

Astronomie im Bachelor- und Masterstudium der Physik an der Universität Heidelberg

Empfehlungen für Studierende

Stand: 23.03.2015
Verantwortlich: apl. Prof. Dr. Andreas Just, Dr. Guido Thimm

Inhalt

Studienprogramm Astronomie	2
Heidelberg – ein exzellenter Standort für die Astronomie	2
Der Weg zur Astronomie führt über die Physik	2
Abschnitte Ihres Studiums im Überblick	3
Voraussetzungen für ein erfolgreiches Physikstudium	3
Der Bachelorstudiengang Physik	4
Module im Pflichtbereich „Physik und Mathematik“	4
Wahlpflichtbereich „Übergreifende Kompetenzen“	5
Wahlbereich	5
Fristen und Termine im Bachelorstudium	6
Astronomie im Bachelorstudiengang Physik	6
Struktur und Varianten des Astronomiestudiums	6
Zusatzqualifikationen und Schlüsselkompetenzen	7
Bachelorstudienpläne in tabellarischer Übersicht (Tabellen 1a-e)	8
Der Masterstudiengang Physik	14
Module in der Weiterbildungsphase.....	14
Module in der Forschungsphase	15
Fristen und Termine im Masterstudium	15
Astronomie im Masterstudiengang Physik	16
Struktur und Varianten des Astronomiestudiums	16
Masterstudienpläne in tabellarischer Übersicht (Tabellen 2a-d).....	17
Ergänzende Informationen	24

Studienprogramm Astronomie

*Wir freuen uns, dass Sie sich für Astronomie im Rahmen Ihres **Studiums der Physik** an der Universität Heidelberg interessieren. Dieser Studienplan soll Sie dabei unterstützen, den für Sie am besten geeigneten Weg zu finden. Der Leitfaden wurde auf Grundlage der Prüfungsordnungen und Modulhandbücher der Fakultät für Physik und Astronomie erstellt, die sämtliche rechtlich verbindlichen Regelungen enthalten.*

Heidelberg – ein exzellenter Standort für die Astronomie

Heidelberg bietet Ihnen ideale Voraussetzungen für eine hervorragende physikalische und astronomische Ausbildung. In Heidelberg befindet sich eines der wenigen großen Zentren astronomischer Forschung und Lehre in Deutschland, das **Zentrum für Astronomie der Universität (ZAH)**, in dem das **Astronomische Rechen-Institut (ARI)**, das **Institut für Theoretische Astrophysik (ITA)** und die **Landessternwarte Königstuhl (LSW)** zusammengeschlossen sind. Das **Max-Planck-Institute für Astronomie (MPIA)** und **Kernphysik (MPIK)** sowie das **Heidelberger Institut für Theoretische Studien (HITS)** betreiben wie das ZAH astronomische Spitzenforschung ersten Ranges. Astronomische Öffentlichkeitsarbeit, Lehrerausbildung und Wissenschaftsaustausch wird am **Haus der Astronomie (HdA)** betrieben. Doch auch andere Heidelberger Forschungseinrichtungen sind direkt oder indirekt in astrophysikalische Grundlagenforschung involviert. Am **Institut für Theoretische Physik (ITP)** der Universität Heidelberg wird u.a. die sogenannte Dunkle Energie erforscht, am **Physikalischen Institut (PI)** und im **Kirchhoff Institut für Physik (KIP)** werden die elementaren Bausteine des Universums gesucht und erforscht. Jedes dieser Institute trägt auf seine Weise dazu bei, die Heidelberger Physik und Astronomie dynamisch, lebhaft und vielfältig zu gestalten und somit ideale Voraussetzungen für Sie als angehende Astronominen oder angehende Astronomen zu schaffen!

Der Weg zur Astronomie führt über die Physik

Wie bereits erwähnt führt an der Universität Heidelberg der Weg zur Astronomie über das Studium der Physik. Dieser Studiengang kann nur zum Wintersemester begonnen werden. Der Zugang zum Studium der Physik wird hierbei über ein Auswahlverfahren geregelt, dem eine entsprechende Bewerbung vorausgehen muss. Der **Bewerbungsschluss ist der 15. Juli eines Jahres**. Genaue Daten und Informationen zur Bewerbung finden Sie auf der [Webseite der Fakultät für Physik und Astronomie der Universität Heidelberg](#).

Die Astronomie ist eine Naturwissenschaft. Sie fragt nach den physikalischen Grundlagen und Ursprüngen unserer Existenz. Hierzu beobachtet sie das Universum in allen Bereichen des elektromagnetischen Spektrums und nutzt darüber hinaus Informationen, die kosmische Teilchen, Neutrinos und bald auch Gravitationswellen über die Vorgänge im Kosmos liefern. Um die Daten physikalisch zu deuten, wendet die Astronomie alle Disziplinen der Physik an, die von der Teilchentheorie über die Quantenmechanik, die Elektro-, Thermo- und Hydrodynamik bis zur Relativitätstheorie reichen.

Astronomie können Sie aus diesem Grund nur mit einem gründlichen physikalischen Wissen betreiben. An der Universität Heidelberg ist die Astronomie daher kein eigenständiger Studiengang, sondern wird im Rahmen des **Bachelor- und Masterstudiengangs Physik** gelehrt. Das Bachelor-/Mastersystem macht es hierbei möglich, Ihr Physikstudium schon früh und in unterschiedlicher Tiefe mit astronomischen Modulen anzureichern.

Abschnitte Ihres Studiums im Überblick

- **Im Bachelorstudiengang Physik (B.Sc.)** werden in **sechs Semestern** in erster Linie die Grundlagen der Physik vermittelt. In diesem Rahmen können Sie **Astronomie als Studienschwerpunkt** auswählen. Im 3. und 4. Studiensemester besuchen Sie dazu die astronomischen Einführungsvorlesungen und das astrophysikalische Praktikum an der Landessternwarte Königstuhl. Anschließend an diese Grundausbildung können Sie Aufbaumodule wählen, die Ihnen erste Kenntnisse in Beobachtungsmethoden der Astronomie, stellarer Astronomie und Astrophysik, extragalaktischer Astrophysik und Kosmologie, numerischen Methoden und statistischen Verfahren sowie astronomischer Forschung mit Hilfe von Computersimulationen vermitteln. Begleitend runden praktische Ausbildungskomponenten, Spezialvorlesungen, Seminare zu Themen aus der aktuellen Forschung und ggf. eine astronomische oder astrophysikalische Bachelorarbeit Ihre Ausbildung ab.
- Im viersemestrigen **Masterstudiengang Physik (M.Sc.)** besuchen Sie im Rahmen Ihrer vertiefenden Ausbildung spezielle Aufbaumodule, die eine Grundlage für eine Masterarbeit aus der Astronomie und gegebenenfalls für ein astronomisches Promotionsstudium schaffen. Das Masterstudium ermöglicht eine intensive Vertiefung in der Astronomie bzw. Astrophysik und schafft damit eine Voraussetzung für die Arbeit in der Forschung.
- Mit einem guten Abschluss des Masterstudiums Physik können Sie sich für eine **Promotion im Fach Astronomie** bewerben, einer eigenständigen Forschungsarbeit an einer der zahlreichen astronomisch ausgerichteten universitären oder sonstigen Heidelberger Forschungseinrichtungen. Die Regeln sind in der Promotionsordnung der naturwissenschaftlich-mathematischen Gesamtfakultät festgelegt.

Voraussetzungen für ein erfolgreiches Physikstudium

Als wesentliche Voraussetzung sollten Sie ein tiefes Interesse an physikalischen Phänomenen und Problemen sowie eine gute mathematische Begabung haben. Weiterhin nützlich sind Kenntnisse im Umgang mit dem Computer und der englischen Sprache. Diese Kenntnisse werden im Rahmen des Studiums ausgebaut und helfen Ihnen, die überwiegend englischsprachige Fachliteratur zu verstehen. Außerdem werden im Masterstudium alle Lehrveranstaltungen auf Englisch angeboten.

Die Fakultät für Physik und Astronomie führt ein Eignungsfeststellungsverfahren zur Zulassung zum Studium durch und hilft Ihnen einzuschätzen, ob dieser Studiengang für Sie geeignet ist. Wir empfehlen Ihnen im Zweifelsfall, die Studienberatung der Fakultät für Physik und Astronomie zu Rate zu ziehen. Wertvolle Informationen und Hilfestellungen bietet auch die Fachschaft Physik und Mathematik der Universität Heidelberg an.

Der Bachelorstudiengang Physik

Die Regelstudienzeit für den Bachelorstudiengang beträgt einschließlich der Prüfungszeiten **sechs Semester**. In diesem Zeitraum müssen Sie für einen erfolgreichen Abschluss des Studiums insgesamt **180 Leistungspunkte (LP)** erbracht werden. Leistungspunkte messen die für ein Ausbildungsmodul aufzubringende Arbeitszeit. Dies schließt Präsenz-, Vor- und Nachbereitungszeiten sowie Zeiten für eventuelle Hausarbeiten ein. Dabei entspricht ein Leistungspunkt einer Arbeitszeit von 30 Stunden. Pro Semester wird eine Gesamtarbeitszeit 30 LP bzw. etwa 900 Stunden erwartet. Hierzu müssen auch die vorlesungsfreie Zeit zwischen den Semestern in erheblichem Umfang genutzt werden.

