

PhysiklehrerIn am Gymnasium

Ein spannender und lohnender Beruf für Leute mit

- ausgeprägtem Interesse an naturwissenschaftlichen Fragen
- überdurchschnittlicher mathematischer Begabung
- **hoher sozialer Kompetenz und pädagogischem Interesse**
- **Frusttoleranz**

Es gibt einen grossen Bedarf an sehr guten und guten Physiklehrern

Geboten wird:

- ein spannendes Studium
- ein relativ sicherer Arbeitsplatz
- **eine weitgehend freie Wahl des zweiten Fachs zur besseren Balance der persönlichen Interessen und Neigungen**

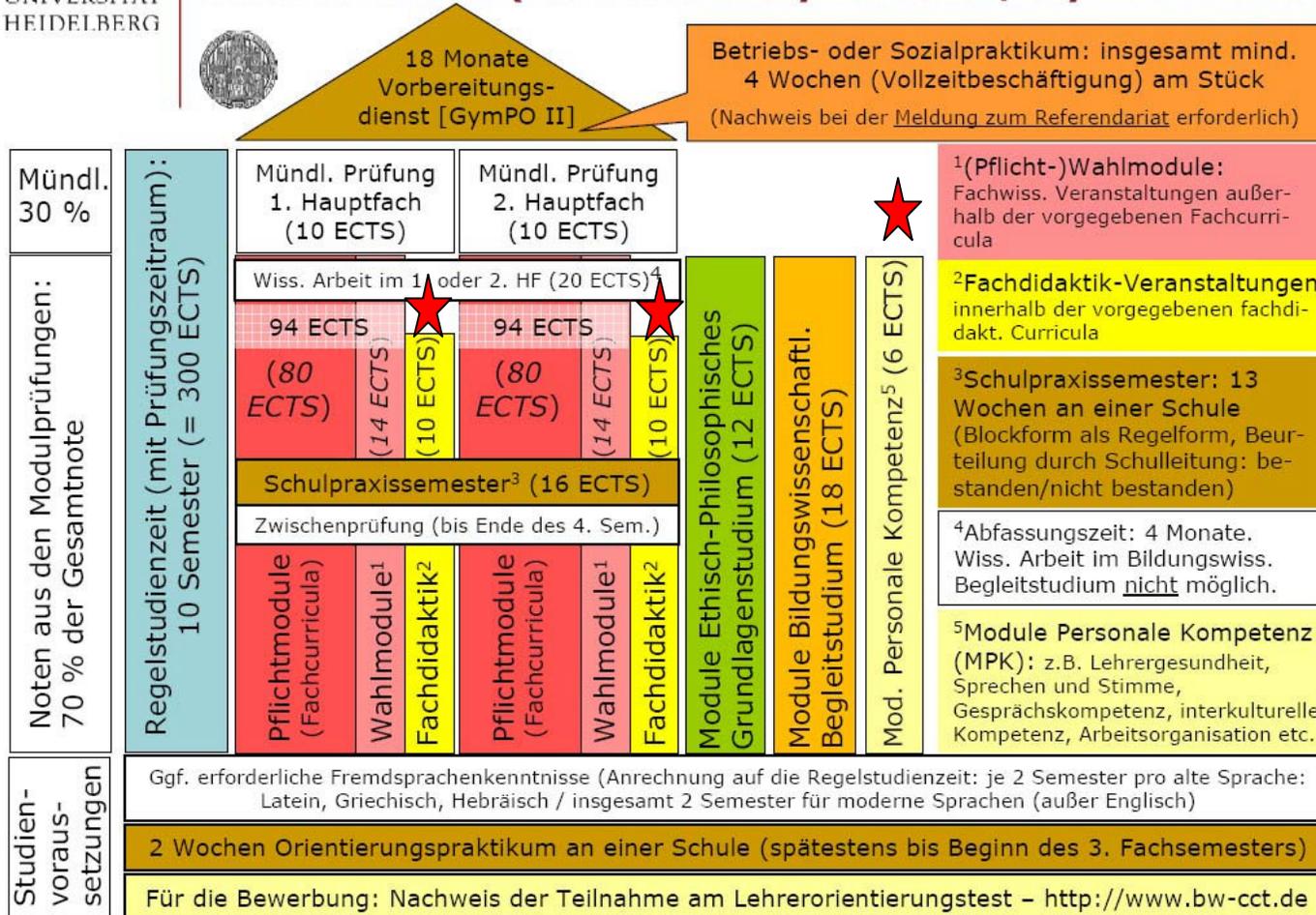
Studienschema: Struktur angelehnt an Ba/Master, aber grundständiger Studiengang mit Staatsprüfung als Abschluss

