

Studiengangsdokumentation

Bachelorstudiengang

Bioökonomie

Teil A

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und
Nachhaltigkeit

Technische Universität München

Allgemeines:

- Organisatorische Zuordnung: TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit
- Bezeichnung: Bioökonomie
- Abschluss: Bachelor of Science (B.Sc.)
- Regelstudienzeit und Credits: 6 Fachsemester und 180 Credit Points (CP)
- Studienform: Vollzeit
- Zulassung: zulassungsfrei
Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP)
- Starttermin: Wintersemester (WiSe) 2018/2019
- Sprache: Englisch/Deutsch
- Hauptstandort: Straubing
- Studiengangsverantwortliche: Prof. Dr. Sebastian J. Goerg (s.goerg@tum.de)
Prof. Dr. Anja Faße (a.fasse@tum.de)
- Ansprechperson bei Rückfragen zu diesem Dokument:
Viola Probst
E-Mailadresse: viola.probst@tum.de
Telefonnummer: +49 (0) 9421 187 166
- Stand vom: Januar 2021

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	9
5	Wettbewerbsanalyse	10
5.1	Externe Wettbewerbsanalyse	10
5.2	Interne Wettbewerbsanalyse.....	12
6	Aufbau des Studiengangs.....	13
7	Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten	16
8	Entwicklungen im Studiengang	18

1 Studiengangsziele

1.1 Zweck des Studiengangs

Die Bioökonomie zielt auf die Umstellung der Rohstoffbasis von fossilen auf biogene Rohstoffe ab. Dieser Strukturwandel beinhaltet die wissensbasierte Erzeugung und Nutzung biologischer Ressourcen, um Produkte, Verfahren und Dienstleistungen in allen wirtschaftlichen Sektoren im Rahmen eines zukunftsfähigen Wirtschaftssystems bereitzustellen. Für die Umsetzung werden generische Kenntnisse über die Kreisläufe der Natur und die nachhaltige Nutzung für Wirtschaft und Gesellschaft benötigt. Dieses Verständnis des biobasierten Wirtschaftssystems darf allerdings nicht an nationalen Grenzen aufhören, sondern bezieht die regionale Betrachtung genauso mit ein wie die globalen Auswirkungen lokalen Handelns. Die Absolventen sollen diesen Strukturwandel hin zu einer nachhaltigen biobasierten Wirtschaft unterstützen und gestalten können. Die Bioökonomie basiert auf neuesten Erkenntnissen der Wissenschaft und schlägt eine Brücke zwischen Technologie, Ökologie, Gesellschaft und Wirtschaft und sowie deren Wechselwirkungen. Damit umfasst die Bioökonomie verschiedene wissenschaftliche Disziplinen und zahlreiche Anwendungsbranchen, in denen die Naturwissenschaften und Wirtschaftswissenschaften eng interdisziplinär und transdisziplinär zusammenarbeiten.

Biobasierte sowie bioinspirierte Innovationen bilden die Grundlage, um diesen Strukturwandel voranzutreiben. Die Potenziale innovativer Produkte und Märkte sowie der Technologien zur deren Umsetzung auf Basis biologischer Ressourcen (biogene Rohstoffe, biologische Werkzeuge und Prinzipien, Biodiversität) sollen durch Forschung erschlossen und so für die Wirtschaft und Gesellschaft nutzbar gemacht werden. Dabei sind die Effizienz, die Nachhaltigkeit und die Wirtschaftlichkeit im Sinne der Erhaltung derzeitiger und zukünftiger biogener Rohstoffe die wichtigsten Faktoren.

Beispiele solcher Forschungsansätze und erfolgten Anwendungen sind die komplexe Umstellung der Energieversorgung von einer fossilen auf eine nachhaltige Basis, wie dies in Deutschland gerade erfolgt. In naher Zukunft werden ähnlich Strukturveränderung in der Chemie und Lebensmittelchemie erwartet, so dass auch der nachhaltigen Herstellung und Umwandlung von Stoffen eine große Bedeutung zukommt.

Des Weiteren ermöglichen die modernen Lebenswissenschaften, biologische Prozesse immer effektiver einzusetzen und weiter zu entwickeln. Die chemische Industrie mit ihrem hohen Anteil mittlerer und großer Unternehmen, die verstärkt auf Basis von biogenen Ressourcen aufgestellt werden sollen, bildet einen Multiplikator für Innovationen für andere verwandte Branchen entlang der Wertschöpfungsketten, um unsere Zukunft nachhaltiger zu gestalten. Mit ihrer wirtschaftlichen Stärke und dem hohen Anteil kleiner und mittlerer Unternehmen ist die deutsche chemische Industrie zukunftsfähig am Wirtschaftsstandort Deutschland, in Europa und in der Welt.

