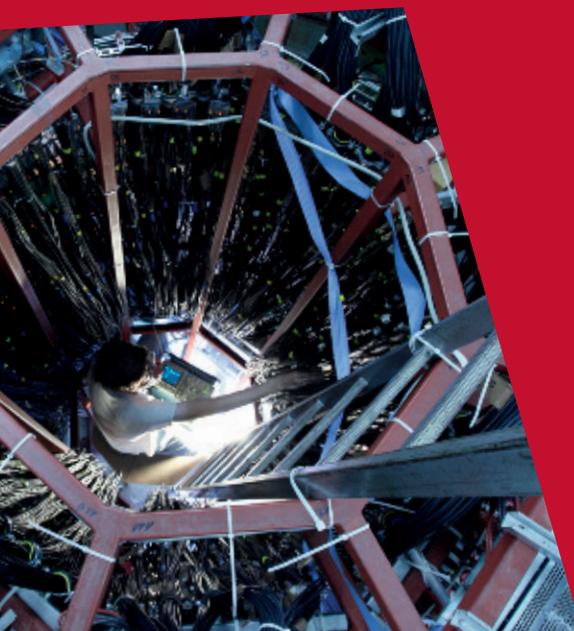


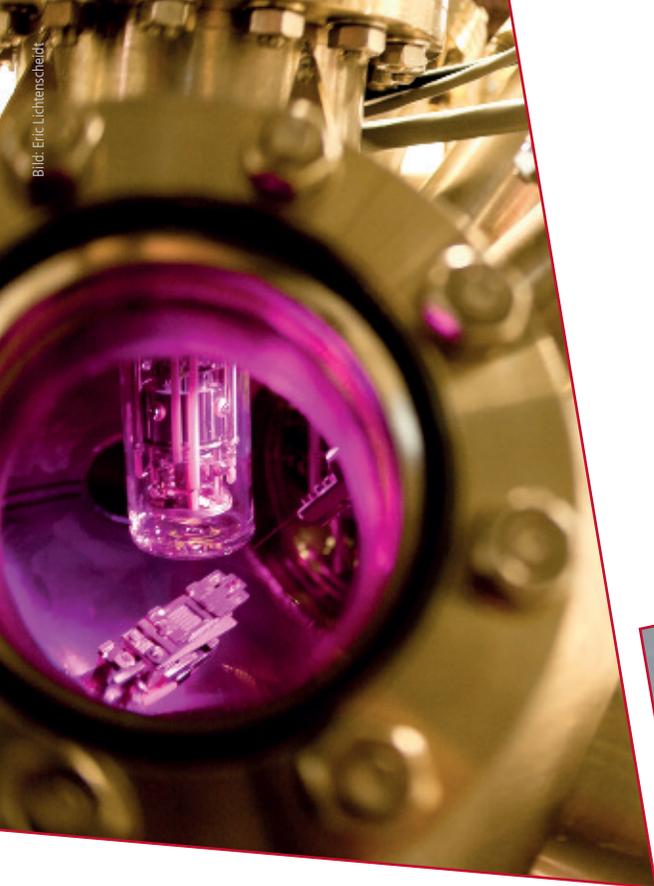


PHYSIK

Studieren an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



JG|U



“ Es gibt nur eine bewusstseinsweiternde Droge, die mir Spaß macht, und die nennt sich Wissenschaft!

Dr. Sheldon Cooper in „Big Bang Theory“

“



Bild: Andreas Dürder

Warum Physik?

Was hat ein Versicherungsgutachter mit einem Teilchenphysiker zu tun? Wie arbeitet eine Nanophysikerin in der medizinischen Diagnostik mit? Welche Mysterien des Universums erforschen Physiker mit einem einen Kubikkilometer großen Eiswürfel in der Antarktis?

All diese Fragen hängen zusammen. Denn Physikerinnen und Physiker lernen in ihrem Studium nicht nur Physik – eine Wissenschaft, die Vorgänge in der Natur beschreibt. Sie lernen auch, effektiv mit anderen zusammenzuarbeiten, um Projekte im Team zu meistern. Und sie lernen, Sachverhalte logisch zu analysieren und so Lösungen für komplexe Probleme zu finden.

In ihrer wissenschaftlichen Arbeit erschaffen sie neue Materialien, bauen riesige Detektoren und erforschen Geheimnisse, die sich tief im Weltall verbergen. Hierfür arbeiten sie mit vielen Expertinnen und Experten aus anderen Disziplinen zusammen: Mit Informatikern, wenn es um schnellere Speichermedien geht. Mit Medizinern, wenn neue Behandlungs- und Diagnosetechnologien entwickelt werden. Mit Mathematikern, um physikalische Effekte zu beschreiben. Und mit Ingenieuren beim Bau riesiger Detektoren.

Die im Studium erlernten systematischen Methoden zum Problemlösen lassen sich längst nicht nur auf Physik-Inhalte anwenden: Physikerinnen und Physiker sind Generalisten, die überall dort eingesetzt werden, wo solche Fähigkeiten benötigt werden – beispielsweise als Gutachter bei einer Versicherung, im Bankenwesen, in der Unternehmensberatung und natürlich in Forschung und Entwicklung.

Die Johannes Gutenberg-Universität bereitet ihre Studierenden bestens auf die Herausforderungen der Zukunft vor – nicht nur mit einem vielfältigen Fächer- und Vorlesungsangebot, sondern auch mit einer exzellenten und einzigartigen Infrastruktur auf dem Campus. Als Forscherinnen und Forscher wirken sie so – beispielsweise bei der Masterarbeit – an den weltgrößten Experimenten und in weltumspannenden Forschungsverbänden mit, experimentieren am CERN in Genf oder unterstützen die Weiterentwicklung des Neutrino-Experiments „IceCube“ in der Antarktis.



