

Prüfung inkl. Vorbereitung: 60 h

**Gesamt: 270 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 36021 Fortgeschrittene Atomphysik (PL), mündliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0</li><li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Powerpoint
20. Angeboten von:	5. Physikalisches Institut

---

## Modul: 36090 Fortgeschrittene Atomphysik II

2. Modulkürzel:	081000014	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Robert Löw		
9. Dozenten:	Robert Löw		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: Module Experimentalphysik I und II, Module Theoretische Physik I - III		
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben spezielle Kenntnisse der Atomphysik und ihrer Anwendungen z.B. auf dem Gebiet der Präzisionsmessungen. Übungen fördern auch die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomstruktur (Drehimpulskopplung in Mehrelektronenatomen, Lamb Shift, Rydbergatome)</li> <li>• Atom Licht Wechselwirkung (Bloch Gleichungen, Drei Niveau Atome, EIT)</li> <li>• Präzisionsspektroskopieverfahren (Dopplerfreie Spektroskopie, Frequenzkamm, Ramsey Spektroskopie) und Anwendungen (Vermessung von Naturkonstanten, Atomuhr, EDM Messungen, Paritätsverletzung)</li> <li>• Atom-Atom Wechselwirkung (Penning Stöße, Streuresonanzen, Spin Austausch Stöße)</li> <li>• Ultrakalte Quantengase</li> <li>• Ionen fallen und Quantum Computing</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Budker, Kimball, deMille, Atomic Physics, Oxford Press</li> <li>• Foot, Atomic Physics, Oxford Master Series</li> <li>• Woodgate, Elementary atomic structure, Oxford Press</li> <li>• Originalliteratur.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	84 h	
	Selbststudiumszeit:	186 h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>270 h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> <li>• 36092 Fortgeschrittene Atomphysik II (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 36010 Simulationsmethoden in der Physik

2. Modulkürzel:	081800013	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Ph.D. Christian Holm		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christian Holm</li> <li>• Axel Arnold</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Physik, PO 2011          → Wahlpflichtmodule          → Physikalisches Wahlmodul</p> <p>B.Sc. Physik, PO 2012          → Wahlpflichtmodule          → Physikalisches Wahlmodul</p> <p>M.Sc. Physik, PO 2010          → Wahlpflichtmodul Ergänzung</p> <p>M.Sc. Physik, PO 2011          → Wahlpflichtmodul Ergänzung</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Kenntnisse der Physik in Theorie und Experiment, insbesondere Thermodynamik und Statistische Physik (z.B. Module „Experimentalphysik I und II“, „Theoretische Physik I und IV“)</li> <li>• Unixkenntnisse (z.B. aus dem Modul „Computergrundlagen“)</li> <li>• Programmierkenntnisse in C oder FORTRAN (z.B. aus dem Modul „Computergrundlagen“)</li> <li>• Kenntnisse der Numerik (z.B. Modul „Physik auf dem Computer“)</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Erwerb eines gründlichen Verständnisses von numerischen Methoden zur Simulation physikalischer Phänomene von klassischen und quantenmechanischen Systemen. Befähigung zum selbstständigen Einsatz von Simulationsverfahren. Die Übungen fördern auch die Medienkompetenz und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Simulationsmethoden in der Physik 1 (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übungen im WiSe)</b></p> <p>Homepage (WiSe 2011/2012):  <a href="http://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Simulation_Methods_in_Physics_I_11_12">http://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Simulation_Methods_in_Physics_I_11_12</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Computer</li> <li>• Finite-Elemente-Methode</li> <li>• Molekulardynamik (MD)             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integratoren</li> <li>• Unterschiedliche Ensembles: Thermostate, Barostate</li> <li>• Observablen</li> </ul> </li> <li>• Simulation quantenmechanischer Probleme             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösen der Schrödingergleichung</li> <li>• Gittermodelle, Gittereichtheorie</li> </ul> </li> <li>• Monte-Carlo-Simulationen (MC)</li> <li>• Spinsysteme, Kritische Phänomene, Finite Size Scaling</li> <li>• Statistische Fehler, Autokorrelation</li> </ul> <p><b>Simulationsmethoden in der Physik 2 (2 SWS Vorlesung im SoSe)</b></p>		

