



**STUDIENINFORMATION FÜR DEN STUDIENGANG  
M.Sc. TECHNISCHE BIOLOGIE (2015)  
AN DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT DARMSTADT**

## **1 Vorbemerkungen**

Die rechtliche Basis dieser Studieninformation sind die "Allgemeinen Prüfungsbestimmungen der TU Darmstadt" sowie die dazugehörigen Ausführungsbestimmungen des Fachbereiches Biologie. Die TU Darmstadt verleiht nach erfolgreichem Abschluss des Studiums den akademischen Grad "Master of Science".

## **2 Inhalt und Zweck der Studienordnung**

Die Studieninformation beschreibt die Studienziele sowie die zeitliche Gliederung des Master-Studienganges Technische Biologie. Sie dient als Orientierungshilfe mit Empfehlungscharakter und unterstützt die Studierenden bei der Planung und Organisation ihres Studiums.

## **3 Zugangsvoraussetzungen**

Der Studiengang Technische Biologie ist als anspruchsvoller und konsequent forschungsorientierter Master-Studiengang konzipiert, der neben soliden naturwissenschaftlichen Grundkenntnissen eine individuelle Begabung zum erfolgreichen Studienabschluss voraussetzt. Die Zugangsvoraussetzungen und das Zugangsverfahren sind in der Ordnung des Studiengangs M.Sc. Technische Biologie in Anhang II geregelt.

## **4 Hintergründe und Studienziele**

### **4.1 Hintergründe**

Die Biowissenschaften haben in den letzten Jahrzehnten eine rasante und zum Teil sprunghafte Entwicklung erlebt. Die großen wissenschaftlichen Durchbrüche standen dabei immer in einem engen Zusammenhang mit der Entwicklung neuer Technologien. Insbesondere die Molekularbiologie als erfolgreichster Zweig der Biowissenschaften verdankt ihren Erfolg den methodischen, experimentellen und technologischen Beiträgen aus den naturwissenschaftlichen und technischen Nachbar-Disziplinen, wie Chemie, Physik und Informatik. Auch die heutigen Techniken zur Gewinnung und Interpretation großer Mengen an biologischer Information wie die „Omics“-Technologien beruhen auf interdisziplinären

---

Entwicklungen und benötigen ihrerseits interdisziplinäre Analysemethoden. Somit müssen Studierende mit dem Ziel einer forschenden Tätigkeit auf ein breites methodisches Fundament zurückgreifen können.

Der Studiengang M.Sc. Technische Biologie bildet die oben skizzierte Entwicklung der Biowissenschaften ab: biologische Forschungsschwerpunkte, die mit interdisziplinären Lösungsansätzen und Methoden bearbeitet werden. Die angebotenen biologischen Themen umfassen dabei den gesamten Skalenbereich der molekularen, zellulären Ebene über neurobiologische Prozesse bis zu Organismen und Ökosystemen. In allen Ebenen konnten methodische Fortschritte zu neuartigen Erkenntnissen beigetragen, die im Masterstudium vermittelt werden.

In diesem Zusammenhang wurden am Fachbereich die beiden Forschungsschwerpunkte „Biologie der Stressantwort“ und „Synthetische Biologie“ etabliert und, zusammen mit dem GSI Helmholtzzentrum, ein Graduiertenkolleg „Strahlenbiologie“ begründet.

#### *Biologie der Stressantwort*

Die Stressantwort von Zellen hat sich in allen lebenden Organismen im Verlauf der Evolution kaum verändert. Sie entscheidet darüber, ob sich ein Organismus anpassen kann und überlebt oder ob er abstirbt. Die Untersuchung der Stressantwort hat daher breite biologische Anwendungen in Mikroorganismen, Pflanzen, Tieren und Menschen. Dies ist zum Beispiel Voraussetzung zum Verständnis der Entstehung und Bekämpfung von Krankheiten.

Die molekulare Strahlenbiologie ist ein zentraler Teil des Schwerpunktes. Hier werden mit modernsten Methoden die Wirkungsmechanismen von ionisierender Strahlung und der Stressantwort der Zellen auf der Ebene von Zellen und Molekülen untersucht. Dies spielt unter anderem eine wichtige Rolle bei der Anwendung von Strahlung in der Tumorthherapie und beim Schutz der Umwelt vor den negativen Folgen von Strahlung.