Bild: Felipe Pedreros, IceCube / NSF

Forschungsstation des IceCube-Experiments in der Antarktis

Warum Mainz?

Die Mainzer Johannes Gutenberg-Universität (JGU) mit ihrer über 500 Jahre alten Geschichte vereint in sich die Vorteile einer Volluniversität mit der Infrastruktur eines Universitätscampus inmitten einer reizvollen, zentral gelegenen Stadt.

Studieren mit kurzen Wegen

Die JGU ist eine der wenigen großen Universitäten Deutschlands, die über einen zusammenhängenden Campus verfügt. Das bedeutet für die Studierenden kurze Wege von einer Lehrveranstaltung zur nächsten – und einen kurzen Draht zu ihren Professorinnen und Professoren.

Volluniversität ohne Studiengebühren

An der JGU kann man fast alle Fächer studieren und trifft – auch dank der vielfältigen internationalen Austauschprogramme – Menschen aus der ganzen Welt.

Mainz erhebt keine Studiengebühren. Wie in vielen beliebten Universitätsstädten sind die Mieten zwar recht hoch, in Wohnheimen und Wohngemeinschaften kann man jedoch trotzdem günstig wohnen.

Mainz – im Zentrum der Rhein-Main-Region

Schon die verkehrsgünstige Lage in Deutschlands Mitte macht den Standort Mainz als Lebensmittelpunkt attraktiv. Vom Mainzer Hauptbahnhof aus gibt es Fernverbindungen in alle deutschen Großstädte, und über den Frankfurter Flughafen in 30 km Entfernung erreicht man die ganze Welt. Der regionale Bus- und Bahnverkehr ist mit dem Semesterticket kostenlos nutzbar.

Kultur und Flair

Mainz mit seinen über 210.000 Einwohnern ist eine lebensfrohe Stadt am Rhein, die in römischer Zeit gegründet wurde und inmitten von Weinanbaugebieten liegt. Wissenschaft und technologischer Fortschritt sind seit langem mit dem Namen Mainz verbunden, man denke nur an die Erfindung der Druckerpresse durch Johannes Gutenberg vor über 500 Jahren.

Die Universitätsstadt bietet ihren rund 40.000 Studierenden eine breite Auswahl an kulturellen Angeboten sowie vielfältige Freizeit- und Sportaktivitäten: Bei großen Open-Air-Konzerten oder Lesungen, im Theater und Kabarett oder im Fußballstadion lässt sich bestens die Zeit vertreiben.



Bild: Landeshauptstadt Mainz



„Die Lage der Stadt am Rhein ist perfekt. Es gibt jede Menge Möglichkeiten zum entspannten Grillen mit Musik, Sporttreiben und Leute kennenlernen. Außerdem ist bei so vielen Studenten hier auch immer irgendwo eine Hausparty, zu der man gehen kann.“

Nils Brast, Bachelorstudent



Mit ihrem historischen Charakter und ihrem kulturellen Flair verbindet Mainz die Lebensqualität einer kleineren Großstadt mit der Dynamik und dem vielseitigen Angebot einer Landeshauptstadt.

Studieninhalte

Ziel der Bachelor- und Masterstudiengänge in Physik ist die gründliche Ausbildung in experimenteller wie theoretischer Physik.

Im Studium erwarten Sie daher aufeinander aufbauende Kursvorlesungen, die einen breiten Überblick über die Hauptgebiete der Physik und die dafür notwendigen mathematischen und experimentellen Methoden bieten. Mainz hebt sich hierbei als Studienort durch das außergewöhnlich breite Angebot an Spezialisierungsmöglichkeiten hervor. Ergänzt wird das Angebot durch

- ▶ **Tutorien** | individuelle Hilfe für Studienanfängerinnen und Anfänger
- ▶ **Übungen und Seminare** | Raum für Diskussionen, selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten, Trainieren von Vortragstechniken
- ▶ **Physikalische Praktika** | Aufbau von Experimenten im Labor, Umgang mit Messgeräten
- ▶ **Brückenkurse Mathematik** | Unterstützung beim Einstieg ins Studium: Angleichung der unterschiedlichen Vorkenntnisse in Mathematik

Infos und Termine

Regelstudienzeit

6 Semester (Bachelorstudiengänge) und
4 Semester (Masterstudiengänge)

Zulassungsbedingungen

Das Studienfach ist zulassungsfrei. Bitte beachten Sie, dass beim Bachelor of Education weitere Fächer Ihrer gewünschten Kombination zulassungsbeschränkt sein können.

Bewerbungszeitraum

1.6. - 1.9. (Wintersemester) bzw.
1.12. - 1.3. (Sommersemester)

Noch Fragen zum Studium?

Unsere Studienfachberater helfen Ihnen gerne weiter:



Prof. Dr. Lutz Köpke

Tel. 06131-39 22894

koepke@uni-mainz.de



Prof. Dr. Martin Reuter

Tel. 06131-39 23383

reuter@thep.physik.uni-mainz.de

Bachelor of Science

Das Physikstudium zielt darauf ab, sich grundlegendes Physik- und Mathematikwissen anzueignen; hierbei übt man sich zugleich darin, komplexe Probleme kreativ mithilfe einer analytischen Denkweise anzugehen und zu lösen. Die Physik-Studierenden an der JGU profitieren von einem außergewöhnlich breiten Forschungsangebot, das ihnen die Wahl unter mehr als 50 Forschungsgruppen ermöglicht. Bereits im Bachelorstudium können die Studierenden aktiv wissenschaftliche Beiträge leisten, sowohl vor Ort als auch an weltweit führenden Forschungsinstituten. Viele Forschungsgruppen bieten bezahlte Stellen, die Studierenden dabei helfen, ihren Lebensunterhalt zu bestreiten und die gleichzeitig einen Einblick in die aufregende Welt der Wissenschaft erlauben.



