

Studiengangsdokumentation (Kurzfassung)
Masterstudiengang Industrielle Biotechnologie
Munich School of Engineering, Technische Universität München

Bezeichnung **Industrielle Biotechnologie**

Organisatorische
Zuordnung **Munich School of Engineering (MSE)**

Abschluss **Master of Science (M.Sc.)**

Regelstudienzeit **4 Semester**
(Credits) **(120 Credits)**

Studienform **Vollzeit**

Zulassung **Eignungsverfahren (EV)**

Starttermin **WS 2010/2011**

Sprache **Deutsch/Englisch**

Studiengangs-
verantwortliche/-r **Prof. Dr. Weuster-Botz**
Lehrstuhl Bioverfahrenstechnik

Ansprechperson **Prof. Dr. Weuster-Botz**
bei Rückfragen **(-15712, D.Weuster-Botz@lrz-tum.de)**

Version/Stand, vom **17.12.2020**

Der Studiendekan **Prof. Dr. Faidon-Stelios Koutsourelakis**

Inhaltsverzeichnis

1. Studiengangsziele.....	2
2. Qualifikationsprofil	2
3. Zielgruppen	3
3.1 Adressatenkreis.....	3
3.2 Zielzahlen	3
4. Aufbau des Studiengangs.....	4
4.1 Grundlagenbereich.....	5
4.2 Ausbildungsschwerpunkte.....	7
4.2.1 Ausbildungsschwerpunkt Enzyme Engineering:.....	7
4.2.2 Ausbildungsschwerpunkt Metabolic Engineering	8
4.2.3 Ausbildungsschwerpunkt Bioprocess Engineering	8
4.2.4 Ausbildungsschwerpunkt Bioseparation Engineering	8
4.2.5 Praktikum	9
5. Entwicklungen im Studiengang.....	9
6. Ergebnisse der Absolventenbefragung	12

1. Studiengangsziele

Die Industrielle Biotechnologie („Weiße Biotechnologie“) nutzt Mikroorganismen oder deren Komponenten (Enzyme) als Biokatalysatoren für die industrielle Stoffproduktion. Zu den Produkten gehören Spezial- und Feinchemikalien, Lebensmittel und Lebensmittelzusatzstoffe, Agrar- und Pharmavorgaben, Hilfsstoffe für die verarbeitende Industrie, zunehmend aber auch großvolumige Chemieprodukte und Treibstoffe. Die „Weiße Biotechnologie“ setzt damit auf nachwachsende Rohstoffe und versucht diese mit Hilfe biologischer Systeme selektiv in wertveredelte Chemieprodukte umzuwandeln.

Als hochgradig interdisziplinäre Wissenschaft umfasst die Industrielle bzw. Weiße Biotechnologie auf der einen Seite die Gebiete der Molekularbiologie, Biochemie, Mikrobiologie und Bioinformatik, um zu neuen Biokatalysatoren (Enzymen und Produktionsorganismen) zu gelangen. Auf der anderen Seite sind vor allem die Methoden der Verfahrenstechnik und der Technischen Chemie erforderlich, um das Potential der neuen Biokatalysatoren technisch und industriell ausschöpfen zu können und um zu neuen und effizienten biologischen Produktionsprozessen zu gelangen.

Ziel des Masterstudiums Industrielle Biotechnologie ist die Ausbildung von IngenieurInnen mit breitem Methoden- und einschlägigem Fachwissen in dem hochgradig interdisziplinären Gebiet der Industriellen Biotechnologie und damit die Ausbildung von hochqualifizierten Fachkräften an der Schnittstelle zwischen Biowissenschaften und Prozesstechnik zur Gestaltung und Umsetzung neuer biologischer Prozesse in industrielle Produktionsverfahren. Die Ausbildungsschwerpunkte sind Enzyme Engineering, Metabolic Engineering, Bioprocess Engineering, Bioseparation Engineering und ein aus dem Gesamtangebot der TUM frei wählbarer Ausbildungsschwerpunkt.

2. Qualifikationsprofil

Die Studierenden sind am Ende ihres Studiums in der Lage, Biokatalysatoren für die Industrielle Biotechnologie auszuwählen und zu gestalten (*Enzyme Engineering*) sowie Stoffwechselnetzwerke in Mikroorganismen zu analysieren sowie gezielt zu gestalten (*Metabolic Engineering*), um zu neuen Produktionsorganismen für die Industrielle Biotechnologie zu gelangen. Sie können optimierte Biokatalysatoren in Bioreaktoren und Bioprozessen technisch nutzbar, sowie industriell und wirtschaftlich auswertbar machen (*Bioprocess Engineering*). Ferner sind sie in der Lage, die Bioprodukte aufzuarbeiten (*Bioseparation Engineering*), um die im Bioreaktor erzeugten Chemikalien in der erforderlichen Reinheit industriell und wirtschaftlich verwertbar bereitstellen zu können.

Die interdisziplinäre Ausrichtung des Masterstudiums befähigt die AbsolventInnen zu einem breiten Methoden- sowie vertieften Fachwissen und damit zum Einsatz an der Schnittstelle zwischen Biowissenschaften und Prozesstechnik zur Gestaltung und Umsetzung neuer biologischer Prozesse in industriellen Produktionsverfahren. Das übergeordnete Verständnis für fachübergreifende Interaktionen ist eine Schlüsselqualifikation, die in der Industriellen Biotechnologie gefordert ist.

