



Studium Master Bioinformatik an der Universität Hamburg

Informationen für Studieninteressierte

In diesem Dokument finden Sie Informationen zum Master-Studiengang Bioinformatik an der Universität Hamburg. Wenn Sie sich fragen "Soll ich Bioinformatik / Chemieinformatik studieren?", wenn Sie Informationen zum Berufsbild Bioinformatik oder Bewerbungsverfahren suchen, dann sind Sie hier ebenfalls richtig.

Bioinformatik wird an der Universität Hamburg seit Wintersemester 2006/2007 als **Masterstudiengang** angeboten. Zugangsvoraussetzung zum Studiengang ist ein Hochschulabschluss in einem lebenswissenschaftlich- oder informatisch-orientierten Fach. Im Rahmen eines zweijährigen Studiums besteht die Möglichkeit der Spezialisierung in Genominformatik, Strukturelle Bioinformatik oder Chemieinformatik / Wirkstoffdesign.

Das **Zentrum für Bioinformatik** wurde im Sommer 2002 an der Universität Hamburg eingerichtet und hat den Masterstudiengang im Jahr 2005 eingerichtet und bietet einen großen Teil der enthaltenen Module an. Der Studiengang wird organisatorisch vom Studienbüro des Fachbereichs Informatik betreut.

Inhaltsübersicht:

Informationen für Studieninteressierte	1
<i>Bioinformatik und Chemieinformatik</i>	2
Was ist Bioinformatik?	3
Was ist Chemieinformatik?	4
Berufsbild Bioinformatik / Chemieinformatik	4
Berufswelt Bioinformatik / Chemieinformatik	5
<i>Masterstudiengang Bioinformatik in Hamburg</i>	5
Was bietet das Bioinformatik-Studium in Hamburg?	5
Und was sollten Bewerber mitbringen?	6
<i>Aufbau des Studiengangs</i>	7
<i>Bewerbung und Zulassung für den Master-Studiengang Bioinformatik</i>	8
Das Zulassungsverfahren und wichtige Termine	8
Weitere Informationen zum Studium, zum Bewerbungs- und Zulassungsverfahren	8
Wer kann sich bewerben?	9
Beispiele zu Studienabschlüssen, mit denen ein Masterstudium Bioinformatik in Hamburg aufgenommen werden kann	9
<i>Kurze Erfahrungsberichte von ehemaligen Studierenden</i>	11

Bei Fragen zum Masterstudiengang Bioinformatik, zum Bewerbungs- und zum Zulassungsverfahren wenden Sie sich bitte an das Zentrum für Bioinformatik oder Studienbüro Informatik:

Universität Hamburg
Zentrum für Bioinformatik
Bundesstr. 43, 20146 Hamburg
info@zbh.uni-hamburg.de
<http://www.zbh.uni-hamburg.de>

Universität Hamburg
Studienbüro Informatik
Vogt-Kölln-Str. 30, 22527 Hamburg
studienbuero@informatik.uni-hamburg.de
<http://www.informatik.uni-hamburg.de>

Bioinformatik und Chemieinformatik

Was ist Bioinformatik?

Bioinformatik ist die Anwendung von Methoden aus der Informatik auf wissenschaftliche Probleme aus den Lebenswissenschaften. Hochdurchsatz- Experimente haben in vielen Bereichen der Chemie, Biologie, Medizin und Pharmakologie Einzug gehalten. Eine große Menge an komplexen Daten liefern z. B.

- Sequenzierung von Genomen
- Expressionsprofile von Proteinen
- Strukturaufklärung von Proteinen
- Interaktionen zwischen Biomolekülen (Proteine, RNA, niedermolekulare Verbindungen).

Die Bioinformatik entwickelt Softwarewerkzeuge zur Vorbereitung, Auswertung und Analyse dieser Daten. Sie nimmt eine Schlüsselrolle in den modernen Lebenswissenschaften ein, da nur mit ausgefeilten Computersystemen Wissen aus den großen Datenmengen generiert und für die Vorhersage biologischer Phänomene nutzbar gemacht werden kann.

Die **methodisch-orientierte Bioinformatik** entwickelt hierfür Softwaresysteme im biologischen, chemischen und medizinischen Anwendungskontext, insbesondere Systeme zum Datenhandling, zur Datenanalyse und zu Vorhersageverfahren.

Im Zentrum der **naturwissenschaftlich-orientierten Bioinformatik** steht die Anwendung von Softwaresystemen im biologischen, chemischen und medizinischen Umfeld. Hier ist beispielhaft die Extraktion von Informationen aus biologischen Daten und die Vorhersage biologischer Eigenschaften von Molekülen, also Aufbau, Struktur und Interaktion, zu nennen. Bioinformatik hat sich als verbindende Disziplin zwischen der Informatik und den Lebenswissenschaften zu einem eigenständigen Fach entwickelt.

Bioinformatik ist an der Universität Hamburg mit drei Schwerpunkten vertreten:

- Die **Genominformatik** beschäftigt sich mit der Entwicklung von Algorithmen und Software zur Analyse großer Sequenz- und Datenmengen wie zum Beispiel Genome und Transkriptom, von Genvorhersage über automatische Genomannotation bis zum Vergleich ganzer Genome.
- Die **Strukturelle Bioinformatik** hat ihren Schwerpunkt in der anwendungsspezifischen Modellierung von Molekülen und der Anwendung dieser Modelle in numerischen Simulationsverfahren verschiedener Gebiete.
Am ZBH finden diese Verfahren bei der Vorhersage von Proteinstrukturen und bei der Entwicklung neuer Peptide mit bestimmten biochemischen Eigenschaften Anwendung.
- Die **Chemieinformatik** (Chemoinformatics / Cheminformatics) befasst sich mit der Anwendung von Computersystemen auf chemische Fragestellungen. Chemieinformatische Methoden werden insbesondere in der pharmazeutischen und biotechnologischen Forschung eingesetzt (Computer-Aided Molecular Design, Computer-Aided Drug Design). Dazu gehören die Analyse und Vorhersage von molekularen Wechselwirkungen genauso wie die Anwendung algorithmischer Verfahren beim Entwurf neuer, pharmazeutisch relevanter Wirkstoffe. Kerngebiete am ZBH sind Verfahren für virtuelles Screening, strukturbasiertes Moleküldesign, Entwurf von Molekülbibliotheken und Visualisierung biochemischer Sachverhalte im Wirkstoffentwurf.