Homepage (SoSe 2012):  
[http://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Simulation\\_Methods\\_in\\_Physics\\_II\\_SS\\_2012](http://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Simulation_Methods_in_Physics_II_SS_2012)

- Ab-initio MD
- Fortgeschrittene MD-Methoden
- Implizite Lösungsmittelmodelle
- Berechnung hydrodynamischer Wechselwirkungen
- Berechnung elektrostatischer Wechselwirkungen
- Coarse-graining
- Fortgeschrittene MC-Methoden
- Berechnung der freien Energie

Falls gewünscht kann bereits parallel zur Vorlesung „Simulationsmethoden in der Physik 2“ das Praktikum 04563 „Simulationsmethoden in der Praxis“ aus dem MSc-Modul „Fortgeschrittene Simulationsmethoden“ durchgeführt werden (als vorgezogene Veranstaltung aus dem MSc-Modul).

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frenkel, Smit, „Understanding Molecular Simulations“, Academic Press, San Diego, <b>2002</b>.</li> <li>• Allen, Tildesley, „Computer Simulation of Liquids“. <i>Oxford Science Publications</i> , Clarendon Press, Oxford, <b>1987</b> .</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 360101 Vorlesung Simulationsmethoden in der Physik I</li> <li>• 360102 Vorlesung Simulationsmethoden in der Physik II</li> <li>• 360103 Übung Simulationsmethoden in der Physik I</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung „Simulationsmethoden in der Physik 1“: 28h Präsenz, 56h Nachbereitung</li> <li>• Übungen zu „Simulationsmethoden in der Physik 1“: 28h Präsenz, 68h Bearbeiten der Übungsaufgaben</li> <li>• Vorlesung „Simulationsmethoden in der Physik 2“: 28h Präsenz, 62h Nachbereitung</li> </ul> <p><b>Summe: 270h</b></p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 36011 Simulationsmethoden in der Physik (PL), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 50% der Punkte bei den Übungen zur Vorlesung „Simulationsmethoden in der Physik 1“</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	28410 Fortgeschrittene Simulationsmethoden (Schwerpunkt)
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Computerphysik

## Modul: 36070 Umweltphysik: Atmosphärenphysik

2. Modulkürzel:	081800025	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Volker Wulfmeyer		
9. Dozenten:	Volker Wulfmeyer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011 → Wahlpflichtmodule → Physikalisches Wahlmodul		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Verständnis der Vorgänge in der Atmosphäre, des Wetters und des Klimas		
13. Inhalt:	Phänomenologie und theoretische Beschreibung der physikalischen Vorgänge in der Erdatmosphäre		
14. Literatur:	wird in der Vorlesung bekanntgegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Teil 1 und Teil 2 jeweils 135 Stunden <b>insgesamt 270 Stunden</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Mündliche Prüfung oder Klausur nach Wahl des Dozenten</li> <li>• 36072 Umweltphysik: Atmosphärenphysik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Mündliche Prüfung oder Klausur nach Wahl des Dozenten</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 36110 Wahlmodul Weiche Materie und Biophysik: Physik der Flüssigkeiten

2. Modulkürzel:	081000026	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Beherrschung der grundlegenden Konzepte der Theorie der Fluide		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichgewichtsfluktuationen</li> <li>- Phasenübergänge</li> <li>- Kritische Fluktuationen und Skalengesetze</li> <li>- Grenzflächenstrukturen von Fluiden</li> <li>- Klassische Dichtefunktionaltheorie</li> <li>- Brownsche Bewegung</li> </ul>		
14. Literatur:	J.-L. Barrat and J.-P. Hansen, Basic concepts for simple and complex fluids, University Press, Cambridge, 2003		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	270 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Mündliche Prüfung oder Klausur nach Wahl des Dozenten</li> <li>• 36112 Wahlmodul Weiche Materie und Biophysik: Physik der Flüssigkeiten (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Mündliche Prüfung oder Klausur nach Wahl des Dozenten</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