Das Bachelorstudium ist in **Studienblöcke** gegliedert, jeder Studienblock wiederum in **Studienmodule**. Studienmodule können verschiedene Arten von Lehrveranstaltungen sein, z.B. Vorlesungen, Seminare, Praktika, Übungen oder Kombinationen solcher Veranstaltungen. Jedes Modul hat ein Kürzel, z.B. PEP1 für Pflichtmodul „*Experimental-Physik I*“, und wird durch eine Prüfung abgeschlossen. Die Gliederung des Studiums in Blöcke ermöglicht es Ihnen, astronomische Module genau dann zu belegen, wenn sie in Ihren Studienablauf und Ihre persönliche Planung passen.

Die im Rahmen des Bachelorstudiums zu absolvierenden Module decken drei verschiedene Studienblöcke ab, in denen unterschiedlich viele Leistungspunkte zu erbringen sind:

A: Module im Pflichtbereich „Physik und Mathematik“ (129 LP) B: Module im Wahlpflichtbereich „Überfachliche Kompetenzen“ (20 LP) C: Module im Wahlbereich (31 LP) inkl. Wahlpflichtbereich „Physik“ (mind. 14 LP)

Insgesamt 180 LP in sechs Semestern
--

Welche Module in die verschiedenen Studienblöcke fallen, ist dem regelmäßig aktualisierten Bachelor-Modulhandbuch bzw. der Prüfungsordnung zu entnehmen. Hierzu gibt es weitere Infos im Abschnitt **Informationen im Internet** am Ende dieses Dokuments.

Module im Pflichtbereich „Physik und Mathematik“

In diesem Teil wird Ihnen das unerlässliche Grundwissen der Physik und Mathematik im Rahmen von Kursvorlesungen, Übungen und Praktika vermittelt. Nach dem ersten Semester muss eine Orientierungsprüfung abgelegt werden. Vorlesungen werden durch Prüfungen abgeschlossen, die in der Regel abgehalten werden. **Insgesamt müssen Sie im Pflichtbereich 129 LP erbringen.** Detailliertere Informationen liefert das [Modulhandbuch](#), das Sie auf den Internet-Seiten der Fakultät für Physik und Astronomie einsehen können.

Der Pflichtbereich Physik beinhaltet neun Kursvorlesungen in experimenteller und theoretischer Physik, die Anfänger- und Fortgeschrittenenpraktika, ein Seminar, einen Lehrgang zu Präsentationstechniken sowie die Bachelorarbeit im 6. Semester. Um einen Betreuer/eine Betreuerin für die Bachelor-Arbeit zu finden nehmen Sie je nach persönlichem Interesse Kontakt mit einer unserer zahlreichen wissenschaftlichen Arbeitsgruppen auf. Wie das im Einzelnen funktioniert haben wir weiter unten beschrieben.

Im Pflichtbereich Mathematik ist die Grundvorlesung „*Lineare Algebra I*“ für alle Studierenden im Bachelorstudiengang Physik Pflicht. Davon abgesehen haben Sie die Wahl, was die weiteren Wahlpflichtmodule im Bereich der Mathematik anbelangt.

Sie können zum einen die beiden auf den Bedarf der Physik optimierten Kurse *Mathematik für Physiker II und III* belegen, die den Stoff der Vorlesungen „*Analysis I und II*“ sowie „*Höhere Analysis*“ zusammenfassen.

Zum anderen können sie aber auch die Mathematik-Grundmodule „*Analysis II*“ und „*Analysis III*“ zusammen mit den Mathematikstudierenden absolvieren.

Wahlpflichtbereich „Überfachliche Kompetenzen“

Im Wahlpflichtbereich „Überfachliche Kompetenzen“ sollen Ihnen Fähigkeiten vermittelt werden, die im heutigen Berufsleben von wesentlicher Bedeutung sind. Das entsprechende Angebot der Universität Heidelberg deckt hierbei die Bereiche **persönliche Schlüsselkompetenzen**, **berufsbezogene Schlüsselkompetenzen** und **fachspezifische Zusatzqualifikationen** ab.

Über die rein fachliche Qualifikation hinaus hängt der Erfolg im Studium und späteren Beruf auch von **persönlichkeitsbezogenen Schlüsselkompetenzen** ab. Hierzu zählen z.B. Organisationsvermögen, Teamfähigkeit oder Präsentationstechniken. Im Bachelorstudium haben Sie die Möglichkeit, solche Fähigkeiten zu erwerben.

Zu **berufsbezogenen Schlüsselkompetenzen** gehören z.B. der Umgang mit Computern, die Analyse von Daten oder gute Kenntnisse der englischen Sprache. Die Angebote in diesem Bereich werden in der Regel im Rahmen von Blockveranstaltungen abgehalten.

Fachspezifische Zusatzqualifikationen können in den Bereichen Elektronik, Computerphysik, statistische und numerische Verfahren oder Hardwareinformatik erworben werden. Die Fakultät für Physik und Astronomie bietet entsprechende Module selbst an. Darüber hinaus können hier auch Angebote anderer Fakultäten gewählt werden, z.B. Mathematik und Informatik, Biologie, Chemie, Medizin oder Volks- und Betriebswirtschaft. Hierbei werden meistens nur wenige Module oder Modulblöcke aus dem Grundstudium des jeweiligen Fachs zur Wahl gestellt. Näheres ist im Modulhandbuch aufgeführt.

Bereits im ersten Semester werden zwei zentrale Module angeboten: der Basiskurs „*Schlüsselkompetenzen für ein nachhaltiges Studium*“ und der „*mathematische Vorkurs*“. Beide Kurse beginnen etwa Ende September, ungefähr drei Wochen vor Beginn der Vorlesungszeit. Die Teilnahme an diesen Kursen ist zwar nicht verpflichtend, wird aber nachdrücklich empfohlen.

Bitte beachten Sie, dass bei vielen Kursen, die im Rahmen der drei Kompetenzbereiche angeboten werden, die Teilnehmerzahl in der Regel begrenzt ist und kein Anspruch auf Teilnahme besteht. Außerdem müssen Sie insgesamt mindestens 20 LP aus dem Angebot an Wahlpflichtmodulen „Überfachliche Kompetenzen“ nachweisen¹.

Wahlbereich

in dieser Kategorie vertiefen Sie Ihre Kenntnisse oder erwerben Zusatzqualifikationen. Insgesamt müssen im Wahlbereich mindestens 31 LP gesammelt werden. Davon sind mindestens 14 LP aus einem Teilgebiet der Physik zu wählen, in dem Sie Ihr Wissen vertiefen wollen. Diese Vertiefungsmodule werden dem Wahlpflichtbereich „Physik“ zugeordnet, zu der auch die Astronomie gehört.

Darüber hinaus gibt es im Wahlbereich eine große Wahlfreiheit², z.B. Module aus der Informatik, Biologie, Chemie, Geowissenschaften, Mathematik, Medizin, Philosophie oder Wirtschaftswissenschaften.

Projektpraktika sind eine Möglichkeit genannt werden, frühzeitig mit Forschungsgruppen und ihren Themen in Verbindung zu kommen.

Die für den Bachelorstudiengang Physik empfohlenen Module bzw. Modulblöcke sind im **Modulhandbuch** aufgeführt und werden langfristig angeboten.

¹ Einen Leistungspunkt zu Präsentationstechniken erhalten Sie im Rahmen des Seminars im Pflichtbereichs Physik (PSEM) im fünften Semester.

² Siehe Anlage 5 der Prüfungsordnungs- und Studienordnung der Uni HD für den Bachelorstudiengang Physik

Fristen und Termine im Bachelorstudium

Im Verlauf Ihres Bachelorstudiums müssen Sie verschiedene Fristen und Termine beachten:

- **Orientierungsprüfung bis zum Ende des 2. Semesters (= erfolgreiche Teilnahme an PEP1)**
- **Rechtzeitige Anmeldung zum Astrophysikalischen Praktikum des Moduls WPAstro**
- **Anmelden der Bachelorarbeit**
- **Bewerbung zum Masterstudiengang Physik während des letzten Semesters**

Details sind in der Prüfungsordnung zum Bachelorstudiengang Physik geregelt. Weitere Infos, Formulare etc. können Sie im Prüfungssekretariat der Fakultät für Physik und Astronomie erhalten.

Astronomie im Bachelorstudiengang Physik

Struktur und Varianten des Astronomiestudiums

Während Ihres Bachelorstudiengangs „Physik“ können Sie Astronomie in unterschiedlicher Intensität und thematischer Ausrichtung studieren. Grundsätzlich nutzen Sie hierbei die Flexibilität aus, die Ihnen der Wahlpflicht- und der Wahlbereich des Bachelorstudiums bieten. Daraus ergeben sich verschiedene Möglichkeiten, wie Sie Ihr Studium gestalten können. Im Folgenden sind diese Möglichkeiten beschrieben und in den Tabellen 1a-e übersichtlich dargestellt.

■ **Astronomie „zum Reinschnuppern“ (Astro-GK) – Tabelle 1a**

Sie entscheiden sich dafür, die **Astronomie zunächst in Grundzügen kennen zu lernen**, interessieren sich aber auch für andere Teilgebiete der Physik und möchten sich offen halten, das Masterstudium mit dem Schwerpunkt Astronomie fortzusetzen. In diesem Fall hören Sie **Astronomie als Wahlfach** und belegen ausschließlich den Grundkurs „*Einführung in die Astronomie*“ (Modulkürzel WPAstro) im Wahlbereich Physik. Dieses Kursangebot entspricht insgesamt 10 LP. Sie belegen den Grundkurs im fünften und sechsten Semester (siehe Tabelle 1a). Das „*Astrophysikalische Praktikum I*“, das Teil des Moduls WPAstro ist, sollten Sie im Wintersemester im Februar/März belegen.