Für die Aufgaben in der Bioinformatik reicht es nicht "Biologie und ein wenig Programmieren" zu verbinden. Für die Entwicklung von komplexen Datenbanken und Vorhersageverfahren benötigen

- Methodenentwickler ein fundiertes Anwendungswissen, denn die Modellierung von Problemen ist entscheidend für die Softwareentwicklung und
- Bioinformatik-Anwender benötigen ein fundiertes Methodenwissen, denn Funktionsweise der Software ist entscheidend für die Analyse der Ergebnisse.

Was ist Chemieinformatik?

Computerverfahren haben in der chemischen Grundlagenforschung bereits seit Jahrzehnten einen festen Platz. Insbesondere im Bereich der theoretischen und physikalischen Chemie wird Software zur Vorhersage von Moleküleigenschaften und zur Validierung theoretischer Modelle eingesetzt.

Das Gebiet 'Chemieinformatik' (Cheminformatics, Cheminformatics) ist allgemein als das Lösen chemischer Probleme mit dem Computer definiert. Im Gegensatz zur klassischen Computerchemie (Computational Chemistry) stehen hier gerade Lösungen für pragmatische Fragestellungen im Vordergrund. Wie kann ich Moleküle in Computerverfahren repräsentieren, wie kann ich sie vergleichen und ihre Wirkung auf biologische Systeme vorhersagen?

Die Anwendung chemieinformatischer Methoden ist in der chemischen Industrie, insbesondere in der pharmazeutischen und biotechnologischen Forschung, weit verbreitet. Unter den Begriffen 'Computer-Aided Molecular Design oder Drug Design, bzw. Molecular Modelling' verbirgt sich die Anwendung von Chemieinformatik zur Suche nach Molekülen mit gewünschten (biologischen) Eigenschaften. Aber auch jenseits der Pharmaforschung kommen Methoden der Computerchemie und Chemieinformatik immer mehr zum Einsatz, beispielsweise bei der Entwicklung biotechnologischer Prozesse und Produkte.

Am Zentrum für Bioinformatik sind die Gebiete Modelling und Chemieinformatik in zwei Arbeitsgruppen prominent vertreten: In der '[Abteilung für Biomolekulare Modellierung \(BM\)](#)' erfolgt die anwendungsspezifische Modellierung von Molekülen sowie deren Simulation mit dem Schwerpunkt Strukturaufklärung. In der '[Abteilung für Algorithmisches Molekulares Design \(AMD\)](#)' steht die Entwicklung und Anwendung neuartiger Verfahren der Chemieinformatik für das Modelling im Vordergrund. Das ZBH verfügt über vielfältige Kontakte in die pharmazeutische und biotechnologische Industrie.

Das ZBH bietet hervorragende Ausbildungsmöglichkeiten auf Bachelor und Master-Niveau in Chemieinformatik und Modelling. Der Bachelor-Studiengang Computing in Science (<http://www.informatik.uni-hamburg.de/Info/Studium/BSc/CIS/index.shtml>) realisiert eine fundierte Informatik-Ausbildung mit der Möglichkeit zur Vertiefung im Themenfeld Biochemie oder Chemie.

Unser Master-Studiengang Bioinformatik erlaubt eine Vertiefung sowohl in biologischen als auch in chemischen Themenbereichen. Ein gemeinsamer Studiengang für Bio- und Chemieinformatik wird am ZBH aus guten Gründen durchgeführt. Zum einen wird Chemieinformatik überwiegend in den Lebenswissenschaften eingesetzt, so dass gute Kenntnisse in (Molekular-)Biologie / Biochemie, aber auch Bioinformatik für eine Tätigkeit in der Chemieinformatik wichtig sind. Zum anderen legen wir in unserem Masterprogramm sehr viel Wert auf ein gefächertes, fachlich fundiertes Wahlpflichtprogramm. In diesem Rahmen kann eine 'Schwerpunktbildung' auf Chemieinformatik erfolgen. Neben Absolventen des Bachelor-Studiengangs Computing in Science eignet sich dieser Master sowohl für Studierende mit einem ersten

Studienabschluss in Chemie und einem Interesse an computerbasierten Methoden als auch für Informatiker mit Interesse an Chemie und Lebenswissenschaften.

Berufsbild Bioinformatik / Chemieinformatik

Auf den internationalen Arbeitsmärkten hat sich in den letzten Jahren ein erheblicher Bedarf an Experten der Bioinformatik / Chemieinformatik herauskristallisiert. Durch neuartige biologische / biochemische Experimente ist es heute möglich, große Datenmengen zur Beschreibung von Molekülen, Molekülkomplexen, Zellen, Organismen und deren Zuständen zu produzieren. So steht heute bereits eine Vielzahl von Datenbanken mit Inhalten, die von einzelnen Protein-Ligand-Komplexen über Genome von Organismen bis zur Beschreibung von Expressionsprofilen von Zellen reichen, zur Verfügung. Die Nutzung dieser Daten verspricht nicht nur einen enormen Zuwachs an biologischen und biochemischen Wissen, sie ist auch von erheblichem ökonomischem Interesse, insbesondere im medizinisch-pharmazeutischen Anwendungsfeld.

