D-PHYS

Departement Physik

Das Physikstudium

ETH

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Zahlen hatten schon immer etwas Magisches für mich, deswegen studiere ich Physik. Für die ETH habe ich mich entschieden, da sie sich auf Naturwissenschaften spezialisiert hat und in der Forschung international an der Spitze dabei ist. Später möchte ich mein gewonnenes Wissen im Bereich der erneuerbaren Energien einsetzen.

Peggy Schönherr
Master-Studium Physik

Inhalt

Physik – eine grundlegende Wissenschaft 4

Physik an der ETH Zürich 5

Das Studium 7

Der Bachelor-Studiengang 8

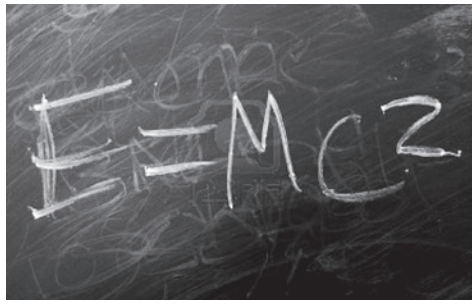
Abschlüsse und weitere Ausbildungsmöglichkeiten 9

Berufsfelder der Physik 10

Physik – eine grundlegende Naturwissenschaft

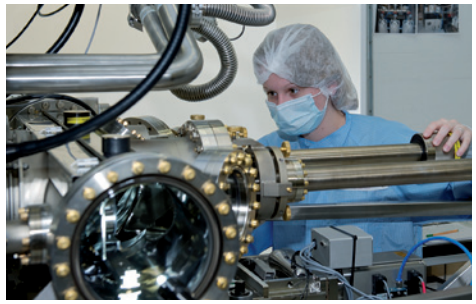
Fundamentale Phänomene der Natur

Physik ist eine faszinierende Grundlagenwissenschaft, die sich damit befasst, fundamentale Phänomene der Natur zu erforschen und daraus allgemein gültige Regeln (Naturgesetze) zu entwickeln. Das Spektrum des modernen physikalischen Interesses reicht von den kleinsten Bausteinen der Natur (Elementarteilchen) bis zu astronomischen und kosmologischen Fragestellungen. Es umfasst die Untersuchung neuartiger Materialien und deren Nanostrukturierung ebenso wie die Entwicklung modernster Messmethoden und die Weiterentwicklung theoretischer Konzepte. Die moderne Physik stellt nicht nur die Grundlagen für andere Natur- und Ingenieurswissenschaften bereit, sondern trägt auch selbst zur interdisziplinären Forschung bei. Die Physik lebt von neuen Ideen und überraschenden Entdeckungen, deren Anwendungen zur Entwicklung zukünftiger Technologien wichtig sind.



Berühmte Formel von ETH Absolvent, Professor und Nobelpreisträger Albert Einstein

[1] ETH Zürich, Hauptgebäude



[2] Forschungslabor am Departement Physik, ETHZ

Physik an der ETH Zürich

Die ETH Zürich

Die ETH Zürich[1] steht für exzellente Lehre, wegweisende Grundlagenforschung und die Anwendung der Ergebnisse zum Nutzen der Gesellschaft. 1855 gegründet, bietet sie heute als eine der international führenden technisch-naturwissenschaftlichen Hochschulen Forschenden[2] ein inspirierendes Umfeld und ihren Studierenden eine umfassende Ausbildung.

Die ETH Zürich zählt über 17 000 Studierende aus rund 80 Ländern, davon etwa 3700 Doktorierende. Rund 420 Professorinnen und Professoren unterrichten und forschen zurzeit auf den Gebieten der Ingenieurwissenschaften, Architektur, der Mathematik und Naturwissenschaften, der systemorientierten Wissenschaften sowie der Management- und Sozialwissenschaften.

Exellenter internationaler Ruf

Die ETH Zürich wird in internationalen Rankings regelmässig als eine der weltweit besten Universitäten bewertet. 21 Nobelpreisträger, die an der ETH Zürich studiert, gelehrt oder geforscht haben, unterstreichen den hervorragenden Ruf der Hochschule.

Physik – warum an der ETH studieren?