Bei der Nutzung biogener Rohstoffe sind sowohl die gezielt angebauten nachwachsenden Rohstoffe aus der Agrar- und Forstwirtschaft als auch biogene Abfallstoffe gemeint. Insbesondere

Nebenprodukte der Agrar- und Forstwirtschaft sowie der agroindustriellen Produktion sind dabei von bioökonomischem Interesse. Umweltprobleme wie steigende Abfallmengen, die Übernutzung fossiler Ressourcen und der Treibhauseffekt sowie Unsicherheit über die Preisentwicklung fossiler Energieträger sind Argumente für eine verstärkte Betrachtung biogener Ressourcen.¹

Der Aufbau des Studiengangs Bioökonomie orientiert sich an den Empfehlungen der Kommission zur Findung eines Profils für den Bachelorstudiengang Bioökonomie, mit dem Ergebnis, dass der Studiengang Absolventen hervorbringt, welche den geforderten Strukturwandel zur Bioökonomie entwickeln und gestalten können. Für die rasant wachsenden Aufgabenfelder in der Bioökonomie werden also Hochschulabsolventen mit fachübergreifendem Verständnis benötigt. Daher ist es notwendig Studierende auszubilden, die ein ökonomisches Verständnis haben, mit biologischen, chemisch-stofflichen sowie technische Prinzipien und Methoden arbeiten können sowie in lokalen und globalen Kreislaufprozessen denken und diese weiterentwickeln können.

Ziel des Bachelorstudiengangs Bioökonomie ist, durch die passende Kombination von Themen der Chemie, der Ingenieur- und Biowissenschaften mit der Volkswirtschaftslehre und Kreislaufwirtschaft umfassende Kenntnisse auf dem Gebiet der effizienten und nachhaltigen Nutzung (biogener) Ressourcen zu vermitteln sowie ein interdisziplinäres und transdisziplinäres Verständnis für die Weiterentwicklung und Steuerung des Strukturwandels zu entwickeln.

1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs

Der Bachelorstudiengang *Bioökonomie* ist organisatorisch und fachlich am TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS) angesiedelt.

Am TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit arbeiten Wissenschaftler an grundlagenorientierter Forschung und technologischen Entwicklungen zu nachwachsenden Rohstoffen und regenerativen Energien. Die Forschungsschwerpunkte liegen dabei einerseits in der Biotechnologie, den Materialwissenschaften und der Verfahrenstechnik, um die stoffliche und energetische Nutzung erneuerbarer Rohstoffe technologisch voranzubringen und andererseits in der Ökonomie für die volkswirtschaftliche und betriebliche Bewertung der Erzeugung, Vermarktung und Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen.

In Forschung und Lehre findet dabei der Grundsatz der Nachhaltigkeit eine besondere Beachtung. Die zukünftig noch stärkere interdisziplinäre und internationale Forschung und Zusammenarbeit in Bezug auf erneuerbare Rohstoffe zwischen den verschiedenen Fachbereichen ist ein einzigartiges Charakteristikum des TUM Campus Straubing. Sie bildet damit auch die Kernidee des bioökonomischen Grundgedanken ab, welcher sich die wissensbasierte Erzeugung und Nutzung

¹ Der Preis für fossile Energieträger unterliegt teilweise großen Schwankungen welche durch geopolitische Krisen ausgelöst werden. Darüber hinaus würde die mit Hinblick des Klimaschutzes diskutierte Einführung einer *Carbon Tax* die mit der Nutzung fossiler Energieträger verbunden Kosten stark erhöhen.

biologischer Ressourcen sowie die Biologisierung der Industrie zum Ziel gemacht hat, um Produkte, Verfahren und Dienstleistungen in allen wirtschaftlichen Sektoren im Rahmen eines zukunftsfähigen Wirtschaftssystems bereitzustellen. Neben dem Bachelor Bioökonomie werden derzeit die folgenden Studiengänge angeboten:

- B.Sc. Biogene Werkstoffe
- B.Sc. Chemische Biotechnologie
- B.Sc. TUM-BWL mit Schwerpunkt Nachwachsende Rohstoffe
- B.Sc. Technologie Biogener Ressourcen
- M.Sc. Biomassetechnologie
- M.Sc. Bioeconomy
- M.Sc. Chemical Biotechnology
- M.Sc. Technology of Biogenic Resources

Weitere Bachelorstudiengänge im Bereich der Materialwissenschaften sowie Energie- und Verfahrenstechnik sowie Masterstudiengänge im Bereich der Biotechnologie und Bioökonomie sind in Planung. Damit ist es möglich am TUMCS Studiengänge in den Kernthemen der Bioökonomie zu absolvieren (Wirtschaft, Verfahrenstechnik, Biotechnik, Chemie und Molekularbiologie, sowie Materialwissenschaften).

Mit dem überarbeiteten Studiengang Bioökonomie ergibt sich eine sehr gute Verzahnung mit dem bestehenden Angebot des TUM Campus Straubing sowie der Fakultät für Lebensmittelwissenschaften in Weihenstephan. Nach dem Bachelorabschluss in Bioökonomie ist je nach gewünschter Ausrichtung im Master ein Anschlussstudium in Bioeconomy, Biomassetechnologie, Sustainable Resource Management oder ein vergleichbarer Master möglich.