Betrachtet man das Berufsbild des Bioinformatikers im akademischen und industriellen Umfeld, so lassen sich zwei Tätigkeitsfelder unterscheiden, die im Folgenden mit naturwissenschaftlich-orientierter und methodisch-orientierter Bioinformatik bezeichnet werden. Gleiches gilt für die Chemieinformatik im lebenswissenschaftlichen Umfeld.

Naturwissenschaftliche Orientierung

In der naturwissenschaftlich-orientierten Bioinformatik geht es vorrangig um den Einsatz informatischer Methoden und Verfahren in der biologischen, biochemischen und medizinisch-pharmazeutischen Forschung. Die Wissenschaftler dieser Disziplinen müssen zukünftig in der Lage sein, die komplexe und insbesondere große Informationsmenge, die zu ihrer Forschung zur Verfügung steht, aber auch durch diese produziert wird, effektiv zu nutzen. Das dazu notwendige Wissen geht deutlich über grundlegende Kenntnisse bzgl. des Umgangs mit dem Computer hinaus. In den meisten Fällen ist es notwendig, die zu Grunde liegenden Methoden und Algorithmen zu verstehen, nicht zuletzt um die wiederum aus der Computeranwendung resultierenden Ergebnisse korrekt bewerten zu können. Des Weiteren hilft ein Verständnis der Methoden auch beim Entwurf neuer naturwissenschaftlicher Experimente, da die Möglichkeiten zur Verwertung und Aufbereitung der erwarteten Resultate direkt in den Entwurf einbezogen werden können.

Methodische Orientierung

Die methodisch-orientierte Bioinformatik ist gekennzeichnet durch die Forschung und Entwicklung neuer Methoden und Algorithmen für Fragestellungen aus den Lebenswissenschaften. Um diese Aufgaben erfüllen zu können, benötigen Bioinformatiker fundierte Informatikkenntnisse, insbesondere auf den Gebieten Datenbanken und Informationssysteme, Programmierung und Softwareengineering, Algorithmen und Komplexität und maschinelles Lernen. Aufgrund der Komplexität der Fragestellungen sind aber auch im gleichen Maße Kenntnisse in den Anwendungsdisziplinen notwendig, insbesondere aus den Bereichen Molekularbiologie, Biochemie, Chemie, Pharmazie und Medizin. In der Praxis hat sich gezeigt, dass die Formalisierung und Modellierung der Bioinformatik-Fragestellungen ein zentraler Schritt in der Entwicklung neuer Methoden ist. Zur Durchführung dieser Tätigkeit, sind sowohl Kenntnisse über die technischen Möglichkeiten der Informatik als auch ein grundlegendes Verständnis der Fragestellung essenziell notwendig.

Berufswelt Bioinformatik / Chemieinformatik

In der Berufswelt spiegelt sich die naturwissenschaftliche und methodische Orientierung in zwei unterschiedlichen Tätigkeiten wider. Die naturwissenschaftlich-orientierte Bioinformatik deckt den Bedarf der pharmazeutischen Industrie, der Agrar- und Lebensmittel-Industrie sowie von Biotech-Firmen an Mitarbeitern, die im Umgang mit computerbasierten Methoden in der naturwissenschaftlichen Forschung vertraut sind. Die methodisch-orientierte Bioinformatik zielt auf lebenswissenschaftliche Bereiche der Software-Branche und die methodisch arbeitenden Abteilungen der bereits oben genannten Branchen, die einen hohen Bedarf an Entwicklern im Bereich Bioinformatik / Chemieinformatik haben. Im Kapitel ‚Kurze Erfahrungsberichte von ehemaligen Studierenden‘ geben Absolventen der Bioinformatik-Studiengänge (Diplom und Master of Science) ein ‚Feedback‘ zu Studium und Berufseinstieg.

Masterstudiengang Bioinformatik in Hamburg

Der Masterstudiengang Bioinformatik ist ein zweijähriger, forschungsorientierter Studiengang der jährlich zum Wintersemester angeboten wird. Der Masterstudiengang baut fachübergreifend auf einem ersten Hochschulabschluss in Informatik oder in einem Fach der Lebenswissenschaften auf. Die Zulassungsbedingungen definieren einen Mindestausbildungsstand in Gebieten der Informatik, Chemie und Biologie. Der Studienplan ist so konzipiert, dass die fachliche Qualifikation der Studienanfänger in den bioinformatik-relevanten Gebieten der Basisdisziplinen im ersten Fachsemester angeglichen wird.

Der Bioinformatik-Anteil des Curriculums umfasst neben den zwei Grundlagenmodulen drei weitere Pflichtmodule, die die zentralen Gebiete der Bioinformatik abdecken:

- Genominformatik
- Strukturelle Bioinformatik
- Chemieinformatik / Wirkstoffentwurf

Ein Seminar, ein Projekt und eine Masterarbeit geben Gelegenheit für Vertiefungen in Bioinformatik und die wissenschaftlichen Ausbildung. Ein Wahlpflichtbereich aus Modulen der Biologie, Chemie und Informatik ermöglicht gemeinsam mit dem Seminar und dem Projekt eine individuelle Schwerpunktbildung.

Ausführliche Auskunft zu Studieninhalten bieten das **Modulhandbuch**

(<http://www.informatik.uni-hamburg.de/Info/Studium/MSc/BioInf/module.shtml>)

und der **Studienführer**

(http://www.informatik.uni-hamburg.de/Info/Studium/MSc/BioInf/Studienfuehrer_Bioinformatik.pdf)

Was bietet das Bioinformatik-Studium in Hamburg?

