

Studiengangsdokumentation Ba- chelorstudiengang Life Sciences Biologie

Teil A
TUM School of Life Sciences
Technische Universität München

Allgemeines:

- Organisatorische Zuordnung: TUM School of Life Sciences
- Bezeichnung: Life Sciences Biologie
- Abschluss: Bachelor (B.Sc.)
- Regelstudienzeit und Credits: 6 Fachsemester und 180 Credit Points (CP)
- Studienform: Vollzeit
- Zulassung: Studienorientierungsverfahren (SOV)
- Starttermin: Wintersemester (WiSe) 2019/2020
- Sprache: Deutsch
- Hauptstandort: Weihenstephan (Freising)
- Studiengangverantwortlicher: Prof. Dr. rer. nat. Harald Luksch
- Ansprechpersonen bei
Rückfragen zu diesem Dokument: Team Qualitätsmanagement
qm.co@ls.tum.de
- Stand vom: 18.05.2018

Inhaltsverzeichnis

1	Studiengangsziele	4
1.1	Zweck des Studiengangs	4
1.2	Strategische Bedeutung des Studiengangs	5
2	Qualifikationsprofil	7
3	Zielgruppen	9
3.1	Adressatenkreis	9
3.2	Vorkenntnisse	9
3.3	Zielzahlen	9
4	Bedarfsanalyse	11
5	Wettbewerbsanalyse	12
5.1	Interne Wettbewerbsanalyse	12
6	Aufbau des Studiengangs	14
7	Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten	17

1 Studiengangsziele

1.1 Zweck des Studiengangs

Biologie steht im Zentrum der Lebenswissenschaften, die nicht ohne Grund als die Leitwissenschaft des 21. Jahrhunderts bezeichnet wird. Biologie ist die Lehre der lebendigen Systeme und integriert physikalische und chemische Prozesse in einem hochkomplexen dynamischen System, der lebenden Zelle; diese wiederum ist eingebunden in die Metasysteme des Organs, des Organismus, und schließlich des Ökosystems. Rückkoppelungen existieren auf allen Ebenen und in allen Zeitskalen – von Oszillationen im Gehirn über genregulatorische Netzwerke bis hin zu evolutiven Prozessen. Biologie hat den Anspruch, diese Lebensprozesse in ihrer Gesamtheit darzustellen, und zielt auf ein tiefgreifendes Verständnis der Komplexität auf allen Ebenen ab. Studierende an diesen universalen Grundansatz der Biologie heranzuführen ist das zentrale Ziel des Studiengangs; es ist zugleich auch eine Herausforderung für die Studienorganisation.

Die enorme Durchdringung des Alltags mit biologischen Aspekten und ihre Bedeutung für die Zukunft der Menschheit haben dazu geführt, dass sich eine Vielzahl von biowissenschaftlichen Forschungsfeldern und damit auch Studienrichtungen etabliert haben. Die Anzahl der Studiengänge mit biowissenschaftlichen Inhalten ist inzwischen auch für Spezialisten kaum durchschaubar und selbst innerhalb einer Universität erklärungsbedürftig. In diesen meist auf spezifische Anwendungsfelder hin ausgerichteten Bereichen wird die Komplexität der biologischen Gesamtbetrachtung auf konkrete Aspekte reduziert, um dort eine zielgerichtete Forschung zu betreiben. Für Studieninteressierte ist diese frühzeitige Differenzierung nicht nur schwer überschaubar, sondern zwingt sie auch zu einer schwierigen Entscheidung zu einem Zeitpunkt, an dem die meisten bestenfalls eine generelle Neigung für ein Gebiet entwickelt haben.

Der Bachelorstudiengang Life Sciences Biologie ermöglicht Studierenden bewusst eine breite grundlegende Orientierung in den Lebenswissenschaften, ohne eine frühzeitige Verengung des Blicks auf spezifische Anwendungsaspekte. Aufbauend auf der Vermittlung mathematischer, physikalischer und chemischer Grundlagen erfolgt eine ausbalancierte Einführung in alle relevanten biologischen Disziplinen. Dazu gehört auch ein breiter Überblick über methodische Ansätze und technologische Fortschritte in der Untersuchung lebender Systeme. In späteren Semestern wird die integrative Betrachtung forciert, und gleichzeitig über Wahlpflichtveranstaltungen die Ausdifferenzierung der persönlichen Stärken der Studierenden ermöglicht. Neben dieser Orientierungskompetenz wird auch allgemein die Fähigkeit vermittelt, komplexe biologische Systeme und Zusammenhänge zu analysieren, zu abstrahieren und Fragestellungen sowie Lösungsansätze zu entwickeln.