---

## 400 Fachdidaktikmodule

---

Zugeordnete Module:   27710 Grundlagen der Fachdidaktik - Physik  
                          27790 Fachdidaktisches Seminar Physik mit Demonstrationsversuchen

---

## Modul: 27790 Fachdidaktisches Seminar Physik mit Demonstrationsversuchen

2. Modulkürzel:	081000316	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Franz Kranzinger		
9. Dozenten:	Franz Kranzinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfehlung: Vorlesungen und Seminare aus dem Bildungswissenschaftlichen Begleitstudium des Hauptstudiums		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) erwerben die Fähigkeit fachdidaktische Theorien / Konzepte in der Praxis anzuwenden und dabei kritisch zu überprüfen;</li> <li>2) erwerben die Fähigkeit, ihr eigens praktisches Tun mit kritischer Distanz zu reflektieren;</li> <li>3) können für den jeweiligen pädagogischen Kontext (z.B. Rahmenbedingungen, Voraussetzungen der Schüler/innen) die Orientierungshilfen, die aus der Theorie zu gewinnen sind, nutzen und können ihre Entscheidungen sowohl in normativer Perspektive, als auch im Hinblick auf die Ziel- / Mittelrelation im Rückgriff auf wissenschaftliche Erkenntnisse begründen.</li> </ol>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Experimentieren und Computereinsatz im Physikunterricht (Messen, Auswerten, Modellierung)</li> <li>2) Fachdidaktische Rekonstruktion von Fachinhalten</li> <li>3) Begriffsbildung im Physikunterricht</li> <li>4) Modellvorstellungen und Modellbildung im Physikunterricht</li> <li>5) Fachdidaktische Positionen und Ansätze zum Physikunterricht</li> <li>6) Auf Physikunterricht bezogene Lehr-Lern-Forschung: Lernvoraussetzungen, Lernschwierigkeiten und Lernprozesse im Physikunterricht, fachbezogene Präkonzepte von Schülerinnen und Schülern, Interessen von Schülerinnen und Schülern mit Genderaspekten, Heterogenität der Schülerschaft im Hinblick auf Planung und Durchführung von Physikunterricht, Evaluierung von Physikunterricht</li> </ol>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kircher, Girwitz, Häußler: Physikdidaktik - Theorie und Praxis, Springer</li> <li>• Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag (1995)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 277901 Fachdidaktisches Seminar Physik mit Demonstrationsversuchen</li> <li>• 277902 Demonstrationsübungen Fachdidaktisches Seminar Physik mit Demonstrationsversuchen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudium:	138 h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>180 h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 27791 Fachdidaktisches Seminar Physik mit Demonstrationsversuchen (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li> </ul>		



- 27792 Fachdidaktisches Seminar Physik mit Demonstrationsversuchen, Präsentation (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, PräsentationErstellung einer schriftlichen Arbeit (z.B. Lehranalyse; Unterrichtsentwurf)

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 27710 Grundlagen der Fachdidaktik - Physik