(ein Lehramtsstudium ist nicht so einfach zu planen...)

Diese Prüfungsordnung gilt nur für Studienanfänger/Innen in den Lehramtsstudiengängen ab Wintersemester 2010/2011!

RUPRECHT-KARLS-
UNIVERSITÄT
HEIDELBERG

Studienaufbau (Lehramt an Gymnasien / GymPO I 2009)



Inhalte + Struktur

- modular
- Kreditpunkte
- studienbegleitende Prüfungen
- mehr 'Bildungswissenschaften'
- Module pers. Kompetenz

Endnote:

70% aus Studium

30% Abschlussprüfung und Arbeit

Physik: 104 LP
oder 3120 Stunden

Persönliche Kommentare + Anmerkungen:

Die Änderungen im Vergleich zur alten Lehrerausbildung gehen in die richtige Richtung

- Reduktion der Fachanteile
- Stärkung der Fachdidaktik
- frühes Schulpraktikum und Vorbereitung dafür
- mehr Erziehungswissenschaften???
- Schulung in 'persönlichen Kompetenzen'

ABER - die Umsetzung ist nicht ideal

Hauptproblem ist m.E., dass jede Veranstaltung benotet wird und zählt — Diese Regelung ist viel rigider als im Bachelorstudium Physik und kontraproduktiv – es verleitet zu falschem Lernverhalten

Lassen sie sich nicht kirre machen:

Klausuren und gute Noten sind nicht das Wichtigste im Studium. Geben sie sich 2 Semester Zeit um zu sehen ob sie mit der Physik zurecht kommen – dann sollten Unterschiede in den Startbedingungen behoben sein- und überprüfen sie vor allem Ihren Berufswunsch – nichts ist schlimmer als ein Lehrer, der später in der Schule nicht zurecht kommt.

Einer der nur gute Fachnoten hat ist nicht der beste Lehrer ... also studieren sie mit Spass und geniessen sie ihr Studium....es ist eine extrem wichtige Zeit um zu entdecken wer man wirklich ist..

“ werden sie vom Pennäler zum Studenten”

das ist nicht primär unsere Aufgabe - aber wir werden ein paar Anreize setzen

Grundgerüst: Module, die auch im Bachelorstudium genutzt werden

2 Verbindliche Studieninhalte

2.1 *Experimentalphysik*

- 2.1.1 Mechanik: Massenpunkt und Systeme von Massenpunkten, Starrer Körper, Drehbewegungen, Schwingungen und Wellen, Strömungen (HF)
- 2.1.2 Thermodynamik: Temperatur und Energie, Entropie, Hauptsätze, Mischungen, Wärmeleitung, Wärmekraftmaschinen, Phasenübergänge, kinetische Gastheorie (HF)
- 2.1.3 Optik: Geometrische Optik, Beugung, Interferenz und Polarisation, Optische Instrumente
- 2.1.4 Elektrizitätslehre: Elektrische Felder, Coulombgesetz, Magnetfelder, Lorentzkraft, Elektromagnetische Wellen, einfache und komplexe Stromkreise, Elektrische Messverfahren
- 2.1.5 Atom- und Quantenphysik: Schrödingergleichung, Wellen-Teilchen-Aspekt, Quantenmechanische Zustände, Spektren, Auswahlregeln (HF), Laser
- 2.1.6 Festkörperphysik : Kristalle (HF), Beugungsmethoden (HF), Elektronenleitung, Phononen (HF), Magnetismus, Halbleiter
- 2.1.7 Kern- und Teilchenphysik: Kernmodelle, Elementarteilchen, Beschleuniger (HF), Kernenergie, Kernfusion (HF)
- 2.1.8 Astrophysik und Kosmologie: Sonne, Sternentstehung und -entwicklung, Urknall (HF), schwarze Löcher (HF)

