

Bachelor of Science Biomolecular Engineering (BME) an der TU Darmstadt

Die Fachbereiche Chemie und Biologie der Technischen Universität Darmstadt bieten den **interdisziplinären Studiengang** Biomolecular Engineering an. In diesem Bachelor-Studiengang werden betont die naturwissenschaftlichen Grundlagen mit einem Fokus auf Chemie und Molekularer Biologie, ergänzt um Mathematik, Physik und Grundlagen der Bioverfahrenstechnik, behandelt. Ein Schwerpunkt der Ausbildung liegt dabei auf dem **Design von Molekülen und Mikroorganismen** für den Einsatz auf dem Gebiet der Biotechnologie. Studienanwärterinnen und Studienanwärter sollten sowohl an den theoretischen Grundlagen als auch an deren praktischer Umsetzung im Labor interessiert sein, da das Studium gleichermaßen aus **theoretischen und laborpraktischen Einheiten** aufgebaut ist.



Arbeit im Labor – ein elementarer Teil des BME-Studiums.

Spezielle Qualifikationsziele des BME-Studiums:

- Schaffung einer breiten Basis an theoretischem Wissen und experimenteller Erfahrungen in organisch-chemischen, molekular- und zellbiologischen, biochemischen und biotechnologischen Methoden, die zum selbständig wissenschaftlichen Arbeiten befähigen.
- Erwerb von Fähigkeiten zum Erkennen wesentlicher Zusammenhänge eines komplexen Sachverhalts und zur experimentellen Problemlösung auch fachübergreifend.
- Gleichzeitige Vermittlung berufsvorbereitender Fähigkeiten wie Teamarbeit, Präsentationstechniken sowie die Befähigung zu effektiver Arbeitsorganisation bzw. Projektplanung und Arbeitsanleitung.

Was ist Biomolecular Engineering?

Die molekulare Biotechnologie (*engl. Biomolecular Engineering*) ist eine relativ junge aber schnell an Bedeutung gewinnende Teildisziplin der molekularen Biowissenschaften.

Molekulare Biotechnologen/innen entwickeln neue chemische Methoden, Techniken und Synthesen zur Untersuchung biologischer Prozesse im molekularen Detail. Mit den gewonnen Erkenntnissen entwerfen sie anschließend gezielt Biomoleküle und manipulieren biologische Systeme um Lösungen für aktuelle Fragenstellungen aus den Bereichen Umwelt, Landwirtschaft, Energie, Lebensmittel oder Medizin zu finden.

1.1. Der Studienplan

Der Bachelorstudiengang BME ist im **Vollzeitstudium auf 6 Semester** ausgelegt. Er besteht in weiten Teilen aus Pflichtveranstaltungen. Neben den chemischen Grundlagenfächern (Allgemeine Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Biochemie, Naturstoffchemie, Chemische Analytik) und biologischen Grundlagenfächern (Zellbiologie, Mikrobiologie, Genetik) sind auch Basismodule in den Bereichen Mathematik, Physik und Gefahrstoffkunde zu belegen. Hinzu kommen die studiengangspezifischen Vertiefungsmodule Protein Engineering, Genetic Engineering, Metabolic Engineering, Biomolekulare Analytik und Bioprocess Engineering.

Im Wahlpflichtbereich können Studierende interessenbasiert aus einem definierten Curriculum an Veranstaltungen wählen. Den Studienplan vervollständigt das Modul „Semesterübergreifende Gruppenarbeit“, das Studierenden Soft Skills im Bereich der Lehre näherbringt, sowie kurz vor Studienabschluss die Bachelor-Thesis, in der aktuelle forschungsbezogene Fragestellungen selbstständig erarbeitet werden. Eine detaillierte **Übersicht über die Module des Studiengangs** einschließlich einer Einteilung in welchem Semester deren Belegung empfohlen ist, zeigt der Studienplan.

Biomolecular Engineering - Molekulare Biotechnologie (B.Sc.) (Ordnung des Studiengangs vom 01.10.2015)

In Studiengang müssen insgesamt 180 Credits (Leistungspunkte) erreicht werden:

- Pflichtbereich: 136 CP
- Praktika/Pflichtbereich: 16 CP
- Wahlpflichtbereich: 16 CP
- Bachelor-Thesis: 12 CP

Darunter ergibt sich folgender exemplarischer Studienplan:

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Übersetzung und Messung (8 CP)	Physik (8 CP)	Organische Chemie II (8 CP)	Mathematik der Biologie (8 CP)	Metabolic Engineering (8 CP)	
Mathematik (8 CP)	Proteinpraktikum (8 CP)	Allgemeine Biochemie (8 CP)	Naturstoffchemie (8 CP)	Chemische Analytik (8 CP)	Einzelgespräch, Jahresgespräch (8 CP)
Allgemeine Chemie (8 CP)	Physikalische Chemie I (8 CP)	Physikalische Chemie II (8 CP)	Erweiterte Physikalische Chemie (8 CP)	Grundlagen Analytik (8 CP)	
Erweiterte Allgemeine Chemie (8 CP)	Molekularer Biologie und Genetik (8 CP)	Physiologie der Mikroorganismen (8 CP)	Langzeitstudien Organische Chemie und Biochemie (8 CP)	Grundlagen (8 CP)	Bachelor Thesis (12 CP)
Organische Chemie I (8 CP)	Genetik, Proteomik, Biochemie, Labormustererkennung (8 CP)		Protein Engineering (8 CP)	Genetic Engineering (8 CP)	
Zellbiologie (8 CP)	Einzelgespräch, Jahresgespräch (8 CP)			Semesterübergreifende Gruppenarbeit (8 CP)	
				Einzelgespräch, Vertiefung (8 CP)	
				Einzelgespräch, Vertiefung (8 CP)	

Exemplarischer Studienplan.
Zum Vergrößern bitte anklicken.

1.2. Let's get started...

Der Bachelor-Studiengang BME ist zulassungsbeschränkt. Streben Sie die Aufnahme eines BME-Studiums an der TU Darmstadt an, müssen Sie sich folglich zunächst bewerben. Anschließend durchlaufen Sie ein **Eignungsfeststellungsverfahren**, das Ihre Eignung für den Studiengang anhand Ihrer schulischen Leistungen sowie persönlichen Neigungen und Interessen beurteilt. Das Ergebnis entscheidet über Ihrer Zulassung. [Detaillierte Informationen](#) zur Bewerbung und zum Eignungsfeststellungsverfahren finden Sie auf den Internetseiten für Studieninteressierte des Fachbereichs Chemie.

Um Ihnen einen leichten Start in das Studium zu ermöglichen, bieten die Fachbereiche Chemie und Biologie vor Beginn des Wintersemesters ein „**Erstsemesterprogramm**“ an. Dieses beinhaltet einen Mathevorkurs, die Orientierungswoche, sowie ein Mentoringprogramm.

Der Mathevorkurs bietet allen Studienanfängerinnen und Studienanfängern die Möglichkeit im Bereich Mathematik fachlich den gleichen Stand zu erreichen. Darüber hinaus bietet sich Ihnen hier erstmals die Möglichkeit Ihre neuen Kommilitoninnen und Kommilitonen kennen zu lernen. Diese Bekanntschaften können Sie in der anschließenden Orientierungswoche (OWO) vertiefen, während Sie angeleitet von Studierenden höherer Semester die Universität und im Besonderen die Fachbereiche Chemie und Biologie besser kennen lernen. Im Verlauf der ersten beiden Semester schließlich begleitet Sie im Rahmen unsers Mentoringprogramms eine Professorinnen oder ein Professoren als Mentor/in und steht Ihnen bei Fragen zur Organisation und Planung des Studiums gerne beratend zur Seite. [Detaillierte Informationen](#) und Termine zum Erstsemesterprogramm finden Sie auf den Internetseiten für Studieninteressierte des Fachbereichs Chemie sowie der Fachschaft Chemie.

1.3. Und nach dem Bachelorabschluss?

Die Beschäftigungsmöglichkeiten für Absolventinnen und Absolventen des „Bachelor of Science Biomolecular Engineering“ sind vielfältig. Für den direkten Berufseinstieg sind die klassischen **Arbeitgeber in der Industrie** vor allem im Bereich der Chemie (bspw. in der Waschmittelindustrie; Produktion von Spezialchemikalien), in der Pharmaindustrie und auf dem Gebiet der Biotechnologie (bspw. in der Entwicklung und Produktion alternativer Treibstoffe oder von Nahrungsergänzungsmitteln) zu finden. Aufgrund der breiten Ausbildung ist es aber auch möglich in branchenfremde Berufsfelder, wie in die Elektronik, Internet- und Telekommunikation, Finanz- und Versicherungsdienstleistung, Consulting-Firmen etc. zu wechseln. Als **fachspezifisches Aufbaustudium** bieten die Fachbereiche Chemie und Biologie der TU Darmstadt den [M.Sc.-Studiengang Biomolecular Engineering](#) an. Dieser bietet den Studierenden die Möglichkeit, sich gezielt den Feldern der Forschung in den Molekularen Biowissenschaften zuzuwenden für die sie ein starkes persönliches Interesse entwickelt haben. Fünf verschiedene Studienprofile, die die Schwerpunkte der aktuellen Forschungsgebiete der molekularen Biotechnologie repräsentieren, werden angeboten und können durch flexible Module noch weiter individualisiert werden. Um die Möglichkeit zu erhalten sich auf besonders attraktive Jobs zu bewerben, schließen viele BME-Studierende dem Masterabschluss noch eine Promotion an.