2. Modulkürzel:	081100307	5. Moduldauer:	1 Semester						
3. Leistungspunkte:	4.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe						
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch						
8. Modulverantwortlicher:		Franz Kranzinger							
9. Dozenten:		Franz Kranzinger							
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:									
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Vorlesungen und Seminare aus dem Bildungswissenschaftlichen Begleitstudium der ersten 3 Semester zur Pädagogischen Psychologie, Didaktik und Methodik, und zu Lehr- / Lernprozessen							
12. Lernziele:		<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen - bei einer konsequenten Fokussierung auf das Handlungsfeld Gymnasium - ein Spektrum an fachdidaktischen Konzepten inklusive methodischer Ansätze und einschlägiger Ergebnisse der Lehr- und Lernforschung kennen</li> <li>• erwerben die Fähigkeit, diese Modelle / Theorien in der Praxis anzuwenden und dabei kritisch zu überprüfen</li> </ul>							
13. Inhalt:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsbildung im Physikunterricht</li> <li>• Modellvorstellungen und Modellbildung im Physikunterricht</li> <li>• Fachdidaktische Positionen und Ansätze zum Physikunterricht</li> <li>• Auf Physikunterricht bezogene Lehr-Lern-Forschung: Lernvoraussetzungen, Lernschwierigkeiten und Lernprozesse im Physikunterricht, fachbezogene Präkonzepte von Schülerinnen und Schülern, Interessen von Schülerinnen und Schülern mit Genderaspekten, Heterogenität der Schülerschaft im Hinblick auf Planung und Durchführung von Physikunterricht, Evaluierung von Physikunterricht (HF)</li> </ul>							
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kircher, Girwitz, Häußler: Physikdidaktik - Theorie und Praxis, Springer</li> <li>• Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag</li> </ul>							
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		277101 Vorlesung Grundlagen der Fachdidaktik - Physik							
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<table border="1"> <tr> <td>Präsenzzeit:</td> <td>21 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium:</td> <td>99 h</td> </tr> <tr> <td><b>Summe:</b></td> <td><b>120 h</b></td> </tr> </table>		Präsenzzeit:	21 h	Selbststudium:	99 h	<b>Summe:</b>	<b>120 h</b>
Präsenzzeit:	21 h								
Selbststudium:	99 h								
<b>Summe:</b>	<b>120 h</b>								
17. Prüfungsnummer/n und -name:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 27711 Grundlagen der Fachdidaktik - Physik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Erstellung einer schriftlichen Arbeit (z.B. Lehranalyse; Unterrichtsentwurf)</li> <li>• 27712 Grundlagen der Fachdidaktik - Physik, Präsentation (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li> </ul>							
18. Grundlage für ... :									
19. Medienform:									
20. Angeboten von:									

---

## 3000 Zwischenprüfung

---

Zugeordnete Module:

- 27650 Mathematische Methoden der Physik
- 27660 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt I + II
- 27670 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt III
- 27680 Physikalisches Praktikum für Lehramt I
- 27690 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik
- 27700 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik
- 27710 Grundlagen der Fachdidaktik - Physik

---

## Modul: 27660 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt I + II

2. Modulkürzel:	081100302	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Clemens Bechinger		
9. Dozenten:	Clemens Bechinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (gymnasiale Oberstufe). Grundkenntnisse über Differentialgleichungen und Mehrfachintegrale sind wünschenswert.		
12. Lernziele:	Erwerb von Grundlagen aus dem Bereich der klassischen Physik (Mechanik, Thermodynamik und Elektrodynamik). In den Übungen werden Lösungsstrategien zur Bearbeitung konkreter Probleme in diesen Teilgebieten vermittelt.		
13. Inhalt:	<p><b>WiSe: Mechanik und Wärmelehre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik starrer Körper</li> <li>• Mechanik deformierbarer Körper</li> <li>• Schwingungen und Wellen</li> <li>• Grundlagen der Thermodynamik</li> </ul> <p><b>SoSe: Thermodynamik und Elektrodynamik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroskopische Thermodynamik</li> <li>• Elektrostatik</li> <li>• Materie im elektrischen Feld</li> <li>• Stationäre Ladungsströme</li> <li>• Magnetostatik</li> <li>• Induktion, zeitlich veränderliche Felder</li> <li>• Materie im Magnetfeld</li> <li>• Wechselstrom</li> <li>• Maxwellgleichungen</li> <li>• Elektromagnetische Wellen im Vakuum</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder, Experimentalphysik 1, Mechanik und Wärme, und Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik, Springer Verlag</li> <li>• Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag (1995)</li> <li>• Bergmann, Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1, Mechanik, Akustik, Wärme, und Band 2, Elektromagnetismus, De Gruyter</li> <li>• Feynman, Leighton, Sands, Vorlesungen über Physik, Band 1 und Band 2, Oldenbourg Verlag (1997)</li> <li>• Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley-VCH</li> <li>• Gerthsen, Physik, Springer Verlag;</li> <li>• Daniel, Physik 1 und 2, de Gruyter, Berlin (1997)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 276601 Vorlesung Teil I - Mechanik und Wärmelehre</li> <li>• 276602 Übung Teil I - Mechanik und Wärmelehre</li> <li>• 276603 Vorlesung Teil II - Elektrodynamik</li> <li>• 276604 Übung Teil II - Elektrodynamik</li> </ul>		