- Masterstudium für Hochschulabsolventen aus einem informatisch- oder naturwissenschaftlich-orientierten Fach.
- Der Masterstudiengang ist seit März 2006 akkreditiert. Mit der **Akkreditierung** wurde durch ein externes Evaluationsverfahren der Agentur ASIIN die hohe Qualität der Bioinformatik-Ausbildung bescheinigt.
- Gutes Zahlenverhältnis von Studierenden und Professoren.
- Bioinformatik / Chemieinformatik ist mit 3 Lehrstühlen vertreten.
- Fundierte wissenschaftliche Ausbildung im forschungsorientierten Studiengang Bioinformatik

- Interdisziplinär angelegte Projektstudie und Masterarbeiten.
- Hoher Wahlpflichtanteil gewährleistet die individuelle Schwerpunktbildung hin zur methodisch-orientierten oder naturwissenschaftlich-orientierten Bioinformatik / Chemieinformatik.
- Abschluss: Master of Science (M.Sc.) Bioinformatik

Und was sollten Bewerber mitbringen?

- Interesse an Naturwissenschaften UND Informatik
- Mathematisches Grundverständnis
- Bereitschaft, formale Vorgehensweisen, z.B. bei der Programmentwicklung / Programmierung oder bei der Entwicklung und Beurteilung neuer Modelle und Algorithmen zu erlernen
- Bereitschaft, naturwissenschaftliches Faktenwissen zu erlernen
- Bereitschaft zur Teamarbeit
- Ausreichende Englischkenntnisse

Aufbau des Studiengangs Master Bioinformatik

Der Masterstudiengang Bioinformatik ist:

- Fachübergreifend - für Absolventen mit einem Hochschulabschluss in Informatik, Lebenswissenschaften oder verwandten Fächern.
- Interdisziplinär - mit Veranstaltungen aus der Biologie, Chemie und Informatik und jeder Menge Bioinformatik-Veranstaltungen.
- Interdisziplinär zusammengesetzte Studierendenschaft.
- Forschungsorientiert - mit einer fundierten wissenschaftlichen Ausbildung in Bioinformatik / Chemieinformatik im Rahmen von Seminaren, Projektstudie und Masterarbeit.
- Individuell - großes Wahlpflichtangebot, das für die individuelle Schwerpunktbildung genutzt wird.
- Überschaubar - ca. 25 Studierende / Jahrgang.
- Schwerpunkte sind Genominformatik, Strukturelle Bioinformatik oder Chemieinformatik / Wirkstoffdesign
- mit methodischer und/oder naturwissenschaftlicher Vertiefung.
- Es besteht eine sehr gute Betreuungsrelation und Rechnerausstattung.

Das Studium erfolgt in drei Phasen

1. Die Angleichungsphase im 1. Fachsemester:

Vermittelt Wissen in Bereichen, die durch das jeweilige erste Studium nicht abgedeckt sind, z.B. das Modul "Biochemie/Molekularbiologie" für Studierende mit einem Abschluss in Informatik oder das Modul "Grundlagen von Datenbanken" für Studierende mit einem Abschluss in Biologie, Biochemie, Chemie oder Medizin.

2. Bioinformatikausbildung im Rahmen von 5 Pflichtmodulen

3. Profilbildung ab dem 2. Fachsemester:

2 Wahlpflichtmodule in Bioinformatik, 3 Wahlpflichtmodule aus der Biologie / Chemie / Informatik und 1 Modul aus dem freien Wahlbereich, die als individueller Studienplan (Profilbildung) zusammengestellt werden und der Spezialisierung dienen.

Modulplan Master Bioinformatik

WS1	Angleichung (1)	Angleichung (1)	Angleichung (1)	Grundlagen der Sequenzanalyse (1)	Grundlagen der Strukturanalyse (1)
SS1	Genominformatik (2)	Struktur und Simulation (2)	Chemieinformatik Wirkstoffentwurf (2)	Wahlpfl. Informatik / Lebenswissensch.	Wahlmodul
WS2	Sem. Bioinf.	Projekt Bioinformatik	Wahlpflicht Informatik / Lebenswissenschaften		Wahlpflicht Informatik / Lebenswissenschaften
SS2	Abschlussmodul (Masterarbeit)				

Der Studienverlauf ist gekennzeichnet durch typische Elemente einer Masterausbildung:

- Module bestehen aus thematisch verwandten Veranstaltungen, die in der Regel innerhalb von ein bis zwei Semestern absolviert und mit bewerteten Prüfungen abgeschlossen werden.
- Lehrformen der Module sind in der Regel Vorlesungen kombiniert mit Übungen in Kleingruppen, Vorlesungen kombiniert mit Seminaren oder eine Projektstudie.
- Die Prüfungen werden studienbegleitend absolviert und sind in der Regel mündliche Prüfungen, Klausuren, Referate oder ein Projektbericht.
- Je Semester sind 30 Leistungspunkte mit einer Präsenzzeit von ca. 20 Semesterwochenstunden vorgesehen.
- Einige Module sind in englischer Sprache und trainieren insbesondere Englisch als Fachsprache.
- Der Status eines / einer Teilzeitstudierenden kann durch die Vorlage entsprechender Bescheinigungen im Zuge des Einschreibungs- bzw. Rückmeldungsverfahrens für das jeweils folgende Semester erworben werden. Detaillierte Auskünfte hierzu erteilt das Campus Center. Für ein Teilzeitstudium wird in einer Studienberatung ein individueller Studienplan erarbeitet.
- Die Masterarbeit umfasst 30 Leistungspunkte. Masterarbeiten werden auch in Zusammenarbeit mit Forschungsk Kooperationen in den Lebenswissenschaften angeboten.

Weitere Informationen finden Sie auf den Webseiten zum Studiengang unter <http://www.informatik.uni-hamburg.de/Info/Studium/MSc/BioInf/>

Bewerbung und Zulassung für den Master-Studiengang Bioinformatik

Bewerbungszeitraum: 01.06. bis 15.07. – Zulassung immer zum Wintersemester

Bewerbungen ohne Zeugnis des ersten Hochschulabschlusses sind möglich, sofern das Abschlusszeugnis des ersten berufsqualifizierenden Abschlusses bis Ende des ersten Mastersemesters vorgelegt werden kann.

