

EBERHARD KARLS
UNIVERSITÄT
TÜBINGEN



MODULHANDBUCH

Lehramt Astronomie
an Gymnasien
als Erweiterungsfach (Beifach)

Mathematisch Naturwissenschaftliche Fakultät

Fachbereich Physik

6. Oktober 2014

Peter Grabmayr

Vorwort

zum Studienplan Lehramt Astronomie an Gymnasien

Das Gesetz des Kultusministeriums "Verordnung des Kultusministeriums über die Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien" vom 31. Juli 2009 (Gymnasiallehrerprüfungsordnung I – GymPO I) legt fest, dass das Fach Astronomie nur als Erweiterungsfach im Umfang eines Beifaches (Unterricht nur in Sekundarstufe I) studiert werden kann. Darüber hinaus wird ein gleichzeitiges oder vorausgehendes Studium der Biologie, Chemie, Geographie, Informatik, Mathematik, Naturwissenschaft und Technik, und Physik verlangt.

Da wesentliche Grundlagen, welche auch der Gesetzgeber für das Fach Astronomie verlangt, im Lehramtstudium Physik gelehrt werden, wird empfohlen, das Astronomiestudium nach dem 5. Semester Physik (Praxissemester) zu beginnen. Auch ist der Umfang des Astronomiestudiums deutlich geringer als der von Physik; Bildungswissenschaften, Fachdidaktik und Module Personaler Kompetenz sind im Wesentlichen der Physik zugeordnet.

Tabelle 1: Die Pflicht- und Wahlmodule des Studiengangs Lehramt Astronomie

Kürzel	Module	Art	Prüfungsleistung	CP
LAP1	Mechanik + Wärme (Grundkurs Physik 1)	V,Ü	K,Ü,X,M	12
LAP2	Elektromagnetismus (Grundkurs Physik 2)	V,Ü	K,Ü,X,M	12
LAP10	Optik (Grundkurs Physik 3)	V,Ü	K,Ü	4
LAA1	Basismodul Astronomie und Astrophysik	V,Ü	K/M	9
LAA2	Theoretische Astrophysik 1	V,Ü	K/M	9
LAA3	Astronomisches Praktikum	P	Ü,X	3
LAA4	Astrophysikalisches Fortgeschrittenenpraktikum	P	Ü,X	6
LAA5	Seminar zu Astro- und Teilchenphysik	S	M	3
LAA6	Seminar zu aktuellen Problemen der Astronomie und Astrophysik	S	M	3
LAA7	Fachdidaktik	V,Ü	5	
	Pflichtmodule		gesamt	66
LAA8	Computational Astrophysics	V,Ü	K/M	6
LAA9	Numerische Methoden in Physik und Astrophysik	V,Ü	K/M	6
LAA10	Vorlesungen aus dem Vertiefungsfach Astronomie und Astrophysik (VF1) und Astroteilchenphysik (VF2)	V,Ü	K/M	12
	Wahlmodule		gesamt	9
	ergänzende Module (Fachwissenschaft, Personale Kompetenz oder Fachdidaktik)			9
	Abschließende mündliche Prüfung		M	10

Leistungspunkte (CP)

Art: Vorlesung (V), Übung (Ü), Praktikum (P), Seminar (S)

Prüf.Leistung: Klausur (K), Praktikumsprotokolle (Ü), Mitarbeit(X), mündl. Prüfung (M)

Normalerweise werden bei Studienleistungen, die in verschiedenen Fächern gefordert werden, diese nur einmal verlangt; die freiwerdenden Leistungspunkte werden durch Wahlmodule ersetzt. Im Schreiben vom 30.9.2010 stellt das Kultusministerium ausdrücklich fest, dass in den

Erweiterungsfächern nach §30 aus einem davorliegenden Studium Anrechnungen vorgenommen werden können. Im Punkt 11 der “Antworten auf Fragen im Zusammenhang GymPO I, Stand 16.8.2010” steht explizit:

das macht Anrechnungen aus Physik im Erweiterungsfach Astronomie ... möglich.

Das heißt für Hauptfachphysiker, dass die Module LAP1, LAP2 und LAP10 nicht nochmals gehört und geprüft werden, die Leistungspunkte auch nicht ersetzt werden müssen. Im Gegenzug ist im Physikstudium darauf zu achten, dass dort entsprechende Wahlfächer gewählt werden, die **nicht** aus dem Bereich Astronomie/Astrophysik stammen.

Die in Physik erworbene Fachdidaktik wird in den beiden Astro-Praktika weiter vertieft; sie kann auch über die ergänzenden Module noch erweitert werden.

Im Bereich der Wahlmodule werden insgesamt Leistungen im Umfang von 9 Leistungspunkten (CP) verlangt, wobei das große Angebot aus den Vertiefungsfächern “Astronomie und Astrophysik” (VF1) und “Astroteilchenphysik” (VF2) zur Verfügung steht. Auch können numerische Methoden gewählt werden. Zur Abrundung können Leistungspunkte aus den ergänzenden Modulen (6 CP) verwendet werden.

Der Studiengang wird durch eine mündliche Prüfung von 45 Minuten abgeschlossen.