Die AbsolventInnen sind zum wissenschaftlichen Arbeiten befähigt und sind in der Lage, das erworbene Wissen auf ingenieur-, naturwissenschaftliche sowie anwendungsorientierte Problemstellungen selbständig anzuwenden. Sie treffen wissenschaftlich fundierte Entscheidungen und reflektieren kritisch mögliche Folgen auch im gesellschaftlichen Kontext. Darüber hinaus versetzen die erworbenen sozialen Kompetenzen die AbsolventInnen u. a. in die Lage, ihre Fach- und Methodenkompetenzen

auch allgemeinverständlich und interdisziplinär zu vermitteln sowie in heterogenen Teams zu arbeiten und diese zu leiten. Dazu gehört die Fähigkeit, andere in die Aufgabenstellungen einzubeziehen, Konfliktpotenziale zu erkennen und durch konzeptionelles, konstruktives Handeln situationsadäquate Lösungen herbeizuführen. Ferner vermögen sie ihre Ergebnisse sowohl in mündlicher als auch in schriftlicher Form überzeugend zu präsentieren und damit zu Entscheidungsprozessen beizutragen, oder diese selbständig zu treffen und umzusetzen. Dabei orientieren sie sich an den Standards professionellen Handelns.

Durch den Praxisbezug des Studiums verstehen die AbsolventInnen die Arbeit im betrieblichen und wissenschaftlichen Umfeld und werden damit zu Fachkräften im Bereich der Industriellen Biotechnologie ausgebildet. Die AbsolventInnen sind im Besonderen für eine Tätigkeit in der universitären und industriellen Forschung befähigt und in der Lage, die Herausforderungen der Spitzentechnologie „Weiße Biotechnologie“ interdisziplinär zu meistern.

3. Zielgruppen

3.1 Adressatenkreis

Der Masterstudiengang Industrielle Biotechnologie richtet sich an gute HochschulabsolventInnen in- oder ausländischer Hochschulen mit einem mindestens sechssemestrigen qualifizierten Bachelorabschluss (Bachelor of Science) oder gleichwertigen Abschluss in den Studiengängen Biochemie, (Molekulare) Biotechnologie, Biologie, Bioprozesstechnik, Bioinformatik, Bioingenieurwesen, Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel, Chemieingenieurwesen, Verfahrenstechnik, Ingenieurwissenschaften, Maschinenwesen, chemische Biotechnologie, Brauwesen und Getränketechnologie, nachwachsende Rohstoffe oder vergleichbaren Studiengängen, die Interesse haben an der Schnittstelle zwischen Bio- und Ingenieurwissenschaften fachübergreifend zu forschen und zu arbeiten. Insbesondere sollten sie sich für die funktionelle Gestaltung biokatalytischer Systeme und die wissenschaftsbasierte Umsetzung neuer biologischer Prozesse in industriellen Produktionsverfahren begeistern.

3.2 Zielzahlen

Für den Studiengang wird eine Anfängerkohorte von 25 – 30 Studierenden pro Jahr angestrebt. Dies bedeutet etwa 50 – 60 Studierende bei Vollbelegung und 4 Semestern Regelstudienzeit und einer Einstiegsmöglichkeit im Winter- und Sommersemester. Erfahrungsgemäß ist die Bewerberzahl für das Sommersemester geringer. Mit bis zu 30 Studierenden pro Jahrgang ist eine optimale Ausbildung gewährleistet, da insbesondere für die Praktika dann ein angemessenes Betreuungsverhältnis zwischen DozentInnen und Studierenden gewährleistet werden kann und ausreichende Arbeitsplätze im Technikum des TUM-Forschungszentrums für Weiße Biotechnologie zur Verfügung gestellt werden können.

Die Lehrkapazität für die angestrebte Zahl an Studierenden ist durch die bereitstehenden Ressourcen an den beteiligten Lehrstühlen gewährleistet. Die Verwaltung des Studienganges findet an der MSE statt.

4. Aufbau des Studiengangs

Die Regelstudienzeit des Masterstudiengangs Industrielle Biotechnologie beträgt vier Semester. Der Umfang der zu erbringenden Credits beträgt 120, die modular erbracht werden und sich aufteilen in 90 Credits für Module (bestehend aus Lehrveranstaltungen, wie Vorlesungen, Übungen und Praktika) und 30 Credits für die Master's Thesis. Es sind 45 Credits in Pflichtmodulen und mindestens 30 Credits in Wahlpflicht- sowie mindestens 15 Credits in Wahlmodulen zu erbringen. Jedes Semester sollen 30 Credits erlangt werden.

Die Unterrichts- und Prüfungssprache ist hauptsächlich Deutsch.

Die Inhalte des Studiums sind in folgende Blöcke gegliedert:

- Grundlagenbereich in dem biowissenschaftliche Grundlagen für IngenieurInnen, biotechnologische Grundlagen für ProzesstechnikerInnen und prozesstechnische Grundlagen für BiowissenschaftlerInnen vermittelt werden (Wahlpflichtbereich von mindestens 30 Credits,
- vier Ausbildungsschwerpunkte (Pflichtbereich von 45 Credits),
- ein von den Studierenden frei wählbarer, selbst gestalteter Ausbildungsschwerpunkt (Wahlbereich von mindestens 15 Credits – auch für Auslandssemester nutzbar) und
- die Master's Thesis (30 Credits).