Aktuelle Informationen zum Bewerbungsverfahren (Online-Bewerbung) finden Sie unter <http://www.informatik.uni-hamburg.de/Info/Studium/MSc/BioInf/>

Das Zulassungsverfahren und wichtige Termine

- **Bis 15.7.** Onlineformular ausfüllen und abschicken.
- **Bis 15.7.** Das ausgefüllte und unterschriebene Formular und die geforderten Zeugnisse (als Fotokopie – bitte keine Originale!) versenden an:

Auswahlkommission Bioinformatik
Universität Hamburg
ZBH Zentrum für Bioinformatik
Bundesstraße 43
20146 Hamburg

- Die Auswahlkommission wird **Ende Juli** alle eingegangenen Bewerbungen bewertet haben. Sie erhalten ein Schreiben, in dem Ihnen mitgeteilt wird, ob Sie für eine Zulassung vorgesehen sind, welche Module Sie im 1. Fachsemester belegen und die genauen Termine für den Studienbeginn.
- **Mitte / Ende August** werden die Zulassungen bzw. bedingten Zulassungen versandt, sehen Sie regelmäßig in Ihrem Bewerberaccount nach. WICHTIG: Bitte achten Sie auf die darin angegebenen Immatrikulationsfristen.
- Das Studium beginnt am **Anfang Oktober** mit einem Vorkurs (Teilnahme sehr empfohlen oder ggf. mit der Zulassung als Pflichtmodul festgelegt) und einer Orientierungseinheit in der ersten Vorlesungswoche. Die Vorkurse sind unter MBI-21 bzw. MBI-22 (siehe Modulhandbuch MSc Bioinformatik) beschrieben und finden etwa Ende September/Anfang Oktober bis Vorlesungsbeginn ganztägig statt.
- Die Vorlesungen beginnen in der **2. Oktoberhälfte**.
- Bei **Fragen zur Immatrikulation** wenden Sie sich bitte an das Campus Center der Universität Hamburg (<http://www.verwaltung.uni-hamburg.de/campuscenter/index.html>).

Weitere Informationen zum Studium, zum Bewerbungs- und Zulassungsverfahren

- Informationen zu den **gesetzlichen Grundlagen** des Bewerbungsverfahrens finden Sie [hier](#) und unter http://www.verwaltung.uni-hamburg.de/campuscenter/download/rechtliche-grundlagen/Ergaenzung_Anlage_Auswahlsatzung_MIN_20060412.pdf
- Informationen zur **Einschreibung und zu Besonderheiten bei der Master-Bewerbung** finden Sie unter www.uni-hamburg.de/masterbewerbung
- Informationen für **Bewerber / Bewerberinnen aus Nicht-EU-Ländern** finden Sie unter www.uni-hamburg.de/dsh. Der Masterstudiengang Bioinformatik ist deutschsprachig und umfasst einige englisch-sprachige Veranstaltungen. Bitte beachten Sie die Informationen zu geforderten Sprachkenntnissen und zum Bewerbungsverfahren.

Wer kann sich bewerben?

Der Studiengang ist so angelegt, dass Studierende mit einem ersten Hochschulabschluss in verschiedenen Fächern wie z. B. Biologie oder Informatik ein Masterstudium in Bioinformatik aufnehmen können. Bioinformatik wird forschungsorientiert und im interdisziplinären Kontext vermittelt. Nun sind je nach Fach des ersten Studiums und der Spezialisierung im ersten Studium Unterschiede in der Vorbildung vorhanden. Daher ist zunächst eine Angleichung des Fachwissens in den Basisdisziplinen Biologie, Chemie und Informatik notwendig.

Wie funktioniert das? Durch die Kombination von definierten Zugangsvoraussetzungen und durch die individuelle Festlegung von 3 Pflichtmodulen im 1. Fachsemester Bioinformatik.

Für die Zulassung sind in der Zulassungssatzung folgende Bedingungen festgelegt:

"Für den Masterstudiengang Bioinformatik bestehen folgende besondere Zugangsvoraussetzungen: Ein Bachelorabschluss oder ein vergleichbarer Abschluss in einem naturwissenschaftlich-, informatik- oder medizinisch-orientierten Fach, bei dem in 3 der Fächer

- Chemie,
- Biochemie und / oder Molekularbiologie,
- Softwareentwicklung / Programmierung,
- Algorithmen & Datenstrukturen oder Informatiksysteme,
- Bioinformatik (oder Chemieinformatik oder Biometrie)

jeweils Leistungen im Umfang von mindestens 5 Leistungspunkten erworben wurden."

Diese besonderen Voraussetzungen werden für den Masterstudiengang gefordert, um einerseits ein breites Spektrum an Fächern (Beispiele siehe unten) im ersten berufsqualifizierenden Hochschulabschluss zu erlauben und andererseits ausreichendes Basiswissen in den für die Bioinformatik relevanten Fächern zu gewährleisten.

Sollten Bewerber im Hochschulabschluss nur zwei der oben genannten Fächer nachweisen, können diese Bewerber eine bedingte Zulassung / Immatrikulation erhalten mit der Auflage das dritte Fach im Rahmen eines Blockmoduls (ganztägig 3 Wochen, Ende September/Anfang Oktober bis Vorlesungsbeginn) am ZBH zu absolvieren. Hier sind die Module MBI-21 oder MBI-22 (siehe Modulhandbuch Bioinformatik unter <http://www.informatik.uni-hamburg.de/Info/Studium/MSc/BioInf/> vorgesehen. Wenn die Modulprüfung bestanden ist, kann die endgültige Immatrikulation erfolgen.