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 126 h Selbststudium: 234 h <b>Summe: 360 h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 27661 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt I Mechanik und Wärmelehre (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung nach Teil I der Vorlesung (in der Regel Wintersemester). Vorleistung: Erfolgreiche Teilnahme (Schein) an den Übungen zu Teil I (276602).</li><li>• 27662 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt II Elektrodynamik (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung nach Teil II der Vorlesung (Sommersemester). Vorleistung: Erfolgreiche Teilnahme (Schein) an den Übungen zu Teil II (276604).</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Demonstrationsexperimente, Projektion, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 27670 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt III

2. Modulkürzel:	081500015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Tilman Pfau		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Martin Dressel</li> <li>• Jörg Wrachtrup</li> <li>• Tilman Pfau</li> <li>• Gert Denninger</li> <li>• Clemens Bechinger</li> <li>• Peter Michler</li> <li>• Ulrich Stroth</li> <li>• Harald Gießen</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt I+II		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über ein gründliches Verständnis der fundamentalen experimentellen Befunde der Strahlen- und Wellenoptik. Sie können experimentelle Methoden in der modernen Optik anwenden. Durch Übungsgruppen ist die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen gestärkt.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnetische Wellen im Medium</li> <li>• Geometrische Optik</li> <li>• Wellenoptik</li> <li>• Welle und Teilchen</li> <li>• Laserprinzip und Lasertypen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder, "Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik", Springer Verlag</li> <li>• Halliday, Resnick, Walker, "Physik", Wiley-VCH</li> <li>• Bergmann, Schaefer, "Lehrbuch der Experimentalphysik", Band 2, Elektromagnetismus; Band , Optik, De Gruyter Verlag</li> <li>• Paus, "Physik in Experimenten und Beispielen", Hanser Verlag</li> <li>• Gerthsen, "Physik", Springer Verlag</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 276701 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik III: Optik</li> <li>• 276702 Übung Grundlagen der Experimentalphysik III: Optik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium: 117h <b>Summe: 180 h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	27671 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt III (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Overhead, Projektion, Tafel, Demonstration		
20. Angeboten von:			

## Modul: 27710 Grundlagen der Fachdidaktik - Physik

2. Modulkürzel:	081100307	5. Moduldauer:	1 Semester						
3. Leistungspunkte:	4.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe						
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch						
8. Modulverantwortlicher:		Franz Kranzinger							
9. Dozenten:		Franz Kranzinger							
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:									
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Vorlesungen und Seminare aus dem Bildungswissenschaftlichen Begleitstudium der ersten 3 Semester zur Pädagogischen Psychologie, Didaktik und Methodik, und zu Lehr- / Lernprozessen							
12. Lernziele:		<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen - bei einer konsequenten Fokussierung auf das Handlungsfeld Gymnasium - ein Spektrum an fachdidaktischen Konzepten inklusive methodischer Ansätze und einschlägiger Ergebnisse der Lehr- und Lernforschung kennen</li> <li>• erwerben die Fähigkeit, diese Modelle / Theorien in der Praxis anzuwenden und dabei kritisch zu überprüfen</li> </ul>							
13. Inhalt:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsbildung im Physikunterricht</li> <li>• Modellvorstellungen und Modellbildung im Physikunterricht</li> <li>• Fachdidaktische Positionen und Ansätze zum Physikunterricht</li> <li>• Auf Physikunterricht bezogene Lehr-Lern-Forschung: Lernvoraussetzungen, Lernschwierigkeiten und Lernprozesse im Physikunterricht, fachbezogene Präkonzepte von Schülerinnen und Schülern, Interessen von Schülerinnen und Schülern mit Genderaspekten, Heterogenität der Schülerschaft im Hinblick auf Planung und Durchführung von Physikunterricht, Evaluierung von Physikunterricht (HF)</li> </ul>							
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kircher, Girwitz, Häußler: Physikdidaktik - Theorie und Praxis, Springer</li> <li>• Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag</li> </ul>							
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		277101 Vorlesung Grundlagen der Fachdidaktik - Physik							
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<table border="1"> <tr> <td>Präsenzzeit:</td> <td>21 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium:</td> <td>99 h</td> </tr> <tr> <td><b>Summe:</b></td> <td><b>120 h</b></td> </tr> </table>		Präsenzzeit:	21 h	Selbststudium:	99 h	<b>Summe:</b>	<b>120 h</b>
Präsenzzeit:	21 h								
Selbststudium:	99 h								
<b>Summe:</b>	<b>120 h</b>								
17. Prüfungsnummer/n und -name:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 27711 Grundlagen der Fachdidaktik - Physik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Erstellung einer schriftlichen Arbeit (z.B. Lehranalyse; Unterrichtsentwurf)</li> <li>• 27712 Grundlagen der Fachdidaktik - Physik, Präsentation (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li> </ul>							
18. Grundlage für ... :									
19. Medienform:									
20. Angeboten von:									