Bezeichnung der Module im Vorlesungsverzeichnis

Tabelle 2: Bezeichnung der Module im Vorlesungsverzeichnis für die Lehramts- und Bachelor-Studiengänge

Modul	VVZ	Titel des Moduls
LAP1	PGK1	Mechanik + Wärme (Grundkurs Physik 1)
LAP2	PGK2	Elektromagnetismus (Grundkurs Physik 2)
LAP10	PGK3	Optik (Grundkurs Physik 3)
LAA1	BMEAAP	Basismodul Astronomie und Astrophysik
LAA2	VFTAP1	Theoretische Astrophysik 1
LAA3	VFAP	Astronomisches Praktikum
LAA4	VFAFP	Astrophysikalisches Fortgeschrittenenpraktikum
LAA5	VFSATP	Seminar zu Astro- und Teilchenphysik
LAA6	VFSAAP	Seminar zu aktuellen Problemen der Astronomie und Astrophysik
LAA7	–	Fachdidaktik
LAA8	VFCAP	Computational Astrophysics
LAA9	VFNMPAP	Numerische Methode in Physik und Astrophysik
LAA10		Vorlesungen aus dem Vertiefungsfach Astronomie und Astrophysik (VF1) und Astroteilchenphysik (VF2)

Inhaltsverzeichnis

1	Pflichtmodule	1
1.1	Physik Grundkurse (LAP1–LAP3)	1
1.1.1	LAP1: Mechanik und Wärmelehre (Physik Grundkurs 1)	1
1.1.2	LAP2: Elektromagnetismus (Physik Grundkurs 2)	2
1.1.3	LAP10: Optik (Physik Grundkurs 3)	3
1.2	LAA1: Astronomie und Astrophysik	4
1.3	LAA2: Theoretische Astrophysik I	5
1.4	LAA3: Astronomisches Praktikum	6
1.5	LAA4: Astrophysikalisches Fortgeschrittenenpraktikum	7
1.6	LAA5: Seminar zu Astro- und Teilchenphysik	8
1.7	LAA6: Seminar zu aktuellen Problemen der Astronomie und Astrophysik	9
1.8	LAA7: Fachdidaktik	10
2	Wahlmodule	11
2.1	Wahlmodule Wissenschaftliches Rechnen (LAA8 - LAA9)	11
2.1.1	LAA8: Computational Astrophysics	11
2.1.2	LAA9: Numerische Methoden in Physik und Astrophysik	12
2.2	Wahlmodule aus VF Astronomie, Astrophysik & Astroteilchenphysik (LAA10)	13
2.2.1	Theoretische Astrophysik II	13
2.2.2	Einführung in die Relativitätstheorie	14
2.2.3	Relativistische Astrophysik	15
2.2.4	Hochenergie Astrophysik	16
2.2.5	Physik der Gasnebel	17
2.2.6	Extragalaktische Astronomie und Astrophysik	18
2.2.7	Veränderliche Sterne	19
2.2.8	Kosmologie	20
2.2.9	Bau und Entwicklung der Sterne	21
2.2.10	Astrophysik mit Teilchen	22
2.2.11	Physik der Sternatmosphären I	23
2.2.12	Physik der Sternatmosphären II	24
2.2.13	Akkretionsscheibenphysik	25
2.2.14	Planetenentstehung	26
2.2.15	Experimentelle Astroteilchenphysik	27
3	Auszug aus der Prüfungsordnung Lehramt Astronomie	29

1 Pflichtmodule (LAP1,LAP2,LAP10,LAA1 - LAA6)

1.1 Physik Grundkurse (LAP1–LAP3)

1.1.1 LAP1: Mechanik und Wärmelehre (Physik Grundkurs 1)

Modulveranstaltung: LAP1

Titel: Physik Grundkurs 1 (Mechanik und Wärmelehre)

Veranstaltungsart: Vorlesung (6 SWS) und Übungen (3 SWS)

Aufwand: 360 Stunden

Leistungspunkte: 12

Verwendbarkeit:

Pflichtmodul im Studiengang Lehramt Astronomie,

Zulassungsvoraussetzungen:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Mathematischer Vorbereitungskurs für das Physikstudium

Inhalt:

Mechanik: Raum, Zeit, Messung Koordinatensysteme, Vektoren, Newtonsche Bewegungsgleichungen, Kraft, konservatives Kraftfeld, Arbeit (Wegintegrale, Gradient), Lösung von Bewegungsgleichungen (Differentialgleichungen), Harmonischer Oszillator, mit Dämpfung, angetriebener Oszillator (komplexe Zahlen), Gravitationsgesetz, Keplergesetze, Drehimpuls, Vielteilchensysteme, Schwerpunkt, Starrer Körper (Volumenintegrale), Trägheitstensor, Rotationen, (Orthogonale Transformationen), Scheinkräfte, Kreisel, Schwingungen und Wellen, Akustik, Fourier-Zerlegung Wärmelehre: Temperatur, Wärmekapazität, Boltzmann Verteilung, Ideales Gas, barometrische Höhenformel, Entropie, Wärmekraftmaschinen, Phasenübergänge

Lernziele/Kompetenzen:

Einarbeitung in die Grundlagen der Mechanik und der Wärmelehre

Prüfungsmodalitäten:

Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung (Klausur(en) oder mündliche Prüfung(en)) ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Benotung:

Das Modul wird benotet.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, im Wintersemester

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 150 (inklusive Bachelor)

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre (<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

Dozenten des Fachbereichs Physik

1.1.2 LAP2: Elektromagnetismus (Physik Grundkurs 2)

Modulveranstaltung: LAP2

Titel: Physik Grundkurs 2 (Elektromagnetismus)

Veranstaltungsart: Vorlesung (6 SWS) und Übungen (3 SWS)

Aufwand: 360 Stunden

Leistungspunkte: 12

Verwendbarkeit:

Pflichtmodul im Studiengang Lehramt Astronomie,

Zulassungsvoraussetzungen:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Mathematischer Vorbereitungskurs zum Studium der Physik

Inhalt:

Elektrostatik (Flächenintegrale, Rotation, Divergenz Sätze von Stokes und Gauß), Randwertprobleme, Multipolentwicklung, Elektrostatik im Medium, Ohmsches Gesetz, Magnetostatik, Maxwell Gleichungen, Wechselstrom, Induktivitäten, Kapazitäten, komplexe Widerstände, einfache Schaltungen, Elektromagnetische Wellen, Spezielle Relativitätstheorie

Lernziele/Kompetenzen:

Einarbeitung in die Grundlagen des Elektromagnetismus

Prüfungsmodalitäten:

Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung (Klausur(en) oder mündliche Prüfung(en)) ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Benotung:

Das Modul wird benotet.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, im Sommersemester

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 150 (inklusive Bachelor)

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre (<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

Dozenten des Fachbereichs Physik

1.1.3 LAP10: Optik (Physik Grundkurs 3)

Modulveranstaltung: LAP10

Titel: Physik Grundkurs 3 (Optik)

Veranstaltungsart: Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS))

Aufwand: 120 Stunden

Leistungspunkte: 4

Verwendbarkeit:

Pflichtmodul im Studiengang Lehramt Astronomie,

Zulassungsvoraussetzungen:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Physik Grundkurs 1 und 2

Inhalt:Optik:

Elektromagnetische Theorie des Lichts, Phasen- und Gruppengeschwindigkeiten, Dispersion von Licht im Medium, Brechungsindex, Geometrische Optik (Fermatsches Prinzip), Instrumente der geometrischen Optik, Beugung am Spalt, Gitter, Kohärenz von Lichtwellen, Interferenz, Polarisation, Röntgenstrahlung

Lernziele/Kompetenzen:

Einarbeitung in die Grundlagen der Optik.

Prüfungsmodalitäten:

Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung (Klausur(en) oder mündliche Prüfung(en)) ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Benotung:

Das Modul wird benotet.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, im Wintersemester

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 150 (inklusive Bachelor)

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre (<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

Dozenten des Fachbereichs Physik

1.2 LAA1: Astronomie und Astrophysik

Modulveranstaltung: LAA1

Titel: Astronomie und Astrophysik (BM-EP1)

Veranstaltungsart: Vorlesung (4 SWS) und Übungen (2 SWS)

Aufwand: 270 Stunden

Leistungspunkte: 9

Verwendbarkeit:

Pflichtmodul im Studiengang Lehramt Astronomie,
Basismodul Experimentalphysik im Bachelor-Studiengang Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Physik Grundkurs 1,2 und 3

Inhalt:

Grundlagen: Beobachtungsmethoden, Koordinatensysteme;

Sonnensystem: Himmelsmechanik, Aufbau, Physik der Planeten, Entstehung;

Physik der Sterne: Entstehung, Atmosphären, Aufbau, Entwicklung, Endstadien;

Extragalaktik: Galaxien, Strukturbildung, Kosmologie

Lernziele/Kompetenzen:

Einarbeitung in die Grundlagen der Astronomie und Astrophysik

Prüfungsmodalitäten:

Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung (Klausur oder mündliche Prüfung) ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen.

Benotung:

Das Modul wird benotet.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, im Sommersemester

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 120

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

A. Santangelo, K. Werner

1.3 LAA2: Theoretische Astrophysik I

Modulveranstaltung: LAA2

Titel: Theoretische Astrophysik I

Veranstaltungsart: Vorlesung (2 SWS); optional mit Übungen (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden; mit Übungen 180 Stunden

Leistungspunkte: 3; mit Übungen 6

Verwendbarkeit:

Pflichtmodul im Studiengang Lehramt Astronomie,

Vertiefungsfachmodul oder Ergänzungsmodul im Bachelor-Studiengang Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Physik Grundkurs 1,2 und 3, Basismodul "Astronomie und Astrophysik"

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Astronomie, Grundlagen der Thermodynamik

Inhalt:

Einführung in die Grundlagen der Hydrodynamik und Thermodynamik in Bezug auf die Anwendungen in der Astrophysik. Erhaltungsgrößen, Bernoulli-, Kelvin-Theoreme, Instabilitäten, Stoßwellen, Schallwellen. Anwendungen auf stellare Astrophysik, Akkretionsscheiben, Supernovaexplosionen, relativistische Astrophysik

Lernziele/Kompetenzen:

Erlernen der grundlegenden theoretischen Methoden und Werkzeuge der modernen Astrophysik

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Teilnahme. Benotete Klausur oder mündliche Prüfung.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, im Wintersemester

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 40

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

W. Kley

1.4 LAA3: Astronomisches Praktikum

Modulveranstaltung: LAA3

Titel: Astronomisches Praktikum

Veranstaltungsart: Seminar/Praktikum (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden

Leistungspunkte: 3

Verwendbarkeit:

Pflichtmodul im Studiengang Lehramt Astronomie,
Vertiefungsfachmodul im Bachelor-Studiengang Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Hörer aller Fakultäten mit Interesse an der Astronomie und deren Beobachtungsmethoden

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Physik

Inhalt:

Neben dem obligatorischen "Himmelsspaziergang" mit den Spiegelteleskopen des Instituts, werden aus ausgewählten Bereichen der astronomischen Forschung Aufgaben durchgeführt, die einen Einblick in die Methodik und Arbeitsweise der modernen Astronomie liefern. Es wird vermittelt, wie schrittweise aus vorgegebenen Beobachtungs- und Messdaten wesentliche Aussagen über wichtige physikalische Parameter von Objekten des Universums (Planeten, Sterne, interstellares Medium, etc.) abgeleitet werden können. Vor jedem Versuch wird eine Einführung gegeben, die einen Bezug der jeweiligen Aufgabe zum aktuellen Stand der Forschung vermittelt.

Lernziele/Kompetenzen:

Grundlagen der Astronomie, Verständnis der Messvorgänge, Darstellung von Messergebnissen

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Teilnahme; unbenotet

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, im Winter- und Sommersemester

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 20

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

N. Kappelmann, A. Santangelo, K. Werner

1.5 LAA4: Astrophysikalisches Fortgeschrittenenpraktikum

Modulveranstaltung: LAA4

Titel: Astrophysikalisches Fortgeschrittenenpraktikum

Veranstaltungsart: Praktikum (5 SWS)

Aufwand: 180 Stunden

Leistungspunkte: 6

Verwendbarkeit:

Pflichtmodul im Studiengang Lehramt Astronomie,

Zulassungsvoraussetzungen:

Basismodul "Astronomie und Astrophysik"

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Astronomie

Inhalt:

Versuche aus der optischen Astronomie, UV-Astronomie, Röntgenastronomie und Computational Physics

Lernziele/Kompetenzen:

Heranführung an das Beobachten mit modernen Messinstrumenten der Astronomie und Erlernung von Fertigkeiten zur Datenerfassung und Datenanalyse. Erlernen von Methoden der Computer-Simulationen astrophysikalischer Fragestellungen.

