

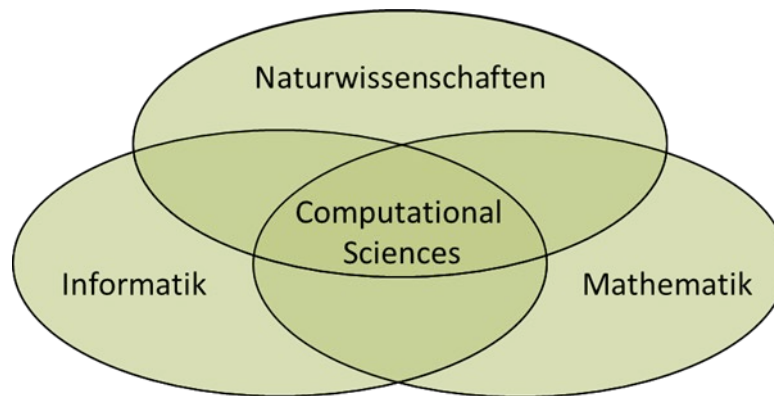
COMPUTATIONAL SCIENCES

Bachelorstudiengang

Bachelor of Science: BSc in Computational Sciences mit einer der folgenden Vertiefungsrichtungen:

- Major in Computational Biology
- Major in Computational Chemistry
- Major in Computational Mathematics
- Major in Computational Methods
- Major in Computational Physics

Der Bachelorstudiengang Computational Sciences befindet sich an der Schnittstelle von Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften.



In den Naturwissenschaften entwickeln Forscher*innen neue Theorien und überprüfen diese mittels Experimenten. Solche Experimente können sehr aufwändig, teuer und zeitintensiv sein. Die Möglichkeit, Computersimulationen durchzuführen, hat diese Lage fundamental verändert: Computersimulationen können in vielen Fällen experimentelle Ergebnisse schneller und preisgünstiger vorhersagen oder auch die industrielle Entwicklung beschleunigen.

Der Studiengang Computational Sciences vermittelt die Fähigkeit, moderne Simulationsmethoden in Biologie, Chemie, Informatik, Mathematik oder Physik anzuwenden und zu entwickeln. Das Verstehen des Zusammenspiels von Theorie, Experiment und Simulationsverfahren ist ein zentrales Lernziel.

Dabei setzen die Computational Sciences andere Schwerpunkte als die Informatik/Computer Science. Die Computer Science beschäftigt sich mit dem Computer selbst, seiner Hard- und Software. Es wird zum Beispiel Software für Betriebssysteme entwickelt. Für die Computational Sciences steht das Anwenden des Computers auf naturwissenschaftliche Probleme im Vordergrund.

In diesem Zusammenhang wird auch Software entwickelt, die mathematische Gleichungen aus den Naturwissenschaften lösen soll, um physikalische, chemische oder biologische Phänomene zu beschreiben.

Schwerpunkt der Lehre und Forschung

Simulationen beruhen auf mathematischen Modellen der Realität, die in Gleichungen gefasst werden. Die Lösung dieser Gleichungen ist nur dank äusserst rechenintensiver Methoden auf Hochleistungsrechnern möglich. Computersimulationen erlauben so, die Wirklichkeit zu begreifen und Vorhersagen zu treffen.

Der Studiengang wird mit fünf Vertiefungsrichtungen (Majors) angeboten und bereitet damit die Studierenden auf die Problemlösungen in den jeweiligen Fachgebieten vor.

Computational Biology: Die moderne Biologie ist heutzutage eine quantitative Wissenschaft, aus deren Zentrum computergestützte Methoden zur Informationsanalyse, zur Simulation und zur Vorhersage nicht mehr wegzudenken sind. Durch neue experimentelle Methoden, wie etwa der vollständigen Sequenzierung von Genomen entsteht eine Flut an Daten. Mittels rechnergestützter Methoden werden diese Datenmengen in der Computational Biology analysiert, um die zugrundeliegenden Bauprinzipien und Regulationsmechanismen zu entschlüsseln.

Computational Chemistry beschäftigt sich mit Verständnis und Vorhersage der Eigenschaften von chemischen und biologischen Materialien und wie sich diese durch deren Zusammensetzung verändern lassen. Es werden insbesondere die elektronischen und dynamischen Eigenschaften untersucht. Das Gebiet setzt sich auch zum Ziel, chemische und biologische Prozesse auf molekularer Ebene zu verstehen, damit daraus allenfalls allgemein gültige Prinzipien abgeleitet werden können. In der Praxis sind diese computergestützten Ansätze besonders in der Entwicklung von Medikamenten und neuen Materialien mit spezifischen Eigenschaften von Bedeutung.

