

Profilbeschreibung des Bachelorstudienganges

Biotechnische Chemie

Juli 2012

1. Zielstellung/Qualifikationsprofil des Bachelor *Biotechnische Chemie*

Im Bachelorstudiengang „*Biotechnische Chemie*“ werden die Schlüsselkompetenzen auf dem Gebiet der modernen Chemie mit dem Schwerpunkt chemischer Anwendungen in der Systementwicklung und der Biotechnologie erworben. Er schließt mit dem Abschluss *Bachelor of Science* ab.

Die biotechnische Chemie ist eine interdisziplinäre Wissenschaft. Im Vordergrund stehen technische Anwendungen unter Nutzung von biologischen und chemischen Prinzipien, die auch lebende Organismen einbeziehen. Ziel ist die Herstellung von chemischen Verbindungen, von Diagnosemethoden und ähnlichem durch die Entwicklung neuer oder effizienterer Verfahren.

Der Ablauf chemischer und biochemischer Reaktionen wird in Abhängigkeit von verschiedenen äußeren Parametern, z.B. Druck- und Temperaturänderungen analysiert und synthetisch genutzt. Mithilfe von physikalischen Untersuchungsmethoden und experimentellen Beobachtungen werden Modellvorstellungen entwickelt, die zu einem qualitativen und quantitativen Verständnis von Substanzeigenschaften und Vorgängen in Organismen führen.

Der Bachelor-Studiengang Biotechnische Chemie an der Technischen Universität Ilmenau gehört zur Fächergruppe **Mathematik und Naturwissenschaften**. Der erfolgreich an der Technischen Universität Ilmenau absolvierte Bachelor-Studiengang Biotechnische Chemie soll zu einem wissenschaftlich vertiefenden und „stärker forschungsorientierten“ Master-Studium befähigen. Andererseits soll er auch einen Einstieg ins Berufsleben ermöglichen. Speziell lassen sich die Fähigkeiten der Absolventinnen und Absolventen durch die folgenden Eigenschaften charakterisieren:

1. Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen neben chemischen und biologischen Methoden mathematische und physikalische sowie technologische Methoden, um Probleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren.
 2. Die Absolventinnen und Absolventen besitzen umfassende chemische und biologische Kenntnisse. Darüber hinaus besitzen sie mathematische und physikalische sowie technologische Grundkenntnisse, kennen Methoden zur Analyse, Modellbildung, Simulation sowie Entwurf und sind in der Lage, diese anzuwenden.
-

3. Die Absolventinnen und Absolventen haben gelernt, Probleme zu formulieren und die sich ergebenden Aufgaben in arbeitsteilig organisierten Teams zu übernehmen, selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse anderer aufzunehmen und die eigenen Ergebnisse zu kommunizieren.
4. Die Absolventinnen und Absolventen haben eine ganzheitliche Problemlösungskompetenz erworben, um Syntheseprobleme unter ausgewogener Berücksichtigung technischer, ökonomischer, ökologischer, gesellschaftlicher und ethischer Randbedingungen erfolgreich bearbeiten zu können.
5. Die Absolventinnen und Absolventen haben exemplarisch ausgewählte chemische und biologische, sowie mathematisch-naturwissenschaftliche Forschungsgebiete kennen gelernt und die Brücke zwischen Grundlagen und berufsfeldbezogenen Anwendungen geschlagen.
6. Die Absolventinnen und Absolventen haben exemplarisch außerfachliche Qualifikationen erworben und sind damit für die nichttechnischen Anforderungen einer beruflichen Tätigkeit sensibilisiert.
7. Durch eine ausreichende studienbegleitende praktische Ausbildung sind sie auf die unbedingt erforderliche Sozialisierungsfähigkeit im betrieblichen Umfeld vorbereitet.
8. Die Absolventinnen und Absolventen sind durch die Grundlagenorientierung der Ausbildung sehr gut auf lebenslanges Lernen und auf einen Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern vorbereitet.
9. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, selbstständig Experimente durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren.
10. Die Absolventinnen und Absolventen können erfolgreich in einer Gruppe arbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen kommunizieren.