1.4. Standort: Campus Botanischer Garten und Lichtwiese

Im BME-Studiengang haben Sie Veranstaltungen in den beiden Fachbereichen Chemie und Biologie. Der [Fachbereich Chemie](#) befindet sich auf dem Campus Lichtwiese. Der [Fachbereich Biologie](#) liegt direkt benachbart auf dem [Campus Botanischer Garten](#). Beide Campus sind von Stadtzentrum und Bahnhof aus sehr gut mit öffentlichen Verkehrsmitteln zu erreichen. Ein Pendeln zwischen den beiden Fachbereichen ist problemlos mit dem Bus (alle 7 min) zu Fuß (10 Gehminuten) oder dem Fahrrad (Call-a-Bike als Studierender bis zu 1 h kostenlos) möglich.



Im Hintergrunde die Gebäude des Fachbereichs Chemie. Im Vordergrund das Gebäude der Mensa Lichtwiese.

Neben verschiedenen Fachbereichen und wissenschaftlichen Instituten befindet sich auf dem größeren [Campus Lichtwiese](#) u.a. das neue Hörsaal- und Medienzentrum mit Hörsälen, Multifunktionsräumen, Lern- und Seminarräumen sowie einer Standortbibliothek. In der zentral gelegenen Mensa Lichtwiese bietet das Studentenwerk kostengünstiges Mittagessen an. Pausen zwischen den Lehrveranstaltungen können im Bistro oder im Biergarten verbracht werden. Beide Campus haben die perfekte Lage für alle, die Sport lieben. Als zentraler Treffpunkt für Jogger und Nordic-Walker und in unmittelbarer Nachbarschaft zu Hochschulstadion, Hochschulschwimmbad und Unisport-Zentrum bieten sie verschiedenste Möglichkeiten für sportliche Betätigungen neben dem Studium.

1.5. Das Studienprojekt iGEM

iGEM (international Genetically Engineered Machine competition“) ist ein biotechnologischer Wettbewerb, bei dem Teams von jungen Leuten aus aller Welt (300 Teams aus 42 Ländern im Jahr 2016) versuchen, mit Hilfe der synthetischen Biologie Lösungsansätze für verschiedenste Problemstellungen zu entwickeln. Seit 2012 nimmt auch die TU Darmstadt regelmäßig am Wettbewerb teil. Im Rahmen des BME-Studiengangs können Sie die Chance nutzen, Teil des Teams zu werden und ein einmaliges Projekt mit zu gestalten.



Eine Teilnehmerin des Teams der TU Darmstadt aus 2016 im Interview:

Was ist iGEM und welche Ziele verfolgt das Projekt?

iGEM ist ein internationaler Wettbewerb der synthetischen Biologie, der 2003 durch das MIT in Boston gegründet wurde. Dabei nehmen Teams von Universitäten, mittlerweile sogar Teams von High Schools, mit ihren eigenen Projekten teil. Im Rahmen des Wettbewerbs wird bereits seit Jahren ein Register mit standardisierten genetischen Parts („BioBricks“) erstellt, auf das jedes Labor zugreifen kann. Neu- oder Weiterentwicklungen dieser „BioBricks“ können dazu genutzt werden, Moleküle, Zellen und Organismen mit dem Ziel zu verändern, biologische Systeme mit neuen Eigenschaften zu erzeugen. Der Fokus der Teams ist dabei, neue gentechnisch veränderte Organismen zu nutzen, um Lösungen für Probleme der Gesellschaft wie z.B. Umweltverschmutzung, Energieversorgung, ... zu entwickeln.

Wer kann bei iGEM mitmachen?

Jeder Studierende der TU Darmstadt kann Mitglied des iGEM-Teams werden. Üblicherweise sollten die Teilnehmer allerdings mindestens im 3. Semester sein. Hauptsächlich engagieren sich die Studierenden der Studiengänge BME, Biologie und Chemie. In den letzten Jahren waren, abhängig vom ausgewählten Projekt, aber auch zahlreiche Studierende aus anderen Fachbereichen (Maschinenbau, Materialwissenschaften, Physik, Informatik, Soziologie...) Mitglieder der Teams. So bietet iGEM eine fantastische Möglichkeit, mit Kommilitonen/innen aus verschiedensten Semestern und Fachbereichen zusammen zu arbeiten und sich so zu vernetzen.