## Modul: 27650 Mathematische Methoden der Physik

2. Modulkürzel:	081100301	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr. Johannes Roth		
9. Dozenten:	Johannes Roth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 3. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2012, 3. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über die mathematischen Methoden, welche zur Lösung von Aufgaben in der Mechanik und Elektrodynamik benötigt werden und können diese anwenden.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• Lineare Algebra</li> <li>• Vektoranalysis</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dennerly + Krzywicki, "Mathematics for Physicists", Dover</li> <li>• Arfken, "Mathematical Methods for Physicists", Academic Press</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 276501 Vorlesung Mathematische Methoden der Physik</li> <li>• 276502 Übung Mathematische Methoden der Physik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung</b></p> <p>Präsenzstunden: 2,25 h (3 SWS)*14 Wochen 31,5h          Vor- u. Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 63,0h</p> <p><b>Übungen</b></p> <p>Präsenzstunden: 0,75 h ( 1SWS)*14 Wochen 10,5h          Vor- u. Nachbereitung: 4 h pro Präsenzstunde 42,0h</p> <p><b>Prüfung incl. Vorbereitung</b> 33h</p> <p><b>Gesamt: 180h</b></p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 27651 Mathematische Methoden der Physik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0,</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, z.T. Handouts		
20. Angeboten von:			



## Modul: 27680 Physikalisches Praktikum für Lehramt I

2. Modulkürzel:	081100304	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Arthur Grupp		
9. Dozenten:	Arthur Grupp		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Experimentalphysik I + II: Teil I (Mechanik und Wärmelehre)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können wesentliche physikalische Grundgesetze anhand ausgesuchter Experimente erfassen und anwenden. Die Studierenden lernen, einzelne Experimente unter Anleitung durchzuführen, die Messdaten zu protokollieren und auszuwerten. Sie sind in der Lage, jedes Experiment mit seinen Ergebnissen in einem schriftlichen Bericht zusammenzufassen.</p>		
13. Inhalt:	Gebiete der Experimentalphysik: Mechanik, Wärmelehre, Strömungslehre, Akustik		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobrinski, Krakau, Vogel; Physik für Ingenieure; Teubner Verlag</li> <li>• Demtröder, Wolfgang; Experimentalphysik Bände 1 und 2; Springer Verlag</li> <li>• Paus, Hans J.; Physik in Experimenten und Beispielen; Hanser Verlag</li> <li>• Halliday, Resnick, Walker; Physik; Wiley-VCH</li> <li>• Bergmann-Schaefer; Lehrbuch der Experimentalphysik; De Gruyter</li> <li>• Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Verlag</li> <li>• Cutnell &amp; Johnson; Physics; Wiley-VCH</li> <li>• Linder; Physik für Ingenieure; Hanser Verlag</li> <li>• Kuypers; Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wiley-VHC</li> <li>• Anleitungstexte zum Praktikum, darin aufgeführte Literatur</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	276801 Physikalisches Praktikum LA I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 h Selbststudium: 150 h <b>Summe: 180 h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 27681 Physikalisches Praktikum für Lehramt I (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung: schriftliche Ausarbeitung der Versuche und Kolloquium</li> <li>• 27682 Physikalisches Praktikum für Lehramt I, 10 Versuche (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :	27740 Physikalisches Praktikum für Lehramt II		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 27690 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/ Quantenmechanik