Das Physikstudium in Mainz bietet etwas, was sich oft ausschließt: Breite inhaltliche Auswahl dank drei Instituten plus anderen Forschungseinrichtungen direkt auf dem Campus – und trotz dieser Größe eine offene Gemeinschaft, in der man schnell viele gute und enge Kontakte knüpfen kann, sei es zu Kommilitonen, höheren Semestern, Dozenten oder Arbeitsgruppen.

Florina Roana Schalamon
Bachelorstudentin

Der Studiengang „Bachelor of Science Physik“ umfasst insgesamt sechs Semester (Regelstudienzeit) und gliedert sich in zwei Phasen: das Grundstudium und das Hauptstudium.

Grundstudium

Während der ersten zwei Semester erlernen Sie die grundlegenden Inhalte der Experimentellen und der Theoretischen Physik sowie der Mathematik. Die ersten zwei Semester sind weitgehend identisch zum Studiengang „Bachelor of Education Physik“, um Übergänge zwischen beiden Studiengängen zu erleichtern.

Hauptstudium

Im dritten bis sechsten Semester vertiefen Sie Ihre Kenntnisse in den Hauptgebieten der Physik, ab dem vierten Semester können Sie dabei auch Vorlesungen nach persönlichen Schwerpunkten wählen. Außerdem absolvieren Sie ab dem dritten Semester physikalische Praktika, um den Aufbau von Experimenten im Labor und den Umgang mit Messgeräten zu üben. Hinzu kommen fachübergreifende Wahlpflichtveranstaltungen (Vorlesungen und Praktika).

Im fünften Semester besuchen Sie ein Seminar zur Vorbereitung auf die Bachelorarbeit. Die Bachelorarbeit und die mündliche Abschlussprüfung sind für das sechste Semester vorgesehen.

Nebenfach

Im Rahmen des Bachelorstudiengangs können Sie neben den mathematischen und physikalischen Veranstaltungen auch noch Veranstaltungen aus einem Nebenfach (in



” Wie damals als Kind lässt mich das Studium der Physik auch heute immer wieder über die Welt und das Universum staunen. Die Mainzer Uni bietet mir die idealen Voraussetzungen, meiner Leidenschaft für die Erforschung von Naturgesetzen nachzugehen: Die Physiker hier schaffen die Gratwanderung, einerseits gute Lehrbedingungen zu schaffen und andererseits faszinierende Forschung zu betreiben.

David Maksimovic, Bachelorstudent

der Physik oft auch „nicht-physikalisches Fach“ genannt) wählen. Folgende Fächer stehen hierbei zur Auswahl:

- ▶ Biologie
- ▶ Chemie
- ▶ Geophysik
- ▶ Informatik
- ▶ Mathematik
- ▶ Meteorologie
- ▶ Philosophie
- ▶ Wirtschaftswissenschaften

Auf Antrag kann das Nebenfach auch aus weiteren Lehrveranstaltungen anderer Fachbereiche der Johannes Gutenberg-Universität zusammengestellt werden, wobei

in der Regel ein naturwissenschaftlich-mathematischer Bezug verlangt wird.

1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		5. Semester		6. Semester			
Experimentalphysik 1 + 2 (Mechanik & Wärme; Elektrizität & Optik)				Experimentalphysik 3 (Atom- & Quantenphysik)				Experimentalphysik 4 (Skalen & Strukturen)		Experimentalphysik 5 (Auswahl aus Atom-, Kern- / Teilchen- oder Festkörperphysik)		Experimentalphysik 6 (Auswahl aus Atom-, Kern- / Teilchen- oder Festkörperphysik)	
Theoretische Physik 1 (Theoretische Mechanik)				Theoretische Physik 2 (Elektrodynamik)				Theoretische Physik 3 (Quantenmechanik)		Theoretische Physik 4 (Statistische Physik)		Theoretische Physik 5 (Höhere Quantenmechanik)	
Mathematik 1		Mathematik 2		Mathematik 3		Fachübergreifendes Modul (z. B. Messmethoden)		Fachübergreifendes Modul (z. B. Computer in der Wissenschaft)					
		Fachübergreifende Veranstaltung (freiwillig) (z.B. Sprachkurs, Geschichte d. Naturwissenschaften)		Anfängerpraktikum 1		Anfängerpraktikum 2		Fortgeschrittenen-Praktikum 1		Fortgeschrittenen-Praktikum 2			
Nebenfach (z. B. Chemie für Physiker 1)		Nebenfach (z. B. Chemie für Physiker 2)						Wissenschaftskommunikation Kompetenzseminar		Bachelorarbeit			

Studienverlaufsplan „Bachelor of Science“, beispielhaft für einen Beginn im Wintersemester. Für den Beginn im Sommersemester ist der Verlaufsplan im Internet verfügbar.

Bachelor of Education

Das Education-Studium an der Universität Mainz ist die Grundlage für das Lehramt an Gymnasien und erfolgt in Kombination mit mindestens einem weiteren Fach. Hinzu kommen Vorlesungen und Seminare aus den Bereichen Bildungswissenschaften und Fachdidaktik, die durch Demonstrations- und Schulpraktika ergänzt werden.

Die Johannes Gutenberg-Universität bietet als Volluniversität ein sehr breites Spektrum mit 22 Fächerkombinationen für den Lehramtsberuf. Speziell abgestimmte Stundenpläne garantieren, dass diese Fächer nahezu alle überschneidungsfrei studiert werden können.