		Semester		
Master of Science (120 Credits)	4	Master Thesis (30 Credits)		
	1 – 3	Wahlpflichtmodule (30 Credits)	Pflichtmodule (45 Credits)	Wahlmodule (15 Credits)
		<ul style="list-style-type: none"> • Biowissenschaftliche Grundlagen • Prozesstechnische Grundlagen • Biotechnologische Grundlagen 	Ausbildungsschwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Enzyme Engineering • Metabolic Engineering • Bioprocess Engineering • Bioseparation Engineering 	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeinbildende Module (3 Credits) • Frei wählbare Fachmodule (12 Credits)
		Individuelle Betreuung durch Mentor/in		

Abbildung 1: Aufbau des Studiengangs

4.1 Grundlagenbereich

Da für diesen interdisziplinären Studiengang ein Zugang sowohl von geeigneten Bachelorabsolventen naturwissenschaftlicher Studiengänge, als auch von ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen möglich ist, werden überwiegend im ersten Fachsemester wesentliche biowissenschaftliche Grundlagen für IngenieurInnen, biotechnologische Grundlagen für ProzesstechnikerInnen oder ingenieurwissenschaftliche Grundlagen der Prozesstechnik für NaturwissenschaftlerInnen vermittelt. Hierzu stellen MentorInnen in Absprache mit den jeweiligen Studierenden einen individuellen Semesterstudienplan (abhängig vom fachspezifischen Bachelorprofil des oder der jeweiligen Studierenden) aus der folgenden Wahlpflichtmodulliste zusammen:

Nr.	Wahlpflichtmodul	Credits
1	Biochemie	5
2	Biochemisches Praktikum	5
3	Biochemie	6
4	Proteine: Struktur, Funktion und Engineering	3
5	Proteine, Protein-Engineering und Immunologische Grundlagen	6
6	Genetik	5
7	Grundlagen Mikrobiologie mit Übungen	8
8	Enzymtechnologie	4
9	Bioinformatik für Biowissenschaften 1	5
10	Datenanalyse und Versuchsplanung	5
11	Optimierung und Modellanalyse	5
12	Angewandte Ingenieursmathematik (MSE)	8
13	Grundlagen der Technischen Chemie	5

14	Thermische Verfahrenstechnik 1	5
15	Mechanische Verfahrenstechnik	5
16	Einführung in die Prozess- und Anlagentechnik	5
17	Reaktionstechnik und Kinetik	5
18	Thermische Verfahrenstechnik 2	5
19	Grundlagen rechnergestützter Methoden in der Biotechnologie	4
20	Molekulare Bakteriengenetik	3
21	Molekulare Bakteriengenetik und Metabolic Engineering	5
22	Zellbiologie	5
23	Praktikum Enzymoptimierung	4
24	Technische Biokatalyse	5
25	Einführung in die Genetik	5
26	Bioverfahrenstechnik	5
27	Umweltbioverfahrenstechnik	5

4.2 Ausbildungsschwerpunkte

Die fachspezifische Ausbildung erfolgt in den vier Ausbildungsschwerpunkten, die gemeinsam die grundlegenden Kernkompetenzen abbilden, die erforderlich sind, um den gesamten Prozess der industriellen Stoffproduktion mithilfe von biotechnologischen Methoden in Forschung, Entwicklung und Produktion abbilden zu können:

- Enzyme Engineering
- Metabolic Engineering
- Bioprocess Engineering
- Bioseparation Engineering.

Die Studierenden lernen zunächst Biokatalysatoren auszuwählen und zu gestalten (Enzyme Engineering), sowie Stoffwechselnetzwerke in Mikroorganismen zu analysieren, zu optimieren und neu zu gestalten (Metabolic Engineering), um zu neuen Produktionsorganismen für die Industrielle Biotechnologie zu gelangen. Diese optimierten Biokatalysatoren werden in Bioreaktoren und Bioprozessen wirtschaftlich auswertbar gemacht (Bioprocess Engineering) und die erhaltenen Bioprodukte aufgearbeitet (Bioseparation Engineering), um die erzeugten Stoffe in der erforderlichen Reinheit für unterschiedlichste Anwendungen bereitstellen zu können. Diese überwiegend theoretisch erworbenen Kernkompetenzen werden abschließend im Praktikum Bioprozesstechnik im industriellen relevanten Maßstab praktisch umgesetzt, so dass die gesamte Prozesskette vom Biokatalysator über den Bioprozess zum reinen Bioprodukt auch in der Praxis erprobt werden kann.

Diese fachspezifische Ausbildung erfolgt in der Regel im 2. und 3. Fachsemester. In jedem Ausbildungsschwerpunkt wird die Anwendung der erworbenen Kompetenzen umgehend durch Übungen und Praktika intensiv geübt, um neben der wissenschaftlichen Qualifizierung insbesondere auch die praktische Berufsqualifizierung sicherstellen zu können.

Die Module der folgenden Kapitel sind in den jeweiligen Ausbildungsschwerpunkten zu belegen.

4.2.1 Ausbildungsschwerpunkt Enzyme Engineering:

(1) Das Modul ‚Enzym Engineering‘ (Vorlesung und Seminar) vertieft wichtige molekularbiologische und proteinchemische Ansätze zur Optimierung von Enzymen über Variation der Primärstruktur. Dabei wird der Hintergrund (technische Notwendigkeit) beleuchtet, es werden rationale, Computer gestützte, evolutive und kombinierte Verfahren erläutert und gegenübergestellt.