Da Nachhaltigkeit und die effiziente Nutzung nachwachsender Rohstoffe Antriebsfaktoren für die Entwicklung der Bioökonomie sind, ergibt sich auch hier eine optimale Vernetzung mit dem bereits bestehenden Angebot am Standort Straubing. Dies bezieht sich nicht nur auf das vorhandene Wissenschafts- und Lehrangebot am TUMCS, sondern auch auf die räumliche Nähe zu einem förderlichen Umfeld in dem sich Straubing deutlich als Region der Nachwachsenden Rohstoffe positioniert. Der TUMCS bildet zusammen mit dem Technologie- und Förderzentrum des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und dem Zentralen Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk (Carmen e.V.) das Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe. Eine Fraunhofer-Projektgruppe (BioCat) zur Entwicklung neuer chemischer Katalysatoren und Biokatalysatoren ist direkt am Campus angesiedelt. Die industrielle Anbindung ist unter anderem durch die BioCampus Straubing GmbH mit dem zugehörigen Gründer- und Unternehmerzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (BioCubator) gegeben.

2 Qualifikationsprofil

Im Bachelorstudiengang *Bioökonomie* werden die wissenschaftlich-technischen Grundlagen und allgemeinen Inhalte der Ökonomie sowie der Ingenieurs-/ Naturwissenschaften erworben. Diese biologischen, chemischen und technischen Kenntnisse werden mit ökonomischen und gesellschaftlichen Fragestellungen verbunden, um einen nachhaltigen und biobasierten Strukturwandel zu verstehen und weiterentwickeln zu können.

Sowohl international als auch national wird der Wandel zur Bioökonomie mit den dazugehörigen biotechnologischen Innovationen als die nächste große Innovationswelle (nach der Digitalisierung) betrachtet. Daher wird dieser Prozess nicht nur durch viele nationale, sondern auch internationale Akteure begleitet und gefördert. Um direkt mit diesen in Kontakt treten zu können ist eine gewisse Internationalisierung des Studiums notwendig. Um dem gerecht zu werden sollen die ökonomischen Fächer des BA Bioökonomie auf Englisch unterrichtet werden.

Konkret erwerben die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengang *Bioökonomie* folgende Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen:

- sie verstehen volkswirtschaftliche Prozesse und kennen Modelle und Methoden, um die Effekte von biobasierten Innovationen auf die Unternehmen, Volkswirtschaft und Gesellschaft zu bewerten;
- sie verstehen umwelt- und ressourcenökonomische Fragestellungen und kennen Methoden und Vorgehensweisen, um diese in Unternehmen, Volkswirtschaft und Gesellschaft zu bewerten und in der Entscheidungsfindung zu integrieren;
- sie beherrschen mathematische und naturwissenschaftliche Methoden, um Probleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren;
- sie besitzen natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse und kennen Methoden zu Analyse, Modellbildung, Simulation sowie Entwurf und sind in der Lage diese auf konkrete Fragestellungen anzuwenden;
- sie haben Einblick in betriebswirtschaftliche Prozesse und können die Auswirkungen wirtschaftspolitische Entscheidungen auf betriebliche Prozesse bewerten;
- sie können erfolgreich in einer Gruppe arbeiten, gemeinsam Probleme bearbeiten und ihre Ergebnisse und Lösungsansätze (auch vor einem internationalen Publikum) erfolgreich kommunizieren;
- sie sind in der Lage, inter- und transdisziplinäre Probleme zu erkennen und unter Berücksichtigung der betrieblichen, volkswirtschaftlichen sowie naturwissenschaftlichen Rahmenbedingungen zu strukturieren;
- sie sind in der Lage, sich selbstständig neues Wissen aus dem relevanten Fachgebieten anzueignen;

- sie haben exemplarisch ausgewählte Technologiefelder kennengelernt und können damit die Brücke zwischen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und wirtschaftspolitischen Empfehlungen schlagen;
- sie haben exemplarisch außerfachliche Qualifikationen erworben und sind damit für die nichttechnischen Anforderungen einer beruflichen Tätigkeit sensibilisiert insbesondere im Bereich der politischen Prozesse;
- sie können durch ihr interdisziplinäres Wissen auf dem Gebiet der Bioökonomie Projekte eigenständig planen und sind in der Lage eine entsprechend ausgerichtete berufliche Tätigkeit in der öffentlichen Verwaltung, Forschung, Industrie und Beratung aufzunehmen.

Mit der intensiven Vermittlung von praktisch-methodisch und analytischen Fähigkeiten sowie sozialen Kompetenzen ist der Bachelorstudiengang *Bioökonomie* für die Studierenden zunächst ein berufsqualifizierender Abschluss. 2020 wurde am TUM Campus in Straubing der internationale englischsprachige Master in Bioeconomy eingeführt, der die Fähigkeit der Studierenden zum Gestalten des Strukturwandels intensiviert und ausbaut. Dabei wird ein noch stärkerer Fokus auf das inter- und transdisziplinäre sowie kritische Denken der Studierenden gelegt, so dass diese den benötigten systemischen Strukturwandel mit eigenen Ideen weiterentwickeln und vorantreiben können. Hier werden umfangreiche Kenntnisse in Bezug auf nachhaltige Querschnittstechnologien wie die Biotechnologie, Energietechnologie und Prozesstechnik eine besonders wichtige Rolle spielen, um den internationalen, industriellen und komplexen Wertschöpfungsketten und -systemen (Wertschöpfungsnetze) und deren Governancestrukturen gerecht zu werden sowie deren betriebliche, volkswirtschaftliche und internationalen Wirkungen in die Betrachtung mit einbeziehen zu können.