Computational Mathematics: In den Naturwissenschaften, der Technik und der Wirtschaft spielen mathematische Lösungsmethoden eine immer wichtigere Rolle und werden sehr häufig eingesetzt. Computational Mathematics erarbeitet effiziente numerische Lösungsverfahren zur Analyse und Simulation komplexer Sachverhalte. Hochleistungsrechner erlauben es dabei, mathematische Modelle zu berechnen und Vorhersagen darüber zu treffen, wie sich ein untersuchtes System in Zukunft verhält. Diese neue Ausrichtung bildet eine Verbindung zwischen der traditionellen Mathematikausbildung und den modernen Naturwissenschaften.

Computational Methods: Modellierung, Simulation und Datenanalyse sind gängige wissenschaftliche Ansätze in vielen Forschungsbereichen. Die Kombination aus Theorie und Simulation an Hochleistungsrechnern revolutionierte die Forschung auf breiter Basis. In der Vertiefungsrichtung Computational Methods wird ein breites Methodenspektrum an Informatikgrundlagen wie Algorithmen, Wissenschaftliches Rechnen, Programmierung und Parallelisierung, Mustererkennung und Softwareentwicklung für die unterschiedlichsten Anwendungen verwendet.

Computational Physics: Die Physik beschreibt unsere Welt mittels weniger, fundamentaler Gleichungen. Die Lösung dieser Gleichungen für reale Systeme war früher mit traditionellen Methoden meist nicht möglich. Heute können viele dieser fundamentalen Gleichungen jedoch mittels computergestützter Simulationsmethoden für komplexe Systeme gelöst werden. Computational Physics bildet somit eine Brückenfunktion zwischen den fundamentalen Gleichungen der Physik und unserer realen Welt.

Studienaufbau Bachelorstudium

Der Bachelor ist der erste Studienabschluss vor dem Master. Das Bachelorstudium umfasst insgesamt 180 Kreditpunkte (KP). Ein Kreditpunkt (KP) ECTS entspricht ungefähr 30 Arbeitsstunden. Alle Studierenden haben ein gemeinsames erstes Studienjahr (Grundstudium). Dieses umfasst 61 KP und soll innerhalb eines Jahres abgeschlossen werden. Falls Kreditpunkte fehlen, kann das Aufbaustudium unter dem Vorbehalt begonnen werden, dass die fehlenden Kreditpunkte innerhalb eines Jahres erworben oder anerkannt werden.

Danach wählen die Studierenden eine der folgenden Vertiefungsrichtungen (Majors): Computational Biology, Computational Chemistry, Computational Mathematics, Computational Methods oder Computational Physics.

Studienplan Bachelorstudium Computational Sciences

| | |
|--|-------------|
| <i>Grundstudium (61 KP) mit den Modulen</i> | |
| Grundlagen Mathematik | 19 KP |
| Grundlagen Informatik | 14 KP |
| Grundlagen Biologie | 2 KP |
| Grundlagen Chemie | 12 KP |
| Grundlagen Physik | 12 KP |
| Computational Sciences | 2 KP |
| <i>Aufbaustudium Vertiefungsrichtung «Computational Biology» (119 KP) mit den Modulen</i> | |
| Computational Biology | mind. 59 KP |
| Methoden für Computational Sciences | mind. 14 KP |
| Naturwissenschaften | mind. 5 KP |
| Vertiefung Mathematik | |
| Computational Mathematics | mind. 10 KP |
| Vertiefung Informatik | |
| Computational Chemistry | |
| Computational Physics | |
| Computational Methods | |
| Wahlbereich (ausserhalb von Computational Sciences) | mind. 12 KP |
| <i>Aufbaustudium Vertiefungsrichtung «Computational Chemistry» (119 KP) mit den Modulen</i> | |
| Computational Chemistry | mind. 47 KP |
| Methoden für Computational Sciences | mind. 14 KP |
| Computational Biology | |
| Computational Physics | mind. 20 KP |
| Naturwissenschaften | |
| Vertiefung Mathematik | |
| Computational Mathematics | mind. 8 KP |
| Vertiefung Informatik | |
| Computational Methods | mind. 8 KP |
| Wahlbereich (ausserhalb von Computational Sciences) | mind. 12 KP |
| <i>Aufbaustudium Vertiefungsrichtung «Computational Mathematics» (119 KP) mit den Modulen</i> | |
| Computational Mathematics | mind. 49 KP |
| Methoden für Computational Sciences | mind. 14 KP |
| Computational Biology | |
| Computational Chemistry | |
| Computational Physics | mind. 4 KP |
| Naturwissenschaften | |
| Vertiefung Mathematik | mind. 16 KP |
| Vertiefung Informatik | mind. 6 KP |
| Computational Methods | mind. 12 KP |
| Wahlbereich (ausserhalb von Computational Sciences) | mind. 12 KP |
| <i>Aufbaustudium Vertiefungsrichtung «Computational Methods» (119 KP) mit den Modulen</i> | |
| Computational Methods | mind. 56 KP |
| Methoden für Computational Sciences | mind. 14 KP |
| Computational Biology | |
| Computational Chemistry | |
| Computational Physics | mind. 2 KP |
| Naturwissenschaften | |
| Vertiefung Mathematik | |
| Computational Mathematics | mind. 10 KP |
| Vertiefung Informatik | mind. 14 KP |