2. Modulkürzel:	081100305	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Alejandro Muramatsu		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rudolf Hilfer</li> <li>• Günter Wunner</li> <li>• Alejandro Muramatsu</li> <li>• Manfred Fähnle</li> <li>• Jörg Main</li> <li>• Siegfried Dietrich</li> <li>• Udo Seifert</li> <li>• Johannes Roth</li> <li>• Hans Peter Büchler</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul: Mathematische Methoden der Physik		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über gründliche Verständnisse der fundamentalen Begriffe der klassischen Mechanik und der Quantenmechanik. Sie können Probleme der klassischen Mechanik und der Quantenmechanik mathematisch behandeln und lösen.		
13. Inhalt:	<p><b>Mechanik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Newtonsche Gleichungen</li> <li>• Zwangsbedingungen und generalisierte Koordinaten</li> <li>• Variationsprinzipien</li> <li>• Lagrangesche und Hamiltonsche Gleichungen</li> <li>• Zentralkraftprobleme</li> </ul> <p><b>Quantenmechanik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welle-Teilchen Dualismus</li> <li>• Schrödingergleichung</li> <li>• Freies Teilchen, Wellenpakete</li> <li>• Eindimensionale Potentiale</li> <li>• Harmonischer Oszillator</li> <li>• Coulombproblem</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Goldstein, "Klassische Mechanik", AULA-Verlag</li> <li>• Landau-Lifshitz, "Mechanik", Akademie Verlag</li> <li>• Cohen-Tannoudji, "Quantenmechanik", 2 Bände, Gruyter Verlag</li> <li>• Messiah, "Quantenmechanik I und II", Gruyter Verlag</li> <li>• Landau-Lifshitz, "Lehrbuch der Theoretischen Physik", Band III, Deutsch Verlag</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 276901 Vorlesung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik</li> <li>• 276902 Übung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h		

Selbststudium: 207 h

**Summe: 270 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	27691	Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/ Quantenmechanik (LBP), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:	Tafelanschrieb	
20. Angeboten von:		

---

## Modul: 27700 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik

2. Modulkürzel:	081800306	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Alejandro Muramatsu		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rudolf Hilfer</li> <li>• Günter Wunner</li> <li>• Alejandro Muramatsu</li> <li>• Manfred Fähnle</li> <li>• Jörg Main</li> <li>• Siegfried Dietrich</li> <li>• Udo Seifert</li> <li>• Johannes Roth</li> <li>• Hans Peter Büchler</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I : Klassische Mechanik und Quantenmechanik		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über gründliche Verständnisse der mathematischquantitativen Beschreibung der Elektro- und Thermodynamik. Sie können Probleme der Elektro- und Thermodynamik selbstständig mathematisch behandeln und dabei die erlernten Rechenmethoden anwenden.		
13. Inhalt:	<p><b>Elektrodynamik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maxwellsche Gleichungen</li> <li>• Elektrodynamische Potentiale</li> <li>• Strahlungstheorie</li> <li>• Elektrostatik und Magnetostatik</li> <li>• Elektromagnetische Wellen</li> </ul> <p><b>Thermostatistik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der statistischen Physik</li> <li>• Ensemble Theorie</li> <li>• Entropie und Informationstheorie</li> </ul> <p><b>Thermodynamik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauptsätze</li> <li>• Thermodynamische Potentiale</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jackson, „Klassische Elektrodynamik“</li> <li>• Landau-Lifschitz: „Lehrbuch der Theoretischen Physik“, Band 2: Klassische Feldtheorie, Band 8: Elektrodynamik der Kontinua</li> <li>• Nolting: „Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik“</li> <li>• Nolting: „Grundkurs Theoretische Physik 6: Statistische Physik“</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 277001 Vorlesung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik</li> </ul>		

- 
- 277002 Übung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63 h  
Selbststudium: 117 h  
**Summe: 270 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

27701 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---