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

erfolgreiche Teilnahme mit Anfertigung von Protokollen, Testate, unbenotet

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester als 2-wöchiger Kompaktkurs (5 Tage, ganztags) in der vorlesungsfreien Zeit, im Winter- und Sommersemester

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 20

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre (<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

J. Barnstedt, W. Kley, A. Santangelo, K. Werner

1.6 LAA5: Seminar zu Astro- und Teilchenphysik

Modulveranstaltung: LAA5

Titel: Seminar zu Astro- und Teilchenphysik

Veranstaltungsart: Seminar (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden

Leistungspunkte: 3

Verwendbarkeit:

Pflichtmodul im Studiengang Lehramt Astronomie,
Vertiefungsfachmodul (VF1; auch VF2,4,8) im Bachelor-Studiengang Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Physik Grundkurs 1,2 und 3

Empfohlene Vorkenntnisse:

Quantenmechanik, Basismodule “Kern -und Teilchenphysik” und “Astronomie und Astrophysik”

Inhalt:

Entwicklung des Kosmos, Ursprung der Materie, Nukleosynthese im Urknall, Strukturen im Universum, kosmische Hintergrundstrahlung, Dunkle Materie und Energie, Nukleosynthese in Sternen, kosmische Strahlung, Supernovae, Neutronensterne, Schwarze Löcher, Gravitationswellen

Lernziele/Kompetenzen:

Verknüpfung von Astro-, Astroteilchen-, Teilchen- und Kernphysik. Gemeinsames Seminar aller Vertiefungsfächer, die durch das Kepler-Zentrum angeboten werden.

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Erfolgreiche Teilnahme, Seminarvortrag mit Ausarbeitung, unbenotet.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, im Wintersemester

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 20

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

Dozenten des Kepler-Zentrums

1.7 LAA6: Seminar zu aktuellen Problemen der Astronomie und Astrophysik

Modulveranstaltung: LAA6

Titel: Seminar zu aktuellen Problemen der Astronomie und Astrophysik

Veranstaltungsart: Seminar (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden

Leistungspunkte: 3

Verwendbarkeit:

Pflichtmodul im Studiengang Lehramt Astronomie,

Vertiefungsfachmodul (VF1; auch VF2) im Bachelor-Studiengang Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Physik Grundkurs 1,2 und 3, Basismodul "Astronomie und Astrophysik"

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Astronomie und Astrophysik

Inhalt:

Es werden Vorträge zu einem aktuellen Teilgebiet aus der Astronomie und Astrophysik gehalten und diskutiert.

Lernziele/Kompetenzen:

Weitgehend selbständige Erarbeitung eines aktuellen wissenschaftlichen Teilgebiets; Erlernen der Vortragsvorbereitung und der Vortragstechnik

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Erfolgreiche Teilnahme, Seminarvortrag mit Ausarbeitung, unbenotet

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, im Sommersemester

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 20

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

W. Kley, A. Santangelo, K. Werner

1.8 LAA7: Fachdidaktik

Modulveranstaltung: LAA7

Titel: Fachdidaktik (Einführung)

Veranstaltungsart: Vorlesung (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden

Leistungspunkte: 3

Verwendbarkeit:

Pflichtmodul im Studiengang Lehramt Astronomie,

Zulassungsvoraussetzungen:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Physik Grundkurs 1 und 2, Basismodul Astronomie und Astrophysik

Inhalt:

Begriffsbildung und Experimente im Astronomieunterricht, Fachdidaktische Reduktion, Unterrichtsplanung, Rechneinsatz, Präkonzepte und Interessen von Schülern, Bedeutung des Experimentierens, Planung von Unterricht

Lernziele/Kompetenzen:

Einarbeitung in die Grundlagen der Fachdidaktik.

Gestaltung einer Unterrichtsstunde.

Benotung:

Das Modul wird nicht benotet.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, im Sommersemester

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 30

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

K. Werner

Es kann ersatzweise auch die Fachdidaktik in Physik 1 und 2 (LAP8 & LAP9, zusammen 6 CP) gewählt werden.

2 Wahlmodule (LAA8 - LAA10)

2.1 Wahlmodule Wissenschaftliches Rechnen (LAA8 - LAA9)

2.1.1 LAA8: Computational Astrophysics

Modulveranstaltung: LAA8

Titel: Computational Astrophysics

Veranstaltungsart: Vorlesung (2 SWS); optional mit Übungen (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden; mit Übungen 180 Stunden

Leistungspunkte: 3; mit Übungen 6

Verwendbarkeit:

Wahl-(pflicht)modul im Studiengang Lehramt Astronomie,
Vertiefungsfachmodul (VF1; auch VF8) oder Ergänzungsmodul im Bachelor-Studiengang
Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Physik Grundkurs 1,2 und 3

Empfohlende Vorkenntnisse:

Physikalische Grundkenntnisse

Inhalt:

Beschreibung von wichtigen numerischen Algorithmen in der Astrophysik direkt anhand von ausgewählten Beispielen. Planetenbewegung im Sonnensystem, Kepler-Gleichung, Stabilität, Chaos. Struktur und Stabilität von Sternen, Lane-Emden Gleichung. Auf numerischer Seite: Nullstellensuche, N-body, symplektische Integratoren, numerische Hydrodynamik, Eigenwertproblem, Fourier-Transformation.

Lernziele/Kompetenzen:

Erlernen von Implementierung und Durchführung astrophysikalisch relevanter numerischer Simulationen. Erwerb einer Programmiersprache. Darstellung, bzw. Visualisierung numerischer Ergebnisse.