- Klar strukturiertes Studium
- Einmalige Forschungvielfalt
- Grossforschungsanlagen in nächster Umgebung (Paul Scherrer Institut)
- Exzellente internationale Vernetzung
- Renommée im In- und Ausland

Ausbildungsziele

- Schulung des analytischen Denkens
- Vermittlung einer breit gefächerten Grundausbildung in Physik
- Entwicklung der Fähigkeit, beobachtete physikalische Phänomene formal zu beschreiben, in mathematischer Sprache zu formulieren und so neue Probleme zu lösen

Karrieremöglichkeiten (siehe auch Seite 10)

- Industrie (Forschung, Entwicklung, Management)
- Banken und Versicherungen (Risikoanalyse, Strategieentwicklung, Beratung)
- Universitäten, Fachhochschulen (Lehre und Forschung)
- Mittelschulen (Lehre und Forschung)
- Internationale und nationale Laboratorien (Forschung)

Nach der Matur haben mich so viele unterschiedliche Aspekte interessiert, dass für mich nur das Physikstudium mit seinem breiten Spektrum in Frage kam. Von der Theorie bis zu den praktischen Arbeiten bietet die ETH eine super Abwechslung. Hier im Reinraum können wir das Gelernte selber anwenden. Dank der vielseitigen Ausbildung stehen mir alle Türen offen.

Beat Braem
Master-Studium Physik

Das Studium

Das Physikstudium am Departement Physik der ETH ist ein Vollzeitstudium und gliedert sich in zwei Teile. Im Bachelor-Studiengang Physik werden physikalische und mathematische Grundlagen sowie Einblicke in die praktische Arbeit im Labor vermittelt. Der darauf aufbauende Master-Studiengang Physik erlaubt eine Vertiefung der Grundlagen und gibt die Möglichkeit der Spezialisierung in einem der zahlreichen Gebiete, die an den Instituten des Physikdepartements vertreten sind.

Institute und Laboratorien am D-PHYS

- Institut für Astrophysik
- Laboratorium für Festkörperphysik
- Institut für Quantenelektronik
- Institut für Teilchenphysik
- Institut für theoretische Physik

Ausbildungsziele des Physikstudiums

Im Hinblick auf die vielseitigen beruflichen Möglichkeiten der Absolventinnen und Absolventen eines Physikstudiums ist die Ausbildung auf den Erwerb breiter Kenntnisse der physikalischen Grundlagen ausgelegt. Die Studierenden sollen den Umgang mit den Phänomenen der Physik und dem mathematischen Handwerkszeug gründlich erlernen und in neuen Zusammenhängen selbstständig anwenden können. Es ist das Ziel des Physikstudiums, Menschen auszubilden, die in der Lage sind, sich schnell in unbekannte Gebiete einzuarbeiten und gestellte Aufgaben lösungsorientiert anzugehen. Im Masterstudium werden die Studierenden überdies in aktuelle physikalische Forschungsgebiete eingeführt und sammeln erste eigene Erfahrungen mit dem selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten. Das Studium fördert die Fähigkeit zur Arbeit im Team, zur interdisziplinären Zusammenarbeit und Kommunikation.

Der Bachelor-Studiengang

Im dreijährigen Bachelor-Studiengang Physik werden die Grundlagen einer umfassenden Ausbildung in den Kernbereichen der Physik und Mathematik vermittelt. Im ersten Jahr des Studiums liegt das Gewicht stark auf dem Erlernen des mathematischen Rüstzeugs in den Bereichen der Analysis, der linearen Algebra, der Funktionentheorie, der Numerik, und der Methoden der mathematischen Physik. Gleichzeitig beginnt die Ausbildung in der Physik mit der mehrsemestrigen, physikalischen Grundvorlesung. Diese mündet im dritten Studienjahr in das Kernfachangebot bestehend aus Astrophysik, Festkörperphysik, Kern-/Teilchenphysik und Quantenelektronik. Die eher experimentell orientierten Grund- und Kernfachvorlesungen werden ab dem zweiten Studienjahr durch Vorlesungen aus dem Theoriezyklus ergänzt, zu dem die allgemeine Mechanik, Elektrodynamik, Quantenmechanik, Theorie der Wärme und statistische Physik gehören. Die Ausbildung der Studierenden an Experimenten im Labor wird über physikalische Praktika im zweiten und dritten Studienjahr sowie über Semesterarbeiten in Forschungsgruppen gefördert.