„Das Lehramtsstudium bietet mir die Möglichkeit, mein Interesse und den Spaß an Physik weiterzugeben – verbunden mit einer attraktiven beruflichen Perspektive. Hier in Mainz hat man dabei endlich die Chance, sich in einer großen Physiksammlung auszutoben und all die Versuche selber zu machen, von denen man in der Schule vielleicht nur gehört hat.“

Florian Bürger, Bachelorstudent

Im Studiengang Bachelor/Master of Education in Physik geht es zunächst um ein tiefes Verständnis der Physik, das es später im eigenen Unterricht ermöglicht, die Zusammenhänge in der Physik sowie zu anderen Fächern gut strukturiert unterrichten zu können.

Darüber hinaus befassen Sie sich in fachdidaktischen Veranstaltungen mit typischen Verständnishürden, mit der Durchführung von gut verständlichen Demonstrationsexperimenten und damit, wie Schülerinnen und Schüler im Unterricht auch selbst experimentieren können.

Das Studium zeichnet sich zudem durch eine besonders individuelle Betreuung der Studierenden und einen hohen Praxisbezug aus:

- ▶ **Praktika an Schulen** und Besuche von Schulklassen in Lehrveranstaltungen
- ▶ **Unterricht** von praxisnahen fachdidaktischen Modulen durch teilabgeordnete Gymnasiallehrkräfte
- ▶ **Innovative Lehrveranstaltungsformate** von Studienseminarleiterinnen und -leitern
- ▶ **Experimentieren** zusammen mit Schülerinnen und Schülern: „Versuch's mal“, „Masterclasses Teilchenphysik“ und das Schülerlabor

Das Studium gliedert sich in ein Grundstudium und ein Hauptstudium, die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester.

Grundstudium

Die ersten zwei Semester des Physik-Education-Studiums sind zu großen Teilen identisch mit dem Studiengang „Bachelor of Science Physik“. So wird ein Wechsel zwischen den beiden Studienfächern erleichtert.

Bereits im Bachelorstudium können Studierende aktiv an wissenschaftlichen Projekten mitarbeiten, sowohl vor Ort als auch an weltweit führenden Forschungsinstituten. Viele Forschungsgruppen bieten stundenweise Beschäftigungen als so genannte studentische Hilfskräfte an, die gleichzeitig einen Einblick in die aufregende Welt der Wissenschaft erlauben.

”

Das Besondere am Studium in Mainz ist für mich, dass die Fachdidaktik einen sehr hohen Stellenwert hat. Außerdem gibt eine gute Zusammenarbeit mit Alumni, man hat also auch Ansprechpartner, wenn es um Fragen zur Zeit nach dem Studium geht. Einmal im Semester gibt es ein Grillfest, zu dem alle aktuellen und ehemaligen Lehramtsstudierenden eingeladen sind.

“

Maren Grasmann, Bachelorstudentin



Schulpraktika

Insgesamt absolvieren Sie im Laufe des Studiums vier Praktika: Zwei orientierende Praktika und ein vertiefendes im Bachelorstudiengang sowie ein Fachpraktikum im Master.

Sofern Physik als erste der beiden Fachwissenschaften gewählt wurde, sind die Bachelorarbeit und die mündliche Abschlussprüfung für das sechste Semester vorgesehen.

Hauptstudium

Im dritten bis sechsten Semester erlernen Sie die Grundlagen der Theoretischen Physik und vertiefen Ihre Kenntnisse in der Experimentellen Physik. In begleitenden Praktika üben Sie den Aufbau von Experimenten im Labor und den Umgang mit Messgeräten. Zum Hauptstudium gehören außerdem fachdidaktische Inhalte.

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Experimentalphysik 1	Experimentalphysik 2	Experimentelles Grundpraktikum 1	Experimentelles Grundpraktikum 2	Experimentalphysik 3	Grundlagen Physikdidaktik und Lehr-Lern-Labor
Mathematische Rechenmethoden 1	Mathematische Rechenmethoden 2	Zweites Fach	Theoretische Physik 1	Demonstrationspraktikum 1	Bachelorarbeit
Zweites Fach	Zweites Fach	Zweites Fach	Zweites Fach	Zweites Fach	
Zweites Fach	Fachdidaktische Vertiefung (Teil 1 und Teil 2)		Zweites Fach	Zweites Fach	
Bildungswissenschaften 1		Bildungswissenschaften 2		Bildungswissenschaften 3	

Studienverlaufsplan „Bachelor of Education“, beispielhaft für einen Beginn im Wintersemester. Für den Beginn im Sommersemester ist der Verlaufsplan im Internet verfügbar.

Master of Science



Der Studiengang „Master of Science Physik“ wird in Mainz seit dem Wintersemester 2016/17 ausschließlich in englischer Sprache angeboten. Davon profitieren nicht nur internationale Studierende – für deutschsprachige Studierende bedeutet es, ihre Wettbewerbsfähigkeit auf dem internationalen Arbeitsmarkt zu verbessern. Zudem wird der überwiegende Teil der Fachliteratur in Physik auf Englisch veröffentlicht.

„ Ich schätze die Vielzahl an Förderprogrammen und den Exzellenzcluster in der Physik, welche mir bereits im Bachelor den Auslandsaufenthalt in Paris und eine beeindruckende Exkursion zum Gran-Sasso-Labor in Italien ermöglicht haben. Für das Masterstudium in Mainz habe ich mich entschieden, weil ich weiterhin von der einzigartigen Betreuung und den Wahlmöglichkeiten in der Lehre profitieren möchte.