#### *Synthetische Biologie*

Synthetische Biologie hat zum Ziel, Organismen, Zellen und Stoffwechselwege mit neuen definierten Eigenschaften zu entwickeln, die in der Natur in dieser Form bisher nicht vorkommen. Der/die Forschende versteht sich dabei als Designer von biologischen Funktionseinheiten, vom Einzelmolekül bis zur kompletten Zelle. Die Synthetische Biologie verfolgt dabei einen interdisziplinären Ansatz, der die Kompetenzen so verschiedener Fächer wie der Biologie, der Biotechnologie, der Chemie, der Physik, der Mathematik mit denen der Ingenieurwissenschaften kombiniert.

Nähere Informationen zu den Schwerpunkten sind auf der Homepage des Fachbereichs Biologie erhältlich

(<http://www.bio.tu-darmstadt.de/ag/forschen/schwerpunkte.de.jsp>) .

## 4.2 Studienziele

Der Studiengang ist forschungsorientiert und vermittelt die Befähigung zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten. Er bereitet damit zum einen auf die selbstständige Forschungstätigkeit im Rahmen eines anschließenden Promotionsstudiums vor und zum anderen auf eine Tätigkeit beispielsweise in der Industrie oder in außeruniversitären Forschungseinrichtungen vor (Forschung, Entwicklung und Produktion in der pharmazeutischen und biotechnologischen Industrie, Lebensmittelindustrie).

Die potentiellen Tätigkeitsfelder eines Masters der Technischen Biologie umfassen beispielsweise: Arzneimittelforschung; biotechnologische Forschung und Produktion; Chemie, Umwelt und Lebensmittelindustrie; Beratung und Vertrieb im chemisch-pharmazeutischen Bereich; Wissenschaftsjournalismus; administrative oder gutachterliche Tätigkeiten in Feldern wie Natur- und Umweltschutz, Technikfolgenabschätzung, Gentechnologie, Patentwesen, biologische Sicherheit, Forensik. Neben einer breiten Grundlagenausbildung, die im Bachelor-Studiengang Biologie der TU Darmstadt (als Referenzstudiengang) vermittelt wird, erfordern die genannten Tätigkeiten eine breite Basis an experimentellen Erfahrungen in molekularen, zellbiologischen und ökologischen Techniken. Der Studiengang vermittelt diese Basis und damit die Fähigkeiten zur experimentellen Problemlösung. Er bietet außerdem die Möglichkeit einer Spezialisierung durch Erwerb von Detailkenntnissen in ausgewählten Gebieten und von praktischen Fähigkeiten und Erfahrungen mit modernen Technologien. Gleichzeitig werden berufsvorbereitende Fähigkeiten wie Teamarbeit, Präsentationstechniken und Führungskompetenz vermittelt. Der Studiengang spannt eine Brücke zwischen der Grundlagenforschung und den technologischen, anwendungsorientierten Aspekten der Biowissenschaften.

## 5. Lehr- und Lernformen

Die Befähigung zu einer forschenden Tätigkeit in den Biowissenschaften setzt neben einem biologischen Fundament solide Grundkenntnisse der benachbarten Naturwissenschaften, wie Chemie, Physik und Mathematik voraus. Diese Grundlagen werden in der Regel in einem Bachelor-Studiengang Biologie oder in verwandten Studiengängen gelegt. Wissenschaftliche Forschung erfordert jedoch zusätzlich die Fähigkeit zur Analyse, zur Formulierung von Problemstellungen und zur Entwicklung von Lösungsansätzen auf experimenteller Ebene. Letzteres setzt eine breite Kenntnis von Technologien voraus. Die Vermittlung dieser Kenntnisse und Fähigkeiten erfordert Lehrveranstaltungen mit hohen praktischen Anteilen und intensiver Betreuung. Der Master-Studiengang Technische Biologie setzt diese Anforderungen um, indem überwiegend ganztägige Blockveranstaltungen angeboten werden. Diese setzen sich zusammen aus Vorlesungen, Seminaren und Praktika. Weitere Lehrformen sind Kursbetreuung und Forschungspraktika.

Alle Lehrveranstaltungen werden von studentischer Seite unter Berücksichtigung fachlicher und didaktischer Aspekte evaluiert, dadurch werden eine hohe Qualität und die Weiterentwicklung der Lehrmethoden und des Lehrerfolges angestrebt.