Bachelor of Science ETH in Physik

Der Bachelor-Abschluss erlaubt den Übertritt ins Berufsleben, den Wechsel in ein anderes Gebiet der Naturwissenschaften oder in eine ganz andere Studienrichtung. Im Normalfall findet jedoch das Bachelor-Studium der Physik seine Fortsetzung im Master-Studium.

Studientitel
Bachelor of Science ETH in Physik
Kurzform: B.Sc. ETH Physik

Bachelor Studium	**Basisjahr (Mathematik und Physik gemeinsam)** *Obligatorische Fächer:* Analysis, Lineare Algebra, Informatik, Numerische Methoden, Physik I und II	1. Jahr
	Vertiefungsjahr *Obligatorische Fächer:* Methoden der mathematischen Physik, Funktionentheorie, Physik III, Allg. Mechanik, Elektrodynamik, Einführung in das Experimentieren	2. Jahr
	Wahljahr Quantenmechanik, Thermodynamik, Fortgeschrittenes Experimentieren, experimentelle Kernfächer (Astrophysik, Festkörperphysik, Kern- und Teilchenphysik, Quantenelektronik), theoretische Kernfächer (Kontinuumsmechanik, Quantenmechanik II)	3. Jahr
Master Studium	**Master in Physik** Theoretische und experimentelle Kernfächer, Wahlfächer, theoretisches Proseminar oder experimentelle Semesterarbeit, Masterarbeit	4. Jahr 5. Jahr

Abschlüsse und weitere Ausbildungsmöglichkeiten

Master of Science ETH in Physik

Der zweijährige Master-Studiengang Physik dient der Vertiefung der in den ersten drei Jahren erworbenen Grundkenntnisse. Gleichzeitig erfolgt die Auswahl einer Fachrichtung innerhalb der Physik. Deswegen besteht der Masterstudiengang am Physikdepartement der ETH aus einer grossen Zahl frei wählbarer Fächer aus physikalischen und mathematischen Spezialgebieten. Zusätzliche allgemeine Wahlfächer sind fachübergreifender Natur und werden von anderen Departementen der ETH Zürich im Bereich der Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften oder der Management- und Sozialwissenschaften angeboten. Weiterhin kann, je nach Fachrichtung, zwischen Semesterarbeit in einer Forschungsgruppe und theoretischem Proseminar gewählt werden. Abschluss des Masterstudiums ist die sechzehnwöchige Masterarbeit in einer Forschungsgruppe. Darin sollen die Studierenden zeigen, dass sie zum selbstständigen Arbeiten in einem Gebiet der theoretischen oder der experimentellen Physik fähig sind.

Der Master-Abschluss erlaubt den Übertritt ins Berufsleben. Alternativ kann ein Doktoratstudium an der ETH oder einer anderen Hochschule im In- und Ausland erfolgen.

Studientitel
Master of Science ETH in Physik
Kurzform: M.Sc. ETH Physik

Lehrdiplom für Maturitätsschulen

Der Studiengang «Lehrdiplom für Maturitätsschulen» kann ergänzend zum Master of Science ETH in Physik absolviert werden. Zusammen mit dem Fachstudium der Physik qualifiziert er für das Lehramt im Fach Physik an Maturitätsschulen.

Joint Master in High Energy Physics

Dieser spezialisierte Master-Studiengang, gemeinsam durchgeführt von der ETH Zürich und der École Polytechnique Paris, bereitet die Studierenden optimal auf eine zukünftige Forschungskarriere in der Hochenergiephysik vor. Jeweils eines der beiden Studienjahre wird an einer der beiden Institutionen verbracht.