Carina Kießling
Masterstudentin

“

Während des Masterstudiums profitieren die Mainzer Studierenden von einer Reihe einzigartiger Programme, die durch die Graduiertenschule MAINZ,

den Exzellenzcluster PRISMA, Graduiertenkollegs und die nahen Max-Planck-Institute für Chemie und Polymerforschung angeboten werden. So bestehen beispielsweise zahlreiche Kontakte zu führenden Universitäten und Forschungseinrichtungen im Ausland. Auslandsaufenthalte von Studierenden werden im Rahmen verschiedener Austauschprogramme aktiv gefördert und auch finanziell unterstützt.

Aufbau des Studiums

Während der ersten zwei Semester erweitern Sie Ihre im Bachelorstudium erworbenen Grundkenntnisse in Experimenteller und Theoretischer Physik. Hinzu kommen zwei Seminare, zwei Praktika und zwei Spezialvorlesungen. In der sich anschließenden Forschungsphase, ab dem dritten Semester, vermitteln zwei Seminare Spezialkenntnisse und Methoden zur wissenschaftlichen Vorbereitung der Masterarbeit. Die Masterarbeit und die mündliche Abschlussprüfung sind im vierten Semester vorgesehen.

Vertiefungsphase (1. - 2. Semester)

- ▶ Vertiefungen in Experimenteller und Theoretischer Physik (Vorlesungen und Übungen)
- ▶ Spezialvorlesungen und Seminare
- ▶ Fortgeschrittenen-Praktika

Forschungsphase (3. - 4. Semester)

- ▶ Spezialisierung und Methoden (Seminare)
- ▶ Masterarbeit und mündliche Abschlussprüfung (Kolloquium)

Master of Education

Eingangsvoraussetzung für den Studiengang „Master of Education“ ist der erfolgreiche Abschluss des „Bachelor of Education“-Studiums in derselben Fächerkombination.

Aufbau des Studiums

Der Lehramtsstudiengang „Master of Education Physik“ setzt sich zusammen aus dem Fach Physik und einer weiteren Fachwissenschaft einschließlich der jeweiligen Fachdidaktiken; hinzu kommt das Fach Bildungswissenschaften. Die Regelstudienzeit beträgt vier Semester.

Sofern Physik als erste der beiden Fachwissenschaften gewählt wurde, sind die Masterarbeit und die mündliche Abschlussprüfung in diesem Fach für das vierte Semester vorgesehen.

Vertiefungsmodul (1. - 2. Semester)

- ▶ Vertiefung in Experimenteller und Theoretischer Physik (Vorlesungen und Übungen)

Fachdidaktikmodul (1. - 2. Semester)

- ▶ Theoriebildung und fachdidaktische Forschung, grundlegende Experimente im Physikunterricht, Möglichkeiten experimenteller Facharbeiten (Vorlesung, Praktikum und Hauptseminar)

Fortgeschrittenen-Praktikum (3. Semester)

- ▶ Ausgewählte Versuche zu Atom- und Molekülphysik, Molekülspektroskopie, Festkörperphysik, Kernphysik, Optik und Messtechnik

Gebietsübergreifende Konzepte und Anwendungen (4. Semester)

- ▶ Querverbindungen zwischen physikalischen Teilgebieten und anderen Naturwissenschaften
- ▶ Strukturen und Konzepte
- ▶ Angewandte und technische Physik



„ Ich glaube, dass viele ein negatives Bild von Physik haben. Ich möchte zukünftigen Schülern helfen, die Physik auf positive Weise kennen zu lernen. Gerade die vielen Projekte für Schülerinnen und Schüler an der Uni Mainz haben mir viele Ideen gegeben, wie ich das in Zukunft umsetzen kann.

Frederick Krämer, Masterstudent

Mainzer Spitzenforschung

Die Johannes Gutenberg-Universität bietet in der Physik für Bachelor- und Masterarbeiten sowie Promotionen ein breit gefächertes und hochkarätiges Forschungsprogramm mit Schwerpunkten in den Gebieten Teilchen- und Astroteilchenphysik, Kernphysik, Materialwissenschaften, Quantenoptik und Magnetismus. Im „Nature Index Ranking 2016“ erzielte die Mainzer Universität insbesondere in der Physik sehr gute Ergebnisse und erreichte die Top 5 der forschungstärksten deutschen Hochschulen

sowie Rang 69 weltweit. Diese Stärke in der Forschung ermöglicht es, umfangreiche Fördermittel erfolgreich einzuwerben, unter anderem im Rahmen des Exzellenzclusters „Precision Physics, Fundamental Interactions and Structure of Matter (PRISMA)“ sowie der Graduiertenschule „MATERIALS science IN mainZ“ (MAINZ). Für die Studierenden resultiert hieraus eine erstklassige Ausstattung und Infrastruktur.

Unsere Themengebiete

Teilchen- und Astroteilchenphysik, Kernphysik und Relativitätstheorie

Wie genau funktionieren die Prozesse bei der Kernfusion in Sternen? Was ist Dunkle Materie und wie hat sie die Entwicklung des Universums geprägt? Dies sind nur einige der Fragen, an denen Mainzer Forscherinnen und Forscher arbeiten. Hierfür

sind sie an internationalen Großprojekten beteiligt – wie beispielsweise dem ATLAS-Experiment am Forschungszentrum CERN in Genf, an dem unter anderem das Higgs-Boson entdeckt wurde. Oder auch dem IceCube-Experiment in der Antarktis, wo kosmische Neutrinos detektiert werden. Für diese herausfordernden Experimente entwickeln die Forschenden Hard- und Software, analysieren Daten und beschäftigen sich mit neuen theoretischen Modellen.