Der Studiengang Life Sciences Biologie stellt damit gezielt eine gegenläufige Entwicklung zur frühzeitigen Spezialisierung dar, um die umfassend aufgestellten Absolventen der Zukunft zu generieren. Die zwangsläufig geringeren Kenntnisse in Detailbereichen werden dabei von einer „Spezialisierung in die Breite“ kompensiert – Absolventen der Biologie können in verschiedensten Forschungsprojekten arbeiten, bringen dabei aber immer die Perspektive der Systembetrachtung, die Kenntnis der Variabilität von Organismen und die evolutive Sichtweise mit ein. Damit bereitet der Studiengang die Absolventen auf die Aufnahme eines Masterstudiums im gesamten Bereich der Biowissenschaften vor. Dies entspricht am Campus Weihenstephan auch der Gründungsidee der Biologie als Zentralwissenschaft, die über das molekulare und systemische Verständnis biologischer

Prozesse den zentralen Fortschrittmotor der angewandten Disziplinen darstellt. Über das Wissenschaftszentrum Weihenstephan hinaus kann auch eine Orientierung auf medizinische oder technische Disziplinen durch entsprechende Wahlveranstaltungen erfolgen. Das Studium der Biologie, mit seinem breiten Ansatz in der Betrachtung biologischer Systeme, stellt damit auch das generative Zentrum aller im Kern biowissenschaftlichen Forschungsrichtungen dar, aus dem heraus sich weiterhin fortlaufend neue Spezialgebiete und Anwendungsbereiche entwickeln werden.

Neben der Befähigung zur Forschung in der Biologie und den biologiegetriebenen Anwendungsbereichen ist durch die Fähigkeit zum Umgang mit komplexen Systemen allerdings bereits mit dem Bachelor-Abschluss auch eine berufliche Tätigkeit in verschiedensten Bereichen möglich.

1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs

Der Bachelorstudiengang Life Sciences Biologie ist organisatorisch und fachlich an der School of Life Sciences (SoLS) an der TUM angesiedelt. An der SoLS strukturiert sich das Studienangebot im Bachelorbereich in die folgenden Studiengänge:

- B.Sc. Agrarwissenschaften und Gartenbauwissenschaften
- B.Sc. Life Sciences Ernährungswissenschaft
- B.Sc. Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement
- B.Sc. Molekulare Biotechnologie

sowie die stärker technisch ausgerichteten

- B.Sc. Bioprozesstechnik
- B.Sc. Brauwesen und Getränketechnologie
- B.Sc. Lebensmitteltechnologie
- B.Sc. Landschaftsarchitektur und Landschaftsplanung

Im Kontext der oben genannten, auf konkrete Anwendungsaspekte hin orientierten Studiengänge stellt der Bachelor Life Sciences Biologie ein auf Universalität hin ausgerichtetes Studium dar. Es ist damit für Schüler mit einem allgemeinen Interesse an biologischen Fragestellungen interessant, bei denen das Streben nach umfassender Erkenntnis der lebendigen Natur im Vordergrund steht und bei denen sich das Interesse zur Umsetzung in einem konkreten Anwendungsbereich erst im Verlauf des Studiums herauskristallisiert.

Die Absolventen des Studiengangs Biologie können durch ihre breite Aufstellung auch in den angewandten Bereichen Forschungstätigkeiten durchführen und dort Themenfelder abdecken, die durch eine frühzeitige Spezialisierung nicht möglich sind. So ist beispielsweise die Systematik und Physiologie von Insekten Stoff des Biologiestudiums, nicht aber Inhalt im Agrarstudium oder der Ernährungswissenschaft; zur Forschung an Insekten als Proteinlieferanten für die menschliche Ernährung wären daher Biologen prädestiniert. Gerade für eine forschungsorientierte Universität wie die TUM, die eine hohe Dynamik in den fachlichen Ausrichtungen aufweist, ist die breite Aufstellung der Absolventen von Vorteil.

Diese universelle Einsetzbarkeit und die große Bandbreite der Ausdifferenzierung entlang der individuellen Interessen kennzeichnen die Absolventen des Studienganges und stellen die strategische

Bedeutung des Studiengangs dar. Darüber hinaus werden viele Module des Bachelor Life Sciences Biologie wie bisher auch von Studierenden der Lehramtsstudiengänge (B.Sc. und M.Sc. Naturwissenschaftliche Bildung sowie Berufliche Bildung) belegt.

Nach dem Bachelor können Biologen den weiterhin breit aufgestellten konsekutiven Masterstudien- gang Biologie beginnen, aber auch in einen der anderen biologienahen Masterstudiengänge an der SoLS oder im Wissenschaftszentrum Straubing wechseln. Ebenso sind je nach Differenzierung im Wahlpflichtbereich auch weitere Studiengänge mit biowissenschaftlichem Bezug innerhalb und au- ßerhalb der TUM möglich.

2 Qualifikationsprofil

Absolventen des Bachelorstudiengangs Life Sciences Biologie besitzen naturwissenschaftliche Grundlagen in Chemie (anorganische, organische und physikalische), Physik sowie Mathematik. Auf dieser Basis ist ein breiter Überblick der belebten Natur aufgebaut, der die Zusammenhänge auf unterschiedlichen Skalenebenen analysiert. Dabei wird jeweils die experimentelle und methodische Herangehensweise thematisiert und daran analytisches und deduktives naturwissenschaftliches Arbeiten geübt. Die Einbettung biologischer Befunde in der Evolution, aber auch ökosystemische Zusammenhänge und die gesellschaftliche Relevanz biowissenschaftlicher Fortschritte sind ebenfalls Teil des Qualifikationsprofils.