Beispiele zu Studienabschlüssen, mit denen ein Masterstudium Bioinformatik in Hamburg aufgenommen werden kann

B. Sc. Informatik:

Durch den Pflichtbereich der Bachelorausbildung sind in der Regel die Fächer 'Softwareentwicklung / Programmierung' und 'Algorithmen & Datenstrukturen oder Informatiksysteme' erfüllt. Das dritte Fach kann durch eine geeignete Wahl des Ergänzungsfaches (Nebenfach), z.B. 'Chemie', 'Biologie', 'Biochemie', 'Bioinformatik' oder 'Molekularbiologie' nachgewiesen werden. Wenn keines dieser Fächer im Umfang von 5 LP nachgewiesen wird, dann kann eine bedingte Zulassung / Immatrikulation erfolgen, mit der Auflage ein Blockmodul (MBI-22, ganztägig, Anfang Oktober bis Vorlesungsbeginn) am ZBH erfolgreich zu absolvieren.

B. Sc. Informatikorientiertes Fach:

wie z.B. 'Angewandte Informatik oder 'Naturwissenschaftliche Informatik' oder 'Computational Life Science'. Das 3. Fach kann durch eine geeignete Wahl des Ergänzungsfaches (Nebenfach), z.B. 'Chemie', 'Biologie', 'Biochemie', 'Bioinformatik' oder 'Molekularbiologie' nachgewiesen werden. Wenn keines dieser Fächer im Umfang von 5 LP nachgewiesen wird, dann kann eine bedingte Zulassung / Immatrikulation erfolgen, mit der Auflage ein Blockmodul (MBI-22, ganztägig, Anfang Oktober bis Vorlesungsbeginn) am ZBH erfolgreich zu absolvieren.

B.Sc. Biologie:

Die Fächer 'Biochemie und / oder Molekularbiologie' und 'Chemie' sind in der Regel durch das Pflichtcurriculum abgedeckt. Das Bachelorstudium Biologie sieht im Allgemeinen die Wahl eines Nebenfachs vor. Hier sollte entweder 'Bioinformatik', 'Biometrie', 'Programmierung' oder ähnliche Module aus der Informatik ausgewählt werden, damit insgesamt die 3 bioinformatik-relevanten Fächer (siehe Zugangsvoraussetzung) abgedeckt sind. Sollten nur 'Chemie' und 'Biochemie / Molekularbiologie' nachgewiesen werden, kann eine bedingte Zulassung / Immatrikulation erfolgen, mit der Auflage ein Blockmodul (MBI-21, ganztägig, Anfang Oktober bis Vorlesungsbeginn) am ZBH erfolgreich zu absolvieren.

B. Sc. Chemie, B. Sc. Biochemie oder ähnliche Fächer aus den Naturwissenschaften:

Hier gilt das gleiche Prinzip wie für die B. Sc. Biologie-Ausbildung: Nutzen Sie den Wahlpflichtbereich um entweder in Informatik oder in Bioinformatik eine Basisausbildung in 3 bioinformatik-relevanten Fächern (siehe Zugangsvoraussetzung) zu absolvieren. Alternativ kann bei Nachweis von 'Chemie' und 'Biochemie / Molekularbiologie' eine bedingte Zulassung / Immatrikulation erfolgen, mit der Auflage ein Blockmodul (MBI-21, ganztägig, Anfang Oktober bis Vorlesungsbeginn) am ZBH erfolgreich zu absolvieren.

Staatsexamen Medizin oder Pharmazie:

Das Staatsexamen ist ein erster Hochschulabschluss! In beiden Studiengängen sind 'Chemie', 'Biologie' und 'Biometrie' Bestandteil des Curriculums und somit sind die Zugangsvoraussetzungen erfüllt. Die Festlegung der Grundlagenmodule wird in der Regel die Module 'Programmierung', 'Grundlagen von Datenbanken' und 'Algorithmen & Datenstrukturen' beinhalten.

Diplom in Informatik oder informatikorientiertem Fach:

Das Diplom ist ein erster Hochschulabschluss! Prüfen Sie, ob Sie im Grund- und/oder Hauptstudium durch das gewählte Nebenfach (Ergänzungsfach) entweder 'Chemie', 'Biologie', 'Biochemie', 'Bioinformatik' oder 'Molekularbiologie' im Umfang von mindestens 3 Semesterwochenstunden belegt haben. Alternativ kann eine bedingte Zulassung / Immatrikulation ausgesprochen werden, mit der Auflage, das 3. Fach durch das erfolgreiche Absolvieren eines Blockmoduls (MBI-22, ganztägig, Anfang Oktober bis Vorlesungsbeginn) nachzuweisen.

Diplom in Biochemie, Biologie, Chemie oder naturwissenschaftlich orientiertem Fach:

Das Diplom ist ein erster Hochschulabschluss! Prüfen Sie, ob durch die Auswahl von Nebenfächern, die meist im Hauptstudium eine fachübergreifende Auswahl zulassen, die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind. Alternativ kann eine bedingte Zulassung / Immatrikulation ausgesprochen werden, mit der Auflage das 3. Fach durch das erfolgreiche Absolvieren eines Blockmoduls (MBI-21, ganztägig, Anfang Oktober bis Vorlesungsbeginn) nachzuweisen.

Fachhochschule oder Universität:

Hochschulabschlüsse an Fachhochschulen und Universitäten sind in Bezug auf die Zugangsvoraussetzungen zum Masterstudiengang Bioinformatik gleichgestellt.

Dipl. Bioinformatik:

Formal gesehen werden die Zugangsvoraussetzungen zum Masterstudiengang Bioinformatik erfüllt. Von einer Bewerbung wird jedoch abgeraten, da der M.Sc. Bioinformatik keine sinnvolle zusätzliche Qualifikation zu einem Diplom darstellt.