„Das Faszinierendste an meiner Forschung ist für mich der Zusammenhang zwischen dem Größten und dem Kleinsten: Wir arbeiten bei uns mit winzigen Teilchen am Beschleuniger, machen Experimente und lösen damit spannende Fragen des Urknalls und der Entstehung von Sternen oder das Rätsel der geheimnisvollen Dunklen Materie.“

Prof. Dr. Concettina Sfienti
Institut für Kernphysik



Bild: Eric Lichtenscheidt

Materialwissenschaften und Magnetismus

Magnetismus auf einer mikroskopischen Ebene zu verstehen und zu manipulieren bietet einzigartige Möglichkeiten, unter anderem für zukünftige Datenspeicher-Technologien. Fragen hierbei sind unter anderem, wie lange Ummagnetisierungsprozesse dauern, wie klein ein magnetischer Bereich („Domäne“) sein kann oder welche Eigenschaften neuartige Materialien besitzen. Hierfür untersuchen Forscherinnen und Forscher in Mainz beispielsweise Elektronen, die aus Materie bei Beschuss mit Laserpulsen austreten können, bauen neue hochauflösende Elektronenmikroskope oder stellen Nanostrukturen in speziellen Designs her.



„Unsere Gruppe entwickelt neue Materialien, sagt neue Phänomene vorher und etabliert das physikalische Verständnis, das den Weg für neue Zukunftstechnologien bereitet. Wir schauen nicht länger nach Materialien, die bestimmte Eigenschaften aufweisen. Wir denken an Eigenschaften und Phänomene, die wir gerne sehen würden und erschaffen diese Materialien selbst. In gewisser Weise kann man sagen, wir nutzen 3D-Druck in einer Quantenwelt.“

Prof. Dr. Jairo Sinova
INSPIRE-Gruppe, Institut für Physik

Quantenoptik und Laserspektroskopie

In der Quantenoptik nutzen Forscherinnen und Forscher Laserstrahlung, um Atome zu dresieren. Sie untersuchen etwa Gase, die eine Temperatur nahe dem absoluten Nullpunkt haben oder sperren einzelne Ionen oder Protonen in Teilchenfallen. Dabei treten die quantenmechanischen Eigenschaften in den Vordergrund: So merkwürdig es klingt, die Atome können dann zum Beispiel an zwei Orten gleichzeitig sein. Diese Experimente sind entscheidende Schritte zur Entwicklung von Quantencomputern oder abhörsicherer Quantenkommunikation.

Die Physikerinnen und Physiker versuchen, auch grundlegende Fragen zu klären, wie zum Beispiel, ob zwei Massen gleich schnell zu Boden fallen, und schicken dazu Experimente ins Weltall. Oder sie machen sich auf der Erde mit ultrapräzisen Messgeräten auf die Suche nach den seltensten Elementen unseres Planeten.



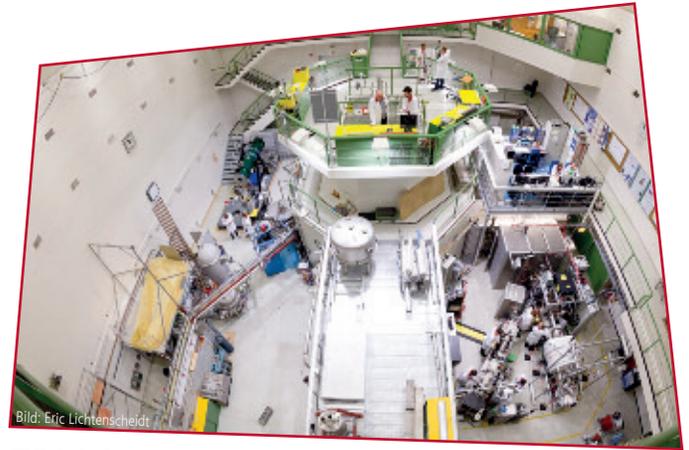
„Immer wieder Neues zu entdecken, Experimente am Rand des technisch überhaupt Möglichen zu machen, damit einen Teil der Welt zu verstehen und die Begeisterung darüber mit anderen zu teilen: Darum bin ich Physiker geworden. Besonders faszinieren mich in meiner täglichen Arbeit die scheinbar unvorstellbaren Eigenheiten der Quantenmechanik, die wir im Labor aber tatsächlich sehen und messen können.“

Prof. Dr. Patrick Windpassinger
QUANTUM-Gruppe, Institut für Physik

Große Wissenschaft ...

MAMI und MESA

Der Teilchenbeschleuniger „MAInzer Mikrotron“ (MAMI) erlaubt es Forscherinnen und Forschern, die Struktur von Materie zu untersuchen. Ein neuer Beschleuniger – „MAInz Energy recovering Superconducting Accelerator“ (MESA) – befindet sich momentan im Aufbau. Er wird es ermöglichen, die Struktur von zusammengesetzten Teilchen aufzuklären. Der Radius des Protons, der in den letzten Jahren Rätsel aufgegeben hat, soll hier vermessen werden. Zudem wird MESA zur Suche nach Dunklen Photonen beitragen, deren Existenz kürzlich von theoretischen Physikerinnen und Physikern vorhergesagt wurde. Diese könnten Hinweise zum Aufbau der Dunklen Materie geben, aus der ein großer Teil des Universums besteht.



TRIGA

Der Forschungsreaktor „TRIGA“ in Mainz ist ein Kernreaktor auf dem Gelände der Johannes Gutenberg-Universität. Mit Hilfe des Reaktors untersuchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler spannende physikalische und chemische Fragestellungen.

Der in der Grundlagenforschung eingesetzte Reaktor produziert sogenannte „ultrakalte Neutronen“ – dies sind Neutronen, die nur eine vergleichsweise geringe Geschwindigkeit von etwa 5 Metern pro Sekunde aufweisen. Eine Aufgabe von TRIGA ist beispielsweise, die Lebensdauer dieser Neutronen mit bis dahin noch nie erreichter Präzision zu bestimmen.