Blockkurs WS

2.2 *Theoretische Physik*

- 2.2.1 Theoretische Mechanik: Galilei-Invarianz, Nicht-Inertial-Systeme, Symmetrie und Invarianz, Kepler-Problem, Lagrange- und Hamilton-Mechanik, Stabilität und deterministisches Chaos
- 2.2.2 Elektrodynamik und Relativitätstheorie: Maxwell-Gleichungen, Elektrodynamische Potentiale und Eich-Invarianz (HF), Magnetische/dielektrische Materialien, Strahlung, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Maxwell-Theorie als relativistische Feld-Theorie (HF)
- 2.2.3 Quantentheorie: Postulate der Quantenmechanik, Schrödinger- und Heisenberg-Gleichung, Ein-Teilchen Potential-Modelle, Spin, Mehrteilchen-Probleme und Tensor-Räume (HF), Messprozess, Komplementarität, Nichtlokalität (HF)
- 2.2.4 Thermostatistik: Hauptsätze, Thermodynamische Prozesse und Maschinen (HF), Statistische Gesamtheiten, Entropie, Klassische Gase und Quanten-Gase (HF)

PTPL3

2.3 *Physik im Alltagsbezug*

zum Beispiel Anwendungen in Medizin, Sport und Technik, physikalische Phänomene in der Natur, Alltagsgeräte, Spielzeug

APL

Fach Physik: Inhalte nach Prüfungsordnung

2.4 Physikalisches Experimentieren

2.4.1 Forschungsorientiertes Experimentieren: Messprinzipien, Messverfahren, Messgeräte aus den Gebieten: Mechanik, Optik, Elektrizitätslehre, Wärmelehre, Atomphysik, Physik kondensierter Körper, Physik im Alltagsbezug ✓

2.4.2 Scholorientiertes Experimentieren: Demonstrationsexperimente, Schülerexperimente, Freihandexperimente ✓

2.5 Mathematik für Physiker

2.5.1 Analysis: Funktionen mehrerer Veränderlicher, komplexe Zahlen, Differentialrechnung, Integralrechnung, gewöhnliche und partielle (HF) Differentialgleichungen ✓

2.5.2 Lineare Algebra: Vektorräume, Vektoranalysis, Matrizen und Determinanten, Lineare Gleichungssysteme, Elementare Gruppentheorie (HF) ✓

2.5.3 Statistik ✓

Aufbau des Lehramtsstudiums Physik in Heidelberg

Experimentelle (5) und Theoretische (3) Kursvorlesungen mit Übungen 60%	Solides Grundwissen der Physik und der notwendigen mathematischen Methoden *)
Physikalische Praktika für das Lehramt 15%	Experimentelle und handwerkliche Fähigkeiten, Anwendungen der Physik
Wahlbereich Physik insbes. Projektseminare 10%	selbstständige Einarbeitung in moderne Gebiete der Physik und ev. Geschichte der Physik
Praxisnahe Fachdidaktik (2) Demonstrationspraktikum 15%	Wie vermittele ich Physik in der Schule? + Erste Unterrichtserfahrung

 **Ca. 40 % speziell für das Lehramt**

***) keine weiteren Mathematikvorlesungen verlangt, falls Mathematik
 NICHT 2. Fach ist ...**

Was ist unser Konzept für die Lehrerausbildung?