Sie können den Grundkurs WPAstro auch schon im dritten Semester beginnen (siehe „Astro-VK“ im Wahlbereich in Tabelle 1b) und dadurch mehr Flexibilität bei Ihrer Gestaltung des Wahlpflichtbereichs im 5. und 6. Semester gewinnen.

■ **Astronomie vertieft (Astro-VK) – Tabelle 1b**

Haben Sie **ein besonderes Interesse an der Astronomie**, so können Sie diese im Wahlpflichtbereich als **Teilgebiet der Physik** auswählen und Ihr astronomisches Wissen vertiefen. In diesem Fall müssen mindestens 14 LP im Studienblock C gesammelt werden. Wir empfehlen wiederum den Grundkurs „*Einführung in die Astronomie*“ (WPAstro) und die Ergänzung durch mindestens **eines** der beiden Module „*Astronomical Techniques Compact*“ (MVAstro1) oder „*Cosmology*“ (MVAstro4) aus dem Masterstudiengang Physik (siehe Tabelle 1b). Zusätzlich können Sie darauf aufbauend das Pflichtseminar (PSEM) im 5. Semester aus dem Angebot der Astronomie auswählen und/oder eine Bachelor-Arbeit mit einem astronomischen Thema anfertigen. Ein Projektpraktikum im zukünftigen Bereich der Bachelorarbeit ist der ideale erste Schritt, einen Einblick in die Forschungsarbeit zu gewinnen und ersten Kontakt zu einer Arbeitsgruppe zu bekommen.

■ **Astronomie als Berufswunsch (Astro-Theo, -Obs, -Sim) – Tabellen 1c, d, e**

Entscheiden Sie sich für **eine berufliche Karriere in der Astronomie** und möchten Sie das Bachelorstudium in diesem Sinne bestmöglich nutzen, um sich optimal für ein anschließendes Masterstudium vorzubereiten, so können Sie die Flexibilität Ihres Bachelorstudiums vollständig zu Gunsten Ihrer astronomischen Qualifikation ausnutzen. Hierbei gibt es drei verschiedene Varianten, die aktuelle Schwerpunkte moderner astronomischer Forschung widerspiegeln, nämlich (1) die theoretische Astrophysik, (2) die beobachtende Astronomie und (3) die astronomische Forschung auf der Grundlage von Computersimulationen:

(1) Die **theoretische Astrophysik (Astro-Theo)** versucht, astrophysikalische Phänomene durch die Anwendung der uns bekannten physikalischen Gesetze zu erklären. Aus diesem Grund ist die Vorlesung „*Theoretische Astrophysik*“ (MKTP2) ein zentrales Element. Die theoretische Astrophysik baut auf den Grundvorlesungen in theoretischer Physik auf und stellt ergänzende Konzepte und Methoden vor, die speziell für die Astrophysik wichtig sind. Dazu gehören die Strahlungstheorie, die Hydrodynamik, die Plasmaphysik und die Stelldynamik.

Für den theoretischen Umgang mit astronomischen Daten sollte man auch verstehen, wie solche Daten gewonnen werden. Daher ist die Vorlesung „*Astronomical Techniques Compact*“ (MVAstro1) eine sinnvolle Ergänzung. Den praktischen Bezug bildet dabei das „*Astrophysikalische Praktikum II*“, das als einwöchige Blockveranstaltung während der vorlesungsfreien Zeit im September/Oktober und Februar/März angeboten wird und direkt im Anschluss an das „*Astrophysikalische Praktikum I*“ belegt werden kann³. Alternativ zu MVAstro1 können Sie den Kurs „*Cosmology*“ (MVAstro4) besuchen. Den entsprechenden Kursplan finden Sie in Tabelle 1c.

(2) Komplementär zur theoretischen Astrophysik ist die **beobachtende Astronomie (Astro-Obs)**. Ihre Aufgabe ist es, aus der unerschöpflichen Vielfalt an Informationen, die uns aus dem Universum in Form elektromagnetischer Wellen, kosmischer Teilchen, Neutrinos oder auch Gravitationswellen erreichen, die relevanten Daten „einzufangen“, zu analysieren, zu bewerten und Fragestellungen zu extrahieren, die z.B. theoretische Astrophysiker zu beantworten suchen. Da heutzutage die meisten dieser Fragestellungen in die Entwicklungsgeschichte des Universums eingebettet sind, empfehlen wir gleich im fünften Semester den Besuch der Vorlesungen „*Cosmology*“ (MVAstro4) und „*Observing the Big Bang*“ (MVSPEC), in denen die theoretischen und Beobachtungsgrundlagen der Kosmologie vermittelt werden. Einen ersten Bezug zur Praxis erhält man im Rahmen des Projektpraktikums. Hier können je nach Aufwand bis zu 12 LP vergeben werden, mindestens sind jedoch 4 LP erforderlich. Die für einen beobachtenden Astronomen erforderlichen Beobachtungsmethoden werden dann im sechsten Semester vermittelt. Im Gegensatz zu den „*Astronomical Techniques Compact*“ (MVAstro1) ist die Vorlesung „*Astronomical Techniques*“ (MKEP5) mit 8 LP bewertet, da viele der relevanten Themen hier vertieft angesprochen werden. Den entsprechenden Kursplan finden Sie in Tabelle 1d.

(3) Die rasant fortschreitende Entwicklung und Verfügbarkeit von Höchstleistungscomputern hat der Astronomie neue und ungeahnte Möglichkeiten eröffnet, kompliziertesten Vorgängen im Universum mit Hilfe von Computersimulationen auf die Spur zu kommen. Inzwischen ist es möglich, die Entstehung von Sternen, Planeten und Galaxien auf kosmologisch relevanten Größenskalen zu modellieren. Diese Form astronomischer Forschung nimmt in Heidelberg inzwischen einen sehr breiten Raum ein. Hieraus entwickelte sich die dritte Ausprägung des Astronomie-Studiums mit dem Schwerpunkt auf **Computersimulationen (Astro-Sim)**. Im Vordergrund steht Ihre Teilnahme an den „*Fundamentals of Computer Simulation Methods*“ (MVComp1)⁴ und „*Computational Statistics and Data Analysis*“ (MVComp2) im fünften und sechsten Semester, ergänzt durch ein „*Projektpraktikum*“ (WPPProj) im fünften Semester, das z.B. erste eigene Anwendungen von Computersimulationen ermöglichen kann. Der Besuch dieser Veranstaltungen lässt dann in der Masterphase genug Raum für sinnvolle Ergänzungen Ihres astronomischen Grundwissens. Den entsprechenden Kursplan finden Sie in Tabelle 1e.

In allen drei Fällen sollten Sie das Modul WPAstro im 3. und 4. Semester besuchen.

Zusatzqualifikationen und Schlüsselkompetenzen

Für Ihren Bachelorstudiengang Physik haben wir Kurse zum Erlangen von Zusatzqualifikationen und Schlüsselkompetenzen zusammengestellt, die aus unserer Sicht einerseits sehr gut zu Ihrem Studienfach passen, andererseits die Lehrinhalte in Astronomie optimal ergänzen.

Wie anfangs erwähnt, sollten Sie den „*Mathematischen Vorkurs*“ vor Semesterbeginn und den

³ Bitte melden Sie sich zu diesen Veranstaltungen rechtzeitig an.

⁴ Im WS 2014/2015 steht die Vorlesung MVComp1 in zeitlichem Konflikt mit der Experimentalphysik V. Der Zugang zu diesem Schwerpunkt astronomischer Forschung im B.Sc. ist daher momentan erschwert und intensiv erst im M.Sc. möglich.

„Basiskurs für ein nachhaltiges Studium“ dringend besuchen. Im zweiten Semester empfehlen wir Ihnen, sich mit einer der Programmiersprache Python oder C++ grundsätzlich vertraut zu machen, sofern Sie nicht bereits über entsprechende Kenntnisse verfügen.

Die Module „Numerical Methods“ (UKNum) im dritten und die „Einführung in die Computerphysik“ (UKWR2) im sechsten Semester bereiten Sie allgemein auf die Anwendung von Computern zur Untersuchung physikalischer Problemstellungen vor. Solche Kenntnisse sind auf allen Gebieten der Physik erforderlich.

Die „Statistical Methods“ (UKSta) im sechsten Semester sind ebenso fundamental, denn in den meisten beruflichen Ausprägungen der Physik ist die statistische Analyse und Auswertung von umfangreichen Datensätzen erforderlich. Das gilt insbesondere für die Astronomie, wo gewaltige Datenmengen von modernen Teleskopsystemen, Satelliten oder Simulationen geliefert werden.

Bachelorstudienpläne in tabellarischer Übersicht (Tabelle 1a-e)

Die Studienpläne in den Tabellen 1a-e verschaffen Ihnen eine kompakte Übersicht über Ihr Bachelorstudium der Physik, wenn Sie sich in dessen Rahmen mit der Astronomie befassen möchten.