TRIGA ist ein Paradebeispiel für interdisziplinäre Zusammenarbeit: Hier arbeiten Forscherinnen und Forscher aus Chemie, Physik sowie anderen Fachrichtungen zusammen, um gemeinsam neue Ergebnisse zu erzielen.



... und starke Vernetzung

MITP und SPICE

MITP, das „Mainz Institute for Theoretical Physics“, sowie SPICE, das „Spin Phenomena Interdisciplinary Center“, sind zwei weltweit bekannte Zentren zur Förderung des wissenschaftlichen Austauschs.

Die Vision beider Zentren ist es, führende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu Konferenzen, Workshops und Tagungen in Mainz zusammenzubringen und auf diese Weise den gegenseitigen Austausch zu fördern. Diskussionen und Vorträge bieten Denkanstöße, um die eigene Forschung weiter vorantreiben zu können.

Die organisierten Workshops sind hierbei thematisch sehr breit aufgestellt, die Themen reichen von Quantentheorie und Gravitation bis hin zu Spintronics und Kosmologie.



Bild: Eric Lichtenscheidt

Forschungslandschaft

Die Forscherinnen und Forscher in Mainz können auf dem Campus und in dessen unmittelbarer Umgebung auf eine hervorragende Infrastruktur zurückgreifen.

Auf dem Campus bieten der eigene Teilchenbeschleuniger MAMI und zukünftig auch MESA sowie der Reaktor TRIGA einzigartige Möglichkeiten. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind zudem Mitglieder in weltumspannenden Verbänden und forschen bei großen Projekten wie dem ATLAS-Detektor am Forschungszentrum CERN in Genf oder dem IceCube-Experiment in der Antarktis mit.

Innerhalb von Mainz bieten sich zusätzlich zahlreiche Vernetzungs- und Forschungsmöglichkeiten sowie Berufsfelder aufgrund vieler ortsansässiger Institute:

- ▶ **Helmholtz-Institut Mainz (HIM)**
Struktur, Symmetrie und Stabilität von Materie und Antimaterie
- ▶ **Max-Planck-Institut für Polymerforschung**
Herstellung und Charakterisierung von Polymeren und Untersuchung ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften
- ▶ **Max-Planck-Institut für Chemie**
Verständnis der chemischen Prozesse im Erdsystem von molekularen bis zu globalen Skalen
- ▶ **Fraunhofer ICT-IMM**
Energie- und Chemietechnik sowie Analysensysteme und Sensorik

Berufsaussichten



„ Ich beschäftige mich bei Siemens mit der Entwicklung von Elektromotoren, die neuartige Anwendungen in der Luftfahrt ermöglichen sollen. Diese müssen ultraleicht, höchst effizient und besonders leistungsstark sein. Meine Aufgabe ist es, die Grenzen der heutigen Konzepte zu identifizieren und neue Technologien in die Entwicklung zu überführen. Um diesen Technologietransfer zu bewerkstelligen, muss ich mit unseren Forschungsabteilungen, mit Universitäten und externen Partnern zusammenarbeiten. “

Dr. Florian Schulz, Siemens
Absolvent der Universität Mainz

Und nach dem Studium? Es eröffnet sich eine Fülle von Möglichkeiten auf dem Arbeitsmarkt: Physikerinnen und Physiker sind nicht auf eine spezielle Branche festgelegt, sondern sind in den unterschiedlichsten Bereichen wertvolle Arbeitskräfte.

Dies liegt daran, dass Physikerinnen und Physiker im Studium neben dem reinen „Physikwissen“ gelernt haben, komplexe Probleme mithilfe ihrer analytischen Denkweise systematisch zu lösen. Sie können überall dort punkten, wo neben dem bloßen Tun auch die kritische Reflexion und die

kreative Entwicklung neuer Konzepte gefordert sind. Daher arbeiten sie nicht nur in universitärer Forschung und Entwicklung, sondern auch in vielen Zweigen der Elektro- und Informationstechnologie, in der optischen Industrie und der Halbleiterindustrie, der Medizintechnik oder im Maschinen- und Fahrzeugbau. Aber auch in technikferneren Bereichen, etwa bei Banken und Versicherungen, im Patentwesen, im Wissenschaftsjournalismus, in

der Unternehmensberatung, in Politik und Management sowie bei staatlichen und internationalen Organisationen sind sie einsetzbar – meist im Team zusammen mit Expertinnen und Experten anderer Disziplinen.

Das Physikstudium bereitet selbstverständlich auf Tätigkeiten in Forschung und Entwicklung vor, erweist sich aber genauso als ideale Voraussetzung für anspruchsvolle Jobs in Wirtschaft und Industrie.

Um die Berufsorientierung ihrer Studierenden zu unterstützen, bietet die Johannes Gutenberg-Universität auf unterschiedliche Weise bereits während des Studiums Einblicke in verschiedene Tätigkeitsfelder. Beispielsweise



Auf in den Beruf: Physikabsolventinnen und -absolventen an der Uni Mainz

“ Physik zu studieren war eine der besten Entscheidungen nach dem Abitur – auch wenn das Studium herausfordernd war. Ich würde es jederzeit wieder tun. Zu verstehen, was die Welt im Innersten zusammenhält und diese Erkenntnisse jungen Menschen zu vermitteln, ist jeden Tag aufs neue eine persönliche Bereicherung. “

Kerstin Müllers, Lehrerin an der Gustav-Heinemann-Schule Rüsselsheim
Absolventin der Universität Mainz

erlauben Mentoring-Programme schon frühzeitig einen intensiven Kontakt zwischen Studierenden und in verschiedenen Branchen tätigen Absolventinnen und Absolventen.