(2) Das Modul ‚Konzeption biokatalytischer Systeme‘ soll Einblicke in biokatalytische Systeme natürlichen Ursprungs geben. Ein besonderer Fokus liegt auf der Analyse von neuen Enzymen bzw. Enzymkaskaden sowie der zugehörigen metabolischen Flüsse mittels moderner Omics-Technologien zur Identifikation und Konzeption biokatalytischer Systeme. Weitere Schwerpunkte sind die natürliche Biodiversität von Enzymen und Ganzzellkatalysatoren.

4.2.2 Ausbildungsschwerpunkt Metabolic Engineering

(3) Das Modul ‚Modellierung zellulärer Systeme‘ (Vorlesung und umfangreiche Rechnerübungen) umfasst neben mathematischen Modellen zellulärer Prozesse (Bilanzen, Stöchiometrie, Kinetik), der Thermodynamik dieser Prozesse und den Grundlagen der Modellanalyse, insbesondere die Verfahren der intrazellulären Stoffflussanalyse sowie entsprechende Software-Werkzeuge. Darüber hinaus werden Beschreibungsformen zellulärer Prozesse, die nichtlineare Dynamik dieser Prozesse, regelungstechnische Aspekte des zellulären Stoffwechsels und Methoden des ‚Reverse Engineering‘ behandelt.

(4) Im Modul ‚Angewandte Mikrobiologie‘ werden mit Schwerpunkt auf prokaryotische Mikroorganismen die Wege des zentralen Kohlenstoffmetabolismus, aerobe und anaerobe Stoffwechseltypen und anhand von ausgewählten Beispielen der Einsatz von genetisch optimierten Mikroorganismen bei der biotechnologischen Herstellung von Produkten (z.B. Aminosäuren, organische Säuren, Alkohole, Lösungsmittel, Polysaccharide, Enzyme) vermittelt. Darüber hinaus werden Grundkenntnisse über die Stoffwechselleistungen von Mikroorganismen wiederholt, erweitert und vertieft. Schwerpunkte liegen im Bereich des Zentralstoffwechsels und die Abbaupfade für Zucker, Polysaccharide, Lignin, Proteine, Lipide, Nukleinsäuren, Xenobiotika. Anhand von ausgewählten Beispielen wird die Anwendung von Organismen bzw. ihrer Enzyme in der Biotechnologie behandelt.

4.2.3 Ausbildungsschwerpunkt Bioprocess Engineering

(5) Das Modul ‚Industrielle Bioprozesse‘ gibt einen Überblick über die technische Nutzung biologischer Stoffumwandlungen anhand konkreter Prozessbeispiele, wobei industrielle Gastdozenten und Exkursionen zu biotechnologischen Produktionsanlagen eingebunden werden. Darüber hinaus werden die Methodik der Bioprozessentwicklung und die ökonomische und ökologische Analyse von biotechnologischen Produktionsprozessen behandelt.

(6) Das Modul ‚Bioreaktoren‘ behandelt die ingenieurwissenschaftliche Beschreibung biologischer Stoffumwandlungen in technischen Prozessen. Neben der mathematischen Beschreibung biologischer Reaktionen (Reaktionskinetik) ist hierzu die Kenntnis von Transportprozessen in Bioreaktoren erforderlich. Zusätzlich zur Modellierung von stationären und dynamischen Prozessen in Bioreaktoren ist die Abschätzung und Identifikation biologischer Modellparameter Inhalt dieser Lehrveranstaltung.

4.2.4 Ausbildungsschwerpunkt Bioseparation Engineering

(7) Das Modul ‚Bioproduktaufarbeitung 1‘ fokussiert aufgrund der großen technischen Bedeutung ausschließlich auf die adsorptiven Verfahren zur Aufreinigung von Biomolekülen (Chromatographie, Fließbettadsorption (EBA), Membranadsorber und Magnetadsorber). Ergänzt wird die prozesstechnische Sichtweise durch Aspekte der Funktionalisierung (Kopplungsstrategien, selektive Liganden) und Charakterisierung fester Phasen (AFM, FT-IR, Raman, ToF-SIMS, ...).

(8) Der Schwerpunkt des Moduls ‚Bioproduktaufarbeitung 2‘ liegt auf Membranverfahren (Mikrofiltration, Ultrafiltration, Nanofiltration und Elektrodialyse), sowie Kristallisation und Fällung.

4.2.5 Praktikum

(9) Im ‚Praktikum Bioprozesstechnik‘ wird anhand eines ausgewählten Prozessbeispiels ein vollständiger biotechnologischer Produktionsprozess vom ‚Gen zum Produkt‘ (Rohstoffvorbereitung, mehrstufige Fermentation und Aufarbeitung) bis in den m³-Maßstab im TUM-Technikum für Weiße Biotechnologie experimentell durchlaufen.

5. Entwicklungen im Studiengang

Bevorzugter Studienbeginn für den nicht-konsekutiven Masterstudiengang industrielle Biotechnologie ist das Wintersemester. Da einige Studierende jedoch nicht rechtzeitig ihr Bachelorstudium zum Wintersemester abschließen können, wurde 2012 auch der außerturnmäßige Studienbeginn zum Sommersemester ermöglicht. Studierende können damit Studienleistungen, die sie im Wintersemester, ihrem letzten Bachelorsemester, bereits für den Masterstudiengang Industrielle Biotechnologie erworben haben, mit einbringen. Daher werden in dieser Studiengangsdokumentation die BewerberInnen und StudienanfängerInnen des Wintersemesters (Mehrzahl) mit denen des folgenden Sommersemesters zusammengefasst dargestellt.