---

Ein Teil der Lehrveranstaltungen kann in Absprache mit den Studierenden auch in englischer Sprache gehalten werden. Dies unterstützt den Umgang mit wissenschaftlichen Publikationen, die in der Regel in englischer Sprache verfasst sind und dient der Vorbereitung auf die wissenschaftliche Kommunikation.

#### *Vorlesungen*

Vorlesungen im Master-Studiengang dienen der Vertiefung von Wissen sowie der Anregung zur eigenständigen Erarbeitung von Fachwissen. Die Studierenden erwerben dabei Kompetenz in der Recherche, Analyse und Bewertung der fachlichen Inhalte und wichtigsten Fakten der biologischen Teildisziplinen. Insbesondere in einer so diversen Disziplin wie der Biologie ist die Vermittlung von enzyklopädischem Wissen unmöglich, so dass auf der Basis einer exemplarischer Auswahl Prinzipien vermittelt werden, die das intellektuelle Rüstzeug für eine eigenständige Erarbeitung wissenschaftlicher Inhalte liefern und die Absolventen befähigen, sich auch nach Abschluss des Studiums auf dem laufenden Stand der Wissenschaft in ihrem Fachgebiet zu halten.

#### *Praktika*

Praktika bilden den Schwerpunkt der Lehrveranstaltungen des Studienganges. Aufbauend auf grundlegenden Labortechniken, vermitteln sie Erfahrungen in modernen Methoden und speziellen Techniken. Experimentelle Erfahrung und handwerkliche Sicherheit sind Voraussetzung für erfolgreiches wissenschaftliches und experimentelles Arbeiten. Aus diesem Grunde nehmen praktische und experimentelle Anteile mehr als 50 % der Lehrveranstaltungen des Studienganges ein.

#### *Seminare*

Seminare dienen zum einen der Vertiefung von Fachkenntnissen und zum anderen dem Erlernen von Präsentationstechniken und didaktischen Fähigkeiten. Die Studierenden erarbeiten sich eigenständig ein spezielles Forschungsthema und präsentieren dieses in Form eines Vortrages und stellen ihn zur Diskussion. Sie benötigen dazu die Fähigkeit, aktuelle Forschungsergebnisse der meist englischsprachigen Originalliteratur zu verstehen, zu hinterfragen und auf hohem wissenschaftlichem Niveau zu diskutieren. Dies führt neben einer Vertiefung fachlicher Kenntnisse auch zu einer Weiterbildung im Bereich der Diskussions- und Kritikfähigkeit.

#### *Kursbetreuung*

Im Rahmen der Kursbetreuung übernehmen Studierende die Betreuung einer kleinen Gruppe von Studierenden fortgeschrittenen Praktika des Bachelor-Studienganges Biologie. Die Vermittlung von experimentellen Fertigkeiten und methodischen Kenntnissen dient zum einen der Vertiefung der eigenen fachlichen Fähigkeiten. Zum anderen entwickeln die Studierenden die Fähigkeit zur Übernahme von Verantwortung, der Erarbeitung von Lehrstrategien und der Entwicklung von Führungskompetenz.

### *Forschungspraktikum*

Im Rahmen eines Forschungspraktikums sollen die Studierenden ihre Kenntnisse und experimentellen Fähigkeiten vertiefen und anwenden. Dabei erfolgt unter individueller Anleitung eine experimentelle Bearbeitung einer Teilproblems im Rahmen eines aktuellen wissenschaftlichen Forschungsprojektes. Das Praktikum dient der Einführung in selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten und damit der erfolgreichen Durchführung einer Master-These. Gleichzeitig vermittelt es Fähigkeiten in der Auswahl und Auswertung relevanter wissenschaftlicher Literatur, die für eine eigenständige Planung von Lösungsansätzen und Experimenten erforderlich sind. Das Praktikum wird in der Regel in der Arbeitsgruppe durchgeführt, in der auch die Master-These angefertigt wird.

### *Master-These*

Im Rahmen der Master-Arbeit erfolgt die experimentelle und weitgehend eigenständige Bearbeitung eines aktuellen Forschungsvorhabens. Die Ergebnisse werden in zusammenhängender Form schriftlich dargestellt und werden in einem mündlichen Vortrag vor Fachpublikum präsentiert und diskutiert.

Zu den Anforderungen an eine Masterarbeit hat der Studiausschuss des Fachbereichs Biologie eine Handreichung erarbeitet, die auch Bewertungskriterien für die Notenfindung enthält. Die Handreichung ist auf der Homepage des Fachbereichs Biologie erhältlich.