Die Studienpläne zeigen Ihnen, in welchen der vier Studienblöcke A, B oder C die jeweilige Lehrveranstaltung einzuordnen ist und wie viele Leistungspunkte Sie im jeweiligen Block über sechs Semester bei erfolgreichem Besuch sammeln. Für jede mögliche Variante Ihres Studiums haben wir einen separaten Studienplan erstellt, z.B. Tabelle 1d für ein Studium mit dem Schwerpunkt auf beobachtender Astronomie. Die Gesamtsumme der insgesamt bzw. der jeweils pro Semester gesammelten Leistungspunkte finden Sie in der jeweils untersten Zeile der Tabellen.

Beachten Sie bitte, dass für einen erfolgreich abgeschlossenen Bachelorstudiengang insgesamt 180 LP erforderlich sind.

Tabelle 1a: Studienplan Astronomie „zum Reinschnuppern“ (Astro-GK)

Studienblock		LP	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
A	Pflichtmodule Physik (Grundkurse)	105	Experimentalphysik I (PEP1) Theoretische Physik I (PTP1)	7 Experimentalphysik II (PEP2) Theoretische Physik II (PTP2)	7 Experimentalphysik III (PEP3) Theoretische Physik III (PTP3)	7 Experimentalphysik IV (PEP4) Theoretische Physik IV (PTP4)	7 Experimentalphysik V (PEP5) Fortgeschrittenen-Praktikum I (FPF1) Pflichtseminar (PSEM)	12 Bachelorarbeit (BPA)
		24	Lineare Algebra I (PMA1)	6 Anfänger-Praktikum I (PAP1) Höhere Mathematik f. Physiker II (PMP2) oder Analysis II (PMA2)	8 Höhere Mathematik f. Physiker III (PMP3) oder Analysis III (PMA3)	8 Anfänger-Praktikum II (PAP2)	4 Fortgeschrittenen-Praktikum II (FPF2)	7
B	Schlüsselkompetenz (Beruf/Persönlichkeit) Zusatzqualifikation (Fach)	20	Basiskurs für ein nachhaltiges Studium (UKS1) Mathematischer Vorkurs (UKV)	4	1 C++ Basics	3 Numerisches Praktikum (UKNum)	1 Präsentation (UKS2, nur mit PSEM)	3 Statistical Methods (UKSta)
		10					4 Einführung in die Astronomie I (WPAstro) Astrophysikalisches Praktikum I (WPAstro)	2 Einführung in die Astronomie II (WPAstro)
Noch zur Verfügung		Σ LP 154	30 0	30 0	26 4	22 8	20 10	26 4

Tabelle 1b: Studienplan Astronomie vertieft (Astro-VK)

Studienblock		LP	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
A	Pflichtmodule Physik (Grundkurse)	105	Experimentalphysik I (PEP1) Theoretische Physik I (PTP1)	Experimentalphysik II (PEP2) Theoretische Physik II (PTP2) Anfänger-Praktikum I (PAP1)	Experimentalphysik III (PEP3) Theoretische Physik III (PTP3)	Experimentalphysik IV (PEP4) Theoretische Physik IV (PTP4) Anfänger-Praktikum II (PAP2)	Experimentalphysik V (PEP5) Fortgeschrittenen-Praktikum I (PEP1) Pflichtseminar (PSEM)	Bachelorarbeit (BPA) Fortgeschrittenen-Praktikum II (PEP2)
		24	Lineare Algebra I (PMA1)	Höhere Mathematik f. Physiker II (PMP2) oder Analysis II (PMA2)	Höhere Mathematik f. Physiker III (PMP3) oder Analysis III (PMA3)			
B	Schlüsselkompetenz (Beruf/Persönlichkeit) Zusatzqualifikation (Fach)	20	Basiskurs für ein nachhaltiges Studium (UKS1) Mathematischer Vorkurs (UKV)	C++ Basics	Numerisches Praktikum (UKNum)	Python: Programming for scientists	Präsentation (UKS2, nur mit PSEM)	Einführung in die Computer-Physik (UKWR2)
C	Wahlbereich (Astro-VK)	21			Einführung in die Astronomie I (WPAstro)	Einführung in die Astronomie II (WPAstro) Astrophysikalisches Praktikum I (WPAstro)	Astronomical Techniques Compact (MVAstro1) mit Astron. Prakt. II oder Cosmology (MVAstro4)	Projektpraktikum (WPPro)
Σ LP		170	30	30	30	30	20	30
Noch zur Verfügung		10	0	0	0	0	10	0

Tabelle 1c: Studienplan Astronomie mit Schwerpunkt auf theoretischer Astrophysik (Astro-Theo)

Studienblock	LP	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
A	105	Experimentalphysik I (PEP1)	Experimentalphysik II (PEP2)	Experimentalphysik III (PEP3)	Experimentalphysik IV (PEP4)	Experimentalphysik V (PEP5)	Bachelorarbeit (BPA)
		Theoretische Physik I (PTP1)	Theoretische Physik II (PTP2) Anfänger-Praktikum I (PAP1)	Theoretische Physik III (PTP3)	Theoretische Physik IV (PTP4) Anfänger-Praktikum II (PAP2)	Fortgeschrittenen-Praktikum I (PEP1) Pflichtseminar (PSEM)	Fortgeschrittenen-Praktikum II (PEP2)
B	24	Lineare Algebra I (PMA1)	Höhere Mathematik f. Physiker II (PMP2) oder Analysis II (PMA2)	Höhere Mathematik f. Physiker III (PMP3) oder Analysis III (PMA3)			
		Basiskurs für ein nachhaltiges Studium (UKS1) Mathematischer Vorkurs (UKV)				Präsentation (UKS2, nur mit PSEM)	Einführung in die Computer-Physik (UKWR2)
C	31			Einführung in die Astronomie I (WPAstro)	Einführung in die Astronomie II (WPAstro)	Theoretische Astrophysik (MKTP2)	Projektpraktikum (WPPro)
					Astrophysikalisches Praktikum I (WPAstro)		Astronomical Techniques Compact (MVAstro1) mit Astron. Prakt. II oder Cosmology (MVAstro4) MVSpec, z.B. star clusters
Σ LP Astro-Theo:		30	30	30	30	30	30

Tabelle 1d: Studienplan Astronomie mit Schwerpunkt auf beobachtender Astronomie (Astro-Obs)

Studienblock	LP	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
A	105 Pflichtmodule Physik (Grundkurse)	7 Experimentalphysik I (PEP1)	7 Experimentalphysik II (PEP2)	7 Experimentalphysik III (PEP3)	7 Experimentalphysik IV (PEP4)	7 Experimentalphysik V (PEP5)	7 Bachelorarbeit (BPA)
		8 Theoretische Physik I (PTP1)	8 Theoretische Physik II (PTP2) Anfänger-Praktikum I (PAP1)	8 Theoretische Physik III (PTP3)	8 Theoretische Physik IV (PTP4) Anfänger-Praktikum II (PAP2)	8 Fortgeschrittenen- Praktikum I (FPPI) Pflichtseminar (PSEM)	4 Fortgeschrittenen- Praktikum II (FPPII)
B	24 Wahlpflicht Mathematik	8 Lineare Algebra I (PMA1)	8 Höhere Mathematik f. Physiker II (PMP2) oder Analysis II (PMA2)	8 Höhere Mathematik f. Physiker III (PMP3) oder Analysis III (PMA3)			
		4 Basiskurs für ein nach- haltiges Studium (UKS1)			UK	1 Präsentation (UKS2, nur mit PSEM)	1 UK
C	20 Schlüsselkompetenz (Beruf/Persönlichkeit)	3 Mathematischer Vorkurs (UKV)	1 C++ Basics	3 Numerisches Praktikum (UKNum)	1 Datenanalyse (UKBIZ)	1 Python: Programming for scientists	
				4 Einführung in die Astronomie I (WPAstro)	4 Einführung in die Astronomie II (WPAstro)	4 Cosmology (MVAstro4) MVSpec (Obs. the Big Bang)	6 Astronomical Techniques (MKEP5)
C	31 Wahlbereich (Astro-Obs)				2 Astrophysikalisches Praktikum I (WPAstro)	4 Projektpraktikum (WPProj)	
Σ LP Astro-Obs:		30	30	30	30	30	30

Tabelle 1e: Studienplan Astronomie mit Schwerpunkt auf Computersimulationen (Astro-Sim)

Studienblock		LP	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
A	Pflichtmodule Physik (Grundkurse)	105	Experimentalphysik I (PEP1) Theoretische Physik I (PTP1)	7 Experimentalphysik II (PEP2) 8 Theoretische Physik II (PTP2) 6 Anfänger-Praktikum I (PAP1)	7 Experimentalphysik III (PEP3) 8 Theoretische Physik III (PTP3)	7 Experimentalphysik IV (PEP4) 8 Theoretische Physik IV (PTP4) 7 Anfänger-Praktikum II (PAP2)	7 Experimentalphysik V (PEP5) 4 Fortgeschrittenen-Praktikum I (FPF1) 2 Pflichtseminar (PSEM)	12 Bachelorarbeit (BPA) 7 Fortgeschrittenen-Praktikum II (FPF2)
		24	Lineare Algebra I (PMA1)	8 Höhere Mathematik f. Physiker II (PMP2) oder Analysis II (PMA2)	8 Höhere Mathematik f. Physiker III (PMP3) oder Analysis III (PMA3)			
B	Schlüsselkompetenz (Beruf/Persönlichkeit) Zusatzqualifikation (Fach)	20	Basiskurs für ein nachhaltiges Studium (UKS1) Mathematischer Vorkurs (UKV)	4 1	3	2	3	3
		31			4 Einführung in die Astronomie I (WPAstro)	4 Einführung in die Astronomie II (WPAstro) Astrophysikalisches Praktikum I (WPAstro)	8 Fundamentals of Simulation Methods (MVComp1) Projektpraktikum (WPPProj)	8 Computational Statistics and Data Analysis (MVComp2)
Σ LP Astro-Sim:		180	30	30	30	30	30	30

Der Masterstudiengang Physik

Der Masterstudiengang Physik soll Ihnen eine tiefgehende, an der Forschung orientierte Ausbildung in Physik sowie ein allgemeines Grundwissen über wichtige wissenschaftliche Methoden vermitteln. Zusätzlich können Sie spezielle Fachkenntnisse in Gebieten erwerben, die an die Physik angrenzen, je nachdem welche Kurse Sie wählen. Der Masterstudiengang ist auch als Vorbereitungsabschluss gedacht, um anschließend mit dem Promotionsstudium in Physik oder Astronomie zu beginnen.