- ★ das Lehramtsstudium ist ein eigenständiges Studium, kein “Anhängsel “ des Bachelor/Master Studiums
- ★ es baut auf das Grundgerüst der Bachelor Kursvorlesungen auf und fügt gezielt für dieses entwickelte Ausbildungsmodulare hinzu wo wir's uns leisten können
→ *Praktika, Projektseminare, eine Theorievorlesung (Felder und Quantenmechanik), 2 Übungsgruppen für das Lehramt (EX2/3)*
- ★ zwei Fachdidaktikveranstaltungen durch schulerprobte Praktiker: *Methodik des Physikunterrichts (incl. ersten eigenen Unterricht) vor dem Schulpaktikum, Fachdidaktische Methoden wie Reduktion des Fachwissens auf das Schulniveau, Vermittlung,..*
- ★ Lehramtsstudenten werden als eigenständige Gruppe behandelt, sie gehen nicht unter der großen Masse der Bachelorstudenten verloren: **erster Schritt gemeinsame Übungen**

... dennoch ist ein Wechsel Lehramt \blacklozenge Bachelor bis zum Ende des 4. Semester recht einfach möglich (auch Leistungspunkte und Benotung im Lehramt)

Tabelle 1: Modellstudienplan Lehramt für das Hauptfach Physik mit Mathematik als 2. Fach und Schwerpunkt Mathematik zu Beginn

Achtung auf Termine der Übungsgruppen!

 **Zwischenprüfung**

Studienblock	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Grundkurse Physik	PEP1 7 Math. Meth. der Phys.I 2	PEP2 7 Math. Meth. der Phys. II 2	PEP3 7 PTP1 8 PAPL1* 6	PTP2a 4 PZP ** 4 PAPL2 * 4	<i>Schulpraxis- Semester 16</i> PAPL3 2 PASTRO 3	PEP4 7 PTP2b 4 PDEMO1 2
Bildungs- wissenschaft.			FDMP 4	FDMP 4 ←→		PDEMO2 2
Mathematik	Analysis I 16 Lin. Algebra I	Analysis II 16 Lin. Algebra II	Vorlesung 8	Vorlesung 8 Fachdid. 4	***	***
Summe LP Hauptfächer ****	25 +5	25 +5	29	28	Physik 5	Physik 15

Orientierungsprüfungen! Hier muss Ihre Priorität liegen!



*** In dieser Variante des Studienplans sollten bereits im 1. und 2. Semester grundlegende Module der Bildungswissenschaften besucht werden, die vor dem Schulpraktikum gefordert werden.

Physik als Schwerpunkt im ersten Jahr (Mathematik ist nicht 2. Fach)

Studienblock	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Grundkurse Physik	PEP1 7 PTP1 8 Math. Meth. I	PEP2 7 PTP2a 4 PTP2b 4 Math. Meth. II	PEP3 7 PAPL1* 6	PMP ** 4 PAPL2 * 4	<i>Schulpraxis-Semester 16</i> PAPL3 2 PASTRO 3	PEP4 7 PDEMO1 2
Bildungswissenschaft.			FDMP 4	FDMP 4		PDEMO2 2
Summe LP Fach Physik	15 +2	15 +2	13	12	5	11

Studienblock	7. Semester	8. Semester	9. Semester	10. Semester	Legende:
Grundkurse Physik	PEP5 7 WSEM 2	PTPL3 8	PFPL 4 WM 8	PSTA 20	PEP = Experimentalphysik PTP = Theoretische Physik PAPL = Anfänger-Praktikum PFPL = Fortgeschrittenen-Prakt. PDEMO = Demonstrationsprakt. PMP = Mündliche Prüfung FDFD = Fachdidaktik Lehramt FDMP = FD Methodik Phys. Unt. PASTRO = Pflichtmodul Astrophys. PSTA = Staatsexamensarbeit WSEM = Wahlpflichtseminar WM = Wahlpflichtmodule
Bildungswissenschaft.	FDFD 4	FDFD 4			
Summe LP Fach Physik	9	12	12	20	

* Blockkurs in der vorlesungsfreien Zeit vor Semesterbeginn

** Prüfungszeitraum vor Beginn der Vorlesungszeit

Mathematische Methoden dringend empfohlen

höhere Semester.... wie im Standardplan der Physik ...