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Teilnahme; Benotete Klausur oder mündliche Prüfung.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, im Sommersemester

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 30

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

W. Kley

2.1.2 LAA9: Numerische Methoden in Physik und Astrophysik

Modulveranstaltung: LAA9

Titel: Numerische Methoden in Physik und Astrophysik

Veranstaltungsart: Vorlesung (2 SWS); optional mit Übungen (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden; mit Übungen 180 Stunden

Leistungspunkte: 3; mit Übungen 6

Verwendbarkeit:

Wahl-(pflicht)modul im Studiengang Lehramt Astronomie,

Vertiefungsfachmodul oder Ergänzungsmodul im Bachelor-Studiengang Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Physik Grundkurs 1,2 und 3.

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse einer Programmiersprache sind hilfreich

Inhalt:

Grundlegende numerische Methoden und Algorithmen. Themen beinhalten: Nullstellensuche, Interpolation, Integration, gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, lineare Gleichungssysteme. Fouriertransformationen.

Lernziele/Kompetenzen:

Erlernen und Programmierung grundlegender numerischer Methoden. Erfolgreiches Arbeiten mit dem Computer.

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Teilnahme; Benotete Klausur oder mündliche Prüfung.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, im Wintersemester

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 30

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

K. Kokkotas

2.2 Wahlmodule aus VF Astronomie, Astrophysik & Astroteilchenphysik (LAA10)

2.2.1 Theoretische Astrophysik II

Modulveranstaltung: LAA10

Titel: Theoretische Astrophysik II

Veranstaltungsart: Vorlesung (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden

Leistungspunkte: 3

Verwendbarkeit:

Wahl-(pflicht)modul im Studiengang Lehramt Astronomie,
Vertiefungsfachmodul oder Ergänzungsmodul im Bachelor-Studiengang Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Physik Grundkurs 1,2 und 3, Basismodul “Astronomie und Astrophysik”

Empfohlende Vorkenntnisse:

Grundlagen der Astronomie, Theoretische Astrophysik I

Inhalt:

Übergang von kinetischer Gastheorie zur Kontinuumshydrodynamik. Einführung in die Plasmaphysik und die Magnetohydrodynamik mit besonderen Anwendungen in der Astrophysik. Einführung in Strahlungshydrodynamik und relativistische Hydrodynamik.

Lernziele/Kompetenzen:

Erwerben und Anwendung theoretischer Methoden der Astrophysik

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Teilnahme; Benotete Klausur oder mündliche Prüfung.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, im Sommersemester

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 40

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

W. Kley

2.2.2 Einführung in die Relativitätstheorie

Modulveranstaltung: LAA10

Titel: Einführung in die Relativitätstheorie

Veranstaltungsart: Vorlesung (2 SWS) mit Übungen (2 SWS)

Aufwand: 180 Stunden

Leistungspunkte: 6

Verwendbarkeit:

Wahl-(pflicht)modul im Studiengang Lehramt Astronomie,

Vertiefungsfachmodul oder Ergänzungsmodul im Bachelor-Studiengang Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Physik Grundkurs 1,2 und 3

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Astronomie und Astrophysik

Inhalt:

Grundlagen der Tensorrechnung, Überblick über die spezielle Relativitätstheorie, Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie, wichtige Schwerkraftexperimente. Anwendungen: Lösungen der Einstein-Gleichungen, Geodäten, Schwarze Löcher, Kosmologische Modelle.

Lernziele/Kompetenzen:

Einarbeiten in die Grundlagen der Relativitätstheorie

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Teilnahme; Benotete Klausur oder mündliche Prüfung.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, im Wintersemester

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 40

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

K. Kokkotas

2.2.3 Relativistische Astrophysik

Modulveranstaltung: LAA10

Titel: Relativistische Astrophysik

Veranstaltungsart: Vorlesung (2 SWS); optional mit Übungen (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden; mit Übungen 180 Stunden

Leistungspunkte: 3; mit Übungen 6

Verwendbarkeit:

Wahl-(pflicht)modul im Studiengang Lehramt Astronomie,
Vertiefungsfachmodul (VF1; auch VF2) oder Ergänzungsmodul im Bachelor-Studiengang
Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Physik Grundkurs 1,2 und 3

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Astronomie und Astrophysik, Einführung in die Relativitätstheorie

Inhalt:

Vertiefung der Allgemeinen Relativitätstheorie, astrophysikalische Anwendungen der Relativitätstheorie, Gravitationswellen, Schwarze Löcher und Neutronensterne.

Lernziele/Kompetenzen:

Weiterführung in die Relativitätstheorie

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Teilnahme; Benotete Klausur oder mündliche Prüfung.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, im Wintersemester

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 40

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

K. Kokkotas

2.2.4 Hochenergie Astrophysik

Modulveranstaltung: LAA10

Titel: Hochenergie Astrophysik

Veranstaltungsart: Vorlesung (2 SWS); optional mit Übungen (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden; mit Übungen 180 Stunden

Leistungspunkte: 3; mit Übungen 6

Verwendbarkeit:

Wahl-(pflicht)modul im Studiengang Lehramt Astronomie,

Vertiefungsfachmodul oder Ergänzungsmodul im Bachelor-Studiengang Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Physik Grundkurs 1,2 und 3

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Astronomie, Basismodul "Astronomie und Astrophysik", Grundlagen der Quantenmechanik

Inhalt:

Methoden zur Beschreibung der Röntgen- und Gammaprozesse, Endstadien der Sternentwicklung. Insbesondere werden folgende Themen behandelt: Grundlagen der Strahlungstheorie, Schwarzkörperstrahlung, Thomson- und Comptonstreuung, Comptonisierung, Photoeffekt in der Astrophysik, Synchrotronstrahlung, Bremsstrahlung, Endstadien der Sternentwicklung, Weiße Zwerge, Neutronsterne, Pulsare, Doppelsternsysteme und Akkretion, Schwarze Löcher, Beobachtungstests der Doppelsternsysteme, Teleskope und Satellitenexperimente, Detektoren im Hochenergiebereich