Das Masterstudium beinhaltet ein reichhaltiges Ausbildungsangebot, das sowohl allgemeine als auch spezielle Kurse in den spezifischen Forschungsgebieten der Universität beinhaltet. Der Masterstudiengang der Fakultät für Physik und Astronomie der Universität Heidelberg zeichnet sich insbesondere durch ein sehr breites Studienangebot aus, das jedem Studenten die Möglichkeit gibt, sein Studium nach seinen eigenen Präferenzen auszurichten.

Das Heidelberger Masterstudium der Physik ist in zwei Abschnitte mit jeweils zwei Semestern geteilt:

- **Abschnitt I (1. und 2. Semester): Weiterbildungsphase**
Weiterbildung durch Vorlesungen, Seminare und andere Lehrveranstaltungen.
- **Abschnitt II (3. und 4. Semester): Forschungsphase**
Erlernen selbstständigen wissenschaftlichen Arbeitens unter Anleitung und der Fähigkeit zur Erschließung neuartiger Sachverhalte. Die Forschungsphase ist Teil des Wahlpflichtbereichs und endet mit der Masterarbeit. Die Forschungsphase beinhaltet eine Vorbereitungszeit sowie die eigentliche Masterarbeit.

Die Studienleistungen werden wie im Bachelorstudiengang mit Leistungspunkten (LP) bemessen. Im viersemestrigen Masterstudium müssen mindestens 120 LP erbracht werden, wobei in der Regel 30 LP auf jedes der vier Semester entfallen. Auch im Masterstudium verteilen sich die Studienleistungen auf drei Studienblöcke:

A: Module im Wahlpflichtbereich (76 LP)
B: Module im Vertiefungsbereich (24-28 LP)
C: Module im Wahlbereich Optionen (16-20 LP)

Insgesamt müssen mindestens 120 LP als Summe aus A, B und C erreicht werden.

Module in der Weiterbildungsphase

Im **Wahlpflichtbereich** des Masterstudiengangs müssen in den ersten beiden Semestern (Abschnitt I) insgesamt 16 LP erbracht werden. Die entsprechenden Lehrangebote sind im Vorlesungsverzeichnis bzw. im Modulhandbuch zum Masterstudium an dem Kürzel „MK...“ für „**M**aster **K**ernmodul“ erkennbar. Hinzu kommen die 60 LP aus der Forschungsphase (Abschnitt II).

Der **Vertiefungsbereich** setzt sich zusammen aus dem benoteten Masterpflichtseminar (MVSem) mit 6 LP und dem benoteten Vertiefungsmodul (MVMod) mit 18-22 LP. Das Vertiefungsmodul setzt sich zusammen aus vertiefenden Wahlpflichtveranstaltungen zu verwandten Themen im Umfang von 12 bis 16 LP und der mündlichen Prüfung mit 6 LP. Diese mündliche Prüfung umfasst den Stoff der vertiefenden Wahlpflichtveranstaltungen und wird benotet. Diese Note wird im Abschlusszeugnis mit der Gesamtpunktzahl des Vertiefungsmoduls (18-22 LP) gewichtet.

Im Wahlbereich **Optionen** können Module auch aus angrenzenden Fachgebieten, aus dem Bereich „Übergreifende Kompetenzen“, erkennbar an dem Kürzel „UK...“, sowie weitere Module aus dem Physikangebot der Fakultät frei gewählt werden. Sie runden die vertiefende Ausbildung in der Weiterbildungsphase ab. Diese Module gehen nicht in die Abschlussnote des Masterstudiengangs ein.

Module in der Forschungsphase

Im dritten und vierten Semester (Abschnitt II) wird ein intensiver Kontakt zur Forschung aufgebaut. Um in diese Phase Ihres Masterstudiums eintreten zu können, müssen Sie bestimmte Studienleistungen nachweisen, die im einzelnen in den Zulassungsvoraussetzungen zur Masterprüfung geregelt sind. Diese finden Sie in der **Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Physik**.

Im **Wahlpflichtbereich** der Forschungsphase sind zunächst das unbenotete Pflichtmodul „*Scientific Specialization*“ (MFS) und das benotete Pflichtmodul „*Methods and Project Planning*“ (MFP) mit je 15 LP zu absolvieren. Anschließend ist die ebenfalls benotete „*Master Thesis*“ (MFA) anzufertigen, die mit 30 LP die Physik-Ausbildung vervollständigt. Um einen Betreuer/eine Betreuerin für Ihre Masterarbeit zu finden, nehmen Sie bitte je nach persönlichem Interesse Kontakt mit einer unserer zahlreichen wissenschaftlichen Arbeitsgruppen auf. Wie das funktioniert, beschreiben wir weiter unten.

Im Rahmen des unbenoteten Moduls „*Scientific Specialization*“ (MFS) sollen Sie sich in das Thema der anstehenden Masterarbeit z.B. durch Literaturstudien einarbeiten und aktiv in die Arbeit der entsprechenden Forschungsgruppe einbezogen werden, in der Sie Ihre Masterarbeit anfertigen wollen. Das Thema sollte zu diesem Zeitpunkt bereits grob umrissen sein. Anschließend ist zwar noch ein Wechsel des Themas für die Masterarbeit möglich, allerdings bleibt dann keine Zeit mehr für das Einlesen in das neue Thema. Die fachliche Spezialisierung ist also nicht wiederholbar.

Nach der fachlichen Spezialisierung erfolgt die Ausbildung in „*Methods and Project Planning*“ (MFP). Hier wird das Handwerkszeug für die anstehende Masterarbeit vermittelt, z.B. die Auswertung astronomischer Beobachtungsdaten oder die Nutzung eines Simulationscodes. Dieses Modul wird benotet. An dessen Ende muss auch das Thema der Masterarbeit feststehen.

Nach Abschluss der Module (MFS) und (MFP) muss Ihre „*Masterarbeit*“ (MFA) im Prüfungssekretariat der Fakultät für Physik und Astronomie angemeldet werden. Die Masterarbeit ist auf sechs Monate befristet. Sie bildet den krönenden Abschluss Ihres Physikstudiums.

Bitte bedenken Sie bei Ihrer Studienplanung, dass für die Gesamtnote der Masterprüfung die Noten der beiden Kernmodule (MK...) im Wahlpflichtbereich, des Vertiefungsmoduls (MVMod), des Pflichtseminars (MVSem), des Moduls „*Methodenkenntnis und Projektplanung*“ (MFP) und der Masterarbeit (MFA) entsprechend ihren Leistungspunkten gewichtet werden. Weitere Informationen hierzu sind der Prüfungsordnung zu entnehmen (siehe hierzu den Abschnitt **Informationen im Internet** an Ende dieses Dokuments). Das **Modulhandbuch zum Masterstudium** bietet eine Beschreibung der verschiedenen Teilbereiche des Studiums und eine detaillierte Zusammenstellung der den verschiedenen Bereichen zugeordneten Veranstaltungsmodule einschließlich der entsprechenden Modulbeschreibungen. Das aktuelle Modulhandbuch ist auf der Homepage der Fakultät für Physik und Astronomie erhältlich (siehe hierzu wiederum den Abschnitt **Informationen im Internet**).

Fristen und Termine im Masterstudium

Im Verlauf Ihres Studiums müssen Sie verschiedene Fristen und Termine beachten:

- die Anmeldung zur mündlichen Prüfung des Moduls MVMod,
- die Zulassung zum zweiten Studienabschnitt (Forschungsphase)⁵,
- die Anmeldung zu MFS, MFP und MFA und
- ggf. die rechtzeitige Bewerbung auf eine Promotionsstelle, was spätestens zu Beginn der Masterarbeit erfolgen sollte.

Detaillierte Infos, Formulare etc. können Sie im Prüfungsamt der Fakultät für Physik und Astronomie erhalten.

⁵ Die Zulassung erfolgt automatisch mit dem erfolgreichen Abschluss der mündlichen Prüfung am Ende des Moduls MVMod.

Astronomie im Masterstudiengang Physik

Struktur und Varianten des Astronomiestudiums

Wenn Sie Ihr Masterstudium Physik auf die Astronomie ausrichten, so können Sie wie im Bachelor die Flexibilität ausnutzen, die Ihnen der Wahlpflicht-, Vertiefungs- und Optionsbereich des Masterstudiums bietet. Bei der Planung sollten Sie allerdings berücksichtigen, wie Sie ihre fachlichen Voraussetzungen am besten im Laufe Ihres Masterstudiums ausbauen und ergänzen können.