Studienblock	7. Semester	8. Semester	9. Semester	10. Semester	Legende: PEP = Experimentalphysik PTP = Theoretische Physik PAPL = Anfänger-Praktikum PFPL = Fortgeschrittenen-Prakt. PDEMO = Demonstrationsprakt. PZP = Zwischenprüfung FDFD = Fachdidaktik Lehramt FDMP = FD Methodik Phys. Unt. PASTRO = Pflichtmodul Astrophys. PSTA = Staatsexamensarbeit WSEM = Wahlpflichtseminar WM = Wahlpflichtmodule
Grundkurse Physik	PEP5 7 WSEM 2	PTPL3 8	PFPL 4 WM 8	PSTA 20	
Bildungs- wissenschaft.	FDFD 4 ←→	FDFD 4			
Summe LP Fach Physik	9	12	12	20	

Wichtige Schritte und Weichenstellungen im Studium

- **Orientierungsprüfungen** : packe ich das Studium
Physik: Experimentalphysik I (Klausur)
(Mathematik: Analysis I (Klausur)) } **1. Semester**

2. Zwischenprüfung:

Physik: mündliche Modulprüfung (45 Min.) zum Stoff der Experimentalphysik II (Elektrodynamik) und III (Optik und Quantenphysik)

(gleichzeitig Gelegenheit zur Wiederholung und Gesamtschau der Grundvorlesungen)

Voraussetzungen: Orientierungsprüfung, Bestehen der Klausur zur EXP2 oder EXP3

*Diese Prüfung muss de facto bis zum Beginn des 5. Semesters abgelegt werden (wenn EXP3 im 3. Sem. besucht wird)**

3. Schulpraktikum:

unbedingt im 5. Semester einplanen. Hierzu müssen die Zwischenprüfungen nicht abgeschlossen sein.

**) [Informationen zur Zwischenprüfungsordnung Studienbeginn ab Wintersemester 2010/11](#)*

Empfehlungen für die ersten Schritte (1. und 2. Semester)

1. Semester:

- versuchen sie **NICHT** 4 Kursvorlesungen zu absolvieren, das schaffen bestenfalls Spitzenkönnen in vernünftiger Weise!
(es kommt nicht darauf an, die Klausuren irgendwie zu bestehen sondern sie müssen nachhaltig lernen – das weitere Studium baut darauf auf!)

Am wichtigsten ist Physik I: Orientierungsprüfung!

Übungsgruppen für das Lehramt

- ... sie sollen sich als Gruppe mit gemeinsamen Problemen etc. kennen lernen
- ... es wird mehr 'aktive Teilnahme' gefordert und honoriert als das üblicherweise geschieht .. ein Lehrer muss Physik erklären können..
- ... **Übungen sind 3-stündig, dafür weniger Hausarbeiten als Bachelorstudenten**
- Mathematik als 2. Fach: unbedingt die **mathematischen Methoden der Physik I (und II)** besuchen – in den Mathevorlesungen lernen sie nicht rechtzeitig was sie in der Physik brauchen. **Allen anderen auch sehr empfohlen!**
- Ergänzen sie den Studienplan z.B. durch die : 'Einführung in die Schulpsychologie' oder 'Einführung in die Schulpädagogik' Do 14:15-15:45 (14 taeg)
- ev. auch EPGII – Seminar: *"Die Religiosität der Physiker"* Mi 16:15- 18:00

Organisieren sie ein Privatleben neben dem Studium
folgen sie Ihren Interessen... Persönlichkeit zählt.....

Leistungspunkte – oder wieviel Arbeit wird von mir erwartet?

Grundwahrung: 1 Leistungspunkt (LP) == 30 studentische Arbeitsstunden

Ein Semester sollte durchschnittlich 30 LP'e haben → Bachelorphase 180 LP
+Masterphase 120 LP

Wichtig: niemand kontrolliert, wieviele Punkte sie pro Semester machen, es können mehr oder weniger sein! --- es geht NICHT primär ums Punkte sammeln!