Tabelle 1: mögliche Masterstudiengänge mit dem Abschluss des Bachelorstudiengangs *Bioökonomie*

Name des Masterstudiengangs	Universität
Bioeconomy	TUM Campus Straubing
Biomassetechnologie	TUM Campus Straubing
Nachhaltiges Wirtschaften	Universität Kassel
Sustainable Resource Management	Technische Universität München WZW
Bioeconomics/Bioökonomie	Universität Hohenheim
Nachhaltiges Management	Technische Universität Berlin
Environmental and Sustainability Studies	Leuphana Universität Lüneburg
Environmental Management	Yale School of Forestry and Env.. Studies, New Haven, USA
Bioeconomics	National and Kapodistrian University of Athens, Greece

Zudem erfüllt der Abschluss des Bachelorstudiengangs Bioökonomie die Voraussetzungen für die deutschland- bzw. weltweite Fortsetzung des Studiums als Master. Beispiele für mögliche anschließende Masterstudiengänge gibt Tabelle 1.

3 Zielgruppen

3.1 Adressatenkreis

Der Bachelorstudiengang *Bioökonomie* richtet sich an Abiturienten, die eine hohe Affinität zu umweltökonomischen und volkswirtschaftlichen Fragen mit gleichzeitigem großem Interesse an naturwissenschaftlichen und technischen Fächern mitbringen.

3.2 Vorkenntnisse

Der Zugang zum Studium muss durch die allgemeine Hochschulreife bzw. ausländische Hochschulzugangsberechtigung nachgewiesen werden. Hierbei ist es von Vorteil, wenn der Schwerpunkt der schulischen Ausbildung breit ausgelegt war. Der Studiengang richtet sich auch an internationale Studierende, dabei müssen aber für die Technikfächer ausreichende Deutschkenntnisse nachgewiesen werden. Für die ökonomischen Fächer werden sehr gute Englischkenntnisse erwartet. Als Konsequenz aus dem inhaltlichen Profil des Studiengangs mit dessen Anforderungen muss die Motivation vorhanden sein, sowohl volkswirtschaftliche, umweltökonomische, naturwissenschaftliche als auch technische Kenntnisse zu erwerben. Daher ist die besondere Eignung der Studienbewerber in den ersten zwei Semestern mit einer Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) nachzuweisen.

3.3 Zielzahlen

Derzeit ist der Bachelorstudiengang für 70 Studienanfänger konzipiert. Dies bedeutet etwa 210 Studierende bei Vollbelegung und sechs Semestern Regelstudienzeit.

4 Bedarfsanalyse

Umsatz und Arbeitnehmerzahlen der Bioökonomiebranche verzeichnen seit Jahren positive Zuwachsraten. So stieg die Beschäftigtenzahl in Unternehmungen im Bereich der Erneuerbaren Energien von 2004 bis 2009 insgesamt um 112% auf 340.000 Arbeitnehmer (BMU 2010). Schätzungen zufolge waren im Jahr 2007 ca. 75.000 bis 120.000 Beschäftigte (ohne Einberechnung von Forst- und Landwirtschaft) im Bereich Bioenergie beschäftigt (Efken et al. 2011). Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geht für das Jahr 2013 davon aus, dass 128.000 Mitarbeitern im Bereich Bioenergie tätig waren (O'Sullivan 2014).

Die gesamte biobasierte Wirtschaft beschäftigte im Jahr 2007 ca. 12,5% aller Arbeitnehmer in Deutschland, wobei diese ca. fünf Millionen Arbeitnehmer für etwa 7,5% der deutschen Wertschöpfung verantwortlich zeichnen (Efken et al. 2011). Durch verschiedene

Forschungsinitiativen (z.B. Deutsche Bioökonomiestrategie 2030) soll der Anteil an der gesamten Wertschöpfung weiter gesteigert werden. Um dies zu erreichen, fördert Deutschland aktuell den Sektor mit 2,6 Milliarden EUR. Auch andere europäische Länder (z.B. England, Frankreich und Italien) haben spezielle Förderprogramme für die Bioökonomie aufgelegt. Zudem fördert die EU die Forschung im Bereich der Bioökonomie bis zum Jahr 2020 mit 3,8 Milliarden EUR (Bioökonomierat 2015). Dies verdeutlicht, dass zum einen akademischer Nachwuchs im Forschungsgebiet benötigt wird und dass zum anderen auch hochqualifizierte Absolventen in der freien Wirtschaft nachgefragt werden, z.B. in den Einsatzfeldern Industrie, Forschung, Verwaltung und Beratung.