Wir haben für Sie Studienpläne zusammengestellt, die typische Vorkenntnisse aus dem Bachelorstudium und Zielrichtungen Ihres Studiums berücksichtigen. Sie geben Ihnen die Sicherheit, in Ihren Planungen nichts zu vergessen oder falsch zu machen. Es bleibt aber im Rahmen unserer Empfehlungen noch genug Spielraum, um Ihre persönlichen Interessen und Neigungen in das Studium einfließen zu lassen.

Beachten Sie bitte, dass Sie unsere Zusammenstellung der Kurse und Vorlesungen um weitere Kurse im Studienblock C ergänzen müssen, um die mindestens notwendigen Leistungspunkte (60 LP in den zwei Semestern der Vertiefungsphase) zu erreichen. Oftmals lassen sich jedoch keine ganz genau passenden Kurse finden, so dass Sie gegebenenfalls die Zahl von 30 LP je Semester um wenige Leistungspunkte überschreiten werden.

Unsere Empfehlungen für Ihr Masterstudium lassen sich in die folgenden vier Varianten aufteilen, die in den Tabellen 2a-d dargestellt sind:

■ **Astronomie als Option – Tabelle 2a**

Diese Variante richtet sich an Studierende, die während ihres Physikstudiums Astronomie lediglich im „optionalen Bereich“ hören wollen und den Studienschwerpunkt in einem anderen Teilgebiet der Physik setzen möchten. Für diesen Fall empfehlen wir, im 1. und 2. Semester je eine vertiefende Astronomie-Vorlesung mit 6 LP zu besuchen. Ein Beispiel für die Auswahl finden Sie in Tabelle 2a, jeweils für den Studienbeginn im Winter- oder Sommersemester. Die fehlenden Leistungspunkte müssen Sie in anderen Bereichen der Physik erzielen.

■ **Astronomie allgemein – Tabelle 2b**

Die Auswahl der Vorlesungen und Kurse soll die Astronomie mit einer möglichst großen Bandbreite abdecken und richtet sich an Studierende, die während des B.Sc.-Studiums eine Einführung in die Astronomie (MVAstro0) oder noch keinen Kontakt zur Astronomie hatten. Im letzten Fall ist der Einstieg in die Astronomie bei Studienbeginn im Sommersemester schwierig, denn das notwendige Master-Einführungsmodule „*Introduction to Astronomy*“ (MVAstro0) findet derzeit nur als Blockkurs zu Beginn des Wintersemesters Sep./Okt. statt. Im Studienplan sind je nach Studienbeginn im Winter- oder Sommersemester die Kurse und Vorlesungen entsprechend angepasst. Die zugehörigen Studienpläne finden Sie in Tabelle 2b.

■ **Astronomie vertieft – Tabelle 2c**

Die Auswahl der Vorlesungen und Kurse richtet sich an Studierende, die während ihres Bachelorstudiums bereits Astronomie im Rahmen des Grundkurses (Astro-GK) bzw. vertieft (Astro-VK) belegt haben und nun ein astronomisch ausgerichtetes Masterstudium absolvieren wollen. In dem entsprechenden Studienplan in Tabelle 2c mit den drei möglichen Ausrichtungen auf die theoretische Astrophysik (Astro-Theo), die beobachtende Astronomie (Astro-Obs) oder Computer-Astronomie (Astro-Sim). Die Unterschiede zwischen diesen drei Ausrichtungen sind bereits im Bachelor-Studienplan beschrieben.

■ **Astronomie mit Schwerpunkt – Tabelle 2d**

Die Auswahl der Vorlesungen und Kurse richtet sich an Studierende, die während des Bachelorstudiums bereits Astronomie mit einem Schwerpunkt in theoretischer Astrophysik (Astro-Theo), beobachtender Astronomie (Astro-Obs) oder Computer-Astronomie (Astro-Sim) besucht haben. Im Masterstudium sollen diese speziellen Kenntnisse mit Schwerpunkt Theorie oder Beobachtung fortgesetzt bzw. weiter ausgebaut werden. Die entsprechenden Studienpläne

finden Sie in Tabelle 2d. Bitte beachten Sie bei der Planung, dass Sie nur eines der Module MVAstro1 und MKEP5 als Studienleistung anrechnen lassen können. Sollten Sie z.B. MVAstro1 im Bachelorstudiengang als Studienleistung im Wahlbereich gewertet haben (siehe Tabelle 1b), so können Sie das Modul MKEP5 im Master nicht mehr als Studienleistung werten lassen.

Die letzten drei Varianten führen am Ende zu einem Master-Abschluss in Physik mit einer astronomischen Ausrichtung.

Masterstudienpläne in tabellarischer Übersicht (Tabellen 2a-d)

Der in Tabelle 2a vorgestellte Studienplan ist für Sie relevant, wenn Sie neben Ihrer Vertiefung in einem anderen Bereich der Physik die Astronomie als Option weiter verfolgen wollen, jeweils für den Studienbeginn im Winter- oder Sommersemester.

Die in den Tabellen 2b-d zusammengestellten Studienpläne geben Ihnen eine kompakte Übersicht über das allgemeine (Tabelle 2b), vertiefte (Tabelle 2c) oder schwerpunktmäßige (Tabelle 2d) Studium der Astronomie, ebenfalls jeweils für den Studienbeginn im Winter- oder Sommersemester.

Die Tabellen zeigen Ihnen farblich unterschieden, in welchen der drei Bereiche **Wahlpflicht**, **Vertiefung** oder **Option** die jeweilige Lehrveranstaltung einzuordnen ist. Ergänzend sind die Leistungspunkte angegeben, die Sie im jeweiligen Bereich über vier Semester bei erfolgreichem Besuch sammeln. In allen drei Bereichen können die zu Beginn einer jeden Tabelle angegebenen Gesamtleistungspunkte erbracht werden. Beachten Sie, dass eine benotete mündliche Prüfung zu den im Rahmen des Vertiefungsbereichs ausgewählten Kurse stattfindet.

Bedenken Sie, dass das Lehrangebot in Physik und Astronomie in erster Linie auf einen Studienbeginn im Wintersemester abgestimmt ist. Ein Beginn des Studiums im Sommersemester kann daher mit einer Einschränkung in der Kursauswahl verbunden sein.

Tabelle 2a: Studienplan Astronomie im Masterstudiengang „Physik“ mit Astronomie als Option								
Beginn im Wintersemester								
1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		
Wahlpflichtbereich (76 Leistungspunkte)								
Vertiefungsbereich (24-28 Leistungspunkte)								
Optionen (16-20 Leistungspunkte)								
Astro als Option	Ein Kernkurs (MK) aus dem Angebot an Kernkursen	8	Ein Kernkurs (MK) aus dem Angebot an Kernkursen	8	Scientific Specialization (MFS)	15	Master Thesis (MFA)	30
					Methods and Project Planning (MFP)	15		
	Masterpflichtseminar (Advanced Seminar, MVSem) im 1. oder 2. Semester (6LP)							
	MVMod: 12-16LP + 6LP = 18-22LP							
	Mündliche Prüfung	6			
	Astronomical Techniques Compact (MVAstro1) mit Astrophys. Prakt. II oder Cosmology (MVAstro4)	6	Stellar Astronomy and Astrophysics (MVAstro2) oder Galactic and Extragalactic Astronomy (MVAstro3)	6				

Tabelle 2a: Studienplan Astronomie im Masterstudiengang „Physik“ mit Astronomie als Option								
Beginn im Sommersemester								
1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		
Astro als Option	Ein Kernkurs (MK) aus dem Angebot an Kernkursen	8	Ein Kernkurs (MK) aus dem Angebot an Kernkursen	8	Scientific Specialization (MFS)	15	Master Thesis (MFA)	30
					Methods and Project Planning (MFP)	15		
	Masterpflichtseminar (Advanced Seminar, MVSem) im 1. oder 2. Semester (6LP)							
	MVMod: 12-16LP + 6LP = 18-22LP							
	Mündliche Prüfung	6			
	Stellar Astronomy and Astrophysics (MVAstro2) oder Galactic and Extragalactic Astronomy (MVAstro3)	6	Astronomical Techniques Compact (MVAstro1) mit Astrophys. Prakt. II oder Cosmology (MVAstro4)	6				

Tabelle 2b: Studienplan Astronomie im Masterstudiengang „Physik“ für das allgemeine Studium der Astronomie bzw. für Bachelorabsolventen von anderen Universitäten.

Beginn im Wintersemester							
1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester	
Wahlpflichtbereich (76 Leistungspunkte)							
Vertiefungsbereich (24-28 Leistungspunkte)							
Optionen (16-20 Leistungspunkte)							
Theoretische Astrophysik (MKTP2)	8	Astronomical Techniques (MKEP5)	8	Scientific Specialization (MFS)	15	Master Thesis (MFA)	30
				Methods and Project Planning (MFP)	15		
Masterpflichtseminar (Advanced Seminar, MVSem)	6						
MVMod: 12/14LP + 6LP = 18/20LP							
Cosmology (MVAstro4) <i>oder</i> Introduction to Astronomy (MVAstro0), wenn im B.Sc. noch keine Astronomie gehört.	6 8	Stellar Astronomy and Astrophysics (MVAstro2) <i>oder</i> Galactic and Extragalactic Astronomy (MVAstro3)	6 6				
		Mündliche Prüfung	6				
Basis course tutors (UKTutor) <i>oder</i> Tools (MUK)	3 6	General Relativity (MKTP3)	8				

Tabelle 2b: Studienplan Astronomie im Masterstudiengang „Physik“ für das allgemeine Studium der Astronomie bzw. für Bachelorabsolventen von anderen Universitäten.