2. Inhaltliche Schwerpunkte/Studienablauf des Bachelorstudienganges

Der Bachelor-Studiengang Biotechnische Chemie der TU Ilmenau umfasst sechs Semester. Er vermittelt das Grundlagenwissen in den chemischen Teildisziplinen, solide Grundkenntnisse in Mathematik/Physik und den biotechnischen Fächern. Abgerundet wird der Studiengang durch nichtnaturwissenschaftliche Module, in denen beispielsweise Fremdsprachen, Kenntnisse in Rechtsfragen oder Präsentationserfahrung erworben werden können. Der Studiengang soll den Studierenden die fachlichen Kenntnisse, die Fähigkeiten und die Methoden vermitteln, die sie zu eigenständiger wissenschaftlicher Arbeit, zu kritischer Einordnung wissenschaftlicher Erkenntnisse und zu verantwortlichem Handeln befähigt. Die Module der ersten beiden Semester sollen dazu dienen, in den durch die Grundlagenfächer geprägten Modulen „Allgemeine und Anorganische Chemie“, „Organische Chemie“ und „Biologische Grundlagen“ die fundamentalen Prinzipien der Chemie in Theorie und Praxis kennen zu lernen. Daneben werden die notwendigen Kenntnisse in Mathematik und Physik vermittelt. Die folgenden vier Semester sind dem vertiefenden Studium der drei Grundlagenfächer der Chemie gewidmet, der Anorganischen, der Organischen und der Physikalischen Chemie. Dem Profil einer Technischen Hochschule entsprechend kommen ab dem dritten Semester die Module „Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen“ und „Biotechnik“ hinzu und erhalten eine besondere Bedeutung in diesem Studiengang. Die praktische Beherrschung chemischer und molekularbiologisch-technischer Arbeitstechniken nimmt dabei in allen Fächern eine wichtige Rolle neben der theoretischen Ausbildung ein. Sie wird in den Praktika und den zugehörigen

Seminaren vermittelt. Die Grundlagen der Analytischen Chemie als einer Querschnittsdisziplin werden in allen Fächern vermittelt.

Die Ergebnisse der chemischen und biotechnischen Forschung können in die Praxis umgesetzt werden, z.B. in die Entwicklung neuer Substanzen oder dem Verständnis für chemische Abläufe in biotechnischen Anlagen. Das Besondere am Studium in Ilmenau ist das breite Wahllangebot von chemischen, biotechnischen bis hin zu ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen. Der Studiengang unterstützt und fördert das interdisziplinäre Arbeiten in einem forschungsorientierten universitären Umfeld. Biotechnische Chemie als grundständiger Bachelorstudiengang ist bundesweit einmalig.

In den sechs Semestern des Bachelorstudiums müssen studienbegleitende Prüfungen zu den im Modulkatalog (siehe Anhang) aufgeführten Modulen in Chemie, Biologie anderen Grundlagenfächern (Mathematik, Physik, Ingenieurwissenschaften) sowie in einem Wahlbereich abgelegt werden; danach ist eine wissenschaftliche Abschlussarbeit (Bachelorarbeit) anzufertigen.

In den einzelnen Semestern müssen im Durchschnitt 30 ECTS-Credits erworben werden. Ein ECTS-Credit entspricht dabei einem Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden. Hierin enthalten sind sowohl Präsenzzeiten in den Lehrveranstaltungen als auch Zeiten für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen, für die Ausarbeitung von Übungsaufgaben und Seminarreferaten sowie die Vorbereitung von Prüfungen. Die Aufteilung der einzelnen Veranstaltungen auf die Semester kann dem Studienplan entnommen werden.

3. Bedarf an Absolventen in der Wirtschaft

Der Bachelor „Biotechnische Chemie“ ist als Abschluss für die Studierenden berufsqualifizierend. Er enthält alle notwendigen Voraussetzungen um eine entsprechend des Bachelorabschlusses geeignete Tätigkeit ausführen zu können. Eine weitere Qualifikation in Form eines Masterstudienganges ist, wie in allen naturwissenschaftlichen Studienfächern, anzustreben. Der Bachelor „Biotechnische Chemie“ erfüllt vollumfänglich die Voraussetzungen der Masterstudiengänge *Miniaturisierte Biotechnologie* und *Mikro- und Nanotechnologie* an der TU Ilmenau. Ein weiterer konsekutiver Masterstudiengang *Biotechnische Chemie* an der TU-Ilmenau ist ebenfalls vorgesehen und sollte nach positiver Prüfung der ersten Abschlussjahrgänge des Bachelorstudienganges eingerichtet werden. Der Bachelorabschluss erfüllt ebenfalls die Voraussetzungen für weitere Masterstudiengänge deutschlandweit und darüber hinaus (eine Liste mit möglichen Masterstudiengängen findet sich im Anhang 2).