Durch die Qualifikation in den verschiedenen Fachdisziplinen sind die Absolventen in der Lage, fachübergreifend zu agieren. Berufsfelder umfassen dabei öffentliche Ämter und internationale Organisationen, die sich mit der Produktion, Verwendung und nationalen und internationalen Märkten biogener Ressourcen und generell der Etablierung von nachhaltigeren Prozessen beschäftigen, aber auch Unternehmen die in diesem Bereich aktiv sind oder aktiv werden wollen. Dabei sind insbesondere die Felder des Nachhaltigkeitsmanagement und Projektmanagement zu nennen, in denen ein vielschichtiges und systemisches inter- und transdisziplinäres Denken und Verständnis die Grundlage für ein erfolgreiches Handeln im unternehmerischen und volkswirtschaftlichen Sinne sind.

5 Wettbewerbsanalyse

5.1 Externe Wettbewerbsanalyse

Die Wettbewerbsanalyse zeigt, dass mehrere Hochschulen auf die steigende Nachfrage des Arbeitsmarktes nach Fachkräften im Bereich der Bioökonomie reagieren und neue Studiengänge mit dieser Ausrichtung anbieten, aufbauen, bzw. bereits weiter ausbauen, indem konsekutive Studiengänge ermöglicht werden.

Bachelorstudiengänge gibt es im Schwerpunkt an Hochschulen. Nur die Leuphana Universität Lüneburg bietet einen englischsprachigen Bachelor in Environmental and Sustainable Studies an, deren Schwerpunkt auf Umweltwissenschaften und Humanwissenschaften liegt, aber weniger die direkte Verknüpfung zwischen naturwissenschaftlichen und technischen Fachdisziplinen im Hinblick auf nachwachsende Rohstoffe einbezieht. Im Masterbereich ist die Universität Hohenheim mit dem englisch-sprachigen „Bioeconomy Master“ am sichtbarsten. Sie bietet jedoch keinen Bachelor an. Der Fokus in Hohenheim liegt auf System- & Wertschöpfungskettenansätze mit einem Schwerpunkt auf Agrarwissenschaften.

Der Bachelorstudiengang Bioökonomie am Campus Straubing weist verschiedene Alleinstellungsmerkmale auf, wie z. B. die interdisziplinäre Forschungsorientierung und die starke Stellung der stofflichen Nutzung. Diese Merkmale unterscheiden den TUM-Studiengang, von anderen Studiengängen, die sich ebenfalls mit dem Themenbereich der nachhaltigen Erzeugung

beschäftigen. Der Studiengang wird am TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit angeboten. Dort kann den Studierenden die Kompetenz der Natur-, Ingenieurs-, Wirtschafts-, Umweltökonomie-, Agrar- und Ökosystemwissenschaften vermittelt werden. Der Kernbereich der Lehre soll sich aber im Hinblick der inhaltlichen Ausrichtung neben der TUM bei einer starken Beteiligung der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf einen Einblick in viele relevante Bereiche ermöglichen.

Tabelle 2: Übersicht der Bachelor- und Masterstudiengänge mit ähnlicher Struktur und/oder inhaltlicher Ausrichtung wie geplanter B.Sc. Bioökonomie – Deutschlandweit

Hochschule	Studiengang	Fakultät	Abschluss	Ort	Merkmal
Universität Hohenheim	Bioeconomy / Bioökonomie	Naturwissenschaften	Master	Stuttgart-Hohenheim	International, Englisch
Universität Kassel	Nachhaltiges Wirtschaften	Wirtschaftswissenschaften	Master	Kassel	Deutsch
Hochschule für Wirtschaft und Umwelt (HfWU)	Nachhaltige Agrar- und Ernährungs-wirtschaft	Agrarwirtschaft, Volkswirtschaft und Management (FAVM)	Master	Nürtingen	Deutsch
Alanus Hochschule für Kunst und Gesellschaft	BWL – Wirtschaft neu denken	Betriebswirtschaftslehre	Bachelor	Alfter bei Bonn	Deutsch
Technische Universität Berlin	Nachhaltiges Management	Wirtschaft & Management	Bachelor Master	Berlin	Deutsch International, Englisch
Leuphana Universität	Environmental and Sustainability Studies	Umweltwissenschaften	Bachelor	Lüneburg	Deutsch
Hochschule Bochum	Nachhaltige Entwicklung		Bachelor	Bochum	Deutsch, Konsekutiv
Hochschule Mittweida	Energie- und Umweltmanagement	Wirtschaftswissenschaften	Bachelor	Mittweida	Deutsch
Hochschule Mittweida	Nachhaltigkeit in gesamtwirtschaftlichen Kreisläufen	Institut für Technologie- und Wissenstransfer	Master	Mittweida	Deutsch, berufsbegleitend
Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin (HWR)	Nachhaltigkeits- und Qualitätsmanagement	IMB Institute of Management Berlin	Master	Berlin	Deutsch, Teilzeit
FH Flensburg	Energiewissenschaften	Energie & Biotechnologie	Bachelor	Flensburg	
Beuth Hochschule für Technik in Kooperation mit HWR Berlin	Wirtschaftsingenieur/in (Umwelt u. Nachhaltigkeit /Energie u. Umweltressourcen)	Maschinenbau, Veranstaltungstechnik, Verfahrenstechnik	Bachelor,Master	Berlin	Deutsch