Lernziele/Kompetenzen:

Einarbeiten in die Grundlagen der Astrophysik

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Teilnahme; Benotete Klausur oder mündliche Prüfung.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, im Wintersemester

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 40

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre (<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

A. Santangelo

2.2.5 Physik der Gasnebel

Modulveranstaltung: LAA10

Titel: Physik der Gasnebel

Veranstaltungsart: Vorlesung (2 SWS); optional mit Übungen (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden; mit Übungen 180 Stunden

Leistungspunkte: 3; mit Übungen 6

Verwendbarkeit:

Wahl-(pflicht)modul im Studiengang Lehramt Astronomie,
Vertiefungsfachmodul oder Ergänzungsmodule im Bachelor-Studiengang Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Physik Grundkurs 1,2 und 3, Basismodul "Astronomie und Astrophysik"

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Quantenmechanik

Inhalt:

Methoden und Modelle zur Beschreibung von Gasnebeln im interstellaren Medium. Insbesondere werden folgende Themen behandelt: Elektromagnetische Spektren der Gasnebel und ihre qualitative Interpretation, Photoionisationsgleichgewicht, thermisches Gleichgewicht, Berechnung des emittierten Spektrums, Spektralliniendiagnostik, Häufigkeiten der chemischen Element, Dynamik der Gasnebel, interstellarer Staub

Lernziele/Kompetenzen:

Theoretische Behandlung des Strahlungstransportproblems in dünnen Plasmen, Erlernen von Plasmadiagnosemethoden durch Vergleich von beobachteten Spektren mit theoretisch-numerischen Modellen

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Teilnahme; Benotete Klausur oder mündliche Prüfung.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, etwa alle zwei Jahre

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 20

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

K. Werner

2.2.6 Extragalaktische Astronomie und Astrophysik

Modulveranstaltung: LAA10

Titel: Extragalaktische Astronomie und Astrophysik

Veranstaltungsart: Vorlesung (2 SWS); optional mit Übungen (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden; mit Übungen 180 Stunden

Leistungspunkte: 3; mit Übungen 6

Verwendbarkeit:

Wahl-(pflicht)modul im Studiengang Lehramt Astronomie,

Vertiefungsfachmodul oder Ergänzungsmodul im Bachelor-Studiengang Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Physik Grundkurs 1,2 und 3

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Astronomie, Basismodul "Astronomie und Astrophysik", Grundlagen der Quantenmechanik

Inhalt:

Unsere Galaxie, Galaxien, aktive Galaxien, Galaxienhaufen, Interstellare und intergalaktische Materie, Gamma Ray Bursts, diffuse Felder. Exploration des Universums für große Rotverschiebung und dessen Relevanz für die Kosmologie. Grundlagen der Neutrinoastronomie, Grundlagen der TeV-Astronomie, Teleskope und Satellitenexperimente.

Lernziele/Kompetenzen:

Vertiefung der Kenntnisse in Hochenergie Astrophysik

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Teilnahme; Benotete Klausur oder mündliche Prüfung.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, im Sommersemester

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 40

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

A. Santangelo

2.2.7 Veränderliche Sterne

Modulveranstaltung: LAA10

Titel: Veränderliche Sterne

Veranstaltungsart: Vorlesung (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden

Leistungspunkte: 3

Verwendbarkeit:

Wahl-(pflicht)modul im Studiengang Lehramt Astronomie,
Vertiefungsfachmodul oder Ergänzungsmodul im Bachelor-Studiengang Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Physik Grundkurs 1,2 und 3; Basismodul "Astronomie und Astrophysik"

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Astronomie

Inhalt:

Eigenschaften von physisch veränderlichen Sternen. Insbesondere werden folgende Themen behandelt: Sternaufbaugleichungen, radiale adiabatische Pulsationen, radiale Pulsatoren im Hertzsprung-Russell-Diagramm, nichtradiale Pulsationen

Lernziele/Kompetenzen:

Theoretische Behandlung der Eigenschwingungen von Sternen, Verständnis des Werkzeugs der Helio- und Asteroseismologie zur Sondierung der inneren Struktur von Sternen

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Teilnahme; Benotete Klausur oder mündliche Prüfung.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, etwa alle zwei Jahre

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 20

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

K. Werner

2.2.8 Kosmologie

Modulveranstaltung: LAA10

Titel: Kosmologie

Veranstaltungsart: Vorlesung (2 SWS); optional mit Seminar/Übungen (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden; mit Übungen 180 Stunden

Leistungspunkte: 3; mit Übungen 6

Verwendbarkeit:

Wahl-(pflicht)modul im Studiengang Lehramt Astronomie,
Vertiefungsfachmodul (VF1; auch VF2) oder Ergänzungsmodul im Bachelor-Studiengang
Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Physik Grundkurs 1,2 und 3

Empfohlene Vorkenntnisse:

Quantenmechanik, Grundlagen der Astronomie, Basismodule “Kern- und Teilchenphysik”
und “Astronomie und Astrophysik”

Inhalt:

Entwicklung des Kosmos, Ursprung der Materie, Nukleosynthese im Urknall, Strukturen im
Universum, kosmische Hintergrundstrahlung, Dunkle Materie und Energie, Nukleosynthese,
kosmische Strahlung.