Die Bewerberzahlen stiegen bisher mit Ausnahme des 3. Jahrgangs von 43 im 1. Jahrgang stetig auf über 100 im 6. Jahrgang an. Nachdem die Bewerberzahlen im 7. Jahrgang gesunken waren, haben sie zum WS 2018/2019 mit 119 Bewerbungen den bisherigen Höchststand erreicht (siehe Abb. 2).

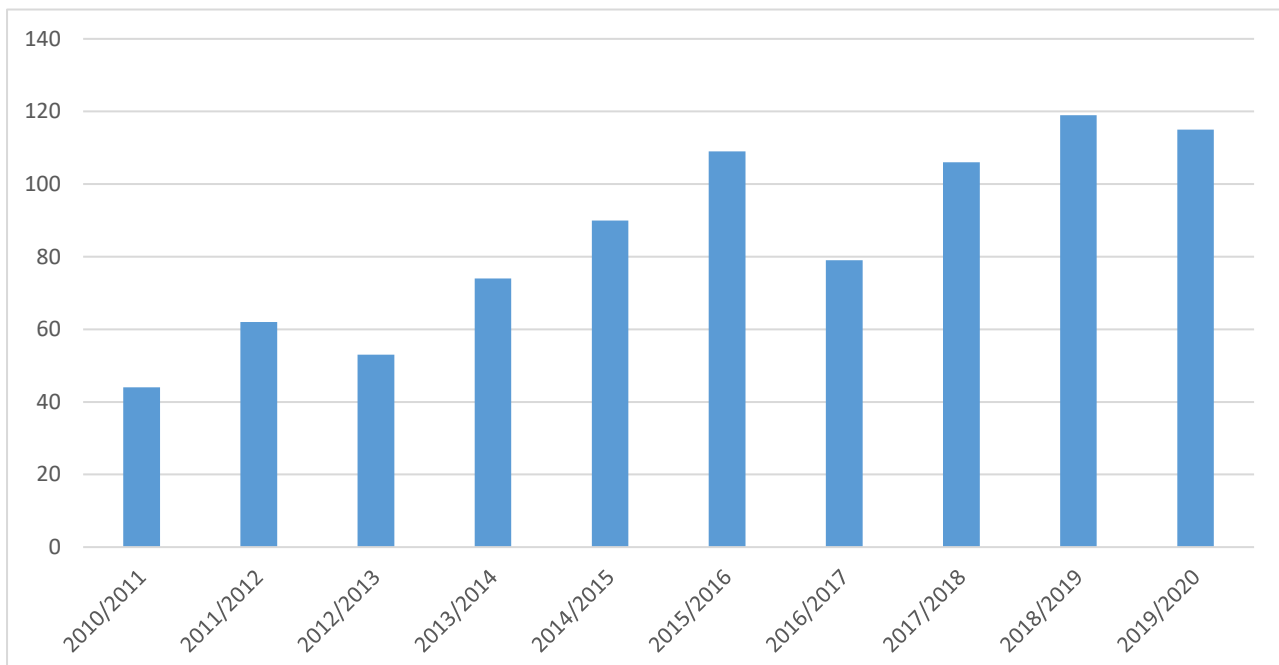


Abbildung 2: Anzahl vollständiger und fristgerecht eingereicherter Bewerbungen pro Jahrgang

Die Zahlen der StudienanfängerInnen stiegen bisher von 17 im Studienjahr 2010/11 auf 38 im 10. Jahrgang, der im WS 2019/20 und SS 2020 begonnen hat.