B. Sc. Bioinformatik:

Mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit werden die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sein. Ob ein Masterstudium in Hamburg sinnvoll ist, ist abhängig von der Art des Curriculums der Bachelorausbildung. Für Bachelorabsolventen, deren Studiengang als Kombination aus Informatik und Lebenswissenschaften mit sehr wenigen Spezialveranstaltungen in der Bioinformatik angelegt ist, kann das Masterstudium Bioinformatik in Hamburg sinnvoll sein. Sollte das Bachelorstudium bereits in erheblichem Umfang bioinformatik-spezifische Inhalte vermittelt haben, dann kann nur abgeraten werden. Interessenten mit einem B. Sc. Bioinformatik sollten daher unbedingt vor der Bewerbung eine Studienberatung in Anspruch nehmen.

Kurze Erfahrungsberichte von ehemaligen Studierenden

„Bevor ich nach Hamburg ans ZBH wechselte, habe ich Angewandte Informatik mit Schwerpunkt Bioinformatik in Göttingen auf Bachelor studiert. In Hamburg erwartete mich ein breites Studienangebot in Bioinformatik. Mein Interesse an biomolekularer Modellierung, maschinellem Lernen und Molekularbiologie führte mich unter Anderem ans EMBL-Hamburg und schließlich zu meinem Promotionsthema. Zurzeit befasse ich mich mit Proteinstrukturvorhersage mit statistischen Bewertungsfunktionen in der Gruppe von Prof. Dr. Andrew Torda.“

„Nach einem Grundstudium in Informatik habe ich mich für den Wechsel zur interdisziplinären Ausbildung am ZBH entschieden. Besonderen Reiz übte dabei die Möglichkeit der Anwendung informatischer Methoden auf reale Probleme in den Naturwissenschaften auf mich aus. Die hervorragende Betreuungssituation am ZBH bietet die Möglichkeit eines schnellen Einstiegs in das komplexe Themengebiet der Lebenswissenschaften, das Teile der Physik, Chemie, Biologie, Medizin und natürlich Informatik umfasst. Zurzeit arbeite ich im Themengebiet Chemieinformatik an meiner Promotion und beschäftige mich mit strukturellen Daten aus der Kryoelektronenmikroskopie.“

„Nachdem ich mein Vordiplom in Informatik gemacht habe, wechselte ich in den Bioinformatikstudiengang, weil hier neben den informatischen Inhalten auch gleich ein sehr interessantes Anwendungsgebiet, die Biologie, mit einbezogen wurde. Während des Studiums hat mir besonders der Austausch mit Studenten aus den unterschiedlichen Naturwissenschaften gefallen. Inzwischen promoviere ich im Bereich Genominformatik im Göttinger Genomlabor, wo prokaryotische Organismen sequenziert und annotiert werden. In meiner Arbeit geht es primär um komparative Genomik auf Bacilli.“

„Vor dem Bioinformatikstudium habe ich mein Diplom in Biologie gemacht. Am Studium hat mir besonders gefallen, dass es sehr praxisorientiert ist und man viele unterschiedliche Bereiche der Bioinformatik kennen lernt. Ich promoviere im Bereich Systembiologie/Biostatistik und beschäftige mich da mit der Regulation von Genen, die im Zusammenhang mit Insulinresistenz stehen.“

„Querdenken und Interdisziplinarität sind heutzutage Voraussetzung für das Angehen wissenschaftlicher Aufgaben. Die Bioinformatik steht wie kaum ein anders Fach für vernetzte Forschung und die Koordination verschiedenster Bereiche in der Wirtschaft. Auch deshalb habe ich mich nach meinem Biologiegrundstudium für diesen Studiengang entschieden. Die Vorteile des Hamburger Konzeptes liegen klar auf der Hand: Eine unschlagbare Betreuungssituation, sowohl quantitativ als auch qualitativ, ein Studiengang, der von allen naturwissenschaftlichen Fachbereichen und der Medizin gemeinschaftlich getragen und gefördert wird sowie ein Standort mitten im schlagenden Herzen der Hamburger Wirtschafts- und Forschungsmetropole. Zurzeit arbeite ich in der Klinischen Chemie des Uniklinikums Hamburg-Eppendorf.“

„Ich habe einen sechs-semesterigen Bachelor in Computational Life Science an der Uni Lübeck absolviert. Danach habe ich ein Jahr an der University of York in England als Visiting Student in Mathematics, Biology and Computer Science studiert, bevor ich dann den Master in Bioinformatik an der Uni Hamburg gemacht habe. Dabei fand ich es sehr gut, dass es neben den drei Hauptvertiefungsrichtungen viele Wahlmöglichkeiten in der Biologie und Informatik gab. Das Beste für mich war aber die Möglichkeit, systembiologische Themen bearbeiten zu können. Auch in Zukunft möchte ich mich mit der Systembiologie und der mathematischen Modellierung bei medizinischen Fragestellungen beschäftigen. In meiner Promotion werde ich mich mit den frühen Veränderungen im Fettsäuremetabolismus bei der Entstehung von Insulinresistenz im Menschen beschäftigen. Diese Veränderungen sollen dann durch ein möglichst detailliertes mathematisches Modell beschrieben werden.“

„Nach meinem Studium der Wirtschaftsinformatik in Münster arbeitete ich zunächst für zwei Jahre in einer Unternehmensberatung, zuletzt speziell im Bereich der Pharma-Forschung. Ich wollte meine wissenschaftlichen Hintergrundkenntnisse durch eine Promotion in der computer-gestützten Wirkstoffforschung erweitern. Die wissenschaftliche Reputation von Prof. Dr. Rarey auf dem Gebiet des molekularen Dockings hat mich überzeugt, meine Dissertation am ZBH zu schreiben. Ich habe dort vor allem die enge Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern aus der Industrie sowie die Interdisziplinarität des Forscherteams mit Chemikern, Biologen und Informatikern geschätzt. Nach Abschluss der Promotion bin ich zunächst in die Unternehmensberatung zurückgekehrt und leite jetzt die IT der Forschung und Entwicklung der Beiersdorf AG.“