Konkret erwerben die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengang Life Sciences Biologie folgende Kompetenzen:

- sie haben Orientierungswissen und praktische Fähigkeiten auf dem Gebiet der Biochemie/ Bioanalytik, Zoologie, Botanik, Mikrobiologie, Genetik, Physiologie, Ökologie und Evolutionsbiologie gesammelt;
- sie verstehen biologische Vorgänge auf beliebigen Ebenen und können diese auf die zugrundeliegenden chemischen und physikalischen Grundlagen zurückführen. Gleichzeitig sind sie in der Lage, die Konsequenzen für übergeordnete Organisationsebenen bis auf die Ökosystemebene einzuschätzen.
- sie kennen und verstehen Steuerungsprozesse und Rückkoppelungen von der genetischen über die molekulare und physiologische bis hin zur organismischen Ebene und können deren Entstehung über evolutive Prozesse nachvollziehen.
- sie können unterschiedlichste naturwissenschaftliche Methoden anwenden, um biologische Probleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren;
- sie haben Fach- und Methodenkenntnisse erworben, die ihnen erlauben, Möglichkeiten und Grenzen naturwissenschaftlicher Ansätze abzuschätzen;
- sie kennen in Grundzügen das theoretische und praktische Methodenarsenal der biologischen Wissenschaften und können adäquate experimentelle Herangehensweisen zur Untersuchung biologischer Phänomene entwickeln, durchführen und die Ergebnisse analysieren und bewerten;
- sie sind in der Lage, ein begrenztes wissenschaftliches Projekt inhaltlich und methodisch zu durchdringen, eine experimentelle Herangehensweise zu erstellen und durchzuführen, die Ergebnisse zu analysieren und zu bewerten, die Resultate schriftlich darzustellen und in den Zusammenhang der relevanten Literatur zu setzen.
- sie können erfolgreich in einer Gruppe arbeiten und ihre Ergebnisse kommunizieren
- sie sind in der Lage, inter- und transdisziplinäre Probleme zu erkennen und in interdisziplinären Teams zu bearbeiten;
- sie sind in der Lage, sich selbstständig neues Wissen aus den relevanten Fachgebieten anzueignen.

Zudem erfüllt der Abschluss des Bachelorstudiengangs Life Sciences Biologie die Voraussetzungen für die deutschland- bzw. weltweite Fortsetzung des Studiums als Master. In der folgenden Liste sind lediglich Beispiele aus dem lokalen Umfeld aufgeführt, da eine Anschlussfähigkeit mit nahezu allen biologienahen Masterstudiengängen weltweit gegeben ist.

Tabelle1: Inhaltlich ergänzende Masterstudiengänge im regionalen Umfeld dem Abschluss des Bachelorstudiengangs *Life Sciences Biologie*

Name des Masterstudiengangs	Universität
M.Sc. Biologie	Technische Universität München SoLS
M.Sc. Nutrition and Biomedicine	Technische Universität München SoLS
M.Sc. Molekulare Biotechnologie	Technische Universität München SoLS
M.Sc. Sustainable Resource Management	Technische Universität München SoLS
M.Sc. Horticultural Sciences	Technische Universität München SoLS
M.Sc. Neuroengineering	Technische Universität München SoLS
M.Sc. Biochemie	Technische Universität München, Chemie
M.Sc. Biologie	Ludwigs-Maximilians-Universität München
M.Sc. Systemic Neuroscience	Ludwigs-Maximilians-Universität München
M.Sc. Nachwachsende Rohstoffe	Technische Universität München, Campus Straubing

3 Zielgruppen

3.1 Adressatenkreis

Der Bachelorstudiengang Life Sciences Biologie richtet sich an Abiturienten, die eine hohe Affinität zu biologischen Fragestellungen und großes Interesse an naturwissenschaftlichen Fächern mitbringen. Die Freude an der Analyse komplexer Systeme, die Wertschätzung des intellektuellen Erkenntnisgewinns sowie die Faszination an der großen Bandbreite biologischer Organismen und Systeme werden ebenfalls vorausgesetzt.

3.2 Vorkenntnisse

Für den Bachelorstudiengang Life Sciences Biologie müssen die allgemeinen Zugangsvoraussetzungen für ein Studium an einer Universität nach Maßgabe der Verordnung über die Qualifikation für ein Studium an den Hochschulen des Freistaats Bayern und den staatlich anerkannten nicht-staatlichen Hochschulen (Qualifikationsverordnung-QualV) (BayRS 2210-1-1-3-UK/WFK) in der jeweils geltenden Fassung erfüllt sein. Hierbei ist es von Vorteil, wenn der Schwerpunkt der schulischen Ausbildung im naturwissenschaftlichen Bereich ausgelegt war. Der Studiengang richtet sich auch an internationale Studierende, dabei müssen aber ausreichende Deutschkenntnisse nachgewiesen werden. Die Regelungen hierzu sind definiert unter <https://www.tum.de/studium/internationale-studierende/>.

Als Konsequenz aus dem inhaltlichen Profil des Studiengangs mit dessen Anforderungen muss die Motivation und die Befähigung vorhanden sein, sich sowohl Grundlagen anzueignen als auch die Vielfalt und Komplexität biologischer Systeme zu durchdringen. Daher ist die besondere Eignung der Studienbewerber in den zwei ersten Semestern mit Grundlagen- und Orientierungsprüfungen (GOP) nachzuweisen.

3.3 Zielzahlen

Derzeit ist der Bachelorstudiengang für 70 StudienanfängerInnen konzipiert. Dies bedeutet etwa 210 Studierende bei Vollbelegung und sechs Semestern Regelstudienzeit. Diese Zahlen sind auf der Grundlage des bisherigen Studiengangs Bachelor Biologie abgeschätzt. In diesem Studiengang lag die Anzahl der Studienplatzinteressierten kontinuierlich mit über 300 Bewerbungen auf hohem Niveau. Dabei war der Studiengang vor allem für weibliche Studierende interessant, die 2/3 der Studierenden ausmachten. Für ausländische Studierende war das Bachelorstudium Biologie trotz der weitgehenden Abhaltung in Deutsch interessant, die Ausländerquote schwankte zwischen 5 – 15 %.