([http://www.bio.tu-darmstadt.de/studieren/formulare/formulare\\_studienbuero.de.jsp](http://www.bio.tu-darmstadt.de/studieren/formulare/formulare_studienbuero.de.jsp)).

### *E-learning*

Lehrinhalte des Studiengangs werden den Studierenden in elektronischer Form über die Plattformen TUCaN und gegebenenfalls Moodle der TU Darmstadt zugänglich gemacht. Dies umfasst die Bereitstellung von Vorlesungsinhalten, Präsentationen, Übungsaufgaben und weiterführenden Materialien für den persönlichen Gebrauch. Darüber hinaus erfolgt für einen Teil der Veranstaltungen eine Online-Dokumentation z.B. als Video-Aufzeichnungen.

## **6. Studienorganisation**

Der Master-Studiengang Technische Biologie kann sowohl zum Sommer als auch zum Wintersemester begonnen werden. Der Studiengang ist modular aufgebaut mit einem Umfang von 120 CP. Die Regelstudienzeit beträgt vier Semester.

Die Semester 1 und 2 dienen der Vertiefung spezieller Kenntnisse sowie der Vermittlung von experimentellen Fähigkeiten und Erfahrungen.

Die Semester 3 und 4 stellen in der Regel die Forschungsphase des Studienganges mit Forschungspraktikum und Master-These dar. Für den Abschluss des Studiums müssen Kreditpunkte im Gesamtumfang von 120 CP entsprechend der Prüfungsordnung erworben wurden.

Einen Studienplan des Master-Studiengangs Technische Biologie befindet sich im Anhang. Informationen zu häufig gestellten Fragen der Studienorganisation sind

---

unter der Rubrik „FAQ Studium“ auf der Homepage des Fachbereichs erhältlich. ([http://www.bio.tu-darmstadt.de/studieren/faq\\_studium/faq\\_studium.de.jsp](http://www.bio.tu-darmstadt.de/studieren/faq_studium/faq_studium.de.jsp)).

### *Wahlbereich*

In den beiden ersten Semestern besteht die Möglichkeit durch die Wahl von insgesamt vier Modulen eine individuelle Spezialisierung zu erreichen. Davon sind mindestens drei Module aus dem Wahlpflichtbereich Biologie zu absolvieren. Diese Module sind in Form von ganztägigen 6-Wochen-Blöcken (15 CP) organisiert. Sie enthalten Vorlesungsanteile (in der Regel im Umfang von 3 CP), der Schwerpunkt liegt jedoch auf einer experimentellen und forschungsvorbereitenden Ausbildung mit intensiver Betreuung. Als viertes Modul kann die Fachübergreifende und/oder Biologische Vertiefung gewählt werden. Im Rahmen dieses Moduls können Veranstaltungen aus dem Katalog Biologische Vertiefung und aus dem Gesamtkatalog aller Module der TU Darmstadt belegt werden. Die Belegung dieses Moduls eignet sich besonders für Studierende, die ihre Kenntnisse in aktuellen biologischen Forschungsthemen vertiefen wollen. Hierzu bietet der Fachbereich ein breites Spektrum an entsprechenden Veranstaltungen an. Das Modul ermöglicht darüber hinaus, die Verknüpfung von biologischen Fragestellungen mit fachfremden Themengebieten oder die Vertiefung individueller Interessen im naturwissenschaftlichen, aber auch im gesellschaftlichen Bereich.

Die Wahl der Module findet vor Beginn des ersten Semesters statt. Die Module sind über das gesamte erste Studienjahr verteilt. Als Orientierungshilfe zur Modulwahl wird im Mai jeden Jahres eine Infoveranstaltung angeboten, auf der Inhalte und Zeitplan der Wahlpflichtmodule und der Module der Biologischen Vertiefung vorgestellt werden. Die Informationen werden außerdem auf der Homepage des Fachbereichs zur Verfügung gestellt ([http://www.bio.tu-darmstadt.de/studieren/studienangebot/master\\_technische\\_biologie/mastertechnischebiologie.de.jsp](http://www.bio.tu-darmstadt.de/studieren/studienangebot/master_technische_biologie/mastertechnischebiologie.de.jsp)).