mind. 104 KP

mind. 104 KP

mind. 104 KP

| | |
|--|---------------|
| Wahlbereich (ausserhalb von Computational Sciences) | mind. 12 KP |
| <i>Aufbaustudium Vertiefungsrichtung «Computational Physics» (119 KP) mit den Modulen</i> | |
| Computational Physics | mind. 62 KP |
| Methoden für Computational Sciences | mind. 14 KP |
| Vertiefung Mathematik | mind. 12 KP |
| Computational Mathematics | mind. 8 KP |
| Vertiefung Informatik | mind. 3 KP |
| Computational Methods | |
| Computational Biology | |
| Computational Chemistry | |
| Wahlbereich (ausserhalb von Computational Sciences) | mind. 12 KP |
| Total | 180 KP |

Unterrichtssprache

Der Unterricht findet vorwiegend auf Deutsch sowie teilweise auf Englisch statt.

Prüfungen

Die einzelnen Lehrveranstaltungen werden entweder über schriftliche oder mündliche Prüfungen oder über die aktive Teilnahme in Form von Referaten, Präsentationen, Übungsaufgaben u.a. validiert.

Sprachaufenthalte/Praktika

Sprachaufenthalte und Praktika können in das Studium eingebaut werden. Dabei entscheidet die Unterrichtskommission Computational Sciences, inwiefern diese Aktivitäten zum Studium angerechnet werden können. Bei Fragen kann die Studiengangskoordination kontaktiert werden.

Fächerkombination

Die Studiengänge der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät sind grundsätzlich Monostudiengänge mit Vertiefungsmöglichkeiten und einem Wahlbereich. Computational Sciences wird als Monostudiengang angeboten. Eine Kombination mit einem anderen Fach ist nicht möglich.

Studienbeginn

Der Studienbeginn ist nur im Herbstsemester möglich.

Studiendauer

Die Regelstudienzeit beträgt 6 Semester bei Vollzeitstudium. Ein Teilzeitstudium ist möglich, wobei sich die Studienzeit entsprechend verlängert. Eine Studienzeitbeschränkung besteht nicht.

Weitere Abschlussmöglichkeiten

Weiterführende Masterstudien: Studierende, die einen Bachelor in Computational Sciences erworben haben, können an der Universität Basel in den ihrer Vertiefungsrichtung entsprechenden Masterstudiengang eintreten. Das sind Master Molekularbiologie für Major in Computational Biology, Master Chemie für Major in Computational Chemistry, Master Mathematik für Major in Computational Mathematics, Master Computer Science/Informatik für Major in Computational Methods und Master Physik für Major in Computational Physics.

Ebenfalls in Frage kommen unter Umständen auch weitere interdisziplinäre bzw. spezialisierte Masterstudiengänge wie z.B. Actuarial Sciences, Biomedical Engineering, Data Science oder Computational Biology and Bioinformatics (Joint Master zwischen ETH Zürich, Universität Zürich und Universität Basel). Dabei müssen teilweise bestimmte zusätzliche Voraussetzungen (z. B. Notenschnitt, inhaltliche Anforderungen) erfüllt werden. Details zu den Zulassungsvoraussetzungen sind den jeweiligen Studienplänen/-ordnungen zu entnehmen.

Berufsmöglichkeiten

Der Bachelorgrad ermöglicht einerseits den Einstieg in die Berufswelt und ist andererseits Grundlage für weiterführendes wissenschaftliches Arbeiten, wie Masterstudium und danach Doktorat. Absolvierenden der Computational Sciences eröffnet sich ein breites Berufsfeld der Industrie, in der Softwareentwicklung und im IT-Management, in der chemischen sowie Pharma- und Biotech Industrie, bei öffentlichen Behörden, in Startups, aber auch bei Banken und Versicherungen.