Die Quote zwischen Bewerbern, geeigneten Bewerbern und letztendlich Immatrikulierten hat sich in der Vergangenheit ständig verändert. Von den über 300 Bewerbern wurden letztlich etwa 40% zum Studium zugelassen, von diesen nahmen etwa 30% den Studienplatz auch an. In Anbetracht der Tatsache, dass sich Studieninteressierte parallel bei vielen Universitäten bewerben und gerade die sehr guten Kandidaten auch Zusagen von vielen Standorten erhalten, belegt diese Annahmequote die hohe Attraktivität des Standortes Weihenstephan. Dies umso mehr, als die Konkurrenz des alternativen biologienahen Studienangebotes am Standort (z.B. Molekulare Biotechnologie, Forst-, Agrar- und Ernährungswissenschaften) für viele Studieninteressierte eine vermeintlich anwendungsnäheres und damit attraktiveres Studium darstellt.

Vor diesem bisherigen Hintergrund wird erwartet, dass die neue und offensiv beworbene Logik des Bachelor Life Sciences Biologie als grundlegendes Studium mit allen Anschlussmöglichkeiten sowie durch den Wegfall der Eignungsfeststellung zu einer Erhöhung der Immatrikulationen führt.

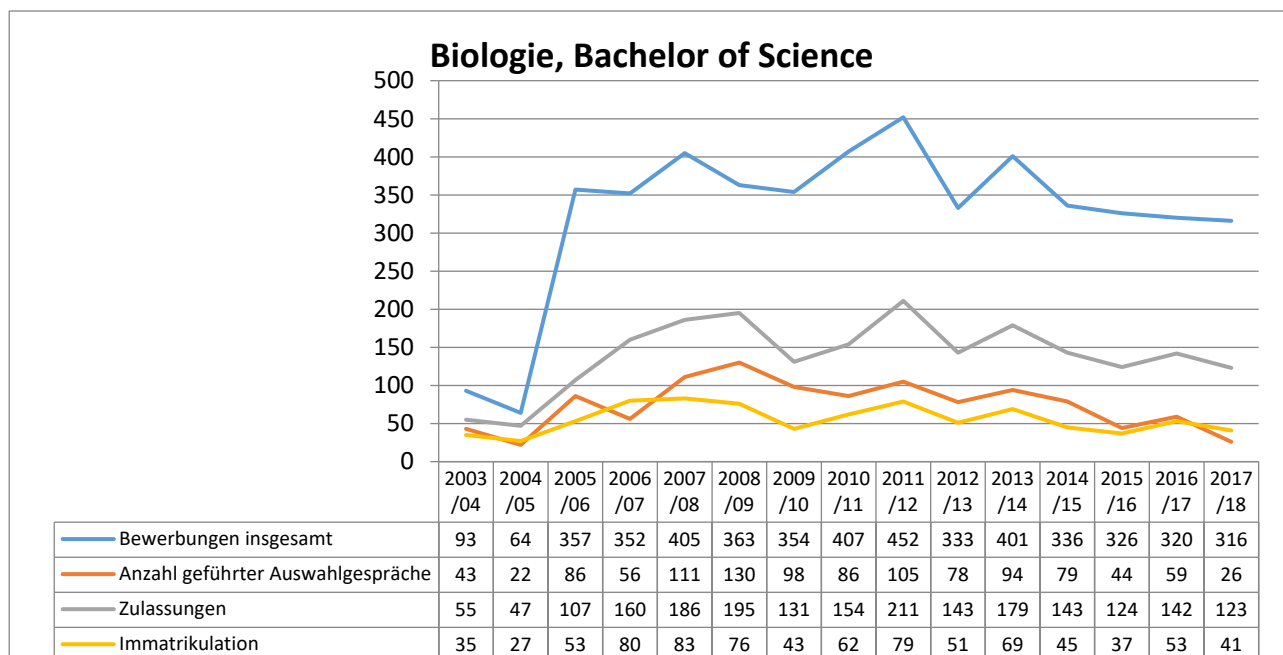


Abbildung 1: Bewerber- und Zulassungszahlen des bisherigen Studienganges Bachelor Biologie. Im letzten Jahrgang des auslaufenden Studiengangs (2018/19) wurde das Eignungsfeststellungsverfahren durch das Studienorientierungsverfahren abgelöst. Die resultierenden Zahlen sind deswegen nicht mehr mit den Jahren des Eignungsfeststellungsverfahrens 2003/04 bis 2017/18 vergleichbar (Werte 2018/19: Bewerbungen insgesamt: 358, Zulassungen: 225; Immatrikulationen: 95)

4 Bedarfsanalyse

Grundsätzlich wäre nach dem Bachelorabschluss ein Übertritt ins Berufsleben möglich, da sich die Absolventen für ein Spektrum verschiedener Berufsfelder qualifiziert haben:

- Mitarbeit in Forschungsprojekten der Industrie und in öffentlichen Forschungseinrichtungen
- Qualifikation für firmeneigene Traineeprogramme
- Fachkundige Sachbearbeitung in Fachreferaten an Behörden, z.B. über biologische Sachverhalte
- Wissenschaftliche Zuarbeit für Gutachten im Bereich Umwelt (Behörden u. Consulting Büros)

Es muss jedoch festgehalten werden, dass es im Moment in Deutschland keinen attraktiven und/oder belastbaren Markt für Bachelorabsolventen gibt, sodass nahezu alle Bachelorabsolventen anstreben, sich in einem Masterstudiengang weiter für den Arbeitsmarkt oder eine anschließende Promotion zu qualifizieren. Die breite Grundlagenausbildung und die individuell wählbare Ausdifferenzierung ermöglicht es den Absolventen, sich für ein Masterstudium in Biologie oder einem verwandten Bereich wie der Molekularen Biotechnologie, der Ernährungswissenschaft oder anderen biologienahen Studiengängen an der TUM (z. B. Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Landschaftsarchitektur und -planung) oder einer anderen in- oder ausländischen Universität für thematisch enger gefasste Masterstudiengänge wie zum Beispiel Umweltwissenschaften, Mikrobiologie, Meeresbiologie oder Biomedizin zu bewerben. Das Studium wird den zukünftigen Absolventen, wie auch den Absolventen des bisherigen Bachelorstudiengangs Biologie der TUM, den Einstieg in ein Masterstudium und die berufliche Weiterqualifizierung ermöglichen.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass im deutschen Arbeitsmarkt die konsekutive Natur des Bachelor-Masterstudiums den Studienanfängern im Allgemeinen präsent ist: Die meisten Studierenden (über 60%) planen bereits vor Aufnahme des Bachelorstudiums ein Masterstudium anzuschließen.

5 Wettbewerbsanalyse

5.1 Interne Wettbewerbsanalyse

Wie eingangs beschrieben, stellt die Biologie das zentrale Fach der Lebenswissenschaften dar. Ausgehend von biologischen Inhalten hat sich an der TU München eine Vielzahl von Studiengängen gebildet, die bereits im Bachelor biologisches Wissen in technische, medizinische oder lebensmitteltechnische Anwendungsfelder transportieren. Da diese Vielfalt für Studieninteressierte schwierig zu überblicken ist, wurde kürzlich folgende Info-Grafik erstellt:

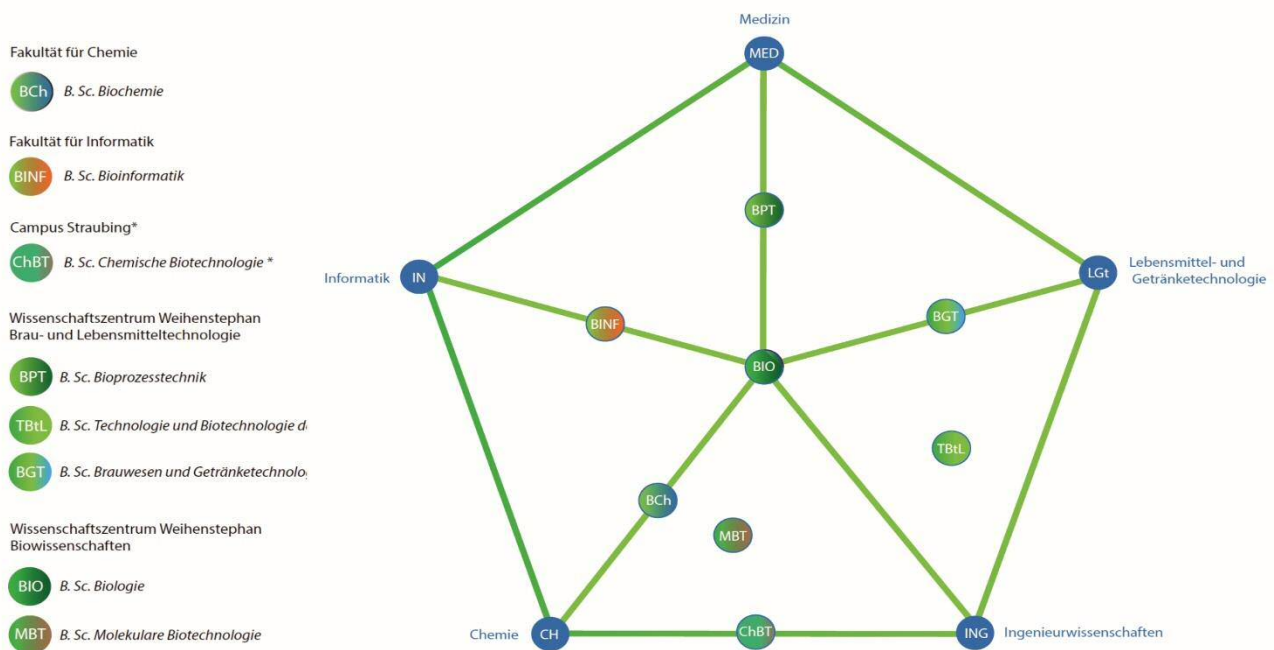


Abbildung 2: Übersicht der „Bio“- Bachelor-Studiengänge an der TU München

Darüber hinaus gibt es an der School of Life Sciences eine Reihe von Bachelor-Studiengängen, die zwar den Begriff „Bio“ nicht im Titel führen, aber ebenfalls auf ein biologisches Kerncurriculum zurückgreifen.