Beginn im Sommersemester							
1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester	
Astronomical Techniques (MKEP5)	8	Theoretische Astrophysik (MKTP2)	8	Scientific Specialization (MFS)	15	Master Thesis (MFA)	30
				Methods and Project Planning (MFP)	15		
Masterpflichtseminar (Advanced Seminar, MVSem)	6						
MVMod: 12LP + 6LP = 18LP							
Stellar Astronomy and Astrophysics (MVAstro2) <i>oder</i> Galactic and Extragalactic Astronomy (MVAstro3)	6 6	Cosmology (MVAstro4)	6				
		Mündliche Prüfung	6				
General Relativity (MKTP3)	8	Basis course tutors (UKTutor)	3				

**Tabelle 2c: Studienplan Astronomie im Masterstudiengang „Physik“
mit Kursauswahl zum vertieften Studium der Astronomie.**

Beginn im Wintersemester								
1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		
Wahlpflichtbereich (76 Leistungspunkte)								
Vertiefungsbereich (24-28 Leistungspunkte)								
Optionen (16-20 Leistungspunkte)								
Vertiefung Astro-Theo	Theoretical Astrophysics (MKTP2)	8	General Relativity (MKTP3)	8	Scientific Specialization (MFS)	15	Master Thesis (MFA)	30
					Methods and Project Planning (MFP)	15		
	Masterpflichtseminar (Adv. Seminar, MVSem)	6						
	MVMod: 15LP + 6LP = 21LP							
	Cosmology (MVAstro4) oder Astronomical Techniques Compact (MVAstro1) mit Astrophys. Prakt. II	6	Advanced Cosmology (MVSpec)	3				
		6	Galactic and Extragalactic Astronomy (MVAstro3)	6				
			Mündliche Prüfung	6				
Fundamentals of Simulation Methods (MVComp1)	8	Stellar Astronomy and Astrophysics (MVAstro2)	6					
Vertiefung Astro-Obs	Advanced Atomic, Molecular and Optical Physics (MKEP3)	8	Astronomical Techniques (MKEP5)	8	Scientific Specialization (MFS)	15	Master Thesis (MFA)	30
					Methods and Project Planning (MFP)	15		
	Masterpflichtseminar (Advanced Seminar, MVSem)	6						
	MVMod: 15LP + 6LP = 21LP							
	MVSpec, z.B. Obs. the Big Bang	3	Galactic and Extragalactic Astronomy (MVAstro3)	6				
			Stellar Astronomy and Astrophysics (MVAstro2)	6				
			Mündliche Prüfung	6				
Environmental Physics (MKEP4)	8							
Astrophysikalisches Praktikum II	2							
Vertiefung Astro-Sim	Theoretical Astrophysics (MKTP2)	8	General Relativity (MKTP3)	8	Scientific Specialization (MFS)	15	Master Thesis (MFA)	30
					Methods and Project Planning (MFP)	15		
	Masterpflichtseminar (Advanced Seminar, MVSem)	6						
	MVMod: 16LP + 6LP = 22LP							
	Fundamentals of Simulation Methods (MVComp1)	8	Computational Statistics and Data Analysis (MVComp2)	8				
			Mündliche Prüfung	6				
	Cosmology (MVAstro4) oder Astronomical Techniques Compact (MVAstro1) mit Astrophys. Prakt. II	6	Galactic and Extragalactic Astronomy (MVAstro3) oder Stellar Astronomy and Astrophysics (MVAstro2)	6				

**Tabelle 2c: Studienplan Astronomie im Masterstudiengang „Physik“
mit Kursauswahl zum vertieften Studium der Astronomie.**

Beginn im Sommersemester								
1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		
Wahlpflichtbereich (76 Leistungspunkte)								
Vertiefungsbereich (24-28 Leistungspunkte)								
Optionen (16-20 Leistungspunkte)								
Vertiefung Astro-Theo	General Relativity (MKTP3)	8	Theoretical Astrophysics (MKTP2)	8	Scientific Specialization (MFS)	15	Master Thesis (MFA)	30
					Methods and Project Planning (MFP)	15		
	Masterpflichtseminar (Ad. Seminar, MVSem)	6						
	MVMod: 16LP + 6LP = 22LP							
	Galactic and Extragalactic Astronomy (MVAstro3)	6	Cosmology (MVAstro4) <i>oder</i> Astronomical Techniques Compact (MVAstro1) <i>mit</i> Astrophys. Prakt. II	6				
	MVSpec, z.B. Advanced Fluid Dynamics	4						
			Mündliche Prüfung	6				
Stellar Astronomy and Astrophysics (MVAstro2)	6	Fundamentals of Simulation Methods (MVComp1)	8					
Vertiefung Astro-Obs	Astronomical Techniques (MKEP5)	8	Environmental Physics (MKEP4)	8	Scientific Specialization (MFS)	15	Master Thesis (MFA)	30
					Methods and Project Planning (MFP)	15		
			Masterpflichtseminar (Ad. Seminar, MVSem)	6				
	MVMod: 14LP + 6LP = 20LP							
	Galactic and Extragalactic Astronomy (MVAstro3)	6						
	Stellar Astronomy and Astrophysics (MVAstro2)	6	MVSpec, z.B. Star Clusters <i>oder</i> Star Formation	2				
			Mündliche Prüfung	6				
Condensed Matter Physics (MKEP2)	8	Advanced Atomic, Molecular and Optical Physics (MKEP3)	8					
Astrophysikalisches Praktikum II	2							
Vertiefung Astro-Sim	General Relativity (MKTP3)	8	Theoretical Astrophysics (MKTP2)	8	Scientific Specialization (MFS)	15	Master Thesis (MFA)	30
					Methods and Project Planning (MFP)	15		
	Masterpflichtseminar (Ad. Seminar, MVSem)	6						
	MVMod: 12LP + 6LP = 18LP							
	MVSpec, z.B. Advanced Fluid Dynamics	4	Fundamentals of Simulation Methods (MVComp1)	8				
			Mündliche Prüfung	6				
	Galactic and Extragalactic Astronomy (MVAstro3)	6	Cosmology (MVAstro4) <i>oder</i> Astronomical Techniques Compact (MVAstro1) <i>mit</i> Astrophys. Prakt. II	6				
Stellar Astronomy and Astrophysics (MVAstro2)	6							

**Tabelle 2d: Studienplan Astronomie im Masterstudiengang „Physik“
mit Schwerpunkten in der Kursauswahl**

Beginn im Wintersemester								
1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		
Wahlpflichtbereich 76 Leistungspunkte)								
Vertiefungsbereich (24-28 Leistungspunkte)								
Optionen (16-20 Leistungspunkte)								
Schwerpunkt Astro-Theo	Theoretical Statistical Physics (MKTP1)	8	General Relativity (MKTP3)	8	Scientific Specialization (MFS)	15	Master Thesis (MFA)	30
					Methods and Project Planning (MFP)	15		
	Masterpflichtseminar (Advanced Seminar, MVSem)	6						
	MVMod: 15LP + 6LP = 21LP							
	Cosmology (MVAstro4)	6	Advanced Cosmology (MVSpec)	3				
			Galactic and Extragalactic Astronomy (MVAstro3)	6				
			Stellar Astronomy and Astrophysics (MVAstro2)	6				
			Mündliche Prüfung	6				
	Fundamentals of Simulation Methods (MVComp1)	8	MVSpec, z.B. Advanced Fluid Dynamics	4				
			Statistical Methods (UKSta)	3				
Schwerpunkt Astro-Obs	Theoretical Astrophysics (MKTP2) <i>oder</i> Advanced Atomic, Molecular and Optical Physics (MKEP3)	8	Environmental Physics (MKEP4)	8	Scientific Specialization (MFS)	15	Master Thesis (MFA)	30
					Methods and Project Planning (MFP)	15		
	Masterpflichtseminar (Advanced Seminar, MVSem)	6						
	MVMod: 14LP + 6LP = 20LP							
	MVSpec, z.B. Small Stellar Systems <i>oder</i> Extrasolar Planets	2	Galactic and Extragalactic Astronomy (MVAstro3)	6				
			Stellar Astronomy and Astrophysics (MVAstro2)	6				
			Mündliche Prüfung	6				
	MVSpec, z.B. Dark Matter - Theory and Experiment	4						
	MVSpec, z.B. Statistical Methods in Particle Physics	4						
	Tools (MUK)	6						

**Tabelle 2d: Studienplan Astronomie im Masterstudiengang „Physik“
mit Schwerpunkten in der Kursauswahl.**

Beginn im Sommersemester								
1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		
Wahlpflichtbereich (76 Leistungspunkte)								
Vertiefungsbereich (24-28 Leistungspunkte)								
Optionen (16-20 Leistungspunkte)								
Schwerpunkt Astro-Theo	General Relativity (MKTP3)	8	Theoretical Statistical Physics (MKTP1)	8	Scientific Specialization (MFS)	15	Master Thesis (MFA)	30
					Methods and Project Planning (MFP)	15		
	Masterpflichtseminar (Advanced Seminar, MVSem)	6						
	MVMMod: 12LP + 6LP = 18LP							
	Galactic and Extragalactic Astronomy (MVAstro3)	6	Cosmology (MVAstro4)	6				
			Mündliche Prüfung	6				
	Stellar Astronomy and Astrophysics (MVAstro2)	6	Fundamentals of Simulation Methods (MVComp1)	8				
MVSpec, z.B. Advanced Fluid Dynamics	4							
Schwerpunkt Astro-Obs	Environmental Physics (MKEP4)	8	Theoretical Astrophysics (MKTP2) <i>oder</i> Advanced Atomic, Molecular and Optical Physics (MKEP3)	8	Scientific Specialization (MFS)	15	Master Thesis (MFA)	30
					Methods and Project Planning (MFP)	15		
	Masterpflichtseminar (Advanced Seminar, MVSem)	6						
	MVMMod: 14LP + 6LP = 20LP							
	Galactic and Extragalactic Astronomy (MVAstro3)	6	MVSpec, z.B. Small Stellar Systems <i>oder</i> Extrasolar Planets	2				
	Stellar Astronomy and Astrophysics (MVAstro2)	6						
			Mündliche Prüfung	6				
	Astrophysikalisches Praktikum II	2	MVSpec, z.B. Dark Matter - Theory and Experiment	4				
		MVSpec, z.B. Statistical Methods in Particle Physics	4					
		Tools (MUK)	6					

Ergänzende Informationen

Wie nehme ich Kontakt zu astronomischen Forschungsgruppen auf?