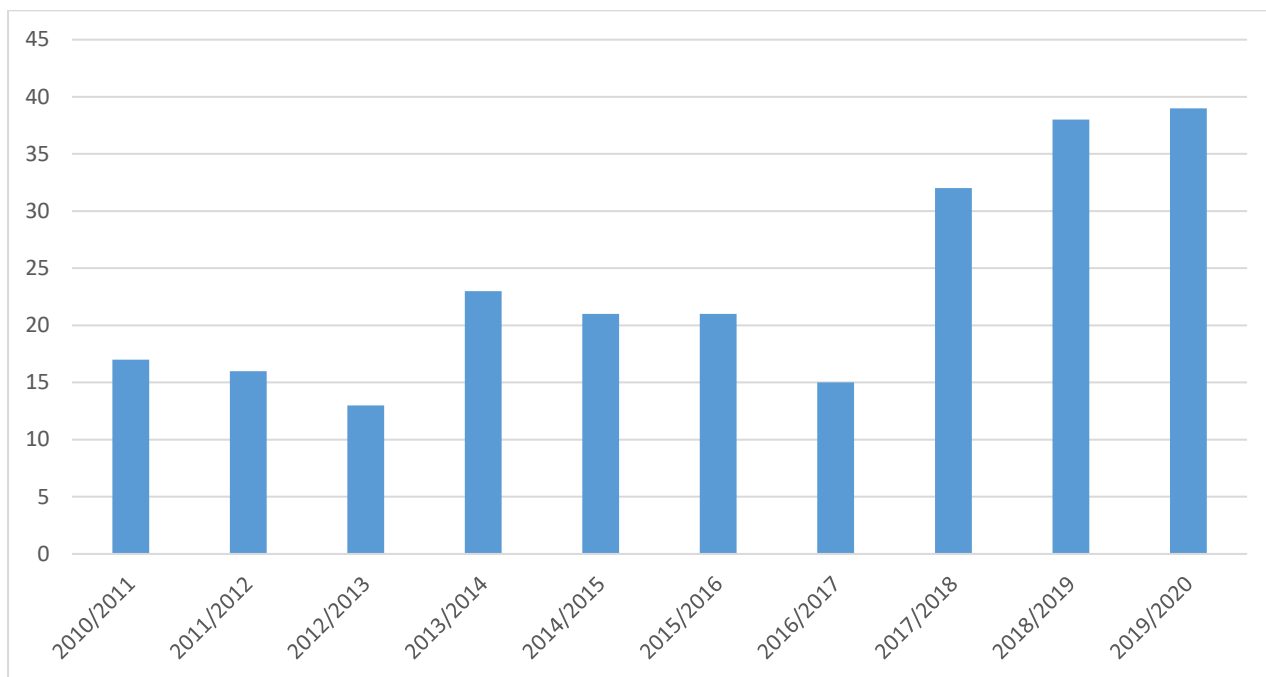


Abbildung 3: StudienanfängerInnen pro Jahrgang

Der Frauenanteil der StudienanfängerInnen schwankt zwischen 38% und 59%. Im Durchschnitt liegt er bei 47%, was für einen ingenieurwissenschaftlichen Studiengang vergleichsweise hoch ist.

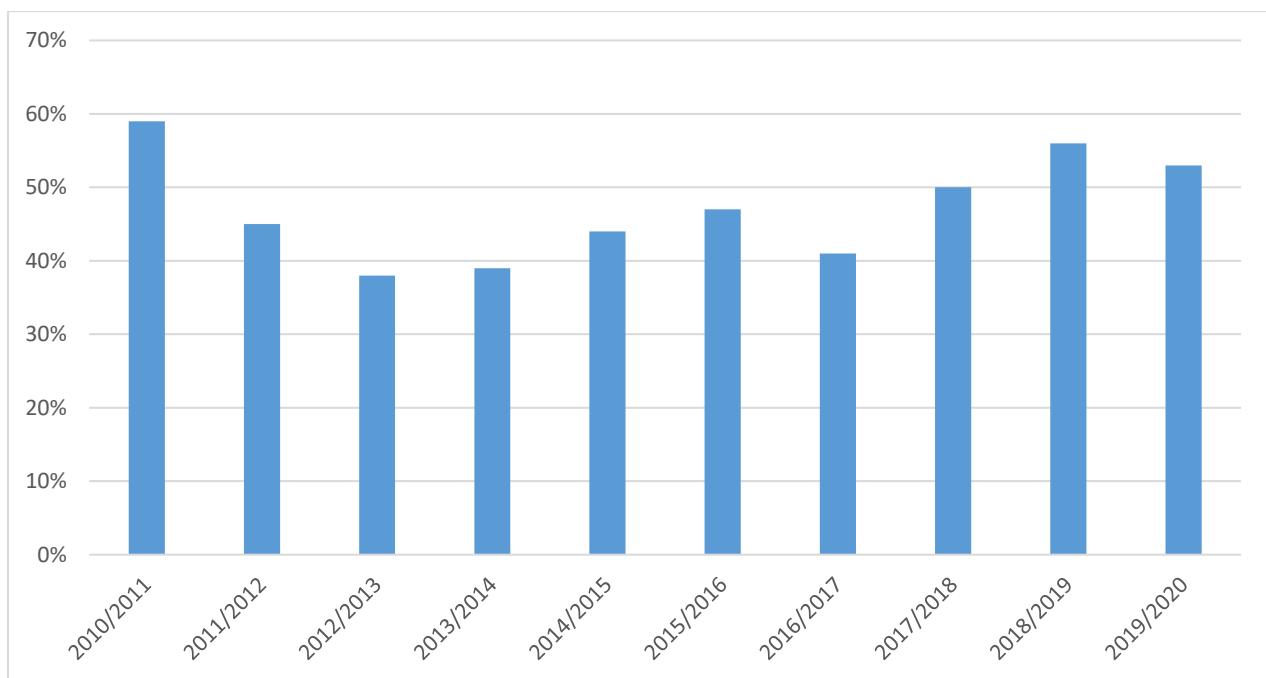


Abbildung 4: Frauenanteil der StudienanfängerInnen pro Jahrgang

Der AusländerInnenanteil variiert zwischen 5 % bis 22 %.