Tabelle 3: Bachelorstudiengänge mit biologie-naher Ausrichtung an der School of Life Sciences

Name des Studiengangs	Fakultät
B.Sc. Agrarwissenschaften und Gartenbauwissenschaften	TUM, SoLS
B.Sc. Ernährungswissenschaften	TUM, SoLS
B.Sc. Molekulare Biotechnologie	TUM, SoLS
B.Sc. Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement	TUM, SoLS

Name des Studiengangs	Fakultät
B.Sc. Bioprozesstechnik	TUM, SoLS
B.Sc. Brauwesen und Getränketechnologie	TUM, SoLS
B.Sc. Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel	TUM, SoLS
B.Sc. Landschaftsarchitektur und Landschaftsplanung	TUM, SoLS

Im Kontrast zu diesen schon zu Beginn auf eine spezifische Translation hin abzielenden Studiengängen ist der Bachelor Life Sciences Biologie bewusst breit angelegt und umfasst das gesamte Gebiet der Biologie. Damit ist der Studiengang attraktiv für Studienanfänger, die an Grundlagenforschung in der Biologie interessiert sind bzw. sich zu diesem Zeitpunkt noch nicht für ein konkretes Anwendungsgebiet entschieden haben. Dieser grundlagenorientierte Forschungsansatz führt im Wettbewerb mit den anderen Studiengängen zwar zu einer vordergründig geringeren Passung auf die jeweiligen spezialisierten Anwendungsfelder, andererseits aber durch die größere Breite zu einer universellen Einsatzfähigkeit und zur Einbringung neuer Forschungsaspekte und -methoden. Die Attraktivität dieses Konzepts wird auch durch den Nettozufluss aus anderen Bachelorstudiengängen in den ebenfalls breit aufgestellten Master belegt.

6 Aufbau des Studiengangs

Der Studiengang Bachelor Life Sciences Biologie umfasst 6 Semester. Während die ersten vier Semester einen weitgehend festen Stundenplan besitzen, besteht das fünfte und sechste Semester nahezu ausschließlich aus Wahlmodulen bzw. der Bachelor-Arbeit. Im fünften Semester ist lediglich ein integratives Modul verpflichtend; da dieses vor allem aus studentischer Eigenarbeit ohne Anwesenheitspflicht besteht, stellt dieses Semester das Mobilitätsfenster dar. Im sechsten Semester sind alle Module frei wählbar; hier wird auch die Bachelor-Arbeit mit 12 CPs absolviert.

Die Lehrveranstaltungen der ersten vier Semester führen strukturiert in die Grundlagen und die Anwendungen biowissenschaftlicher Themenfelder ein. Neben der Logik des Wissenserwerbs wurde auch die Motivation und das Selbstverständnis der Studierenden berücksichtigt; daher erfolgt parallel zur notwendigen Lehre in den Begleitwissenschaften eine konsekutive Einführung in die belebte Natur von einfachen Organismen bis zu Ökosystemen. Zusätzlich können die Studierenden auch in den ersten Semestern bereits in geringem Umfang Veranstaltungen nach eigenem Interesse wählen.

Die Lehrveranstaltungen des ersten Semesters bestehen aus großen Grundlagenmodulen, in denen das Grundwissen der wichtigen Begleitwissenschaften (Anorganik, Physik, Mathematik, Biochemie) vermittelt wird. Dieser Wissenserwerb wird begleitet von abgestimmten Übungen bzw. Praktika, in denen das Verständnis der Grundlagen durch die Anwendung auf konkrete experimentelle Fragestellungen geübt und überprüft wird. Parallel dazu erfolgt eine Einführung in die belebte organismische Natur; hier wird aufbauend auf dem vermittelten Wissen bereits eine vergleichende Betrachtung verschiedener Formen vorgenommen, um Klassifikationen und Generalisierungen einzuüben.

Das zweite Semester führt die physikalische Ausbildung durch ein Praktikum der Experimentalphysik fort. Die chemische Ausbildung wird erweitert durch die komplexere organische und physikalische Chemie, die ebenfalls ein Praktikum umfasst; im Bereich Biochemie richtet sich der Blick auf die biochemischen Vorgänge in Zellen und behandelt den „Energistoffwechsel“. Diese Prozesse werden durch die Einführung in die „Genetik und Zellbiologie“ auf die belebte Natur übertragen; hier wenden die Studierenden die erworbenen Grundlagen auf sukzessiv komplexere zelluläre Prozesse an und lernen die genetische Regulationsebene kennen. Im Modul „Ökologie, Biodiversität und Biogeografie“ schließlich wird die organismische Betrachtung des ersten Semesters auf die Ebene der Ökosysteme übertragen und die Mechanismen analysiert. In diesem Semester wird durch ein verpflichtendes Seminar („Fachspezifische Qualifikation“) die Breite und gesellschaftliche Dimension aktueller biowissenschaftlicher Themen vermittelt und diskutiert.