Tabelle 2 liefert die verwandte bzw. artgleiche Studiengänge. Dieser Vergleich soll das Angebot anderer Wettbewerbsteilnehmer am Hochschulmarkt aufzeigen. Obwohl es, wie bereits erwähnt, deutschlandweit kaum Bachelorstudiengänge gibt, welche inhaltlich oder strukturell dem zu etablierenden Bachelorstudiengang Bioökonomie entsprechen, verhält es sich dennoch so, dass

deutschlandweit mehrere Hochschulen auf die steigende Nachfrage des Arbeitsmarktes nach Fachkräften im Bereich Bioökonomie reagieren und neue Studiengänge mit teilweise ähnlicher Ausrichtung anbieten oder aufbauen.

International ist der Studiengang Bioökonomie bzw. Bioeconomy auch noch wenig besetzt. An der University of Edinburgh gibt es den 12-monatigen Masterstudiengang Management of Bioeconomy, Innovation and Governance mit dem Fokus auf Unternehmensentwicklung und Management. An der KU Leuven gibt es im Rahmen des Bio-Ingenieurstudiengangs ein Bioeconomics Modul. Ansonsten gibt es unter dem Begriff „Sustainability“ diverse Studiengänge, die meist auf nur einen Aspekt der Nachhaltigkeit im Bereich Management fokussieren, wie z.B. der „Master of Environmental Management“ an der Yale University, „Sustainability Management“ an der Columbia University oder der „Environmental and Sustainability Science“ an der Cornell University. In allen diesen internationalen Studiengängen ist der Umweltökonomische Schwerpunkt gemein.

5.2 Interne Wettbewerbsanalyse

An der TU München existieren im Bereich der Bioökonomie folgende Studiengänge die einen Management oder Ökonomieschwerpunkt besitzen:

Tabelle 3: Übersicht der Bachelor- und Masterstudiengänge mit ähnlicher Struktur und/oder inhaltlicher Ausrichtung wie geplanter B.Sc. Bioökonomie – Intern

Name des Studiengangs	Fakultät	Abschluss
TUM-BWL Schwerpunkt Nachwachsende Rohstoffe	TUM Campus Straubing	Bachelor
Bioeconomy	TUM Campus Straubing	Master
Sustainable Resource Management	Wissenschaftszentrum Weihenstephan (WZW)	Master

Am TUMCS selber gibt es mit dem BA TUM-BWL Schwerpunkt Nachwachsende Rohstoffe und dem BA Bioökonomie zwei wirtschaftswissenschaftliche Bachelor Studiengänge. Der TUM-BWL als Bachelor Studiengang mit Schwerpunkt nachwachsende Rohstoffe vermittelt Inhalte zum Anbau, zur chemisch-stofflichen Nutzung und zur energetischen Verwertung sowie zu ökonomischen Aspekten mit betriebswirtschaftlichem Schwerpunkt rund um die Erzeugung, Vermarktung und Verwendung. Die Absolventen des TUM-BWL Studienganges sind prädestiniert und befähigt nachhaltigkeitsorientierte Produkte, Dienstleistungen und Prozesse in einzelnen Unternehmen zu managen und diese Aspekte generell im Unternehmensmanagement zu verankern.

Der Bachelor-Bioökonomie Studiengang ist somit in Abgrenzung zu den bereits existierenden Studiengängen als fachübergreifender (Materialwissenschaften inkl. der stofflichen und energetischen Nutzung, Verfahrenstechnik, Chemie & Molekularbiotechnologie) Studiengang mit starker volkswirtschaftlicher und kreislaufwirtschaftlicher Komponente zu charakterisieren (siehe

dazu Abbildung unter 1.2). Im direkten Vergleich zur TUM-BWL mit dem Schwerpunkt Nachhaltende Rohstoffe zeichnet sich die Bioökonomie durch einen größeren Anteil im Bereich der Ingenieur- und Naturwissenschaften, einen größeren Anteil der Volkswirtschaftslehre, und dem zusätzlichen Bereich der Kreislaufwirtschaft aus. Die Absolventen dieser Studiengänge sind in der Lage, die gesellschaftlichen und gesamtwirtschaftlichen Transformationsprozesse in Richtung Nachhaltigkeit und Bioökonomie und die dafür notwendigen Innovationen in Wirtschaft und Gesellschaft zu organisieren und aktiv zu gestalten. Solche Experten werden benötigt, um die strukturellen, ökonomischen, politischen und regulatorischen Rahmenbedingungen in der Volkswirtschaft und Gesellschaft in Richtung Nachhaltigkeit umzugestalten und damit auch die Akzeptanz bei allen betroffenen Akteuren zu erhöhen. Studierende, die sich für systemübergreifende, inter- und transdisziplinäre Fragestellungen einer ganzheitlichen Bioökonomie mit dem Bezug für die wirtschaftliche Bedeutung und den erforderlichen Kenntnissen für einen Strukturwandel interessieren, sollten diesen Studiengang wählen.