„Ich bin mit einem abgeschlossenem Grundstudium der Biologie in den Hauptstudiengang Bioinformatik gewechselt. Sehr positiv fand ich die Betreuung durch die Lehrenden, die Verknüpfung von Theorie und Praxis in Vorlesungen und Praktika sowie die Rechnerausstattung am ZBH. In meiner Promotion analysiere ich Polymorphismen im Human-Genom zur Aufklärung von entzündlichen Barriere-Erkrankungen. Diese Analysen werden zum großen Teil "in silico" durchgeführt; in diesem Bereich ist die moderne Zellbiologie sehr "bioinformatisch". Gerne möchte ich auch nach meiner Promotion im Bereich Entwicklung und Forschung arbeiten.“

„Ich bin mit einem Informatik-Vordiplom in die Bioinformatik gewechselt, wozu mich der interdisziplinäre Studiengang und insbesondere die Kombination Informatik/Naturwissenschaft motivierte. Als besonders positiv am Bioinf-Studium empfand ich die gute Betreuung durch die Professoren, die gelungene Vermittlung der Inhalte und besonders die Möglichkeit des unkomplizierten Kontaktes zu allen Lehrenden. Darüber hinaus hat die persönliche Atmosphäre am ZBH wesentlich zu einem guten Klima beigetragen, was ich so aus meinem Grundstudium noch nicht kannte. Meinen persönlichen Interessen folgend, liegt mein langfristiges Berufsziel im Bereich der Sequenzanalyse.“

„Mit einem Abschluss in der Humanmedizin und einem Vordiplom in Informatik stellte sich bei mir eine entscheidende Frage: Wo soll's lang gehen? Da ich mich weder völlig von den Lebenswissenschaften noch der Informatik lösen wollte, lag es auf der Hand einen Studiengang zu belegen, der beides miteinander verbindet: Bioinformatik. Im Gegensatz zu anderen Hochschulen bot die Universität Hamburg ein Bioinformatik-Programm, das sich ausdrücklich nicht nur an Informatiker sondern auch an Mediziner, Apotheker, Biologen, Chemiker und andere Naturwissenschaftler richtete. Das Studium am ZBH begann mit einer Reihe von Überraschungen. Trotz der überschaubaren Größe meines Semesters und des Instituts wurde eine sehr große Auswahl an Kursen, Praktika und Vorlesungen angeboten. Die Vielfalt und der interdisziplinäre Charakter der Bioinformatik wurden jedoch nicht nur durch das Studienangebot sondern vor allem auch durch die unterschiedliche Vorbildung der Studienanfänger offenbar: Biologen, Informatiker, Pharmazeuten Die Ausbildung umfasste alle zentralen Themenbereiche der Bioinformatik - von der Genominformatik bis zur molekularen Modellierung: die Lehrveranstaltungen wurden stets kompetent, interessant und auf der Höhe des aktuellen Forschungsstandes abgehalten. Die Seminare am ZBH waren eine gute Möglichkeit Einblicke in neueste Entwicklungen zu nehmen. Kurze Wege am ZBH ermöglichten es, jederzeit mit den Professoren und wissenschaftlichen Mitarbeitern in Kontakt zu treten. Heute arbeite ich als Doktorand im Bereich RNA und Sequenzanalyse.“

„Bereits während meines Grundstudiums der Biologie an der Universität Bremen hat mich die Schnittstelle zwischen Lebenswissenschaften und Informationstechnologie interessiert. Damals bin ich auf das Zentrum für Bioinformatik (ZBH) in Hamburg aufmerksam geworden. Der dort gerade neu gegründete interdisziplinäre Studiengang der strukturellen Bioinformatik bot mir die interessante Chance, neben meinem biologischen Wissen auch meine Kenntnisse in der Informatik zu entwickeln. Schon zu Beginn meines Studiums begeisterte mich besonders die biomolekulare Modellierung. Entsprechend habe ich meinen Schwerpunkt in diesem Bereich gesetzt und sowohl Seminar- als auch Diplomarbeit in der Arbeitsgruppe von Prof. A. Torda absolviert. Die Gründungsphase des Studiengangs empfand ich als sehr spannende Zeit. Ich habe dabei sehr von der persönlichen Atmosphäre und der optimalen technischen Ausstattung profitiert. Rückblickend war das ausgesprochen hohe Engagement aller Mitarbeiter ein für mich ganz besonderes Studiererlebnis, das sich positiv vom normalen Uni-Alltag abhebt.“

„Vor meinem Bioinformatikstudium habe ich in Köln und Hamburg Medizin bis zum ersten Staatsexamen studiert. Ich hatte schon vor dem Physikum angefangen, mich nach einer forschungsorientierten Alternative mit Bezug zur Medizin/Pharmakologie umzuschauen. Durch Zufall habe ich das ZBH entdeckt und den Studiengang gewechselt. Das gute Betreuungsangebot durch die Professoren und wissenschaftlichen Mitarbeiter war für mich sehr motivierend. Zurzeit promoviere ich in der Chemieinformatik bei Prof. Dr. Rarey im Bereich der 2D-Visualisierung von Protein-Ligand-Komplexen.“

„Nach einem Informatik-Grundstudium habe ich mich auf Grund meines zusätzlichen Interesses an Lebenswissenschaften für das Studium der Bioinformatik am ZBH entschieden. Durch die ausgezeichnete Betreuungssituation ist mir schnell die Sprache und Denkweise der Biologie, Chemie und Pharmazie nahegebracht worden. Zurzeit promoviere ich in der pharmazeutischen Chemie an der TU Braunschweig, wo ich mich mit dem rationalen Design von Multi-Proteinkinase-Inhibitoren mittels virtuellem Screening beschäftige. Die frühzeitige Wahl eines Schwerpunktes am ZBH hat mich sehr gut auf meine derzeitige Forschungsarbeit vorbereitet.“