In Heidelberg bieten folgenden Einrichtungen Themen für astronomische Bachelor-, Master- oder Doktorarbeiten an:

- Zentrum für Astronomie der Universität Heidelberg (ZAH)
- Institut für Theoretische Physik der Universität Heidelberg (ITP)
- Max-Planck-Institut für Astronomie (MPIA)
- Max-Planck-Institut für Kernphysik (MPIK)
- Heidelberger Institut für Theoretische Studien (HITS)

Kontaktaufnahme während des Bachelorstudiums:

Nach Vorlesungen oder Seminaren direkt an Dozenten wenden, Tutoren fragen, im Rahmen des Projektpraktikums Kontakte knüpfen, Webseiten der genannten Einrichtungen verwenden.

Kontaktaufnahme während des Masterstudiums:

Nach Vorlesungen oder Seminaren direkt an Dozenten wenden, Tutoren fragen oder einschlägige Informationen auf den Webseiten der oben genannten Institute verwenden.

Wie kann ich ein Auslandssemester in Astronomie durchführen?

Hier werden noch ergänzende Infos eingefügt, z.B.:

- Hinweise auf das Austauschprogramm mit der Universidad Catolica in Santiago de Chile
- Fördermöglichkeiten durch den DAAD
- Welches Semester ist am besten geeignet
- Voraussetzungen und Hilfestellung bei entsprechenden Absichten

Astronomie und Astrophysik - was sind die Unterschiede?

Die Unterscheidung zwischen Astronomie und Astrophysik ist historisch. Heute werden beide Begriffe eher synonym benutzt. Die Astrophysik ist auf jeden Fall ein wichtiges Teilgebiet der Physik, denn sie untersucht Materie unter Bedingungen, die im Labor nicht erzeugt werden können, z.B. extremes Vakuum, sehr hohe Temperaturen, extrem starke Magnetfelder oder sehr hohe Dichten.

Wo Astronominnen und Astronomen eine Beschäftigung finden

Grundsätzlich sollte man den Schwerpunkt Astronomie und Astrophysik wählen, wenn man sich besonders dafür interessiert. Dabei muss man speziell in Heidelberg keine Rücksicht auf den weiteren Berufsweg nehmen, weil Heidelberger Master-Absolventen bei aller Spezialisierung vor allem breit ausgebildete Physiker sind. Deswegen gelten alle Arbeitsmarktempfehlungen für Physiker uneingeschränkt auch für Astronomen oder Astrophysiker.

In der Wissenschaft kommen als Arbeitgeber Universitäten und entsprechende Forschungseinrichtungen im In- und Ausland in Frage. Eine gewisse Flexibilität ist mindestens in den ersten Jahren nach der Promotion eine Grundvoraussetzung für eine Karriere in der Wissenschaft.

Da die Heidelberger Absolventen umfassend ausgebildete Physiker sind, haben sie auch außerhalb der Astronomie gute Berufsaussichten. Physiker arbeiten oft in Hightech-Branchen, etwa in der optischen Industrie, im Maschinenbau oder auch in der Mikroelektronik. Sehr oft wirken sie in Forschungsabteilungen an der Entwicklung neuer Produkte und Produktionsverfahren mit. Wer nach dem Studium mehr mit mathematischen Modellen und Computeranwendungen arbeiten möchte,

findet auch in Forschungsinstituten, Entwicklungsabteilungen, aber auch bei Banken, im Marketing und in EDV-Bereichen passende Jobs. Genauso punkten Physiker auf strategischen Arbeitsfeldern bei Unternehmensberatungen oder im Management, denn sie haben gelernt, komplexe Aufgaben systematisch zu bearbeiten.

Physikerinnen und Physiker arbeiten auch forschend und beratend dort, wo physikalische Denk- oder Messmethoden angewendet werden. Beispiele sind in der Meteorologie, Geophysik, Ozeanographie, Umweltphysik, Chemie, Biologie, Materialwissenschaften, Medizintechnik oder Datenverarbeitung zu finden. Auch in lehrbezogenen Tätigkeitsfeldern, wie der innerbetrieblichen Fortbildung, der Erwachsenenbildung, aber auch im Wissenschaftsjournalismus werden Physikerinnen und Physiker gerne eingesetzt.

Wer nach der Promotion in der Astronomie arbeiten möchte, findet in der Regel auf dem weltweiten Stellenmarkt stets eine sogenannte „Postdoc“-Stelle. Das sind meist zwei- bis dreijährige Anstellungen. Diese Zeit sollte man nutzen, um sein eigenes Forschungsprofil zu schärfen und wissenschaftlich interessante Arbeiten zu publizieren. Dies ist eine Voraussetzung für weitere Postdoc-Stellen, die mit einer Habilitation verbunden werden können. Es stehen einem dann Stellen als Privatdozent (PD) offen oder man kann von einer Universität als Professorin oder Professor berufen werden. Eine Karriere in der Astronomie anzustreben, ist insgesamt jedoch ein sehr wettbewerbsorientiertes Unterfangen. Es gibt insgesamt nur sehr wenige feste Stellen in der Forschung und noch weniger Stellen als Professorin oder Professor.

Sollte man sich deshalb dafür entscheiden, die akademische Laufbahn als Astronom zu verlassen, so hat man als ausgebildete Physikerin bzw. Physiker sehr gute Berufsaussichten. Eine Anfang 2010 veröffentlichte Untersuchung vom Institut der deutschen Wirtschaft Köln, durchgeführt im Auftrag der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) (siehe http://www.dpg-physik.de/veroeffentlichung/broschueren/studien/arbeitsmarkt_2010.pdf), bescheinigt ihnen als Multitalente des Arbeitsmarktes eine hohe Berufs- und Branchenflexibilität. Die Arbeitslosigkeit liegt nur bei 2-3%. Physikerinnen und Physiker sind mit ihrer Studienwahl überdurchschnittlich zufrieden: 87 Prozent würden das Fach wieder studieren. Außerdem zeigte sich, dass hierzulande im Jahr durchschnittlich 300 neue Arbeitsplätze entstehen. Weil zudem in den nächsten Jahren mehr und mehr Physikerinnen und Physiker altersbedingt aus dem Erwerbsleben ausscheiden, nimmt der Bedarf an physikalischen Fachkräften stetig zu.

Der neueste Report über Berufsaussichten von Physikerinnen und Physikern in Deutschland wurde im „Physik Journal“, 12/2014, Seite 41, veröffentlicht.

Informationen im Internet

- **Informationen zum Studium der Physik und Astronomie an der Universität Heidelberg:**
www.physik.uni-heidelberg.de
- **Informationen zur Bewerbung um einen Physikstudienplatz (Bachelor/Master) in Heidelberg:**
www.physik.uni-heidelberg.de/studium/bachelor/bewerbung
www.physik.uni-heidelberg.de/studium/master/bewerber_europa
- **Studienberatung Physik und Astronomie:**
www.physik.uni-heidelberg.de/studium/service/studienberater
- **Fachschaft für Physik und Mathematik:**
<http://mathphys.fsk.uni-heidelberg.de/w/>
- **Informationen zur Karriere als Wissenschaftler:**
www.dfg.de/foerderung/grundlagen_dfg_foerderung/wissenschaftliche_karriere/index.jsp
- **Informationen zur Astronomie an der Universität Heidelberg:**
www.zah.uni-hd.de
- **Modulhandbuch zum Bachelorstudiengang Physik:**
<http://www.physik.uni-heidelberg.de/studium/bachelor/>
- **Modulhandbuch zum Masterstudiengang Physik:**
<http://www.physik.uni-heidelberg.de/studium/master/>
- **Prüfungsordnung der Universität Heidelberg für den Bachelorstudiengang Physik**
http://www.uni-heidelberg.de/md/studium/download/physik_po_bachelor.pdf
- **Prüfungsordnung der Universität Heidelberg für den Masterstudiengang Physik**
http://www.uni-heidelberg.de/md/studium/download/physik_po_master.pdf
- **Informationen zum Astrophysikalischen Praktikum:**
<http://www.lsw.uni-heidelberg.de/seminars/>
- **Deutsche Physikalische Gesellschaft:**
www.dpg-physik.de
- **Deutsche Astronomische Gesellschaft:**
www.astronomische-gesellschaft.org
- **Infos rund um die Physik:**
www.pro-physik.de