Die Studierenden entscheiden vor der Wahl, ob sie anstelle eines der vier Module aus dem Wahlpflichtbereich Biologie das Modul Fachübergreifende/Biologische Vertiefung belegen wollen. Studierende, die vier Module aus dem Wahlpflichtbereich Biologie absolvieren, wählen vier Module aus diesem Bereich als erste Wahl, sowie weitere vier Module als Ausweichmöglichkeit. Die Studierenden, die drei Module aus dem Wahlpflichtbereich Biologie absolvieren, wählen drei Module aus diesem Bereich als erste Wahl, sowie weitere drei Module als Ausweichmöglichkeit.

Die intensive Betreuung und der praktisch-experimentell ausgerichtete Charakter der Vertiefungsmodule erfordern eine Begrenzung der Plätze im einzelnen Modul, so dass nicht alle Studierenden Plätze in denen von ihnen als Erstwahl angegebenen Modulen erhalten können.

### *Kursbetreuung*

Im Rahmen der Kursbetreuung werden in der Regel fortgeschrittene Praktika aus dem Studiengang Bachelor Biologie betreut. Die Wahl der zu betreuenden Praktika erfolgt in Absprache mit den für die jeweiligen Praktika verantwortlichen Dozenten. Wenn die zu betreuende Veranstaltung aus dem Bachelor-Programm Biologie

---

zeitgleich mit der Phase der Master-Thesis stattfindet wird die Master-Thesis auf Antrag um einen entsprechenden Zeitraum verlängert.

#### *Teilzeitstudium*

Ein Teilzeitstudium ist im Studiengang Master of Science Technische Biologie ab dem 1. Semester auf Antrag möglich. Der Teilzeitstatus wird in der Koordinierungsstelle Teilzeitstudium beantragt. Ein Wechsel in das Vollzeitstudium ist jederzeit möglich. Weitere Informationen sind auf der Homepage der Koordinierungsstelle Teilzeitstudium erhältlich ([http://www.teilzeitstudium.tu-darmstadt.de/teilzeitstudium\\_tz/grundlagen/grundlagen\\_1/index.de.jsp](http://www.teilzeitstudium.tu-darmstadt.de/teilzeitstudium_tz/grundlagen/grundlagen_1/index.de.jsp)).

#### *Auslandsaufenthalte*

Die Organisationsstruktur des Master-Studiums ermöglicht die Verwirklichung von individuellen Studienplänen. Wichtiger Bestandteil eines solchen Studienplanes ist ein Forschungsaufenthalt im Ausland, dessen Umfang flexibel geplant werden kann. Die Entwicklung individueller Pläne wird durch den Auslandsbeauftragten des Fachbereichs Biologie aktiv unterstützt. Der Auslandsaufenthalt kann im Rahmen von bestehenden Programmen (z.B. DAAD Programme/REU; Erasmus-Programm) und Abkommen mit den Partneruniversitäten der TUD oder des Landes Hessen absolviert werden. Die Anerkennung von im Ausland erbrachten Leistungen erfolgt ausschließlich durch die Prüfungskommission.

## **7. Leistungsanforderungen und Prüfungen**

Der Lernerfolg wird durch Studienleistungen und Prüfungsleistungen kontrolliert und nachgewiesen. Die Prüfungen werden in der Regel im Anschluss an das jeweilige Modul studienbegleitend durchgeführt.

#### *Ermittlung der Gesamtnote*

Die Gesamtnote des Master-Abschlusses ergibt sich aus den einzelnen benoteten Studien- und Prüfungsleistungen der Module, gewichtet nach den Kreditpunkten für das jeweilige Modul und bezogen auf insgesamt 120 Kreditpunkte.

22.05.2015

Studiendekan des Fachbereichs Biologie  
Prof. Nico Blüthgen

## Anhang

### Studienplan Master-Studiengang Technische Biologie

CP	1. Sem	2. Sem	3. Sem	4. Sem
1	<p>4 x Wahlpflichtmodule MTB1-MTB50 je 15 CP</p> <p>optional: 3 x Wahlpflichtmodule MTB1-MTB50 je 15 CP + 1x Fachübergreifende/Biologische Vertiefung 15 CP</p>		<p>MTB 21 Forschungs- praktikum 15CP</p>	<p>MTB22 Master Thesis 30CP</p>
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
			<p>MTB 20 Kursbetreuung 9 CP</p>	
			<p>MTB 18 - 3CP Biol. Vertiefung</p>	
			<p>MTB 19 - 3CP Fachübergr. Vertief.</p>	