Was ist deiner Meinung nach das Besondere an iGEM? Was kann man durch die Teilnahme am Projekt lernen?

Das Besondere an iGEM ist, dass es uns die Möglichkeit gibt, bereits sehr früh im Studium ein eigenes Projekt zu planen, im Labor durchzuführen und schließlich vor internationalem Publikum während des großen Finales in Boston — dem Giant Jamboree — zu präsentieren. Dabei kann man vieles lernen, was im Studium und im späteren Berufsleben nützlich sein kann. Natürlich erweitert man seine Erfahrungen im Labor und, da natürlich alles auf Englisch dokumentiert werden muss, seine Englischkenntnisse. Man erfährt wie ein wissenschaftliches Projekt geplant und umgesetzt wird und welches hohe Maß an Selbstorganisation dazu nötig ist. Teilweise organisiert das Team Workshops und Expertengespräche zum Forschungsthema oder besucht andere iGEM-Teams, was den eigenen Wissenshorizont enorm erweitert.

Wie viel Zeit nimmt die Teilnahme am iGEM-Projekt in Anspruch? Und wird das Projekt im BME-Studiengang anerkannt?

Generell ist es jedem Studierenden ein Stück weit selbst überlassen, wieviel Zeit und Energie er oder sie in das Projekt steckt. Allerdings habe ich gemerkt, dass das Projekt so fesseln kann, dass man freiwillig und gerne mehr Zeit investiert, als man vorher dachte. Im BME-Studiengang kann man das iGEM-Projekt dann auch im Wahlpflichtbereich einbringen.

Und wie werden die Projekte ausgewählt?

Zu Beginn eines neuen iGEM-Jahres kann jeder an iGEM teilnehmende Studierende ein Projekt vorstellen, sei es auch nur eine grobe Idee. Aus den gesammelten Ideenvorschlägen werden dann mit Hilfe von erfahreneren Studierenden und Promovierenden einige Projekte ausgewählt, in die dann Zeit für eine tiefgehende Recherche investiert wird. Dabei unterstützen die betreuenden Professoren das Team bei jeglichen Fragen. Schließlich stimmt das ganze Team darüber ab, welches Projekt im laufenden Jahr bearbeitet werden soll.

Wo forscht ihr? Wie wird das iGEM-Team von Seiten der Uni unterstützt?

Das iGEM-Team bekommt über den Forschungszeitraum ein Labor von Herrn Professor Warzecha in der Biologie zur Verfügung gestellt, der uns auch seit Beginn 2012 leitend unterstützt und das Team mit initiiert hat. Aber auch andere Professoren/innen und Promovierende aus verschiedenen Fachbereichen, sowie der LOEWE-Schwerpunkt „CompuGene“, unterstützen uns.

Welche Erfolge konnte das Team Darmstadt bisher erlangen?

Besonders freut mich, dass es gelungen ist, das Projekt iGEM an der TU Darmstadt dauerhaft zu etablieren. Auch im Wettbewerb hat sich das Team der TU Darmstadt in den letzten Jahren einen Namen gemacht. Den größten Erfolg konnte das Team der TU Darmstadt in 2014 als bestes deutsches Team und als Drittplatzierter in der Gesamtwertung mit der Forschung an einer Methode zur Herstellung von Pflanzenfarbstoffen erlangen, die in Farbstoffsolarzellen zur Stromerzeugung genutzt werden können.

Weiterführende Informationen zu iGEM an der TU Darmstadt und zu den Projekten des Darmstädter Teams seit 2012 finden Sie [hier](#).

1.6. Passt das BME-Studium zu mir?

Im Online-Self-Assessment (OSA) können Sie in drei Tests herausfinden, ob Sie mit Ihren Vorstellungen zum BME-Studium richtig liegen, ob Sie die richtigen naturwissenschaftlichen Fachkompetenzen mitbringen und ob Sie mit Ihrer Art zu lernen und sich auf Prüfungen vorzubereiten fit für ein Universitätsstudium sind.



Außerdem können Sie sich auf der OSA-Plattform über die Studiengänge Bachelor [Biomolecular Engineering](#), [Biologie](#), [Chemie](#) weiter informieren und einen virtuellen Rundgang die Fachbereiche Chemie und Biologie machen.