Lernziele/Kompetenzen:

Einarbeiten in die Grundlagen und aktuellen Forschungsthemen der Kosmologie

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Teilnahme; Benotete Klausur oder mündliche Prüfung.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, im Sommersemester

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 20

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

J. Jochum, A. Santangelo, K. Kokkotas

2.2.9 Bau und Entwicklung der Sterne

Modulveranstaltung: LAA10

Titel: Bau und Entwicklung der Sterne

Veranstaltungsart: Vorlesung (2 SWS); optional mit Übungen (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden; mit Übungen 180 Stunden

Leistungspunkte: 3; mit Übungen 6

Verwendbarkeit:

Wahl-(pflicht)modul im Studiengang Lehramt Astronomie,
Vertiefungsfachmodul oder Ergänzungsmodul im Bachelor-Studiengang Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Physik Grundkurs 1,2 und 3; Basismodul "Astronomie und Astrophysik"

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Astronomie

Inhalt:

Methoden zur Beschreibung der inneren Struktur und zeitlichen Entwicklung von Sternen. Insbesondere werden folgende Themen behandelt: Sternaufbaugleichungen, Eigenschaften stellarer Materie, Berechnung von Sternmodellen, die Hauptreihe, Nach-Hauptreihenentwicklung, Beobachtungstests der Sternentwicklungstheorie

Lernziele/Kompetenzen:

Modellierung des Sternaufbaus und der Sternentwicklung

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Teilnahme; Benotete Klausur oder mündliche Prüfung.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, etwa alle zwei Jahre

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 20

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

K. Werner

2.2.10 Astrophysik mit Teilchen

Modulveranstaltung: LAA10

Titel: Astrophysik mit Teilchen

Veranstaltungsart: Vorlesung (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden

Leistungspunkte: 3

Verwendbarkeit:

Wahl-(pflicht)modul im Studiengang Lehramt Astronomie,
Vertiefungsfachmodul (VF1; auch VF2) oder Ergänzungsmodul im Bachelor-Studiengang
Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Physik Grundkurs 1,2 und 3

Empfohlene Vorkenntnisse:

Quantenmechanik, Grundlagen der Astronomie, Basismodule "Kern -und Teilchenphysik"
und "Astronomie und Astrophysik"

Inhalt:

Entdeckung der kosmischen Strahlung, Energieskala und Zusammensetzung der kosmischen
Strahlung, Quellen kosmischer Strahlung, Detektoren für kosmische Strahlung, Transport
von kosmischer Strahlung (Elektronen, Protonen, Kerne) im interstellaren und intergalakti-
schen Medium, Beschleunigung in starken Schockfronten (Fermi-Mechanismus), Quellen der
TeV-Strahlung (Supernovae, Pulsar-Wind-Nebel, Mikroquasare; AGN), Detektoren für TeV-
Strahlung, Detektoren für Neutrino-Strahlung

Lernziele/Kompetenzen:

Einführung in die Grundlagen der Kosmische Strahlung und TeV Astrophysik.

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Teilnahme; Benotete Klausur oder mündliche Prüfung.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, etwa alle zwei Jahre

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 40

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

A. Santangelo

2.2.11 Physik der Sternatmosphären I

Modulveranstaltung: LAA10

Titel: Physik der Sternatmosphären I

Veranstaltungsart: Vorlesung (2 SWS); optional mit Übungen (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden; mit Übungen 180 Stunden

Leistungspunkte: 3; mit Übungen 6

Verwendbarkeit:

Wahl-(pflicht)modul im Studiengang Lehramt Astronomie,
Vertiefungsfachmodul oder Ergänzungsmodul im Bachelor-Studiengang Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Physik Grundkurs 1,2 und 3; Basismodul "Astronomie und Astrophysik"

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Astronomie, Quantenmechanik, Atomphysik

Inhalt:

Beschreibung des elektromagnetischen Strahlungsfeldes, Strahlungstransport, Strahlungsgleichgewicht, Emissions- und Absorptionsprozesse, hydrostatisches Gleichgewicht, non-LTE Ratengleichungen, non-LTE Sternmodellatmosphären

Lernziele/Kompetenzen:

Erlernung von Kompetenzen zur quantitativen Analyse von Sternspektren. Erlernung von analytischen und numerischen Verfahren zur Lösung von Strahlungstransportproblemen in heißen Plasmen.

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Teilnahme; Benotete Klausur oder mündliche Prüfung.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, etwa alle zwei Jahre

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 20

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

K. Werner

2.2.12 Physik der Sternatmosphären II

Modulveranstaltung: LAA10

Titel: Physik der Sternatmosphären II

Veranstaltungsart: Vorlesung (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden

Leistungspunkte: 3

Verwendbarkeit:

Wahl-(pflicht)modul im Studiengang Lehramt Astronomie,
Vertiefungsfachmodul oder Ergänzungsmodul im Bachelor-Studiengang Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Physik Grundkurse 1–3; Basismodul “Astronomie und Astrophysik”

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Astronomie, Quantenmechanik, Atomphysik

Inhalt:

numerische Lösung von Strahlungstransport- und Strukturgleichungen

Lernziele/Kompetenzen:

Erlernung von Kompetenzen zur quantitativen Analyse von Sternspektren. Erlernung von numerischen Verfahren zur Lösung von Strahlungstransportproblemen in heißen Plasmen.

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Teilnahme; Benotete Klausur oder mündliche Prüfung.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, etwa alle zwei Jahre

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 20

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

K. Werner

2.2.13 Akkretionsscheibenphysik

Modulveranstaltung: LAA10

Titel: Akkretionsscheibenphysik

Veranstaltungsart: Vorlesung (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden

Leistungspunkte: 3

Verwendbarkeit:

Wahl-(pflicht)modul im Studiengang Lehramt Astronomie,
Vertiefungsfachmodul oder Ergänzungsmodul im Bachelor-Studiengang Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Physik Grundkurs 1,2 und 3; Basismodul “Astronomie und Astrophysik”

Empfohlende Vorkenntnisse:

Grundlagen der Astronomie

Inhalt:

Beobachtung und Theorie von Akkretionsscheiben in der Astronomie und Astrophysik. Anwendung auf Protosterne, Kataklysmische Variablen, enge Röntgendoppelsterne, galaktische Scheiben.