Auch in der Schule sind Physikerinnen und Physiker gesucht: Wenige berufliche Tätigkeiten wirken so nachhaltig in die Zukunft wie die des Lehrers oder der Lehrerin. Pädagoginnen und Pädagogen sollten nicht nur fachlich sicher sein, sondern idealerweise auch ein hohes Maß an Begeisterungsfähigkeit und Einfühlungsvermögen mitbringen. Besonders in den Naturwissenschaften sind diese Eigenschaften enorm wichtig. Der Bedarf an qualifizierten Lehrkräften in Physik ist hoch, um Schülerinnen und Schülern den spannenden Kosmos von Materie und Antimaterie zu eröffnen und damit den potenziellen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern von morgen den Weg zu bereiten.



Nützliche Links und Infos

Noch unerschlossen, ob Physik das Richtige für Sie ist?

- ▶ [Online-Studienwahl-Assistent](http://www.studium.fb08.uni-mainz.de/physik/studieninteressierte/osa)
www.studium.fb08.uni-mainz.de/physik/studieninteressierte/osa
- ▶ [Schülerprojekte](http://www.schule.physik.uni-mainz.de)
www.schule.physik.uni-mainz.de
- ▶ [Schnuppertage](http://www.studium.uni-mainz.de/schnuppertage)
www.studium.uni-mainz.de/schnuppertage

Planen Sie Ihr Studium:

- ▶ [Physik studieren in Mainz](http://www.studium.fb08.uni-mainz.de/physik)
www.studium.fb08.uni-mainz.de/physik

Hier finden Sie auch weitere Informationen zu den Modulen und Kursen im Downloadcenter.

Lassen Sie sich beraten

- ▶ [Studienfachberatung](http://www.studium.fb08.uni-mainz.de/physik/studienfachberatung)
www.studium.fb08.uni-mainz.de/physik/studienfachberatung
- ▶ [Studienbüro](http://www.studium.fb08.uni-mainz.de/physik/studienbuero)
www.studium.fb08.uni-mainz.de/physik/studienbuero
- ▶ [Fachschaft Physik / Meteorologie](http://fachschaft.physik.uni-mainz.de)
fachschaft.physik.uni-mainz.de
- ▶ [Zentrum für Lehrerbildung](http://www.zfl.uni-mainz.de)
www.zfl.uni-mainz.de
- ▶ [Hochschulprüfungsamt für das Lehramt \(HPL\)](http://www.hpl.uni-mainz.de)
www.hpl.uni-mainz.de

Mentoring

Die Universität Mainz bietet für Schülerinnen und Schüler sowie Studierende ein breites Mentoring-Programm zur Unterstützung bei der Studienentscheidung beziehungsweise während des Studiums an.

Speziell für Mädchen und junge Frauen existiert das Ada Lovelace-Projekt mit dem Ziel, Schülerinnen für naturwissenschaftliche Fächer, Mathematik und Informatik zu begeistern, Studentinnen im Studium zu be-

gleiten und junge Wissenschaftlerinnen während der Promotion in der Karriereentwicklung zu unterstützen. Hierbei bietet das Ada Lovelace-Programm spezifische Inhalte für die Forscherinnen von morgen:

Für Schülerinnen

- ▶ Girls' Day der Uni Mainz: Schülerinnen können auf dem Campus die Welt der Naturwissenschaften erkunden
- ▶ MINT in MAINZ: Studienorientierung und Schülerinnenmentoring für Schülerinnen der Oberstufe in Kooperation mit der Hochschule Mainz
- ▶ Berufsorientierung für Schülerinnen der Mittelstufe

Für Studentinnen

- ▶ Teilnahme an unserem Studienanfängerinnen-Mentoring
- ▶ Mitarbeit: MINT-Studentinnen betreuen Studienanfängerinnen und begeistern Schülerinnen in MINT-Workshops
- ▶ Weiterbildung für MINT-Studentinnen

Zusätzlich bieten wir für Lehramtsstudentinnen

- ▶ Orientierendes Praktikum II an einer unserer Partnerschulen: eigenständige Konzeption, Planung und Durchführung einer 10-stündigen Unterrichtseinheit
- ▶ Begleitendes Seminarprogramm



Für junge (werdende) Wissenschaftlerinnen bietet das Ada Lovelace-Projekt Unterstützung an – während der Schulzeit und darüber hinaus!

Impressum

Herausgeberin:	Prof. Dr. Concettina Sfienti Dekanin des Fachbereichs Physik, Mathematik und Informatik Staudingerweg 7 55128 Mainz Tel.: 06131-39 20660 Web: www.phmi.uni-mainz.de Mail: dekanat@phmi.uni-mainz.de
Cover-Bilder:	Eric Lichtenscheidt / JGU
Fotos:	Sabrina Hopp (Seiten 4, 6, 8, 10 und 13) private Portraitfotos
Konzeption, Text:	Elena Grill Kathrin Schlimme Dr. Christian Schneider
Lektorat:	Prof. Dr. Frank Fiedler, Dr. Michael Fuchs, Helga Juli, Dr. Friedrich Kayser, Eva Kaufholz, Prof. Dr. Matthias Neubert, Florina Roana Schalamon, Dr. Holger Schinke, Dr. Christian Schmitt, Dominik Scholten, Prof. Dr. Concettina Sfienti
Layout:	Dr. Christian Schneider artefont
Stand:	Januar 2017



**„ Das Schönste, was wir erleben können,
ist das Geheimnisvolle. Es ist das Grund-
gefühl, das an der Wiege von wahrer
Kunst und Wissenschaft steht. “**

Albert Einstein (1870-1955)

Pillars of Creation, © NASA



Erfahren Sie mehr:

www.studium.fb08.uni-mainz.de

JOHANNES GUTENBERG
UNIVERSITÄT MAINZ