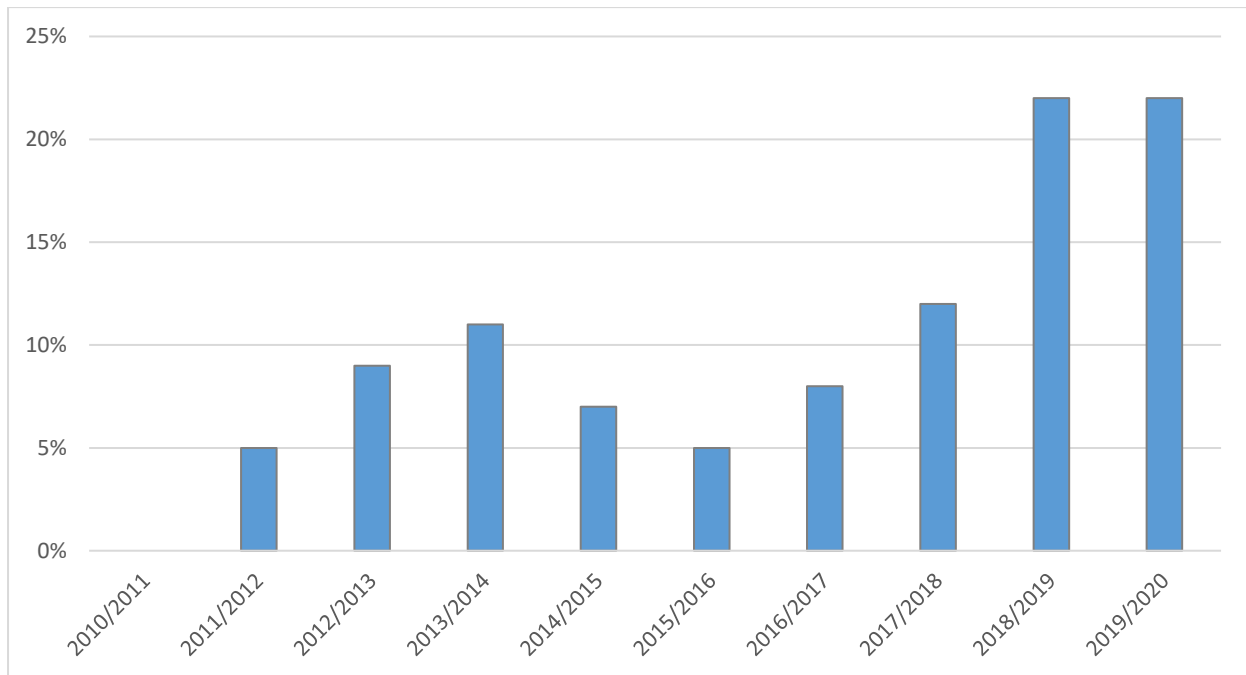


Abbildung 5: AusländerInnenanteil der StudienanfängerInnen pro Jahrgang

Ab dem Studienjahr 2011/2012 unterliegt der Anteil von StudienanfängerInnen mit ausländischem Vorstudium großen Schwankungen zwischen 4,5% und 25%.

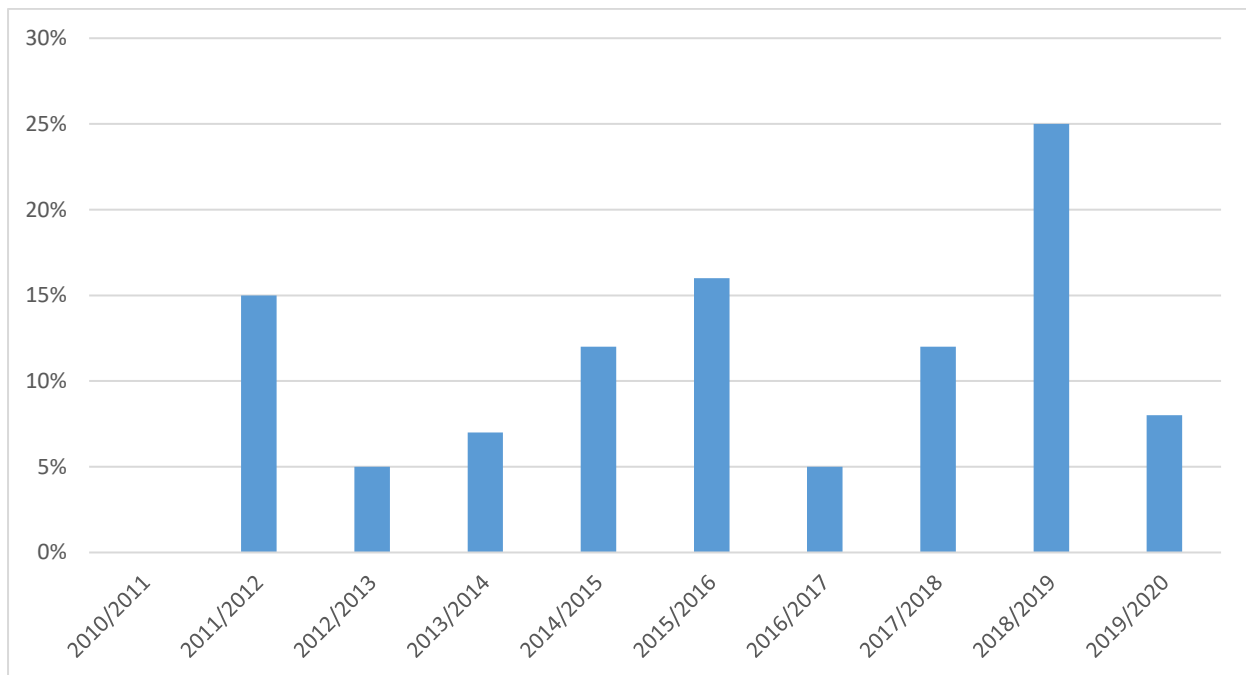


Abbildung 6: StudienanfängerInnen mit ausländischem Vorstudium

Der Anteil der Absolventen anderer Universitäten, die in den Masterstudiengang Industrielle Biotechnologie aufgenommen werden, unterliegt großen Schwankungen (0 – 85 %). Tendenziell ist er seit der Einrichtung des Studiengangs gestiegen, was für einen zunehmenden Bekanntheitsgrad des Studiengangs über die Grenzen der TUM hinaus spricht.