Der Master Bioeconomy am TUM Campus Straubing erlaubt den Studierenden weitere Vertiefungen in den ökonomischen Methoden die für Bewertung und Regulierung der Bioökonomie und des Strukturwandels notwendig sind. Zusätzlich kann das Wissen im Bereich der nachhaltige Querschnittstechnologien Biotechnologie, Energietechnologie und Prozesstechnik erweitert werden.

Der Master-Studiengang „Sustainable Resource Management“ betrachtet die Herausforderungen eines nachhaltigen Managements natürlicher Ressourcen wie Boden, Wasser, Luft oder biologischer Vielfalt mit Schwerpunkt in der Vermittlung von geeigneten Managementmethoden. Er ist weiterführend und dürfen von den Absolventen des geplanten Studiengangs Bioökonomie gewählt werden.

Somit ergibt sich keine Konkurrenzsituation zu den bereits bestehenden Bachelorstudiengängen, sondern das bestehende Angebot wird in idealer Weise ergänzt.

6 Aufbau des Studiengangs

Die Aufnahme der Studierenden für das Bachelorprogramm *Bioökonomie* in Vollzeit erfolgt nur zum Wintersemester und hat einen Leistungspunkteumfang von 180 ECTS (inkl. Bachelorthesis). Der Studienbetrieb findet ausschließlich in Straubing statt. Insgesamt umfasst die Regelstudienzeit des Bachelorstudienganges sechs Semester.

Damit die Studenten ein interdisziplinäres und transdisziplinäres Verständnis für die Weiterentwicklung und Steuerung des Strukturwandels hin zu einer auf biogenen Ressourcen basierenden Wirtschaft entwickeln können ist eine passende Kombination der Methoden aus den Ingenieur- und Naturwissenschaften sowie den Wirtschaftswissenschaften notwendig. Nur so können die im Qualifikationsprofil genannten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen erworben werden. Daher liegt die Mehrzahl der Pflichtmodule in diesen beiden Bereichen (50 ECTS und 62 ECTS). Bei den Ingenieur- und Naturwissenschaften liegt der Focus auf den technischen Grundlagen, den biologischen Grundlagen sowie der chemisch-stoffliche Nutzung. In den

Wirtschaftswissenschaften liegt der Schwerpunkt auf den Methoden und Themen der Volkswirtschaftslehre und Kreislaufwirtschaft. Zusätzlich werden in den wissenschaftlichen Grundlagenfächer (21 ECTS) Kenntnisse der Mathematik, Statistik und Informatik vermittelt. Diese liefern die Grundlagen für die Methoden der Ingenieur- und Naturwissenschaften sowie der Ökonomie. Abbildung 1 gibt den Studienplan wieder.

Abbildung 1: Studienplan Bachelorstudiengang Bioökonomie mit beispielhaften Wahlmodulen.

Module							Credit Points
1	Physik Schriftlich 5CP	Allgemeine Chemie Schriftlich 5CP	Statistics Schriftlich 5CP	Mathematics Schriftlich 5CP	Microeconomics Schriftlich 6CP	Environmental Management Schriftlich 5CP	31
2	Grundlagen Thermodynamik Schriftlich 5CP	Green Chemistry Schriftlich+ Präsentation 5CP	Grundlagen Organische Chemie Schriftlich 5CP	Macroeconomics Schriftlich 6CP	Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment Schriftlich 6CP	Supply Chain Schriftlich 3CP	30
3	Zell- und Mikrobiologie Schriftlich 5CP	Wood Based Resources Schriftlich 5CP	Produktion biogener Ressourcen Schriftlich 5CP	Foundations of Programming Schriftlich 5CP	Intermediate Microeconomics Schriftlich 6CP	Entrepreneurship Schriftlich 3CP	29
4	Introduction to Process Engineering Schriftlich 5CP	Seminar in Behavioral Economics Schriftlich + Präsentation 6CP	Empirical Research Methods Schriftlich 6CP	Introduction Environmental and Resource Economics Schriftlich 5CP	Policy and Innovation Schriftlich 5CP	Circular Economy Schriftlich 6CP	30
5	Bioverfahrenstechnik Schriftlich 5CP		Biopolymere Schriftlich 5CP	Biochemie Schriftlich 5CP	Introduction to Development Economics Schriftlich 6CP	Management Science Schriftlich 6CP	30 Mobilitätsfenster
6	Projektmanagement Schriftlich/ Präsentation 5CP	Bachelor's Thesis 10CP		Evidence Based Management and Policy 10CP		Governance of the Bioeconomy Schriftlich 5CP	30