Zulassung

Eidg. anerkannte gymnasiale Maturität, Berufs- oder Fachmaturität mit bestandener Passerelle oder Bachelor-Abschluss einer Fachhochschule bzw. Pädagogischen Hochschule.

Verbindliche Informationen unter: www.unibas.ch/zulassung

Anmeldung

Anmeldung unter www.unibas.ch/anmeldung; Die Anmeldegebühr beträgt CHF 100.-. Anmeldeschluss für das Herbstsemester ist der 30. April, für das Frühjahrssemester der 30. November.

Immatrikulation

Zusammen mit dem Zulassungsentscheid wird über das Verfahren der Immatrikulation informiert. Studierende mit schweizerischer Vorbildung müssen in der Regel nicht persönlich zur Immatrikulation erscheinen.

Studienkosten

Studiengebühren pro Semester (auch für Prüfungssemester): CHF 850.-

Dazu kommen die individuellen Lebenshaltungskosten usw.

Stipendien und Studiendarlehen: Gesuche sind an die Stipendienabteilung des Kantons zu richten, in dem die Eltern den zivilrechtlichen Wohnsitz haben.

Mobilität

Semester an ausländischen Universitäten sind möglich und werden durch Förderungsprogramme unterstützt. Mobilitätsprogramme erleichtern den Besuch schweizerischer und ausländischer Universitäten. Weitere Informationen: Student Exchange, Petersplatz 1, 4001 Basel, T +41 61 207 30 28, mobility@unibas.ch

Weitere Informationen

Wegleitungen, Studienpläne und Studienordnungen

für den Studiengang Computational Sciences finden sich auf der Webseite der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät www.philnat.unibas.ch/de/studium/ > Bachelorstudiengänge und unter www.computational.philnat.unibas.ch/

Informationen über die Universität Basel

- Das Vorlesungsverzeichnis ist abrufbar unter: www.unibas.ch/vv
- Basler Studienführer: www.studienberatung.unibas.ch
- Webseite der Universität Basel: www.unibas.ch

Studienfachberatung

Dr. Sabine Meinel, Studiengangskoordination Computational Sciences

T +41 61 207 57 29, e-mail: sabine.meinel@unibas.ch, www.computational.philnat.unibas.ch

Adressen

Studiengangskoordination Computational Sciences

Dr. Sabine Meinel

Klingelbergstr. 80, 4056 Basel, T +41 61 207 57 29

www.computational.philnat.unibas.ch, e-mail: sabine.meinel@unibas.ch

Ansprechpartner der verschiedenen Vertiefungsrichtungen:

Computational Biology

Prof. Dr. Mihaela Zavolan, Biozentrum

Spitalstrasse 41, 4056 Basel

e-mail: mihaela.zavolan@unibas.ch

<https://www.biozentrum.unibas.ch/de/research/research-groups/research-groups-a-z/overview/unit/research-group-mihaela-zavolan>

Computational Chemistry

Prof. Dr. Markus Meuwly, Departement Chemie

Klingelbergstrasse 80, 4056 Basel

e-mail: m.meuwly@unibas.ch, <https://quantitative-md-lab.org/>

Computational Mathematics

Prof. Dr. Marcus Grote, Departement Mathematik und Informatik

Spiegelgasse 1, 4051 Basel

e-mail: marcus.grote@unibas.ch, www.dmi.unibas.ch/de/forschung/mathematik/numerik/

Computational Methods

Prof. Dr. Florina Ciorba, Departement Mathematik und Informatik

Spiegelgasse 1, 4051 Basel

e-mail: florina.ciorba@unibas.ch, <https://hpc.dmi.unibas.ch/en/people/florina-ciorba/>

Computational Physics

Prof. Stefan Goedecker, Departement Physik

Klingelbergstrasse 82, 4056 Basel

e-mail: stefan.goedecker@unibas.ch, www.comphys.unibas.ch

Dekanat der Phil.-Nat. Fakultät

Klingelbergstrasse 50, 4056 Basel, T +41 61 207 30 53

e-mail: studiendekanat-philnat@unibas.ch, www.philnat.unibas.ch

Studiensekretariat der Universität

Petersplatz 1, 4001 Basel, T +41 61 207 30 23

www.unibas.ch, Anfragen über www.unibas.ch/studseksupport (Kontaktformular)

Studienberatung Basel

Steinengraben 5, 4051 Basel, T +41 61 207 29 29/30

e-mail: studienberatung@unibas.ch, www.studienberatung.unibas.ch

Impressum

Redaktion: Studienberatung Basel. Bearbeitet von Dr. phil. Nathalie Bucher in Zusammenarbeit mit der Studiengangskoordination Computational Sciences, April 2024.

© by Studienberatung Basel / Änderungen vorbehalten.