Aufgrund der breit gefächerten Ausbildung stehen den Absolventen zahlreiche Berufsfelder in der Industrie, Hochschulen, universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen und in Behörden offen. Die Absolventen erwerben die für den Übergang in die Berufspraxis grundlegenden wissenschaftlichen Fachkenntnisse und überblicken die Zusammenhänge des Faches Chemie und Biotechnik. Absolventen des Bachelorstudiums in Biotechnischer Chemie

haben in der Industrie voraussichtlich ähnliche Berufschancen in Produktion, Qualitätskontrolle, Projektmanagement, Marketing und Umweltschutz wie Biochemiker oder Biotechnologen mit Bachelorabschluss. In der Regel wird sich an den Bachelorabschluss jedoch ein Masterstudium anschließen. Ziel des Masterstudiums ist es, die Studierenden auf eine Karriere in der universitären und außeruniversitären Grundlagenforschung (meist mit anschließender Promotion), in der chemisch-biotechnischen bzw. industriellen Forschung oder auch für Aufgaben in solchen Dienstleistungsbereichen (z.B. Umweltbehörden, Consulting-Firmen), in denen fundierte naturwissenschaftliche Kenntnisse im Bereich der Chemie erforderlich sind, vorzubereiten. Beschäftigungsmöglichkeiten gibt es hauptsächlich in der Wirtschaft (Forschung, Analytik, Verfahrensentwicklung, Produktion, Anwendungstechnik, Marketing, Patentwesen, Dokumentation), an Hochschulen und Forschungseinrichtungen und in der öffentlichen Verwaltung. Das Hauptfeld der Beschäftigungsmöglichkeiten liegt in der chemischen Forschung, Pharmaforschung und Biotechnologie.

4. Vorhandensein der Kapazitäten

Das Institut für Chemie und Biotechnik hat den Bachelorstudiengang sorgfältig geplant. Die Grundausbildung ist in das Institut für Chemie und Biotechnik sowie in andere Fakultäten/Fachgebiete optimal integriert. Die starke Forschungsausrichtung des Instituts führt zu einer Anzahl hochqualifizierter junger promovierter und habilitierter Mitarbeiter. Zusammen mit erfahrenen Wissenschaftlern aus anderen anerkannten Forschungseinrichtungen (TITK Rudolstadt und IBA Heiligenstadt) unterstützen diese die Hochschullehrer in einer Reihe von fakultativen und wahlobligatorischen Veranstaltungen, die eine notwendige Breite und Vielfalt im Bachelorstudium ermöglichen. Die durch Drittmittel getragene Forschung gibt den Studierenden in unserer Universität auch die Möglichkeit, sehr eng mit jungen WissenschaftlerInnen zusammenzuarbeiten und so frühzeitig praktische Erfahrungen zu sammeln.

In der Planungsphase haben wir den Bedarf an Räumlichkeiten, der technischen Ausstattung und der Lehrkapazität geprüft. Ein neuer Hörsaal wurde an der TU Ilmenau speziell für die Chemie und die Physik errichtet. Der „Röntgenbau“ ist im Jahre 2007 fertig gestellt worden und bestens für die Grundausbildung von Bachelor Studierenden der Naturwissenschaften geeignet. Im Rahmen der Sanierung des Faraday-Baus wird ein weiterer Experimentier-Hörsaal neu gebaut. Zusammen mit den Hörsälen im Curiebau und den Praktikum/Unterrichtsräumen im Altstadtcampus bietet sich ausreichend Platz für ein effektives und erfolgreiches Studium. Nicht unerwähnt bleiben soll auch das Zentrum für Mikro- und Nanotechnologien, das als Hochtechnologiegebäude u. a. mit erheblicher Reinraumkapazität im Jahre 2002 in Betrieb gegangen ist und mittlerweile 30 Fachgebiete (darunter auch eine Reihe aus dem Institut für Chemie und Biotechnik) beherbergt, die alle einem gemeinsamen Institut, dem Institut für Mikro- und Nanotechnologien, angehören.

5. Anlage:

Mögliche Masterstudiengänge an deutschen Universitäten (Auszug)

Molekulare Biotechnologie - Universität Bielefeld

Verfahrenstechnik/Bioverfahrenstechnik - Technische Universität Kaiserslautern

Chemische Biologie - Universität Dortmund

Biomolecular Engineering - TU Darmstadt

Molecular Life Science - Universität zu Lübeck

Biotechnologie/ Molekulare Biotechnologie

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

Medizinische Biotechnologie - Universität Rostock

Molekulare Biotechnologie - Technische Universität München

Molekulare Biotechnologie - Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

Biotechnologie-Verfahrenstechnik - Technische Universität Hamburg-Harburg

Molekulare Biotechnologie - Technische Universität Dresden

Biotechnologie - Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

Molekulare Biotechnologie - Universität Bielefeld