Lernziele/Kompetenzen:

Einführung in die Physik der Akkretionsscheiben

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Teilnahme; Benotete Klausur oder mündliche Prüfung.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, etwa alle 2 Jahre

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 40

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

W. Kley

2.2.14 Planetenentstehung

Modulveranstaltung: LAA10

Titel: Planetenentstehung

Veranstaltungsart: Vorlesung (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden

Leistungspunkte: 3

Verwendbarkeit:

Wahl-(pflicht)modul im Studiengang Lehramt Astronomie,
Vertiefungsfachmodul oder Ergänzungsmodul im Bachelor-Studiengang Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Physik Grundkurs 1,2 und 3; Basismodul “Astronomie und Astrophysik”

Empfohlende Vorkenntnisse:

Grundlagen der Astronomie, Theoretische Astrophysik I

Inhalt:

Überblick über den aktuellen Stand der Erforschung des Sonnensystems als auch von extrasolaren Planetensystemen. Einbettung des Planetenentstehungsprozesses in die Sternentstehung. Entstehung von terrestrischen Planeten als auch Gasriesen. Entwicklung von Planetensystemen. Voraussetzungen für die Entstehung und Entwicklung von Leben.

Lernziele/Kompetenzen:

Einführung in ein aktuelles Forschungsthema. Einordnung unseres Sonnensystems in einen astrophysikalischen Kontext. Verknüpfung von Beobachtungsdaten durch Sondenmissionen und astronomischen Methoden.

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Teilnahme; Benotete Klausur oder mündliche Prüfung.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, etwa alle 2 Jahre

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 40

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

W. Kley

2.2.15 Experimentelle Astroteilchenphysik

Modulveranstaltung: LAA10

Titel: Experimentelle Astroteilchenphysik

Veranstaltungsart: Vorlesung (2 SWS); optional mit Übungen (2 SWS)

Aufwand: 90 Stunden; mit Übungen 180 Stunden

Leistungspunkte: 3; mit Übungen 6

Verwendbarkeit:

Wahl-(pflicht)modul im Studiengang Lehramt Astronomie,
Vertiefungsfachmodul (VF2; auch VF4) oder Ergänzungsmodul im Bachelor-Studiengang
Physik, Wahlmodul Studiengang Physik

Zulassungsvoraussetzungen:

Physik Grundkurs 1,2 und 3

Empfohlene Vorkenntnisse:

Quantenmechanik, Basismodule “Kern -und Teilchenphysik” und “Astronomie und Astro-
physik”

Inhalt:

Kosmische Strahlung, Neutrinos von der Sonne, Supernovae, kosmischer Mikrowellenhinter-
grund, Dunkle Materie, Suche nach Dunkler Materie, Dunkle Energie, Detektionstechniken

Lernziele/Kompetenzen:

Einarbeiten in die Grundlagen und aktuellen Forschungsthemen der Astroteilchenphysik.

Prüfungsmodalitäten/Benotung:

Teilnahme; Benotete Klausur oder mündliche Prüfung.

Dauer des Moduls/Turnus:

1 Semester, etwa alle zwei Jahre

Maximale Teilnehmerzahl:

ca. 20

Anmeldeformalitäten:

siehe Vorlesungsverzeichnis im Campus Portal für Studium und Lehre
(<http://campus.verwaltung.uni-tuebingen.de>)

Modulverantwortliche(r):

J. Jochum

3 Auszug aus der Prüfungsordnung Lehramt Astronomie

V.24.E. Pflichtmodule Erweiterungsfach Astronomie als Beifach:

Gem. § 30 Abs. 2 u. 3 GymPO I sind für studienbegleitende Prüfungen in Pflichtmodulen gemäß den in Anlage G vorgegebenen Fachcurricula 61 Leistungspunkte zu erwerben. Hinzu kommen 5 Leistungspunkte für Fachdidaktik, die auch im Fach Physik erworben werden können, 6 Leistungspunkte für ergänzende Module (Fachwissenschaft, Fachdidaktik oder Personale Kompetenz).

Kürzel	Module	Art	Prüfungsleistung	CP
LAP1	Mechanik + Wärme (Grundkurs Physik 1)	V,Ü	K,Ü,X,M	12
LAP2	Elektromagnetismus (Grundkurs Physik 2)	V,Ü	K,Ü,X,M	12
LAP10	Optik (Grundkurs Physik 3)	V,Ü	K,Ü	4
LAA1	Basismodul Astronomie und Astrophysik	V,Ü	K/M	9
LAA2	Theoretische Astrophysik 1	V,Ü	K/M	9
LAA3	Astronomisches Praktikum	P	Ü,X	3
LAA4	Astrophysikalisches Fortgeschrittenenpraktikum	P	Ü,X	6
LAA5	Seminar zu Astro- und Teilchenphysik	S	M	3
LAA6	Seminar zu aktuellen Problemen der Astronomie und Astrophysik	S	M	3
LAA7	Fachdidaktik	V,Ü	M	5
Summe				66

Die **Studienvoraussetzungen** sind in der GymPO I festgelegt.

Anmerkung:

Die Fachdidaktik kann auch im Fach Physik erworben werden; die beiden Praktika vertiefen die didaktischen Fähigkeiten zur Darstellung und Interpretation astronomischer Fakten.

V.24.F. Wahlmodule Erweiterungsfach Astronomie als Beifach:

Es sind insgesamt 9 Leistungspunkte für studienbegleitende Modulprüfungen in fachwissenschaftlichen Veranstaltungen, die nicht mit den vorgegebenen Fachcurricula (Anlage G GymPO I) korrespondieren müssen, zu erwerben (§ 30 Absatz 2 u. 3 GymPO I).

Kürzel	Module	Art	Prüfungsleistung	CP
LAA8	Computational Astrophysics	V,Ü	K/M	6
LAA9	Numerische Methoden in Physik und Astrophysik	V,Ü	K/M	6
LAA10	Vorlesungen aus dem Vertiefungsfach Astronomie und Astrophysik (VF1) und Astroteilchenphysik (VF2)	V,Ü	K/M	12

Anmerkungen: --