Im dritten Semester wird das zellbiologische Wissen im Modul „Mikrobiologie“ auf der Ebene einzelner Organismen angewendet und im Modul „Entwicklungsbiologie“ der Bogen von den molekularen Grundlagen zur Musterbildung im pflanzlichen und tierischen Organismus geschlagen und generalisiert. Im Bereich der Mathematik schließt das Modul „Bioinformatik“ an, die vor allem auf die spätere Arbeit mit Datenbanken vorbereitet. In diesem Semester beginnt ein Modul, das sich über zwei Semester erstreckt und die physiologische Regulations- und Integrationsebene aufbauend auf den zuvor erarbeiteten zellbiologischen und molekularen Regulationsebenen erst am pflanzlichen und dann am tierischen Organismus bespricht. Aufgrund der größeren Komplexität wird ebenfalls der Aufbau des tierischen Organismus im dritten Semester im Modul „Strukturen, Gewebe und Funktionen bei Tieren“ grundlegend dargestellt. Flankiert wird dieses Semester durch ein frei wählbares allgemeinbildendes Fach, bei dem die Studierenden aus einem großen Angebot auswählen können.

Das vierte Semester erweitert das Vorlesungsmodul „Allgemeine Physiologie“ um die Besprechung der tierischen Physiologie. Im Modul „Systemzusammenhänge der Organismen“ schließlich werden die Zusammenhänge zwischen der Biochemie und Zellbiologie, der funktionellen Anatomie und der Physiologie sowohl am pflanzlichen als auch am tierischen Organismus analysiert und diskutiert sowie in physiologischen Experimenten bewertet. Ein Teil dieser Synthese, die Organismen als evolutive Lösungspakete begreift, stellt auch die ökologische Betrachtung und die Artenkenntnis dar. Das Semester besteht darüber hinaus vor allem aus Praktika: Im Modul „Biochemie und Bioanalytik“ wird die Praxis biochemischer und bioinformatischer Methoden eingeübt und im Modul „Genomik und Praktikum Genetik“ das genetische Grundwissen im experimentellen Kontext umgesetzt und um die Genomik erweitert. Begleitet wird dieses Semester von einer strukturierten Einführung in den aktuellen Wissenschaftsbetrieb (Publikationen, digitale Dokumente, Drittmittel, Forschungsorganisationen etc.) in Form einer Ringvorlesung.

Das fünfte Semester hat verpflichtend nur ein integratives Modul („vernetzte Biologie“), in dem die Studierenden sich nach eigenem Ermessen während des Semesters auf 4-5 Querschnittsthemen vorbereiten und am Semesterende in einer Klausur einen schriftlichen Essay über eines dieser vier Themen verfassen (welches das ist, wird für jeden Studierenden ausgelost). In diesem Essay soll ein Thema von den physikalischen und chemischen Grundlagen bis zur Realisierung und Evolution im Organismus betrachtet werden, um die für die Biologie charakteristische integrative Sicht zu entwickeln.

Im sechsten Semester werden weitere frei wählbare Wahlmodule absolviert, bevor die Studierenden mit der Bachelorthesis beginnen. Dieser geht eine wissenschaftliche Projektvorstellung (5 CP) voraus, für die Studierenden sich in den theoretischen Hintergrund ihrer Bachelorarbeit einarbeiten, einen Projekt- und Zeitplan erstellen und dieses in einem Vortrag mit anschließender Prüfung darlegen.

Insgesamt können die Studierenden im fünften und sechsten Fachsemester 38 CP aus biowissenschaftlichen Modulen weitgehend frei wählen. Dazu kommen noch die CP aus Bachelor-Arbeit (12 CP), wissenschaftliche Projektvorstellung (5 CP) und dem Modul „Vernetzte Biologie“ (5 CP). Die Module sind wählbar aus einem Modulkatalog, der eine für die Wahl ausreichende Anzahl von Modulen umfasst. Zur Strukturierung sind diese Module in 5 Themengebiete gegliedert (Genetik und Biochemie, Mikrobiologie, Ökologie, Pflanzenwissenschaften, Tierwissenschaften). Aus diesen 5 Themengebieten wählen die Studierenden drei Themengebiete als Vertiefungen aus, in denen sie jeweils Module im Umfang von mindestens 10 CP belegen. Die verbleibenden 8 CP können beliebig für den Ausbau dieser Vertiefungen oder für Module außerhalb der gewählten Vertiefungen verwendet werden. Die Bachelorarbeit und die dazu gehörende wissenschaftliche Projektvorstellung umfassen 17 CP. Diese Module liegen in der Regel in einer bis dahin aufgebauten Vertiefung, also in einem Bereich, in dem bereits mindestens 10 CP erworben wurden. Insgesamt wird mit diesen Vorgaben sowohl eine thematische Strukturierung als auch eine weitgehende Wahlfreiheit für die Studierenden erreicht.

Abbildung 3: Exemplarisches Curriculum des Bachelorstudiengangs Life Sciences Biologie