Studientitel
Master of Science in Physik ETH Zürich – Ecole Polytechnique Paris,
Vertiefung in Hochenergiephysik
Kurzform: MSc Physik ETH Zürich – Ecole Polytechnique Paris

Berufsfelder der Physik

Karrieremöglichkeiten

Physikerinnen und Physikern steht eine grosse Palette von Berufen offen, in denen analytisches Denken in Verbindung mit praktischen Problemlösungsstrategien gefragt ist. Sie sind auf dem Arbeitsmarkt nicht nur wegen ihres Fachwissens sehr geschätzt, sondern – und dies vor allem in «physikfernen» Branchen – wegen ihrer während des Studiums erworbenen vielseitigen Fähigkeiten, Aufgabenstellungen systematisch anzugehen. Nachfolgend finden Sie Beispiele des Werdegangs von dreien unserer Absolventinnen und Absolventen.

Mögliche Gebiete

- Forschung und Entwicklung
- Ingenieursberufe
- Management
- Finanzsektor
- Bildungsbereich (Lehramt)

Einblicke in die Vielfalt der Berufsmöglichkeiten (pdf)

http://www.phys.ethz.ch/docs/2009_Job-Universum_A41.pdf

Forschung und Entwicklung

Dr. Silvia Lüscher-Folk
Physikerin an der
University of British Columbia, Canada

«Aufgrund meiner Freude an der Mathematik begann ich trotz Wirtschaftsmatur, Mathematik an der ETH zu studieren. Dabei entwickelte ich grosses Interesse an der Physik. Ich konnte ohne Probleme zum Physikstudium wechseln. Im Studium entdeckte ich neue und faszinierende Welten. Es begeistert mich, neue Dinge verstehen zu lernen und zu entdecken. Nach meinem Doktorat an der ETH ging ich als Postdoc in die USA, und lernte meinen Mann, auch Physiker, kennen. Nach einem Aufenthalt an der TU-Delft zog ich nach Vancouver, wo ich heute lebe und arbeite. Obwohl Beruf und Familie nicht immer leicht zu vereinbaren sind, würde mir ohne meine Forschung etwas fehlen. Heute schätze ich es, meine Arbeit selbst planen und einteilen zu können. Und ich habe Spass daran, den Dingen experimentell auf den Grund zu gehen».

Bildungsbereich (Lehramt)

Dr. Sebastian Pilgram
Mittelschullehrer für Physik und
Mathematik an der Kanti Frauenfeld

«Gegen Ende meiner Schulzeit hatte ich eine ganze Wunschliste von Studienrichtungen, die ich gerne in Angriff genommen hätte. Bei der Physik gelandet bin ich, weil ich im Zwischenjahr die Möglichkeit hatte, in einer experimentellen Forschungsgruppe der Universität Basel als Praktikant mitzuarbeiten. Dabei wurde meine Neugierde endgültig geweckt. Im Anschluss an das Studium der Theoretischen Physik folgte ein Doktorat in Mesoskopischer Physik an der Uni Genf und eine Post-Doc-Stelle an der ETH Zürich, wo ich auf dem Gebiet der Theoretischen Festkörperphysik arbeitete. Der Tradition meiner Eltern folgend, habe ich mich entschieden, Mittelschullehrer zu werden und diese Tätigkeit sehr schätzen gelernt. Es ist auch heute noch ein Beruf mit grossen Freiheiten, viel Selbstverantwortung und Selbstkontrolle».

Finanzsektor

Dr. Mika Kastenholz
Derivathändler für
exotische Optionen, Credit Suisse

«Nach meinem Doktorat wollte ich bewusst mein Arbeitsgebiet wechseln, wobei ich mir Möglichkeiten in der Akademie und Industrie angeschaut habe. Mein Interesse für die Finanzindustrie wurde dabei unter anderem auch durch die Vorlesung ‹Econophysics› an der ETH Zürich geweckt. Durch Freunde mit ähnlichem akademischem Hintergrund, die schon im Finanzbereich arbeiteten, sowie während des Bewerbungs- und Interviewprozesses wurde meine Neugier immer grösser. Am Ende habe ich mich somit ohne Bedenken für diesen Schritt entschlossen».

Für fachspezifische Auskünfte steht der Fachberater nach telefonischer Vereinbarung gerne zur Verfügung. Ausführliche Informationen finden sich im Internet.

ETH Zürich
Studiensekretariat D-MATH / D-PHYS
Hauptgebäude, G-Stock
Zimmer 33.1 / 33.2
Rämistrasse 101
8092 Zürich

Telefon 044 632 43 83 / 34 78
www.phys.ethz.ch/phys/students