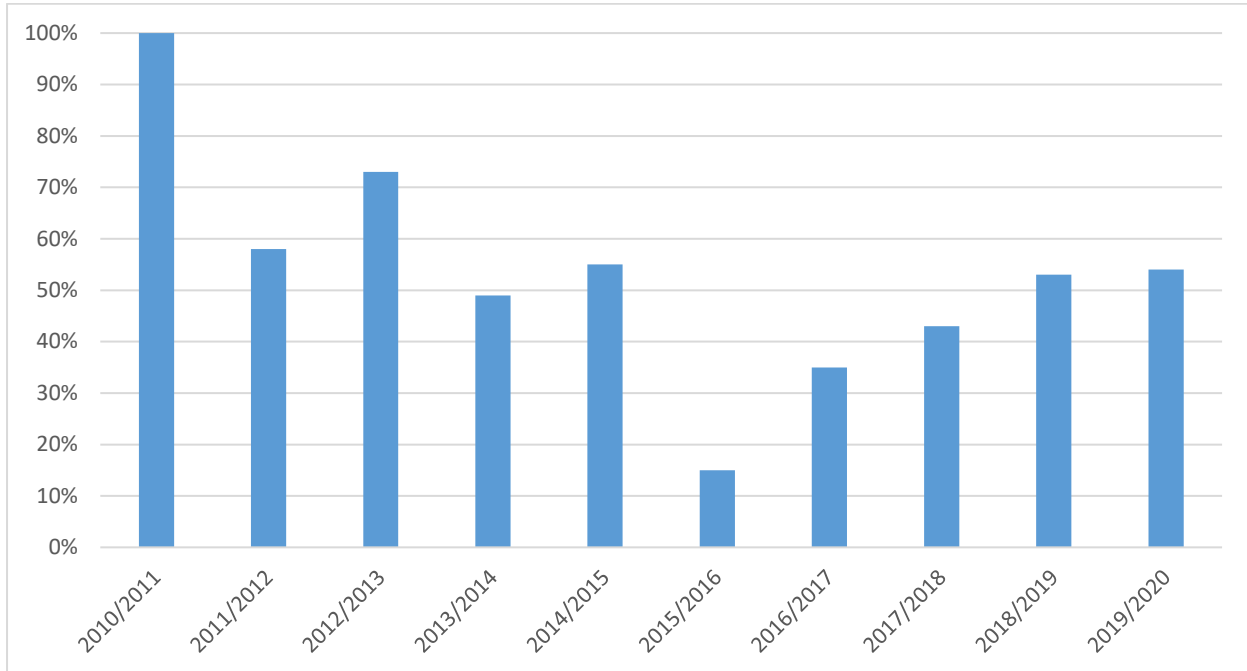


Abbildung 7: Anteil TUM-AbsolventInnen an StudienanfängerInnen

6. Ergebnisse der Absolventenbefragung

An der Absolventenbefragung im November 2020 nahmen 19 Personen (von bisher 130 AbsolventInnen) teil.

- 48 % der Studierenden benötigten 4 Semester, 37 % benötigen 5 Semester bis zu ihrem Abschluss.
- 50 % der Studierenden absolvierten ein Auslandssemester, was in der Regel zu einer Verlängerung des Studiums führt.
- 93 % würden den Studiengang IBT an der TUM erneut studieren, wenn Sie mit dem Wissen von heute nochmal vor der Entscheidung stehen würden. Als Grund zur Wahl einer anderen Universität wurden die Mietpreise in München angegeben.
- Die AbsolventInnen sind zufrieden hinsichtlich des fachlichen Niveaus, des Stoffumfangs, der Organisation im Studiengang, der Betreuung durch die Lehrenden. Bezüglich der Zufriedenheit mit der Flexibilität in der Gestaltung des Studiengangs, des Studienaufbaus und dem Theorie-Praxis-Bezug sind die Antworten gemischt.

- Das Studium vermittelte den AbsolventInnen sehr gut fachliche und methodische Kompetenzen (Kompetenzen wurden unter Oberbegriffe zusammengefasst, in der Befragung wurden einzelne Kompetenzen abgefragt).
- Gemischt beurteilten die AbsolventInnen den Kompetenzerwerb im Projekt- und Personalmanagement und zur ethischen Bewertung (Kompetenzen wurden unter Oberbegriffe zusammengefasst, in der Befragung wurden einzelne Kompetenzen abgefragt).
- 89 % der AbsolventInnen sind erwerbstätig (Gründe für die Erwerbslosigkeit sind Mutterschutz und arbeitssuchend je 5,3 %).
- 60% der AbsolventInnen konnten im Zeitraum von weniger als einem Monat, 20% in 3 Monaten nach Bewerbungsbeginn ihr erstes Arbeitsverhältnis seit Bewerbungsbeginn ihre Stelle antreten (nur 5 Antworten).
- 58 % sind in der Biotechnologie oder der chemischen Industrie oder der Pharma-Industrie tätig.
- 67 % sind in Forschung und Entwicklung tätig.
- 47% arbeiten an einer Hochschule (Promotion).