Sem.	Module						Credits
1.	CH0142 Allgemeine und anorganische Chemie mit PR (GOP) K 10 CP	WZ0089 Grundlagen der Biologie der Organismen (GOP) K 6 CP	MA9609 Höhere Mathematik und Statistik (GOP) K 7 CP		PH9034 Physik für Life Sciences (Pflicht)	WZ0130 Grundlagen Biochemie und Energiestoffwechsel (Pflicht)	31
2.	WZ0128 Grundlagen Genetik und Zellbiologie (GOP) K 6 CP	WZ0192 Fachspezifische Qualifikationen Life Sciences (Pflicht) B 2 CP	CH0144 Organische und Physikalische Chemie mit PR (Pflicht) K + LL 10 CP	WZ0127 Grundlagen Ökologie, Evolution und Biodiversität (Pflicht) K 5 CP	K + LL 7 CP	K 8 CP	
3.	WZ0201 Überfachliche Qualifikation (Pflicht) 3 CP	WZ0129 Grundlagen Bioinformatik (Pflicht) K 5 CP	WZ0132 Grundlagen Mikrobiologie mit UE (Pflicht) K 8 CP	WZ0159 Grundpraktikum Strukturen, Gewebe und Funktionen bei Tieren (Pflicht) K 5 CP	WZ0144 Grundlagen Entwicklungsbiologie (Pflicht) K 5 CP	WZ0131 Funktionelle und vergleichende Physiologie der Pflanzen und Tiere (Pflicht)	29
4.	WZ0161 Grundlagen Genomik u. genetische Übungen (Pflicht) K 7 CP	WZ0166 Grundpraktikum Biochemie und Bioanalytik (Pflicht) LL 6 P	WZ0214 Praxis biowissenschaftliche Forschung (Pflicht) K 3 CP	WZ0167 Systemzusammenhänge der Organismen (Pflicht) K 7 CP		K 10 CP	
5.	WZ0180 Naturwissenschaftlichen vernetzende Biologie (Pflicht) K 5 CP	WZ2370 Statistische Auswertung biologischer Daten unter Anwendung von R (Wahl-Ökologie) K + SL 5 CP	WZ2386 Forschungspraktikum: Molekularbiologie der Pflanzen (Wahl-Pflanze) LL 10 CP	WZ2517 Forschungspraktikum: Entwicklungsgenetik der Pflanze 1 (Wahl-Genetik/Biochemie) LL 10 CP			30
6.	WZ0207 Wissenschaftliche Projektvorstellung (Pflicht) M 5 CP	WZ0211 Bachelor's Thesis (Pflicht) W 12 CP			WZ2530 Organismische Phytopathologie (Wahl-Pflanze) K 5 CP	WZ2512 Limnologie der Seen (Wahl-Ökologie) M 8 CP	30
Legende	Dunkelblau = Pflichtmodul Bachelor's Thesis Hellblau = Wahlmodule Grau = Pflichtmodule Grün = Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) Orange = Überfachliche Qualifikation			Sem. = Semester; UE = Übung; PR = Praktikum; CP = Credit Points; SL = Studienleistung; K = Klausur (schriftlich); M = mündliche Prüfung; LL = Laborleistung; B = Bericht; W = wissenschaftliche Ausarbeitung			

7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

Der Bachelorstudiengang Life Sciences Biologie wird von der TUM School of Life Sciences angeboten.

Für administrative Aspekte der Studienorganisation sind teils die zentralen Arbeitsbereiche des TUM Center for Study and Teaching (TUM CST), teils Einrichtungen der TUM School of Life Sciences zuständig (s. folgende Übersicht):

- Allgemeine Studienberatung: Studienberatung und -information (TUM CST)
studium@tum.de
 +49 (0)89 289 22245
 bietet Informationen und Beratung für:
 Studieninteressierte und Studierende
 (über Hotline/Service Desk)
- Fachstudienberatung: Michael Scharmann
bsc-biosci.co@ls.tum.de
 +49 (0)8161 71 3804
- Studienbüro, Infopoint: Campus Office Weihenstephan
campus.office@ls.tum.de
- Beratung Auslandsaufenthalt/
 Internationalisierung: zentral: TUM Global & Alumni Office
internationalcenter@tum.de
 dezentral: Campus Office Weihenstephan
international.co@ls.tum.de
- Frauenbeauftragte: Prof. Aphrodite Kapurniotu
akapurniotu@mytum.de
- Beratung barrierefreies Studium: Servicestelle für behinderte und chronisch kranke
 Studierende und Studieninteressierte (TUM CST)
handicap@zv.tum.de
 +49 (0)89 289 22737
- Bewerbung und Immatrikulation: Bewerbung und Immatrikulation (TUM CST)
studium@tum.de
 +49 (0)89 289 22245
 Bewerbung, Immatrikulation, Student Card,
 Beurlaubung, Rückmeldung, Exmatrikulation

- Studienorientierungsverfahren (SOV): zentral: Bewerbung und Immatrikulation (TUM CST)
dezentral: Campus Office Weihenstephan
Dr. Sabine Köhler
application.co@ls.tum.de
+49 (0)8161 71 3336
- Beiträge und Stipendien: Beiträge und Stipendien (TUM CST)
beitragsmanagement@zv.tum.de
Stipendien und Semesterbeiträge
- Zentrale Prüfungsangelegenheiten: Zentrale Prüfungsangelegenheiten (TUM CST)
Abschlussdokumente, Prüfungsbescheide,
Studienabschlussbescheinigungen
- Dezentrale Prüfungsverwaltung: TUM School of Life Sciences;
Campus Office Weihenstephan
Team Prüfungsangelegenheiten
examination.co@ls.tum.de
- Prüfungsausschuss: Prof. Dr. Aurélien Tellier (Vorsitzende)
Lisa Lindermeir (Schriftführerin)
- Qualitätsmanagement Studium und Lehre:
zentral: Studium und Lehre -
Qualitätsmanagement (TUM CST)
www.lehren.tum.de/startseite/team-hrsl/

dezentral: Campus Office Weihenstephan
Team Qualitätsmanagement
qm.co@ls.tum.de
Organisation QM-Zirkel, Evaluierung, Koordination
Modulmanagement