Fachstudium Physik + Fachdidaktik Physik: 104 LP = 3120 Stunden (nur ~1/3)

Dafür haben sie in der Regelstudienzeit von 10 Semestern nur 9 Semester Zeit (wegen Schulpraktikum und Abschlussarbeit)

→ Im Mittel sollten dann in einem Semester 11.6 LP in Physik gemacht werden oder 350 Arbeitsstunden

Dafür sind 14 Semesterwochen und 6 Wochen in der vorlesungsfreien Zeit eingeplant (der Rest sollten wohlverdiente Ferien etc.sein...)

→ Bei 350 Arbeitsstunden in 20 Wochen sollten dann pro Woche im Mittel **17.5 Arbeitsstunden pro Woche** für die Physik investiert werden.

**1 LP sollte im Mittel 1.5 Stunden Arbeit/Woche entsprechen
ABER so ist's oft nicht**

Ihr erstes Semester

1. Physik+Mathe: 7 LP EXP1 + 2 LP Mathem. Meth. = 9 LP

→ 13.5 Arbeitsstunden/Woche für die Physik im Semester

Vorlesungszeit:

davon sind 4+3+2 = 9 Präsenzstunden (SWS)

bleiben 4.5 Stunden/ Woche für die Arbeit zu Hause
(Nachbereitung, Hausaufgaben)

2. Standardstudienplan EXP I + THEO I : 7+8 = 15 LP = 22.5 Stunden/Woche

13 Praesenzstunden + 9.5 h häusliche Arbeit

→ **Sie haben eine 45 Stundenwoche!**

Persönlicher Kommentar:

- *In der Physik sollte die Rechnung ganz gut hinkommen , Tendenz etwas mehr*
- *in der Mathematik wird m.E. deutlich mehr Arbeitszeit erwartet*
- *in den Bildungswissenschaften sind die LP weitgehend 'geschenkt', d.h. sie werden erheblich weniger Zeit aufwenden müssen – diese Zeit sollten sie den Fachwissenschaften durch medhr Eigenarbeit zuschlagen,*
- ***Arbeit in der vorlesungsfreien Zeit?***

Studium bis zum Schulpraktikum (5. Semester)

Praktika:

Blockpraktika in der vorlesungsfreien Zeit (September und März) ganztägig
Nur für das Lehramt.... neu aufgebaut.... gut erprobt

Fachdidaktik:

Methodik des Physikunterrichts [WS (3.) oder Sommersemester (4.)]

Bereitet auf das Schulpraktikum vor, endet mit einer Doppelstunde Unterricht in der Mittelstufe eines Gymnasiums (wird von einem Schulpraktiker geleitet) also im 4. Semester machen!

Zwischenprüfung (mündlich zu EXP II und III)

vor dem 4. Semester machen (Prüfungswoche) oder vor dem 5. (nur wenn sie APL2 machen)

Das **Schulpraxissemester** unbedingt im 5. Semester machen!

Dann im Jan./Febr. Blockkurse belegen z.B

- **moderne Astrophysik und Kosmologie** (Haus der Astronomie)
- **Personale Kompetenzen**

Übungsgruppen Lehramt:

**Standardtermin (für Leute mit Mathe als 2. Fach): Freitag 9:15-11:00
(max. 20 Teilnehmer)**

Alternativtermin (insbes. für andere Fächerkombinationen):

Donnerstag 16:15-18:00

3. Stunde: Vorgesehener Termin Freitag 14:00 – 14:45 (für alle)

*Hinweis: hier bin ich für Alternativvorschläge offen
z.B. Dienstag 14:15 – 16:00 (nach den Mathematischen Methoden)
oder Do 15:15-16:15...*

Kontakt: eisele@physi.uni-heidelberg.de

**Webseite der Übungsgruppen: www.physi.uni-heidelberg.de/~eisele
→ Link [Uebungsgruppe Physik1WS13](#)**