Legende: grau = Pflichtbereich, hellblau = Wahlmodulbereich, dunkelblau = Abschlussarbeit / Policyprojekt
Sprache des Modulnamens ist gleichzeitig die Sprache in der das Modul unterrichtet werden soll

Im ersten Abschnitt des Studiengangs werden wichtige mathematische, naturwissenschaftliche sowie ökonomische Grundlagen vermittelt (1. und 2. Semester). Zu den Grundlagen der Volkswirtschaftslehre gehören die Mikroökonomie sowie die Makroökonomie; die Grundlagen für die Kreislaufwirtschaft werden in Environmental Management gelegt. Darauf aufbauend erfolgt dann die Vermittlung von vertieftem Wissen aus den Hauptbereichen Verfahrenstechnik/Biotechnologie, chemisch-stofflicher Verwertung und Ökonomie (insb. Umweltökonomie und Kreislaufwirtschaft). Die thematische Breite der Module ergibt sich aus der Vielfalt der Verwendung biogener Ressourcen und der Komplexität einer industriellen Volkswirtschaft, um dem bioökonomischen Grundgedanken gerecht zu werden. Die Module beinhalten daher Bereiche aus Produktion biogener Ressourcen, Chemie, Verfahrenstechnik, Biotechnologie, Kreislaufwirtschaft und Umweltökonomie. Um ein grundlegendes Verständnis für die verschiedenen Bereiche entwickeln zu können, müssen die Studierenden selbst vertiefende Kenntnisse erlangen, um inter- und transdisziplinär in der Wirtschaft

arbeiten zu können. Ein Mobilitätsfenster für ein Auslandsemester stellt das fünfte Semester dar. Es sind keine verpflichtenden Auslandsaufenthalte/Praktika vorgesehen.

Im 6. Semester werden die Studierenden in dem Modul *Evidence Based Management and Policy* an die (empirische) ökonomische Projektevaluation herangeführt und lernen die Grundlagen evidenzbasierter Politikberatung. Während die Methoden anhand von Beispielen eingeführt werden, sollen die Studierenden diese Methoden dann in selbstausgewählten Projekten anwenden. Dadurch demonstrieren die Studierenden, dass sie in der Lage sind strukturiert und fachübergreifend politische Fragestellungen im Themenbereiche Bioökonomie und Nachhaltigkeit zu analysieren, zu bewerten und dann gegebenenfalls Handlungsempfehlungen abzuleiten. Hiermit dient dieses Modul auch als Klammer, welche die verschiedenen Inhalte aus den vorherigen Semestern zusammenführt.

Im sechsten Semester erfolgt die Bachelorarbeit (10 ECTS). Mit der schriftlichen Ausarbeitung, die üblicherweise auf der praktischen Bearbeitung einer theoretischen oder experimentellen Fragestellung beruht, weisen die Studierenden nach, dass sie in der Lage sind, selbstständig wissenschaftlich zu arbeiten, ihre Ergebnisse auszuwerten und zu dokumentieren sowie einem Fachpublikum zu präsentieren.

Die zentrale Idee des Bachelorstudiengangs Bioökonomie ist eine umfassende Ausbildung der Studierenden für die Herausforderungen auf dem Gebiet der Bioökonomie, die im Wesentlichen durch eine Zweiteilung der zu erlernenden Kenntnisse auf die Hauptbereiche Ökonomie, dort mit den Schwerpunkten Volkswirtschaftslehre und Kreislaufwirtschaft, und den Ingenieur- und Naturwissenschaften, dort mit den Schwerpunkten Chemie/Biologie und Verfahrenstechnik, erfolgen soll. Dabei wird in Vorlesungen, Praktika und Übungen durch Integration von Elementen der jeweiligen Ausrichtungen die Interdisziplinarität gefördert. Das Modulangebot ist dementsprechend konzipiert. Die Vermittlung der Grundlagen und allgemeinen Inhalte der Kernfächer erfolgt dem umfangreichen Inhalt und der nötigen Einübung angemessen in der Regel anhand von Vorlesungen mit begleitenden Übungen.

Da die Bioökonomie einen großen Themenbereich umfasst und die Betrachtung immer auch vor dem Hintergrund der Berufsbefähigung erfolgen sollte, basiert dieser Studiengang stark auf Pflichtmodulen, weshalb die Wahlmöglichkeit auf fünf Module eingeschränkt wird. Dadurch soll sichergestellt werden, dass die Absolventen die notwendigen breiten Grundlagen und einhergehenden Fähigkeiten der in der Bioökonomie angesammelten Disziplinen erwerben.

Es sind vier Wahlmodule vorgesehen, bei 22 Credits aus dem gesamten Angebot des Campus für Biotechnologie und Nachhaltigkeit der TUM wählen kann, um damit eine größtmögliche Breite und Vielfalt aus der Bioökonomie zu erreichen. Darüber hinaus muss während des Studiums ein allgemeinbildendes Wahlmodule gewählt werden. Dieses erweitert den Stundenplan entweder um Soft Skills oder anderen Modulen aus dem Angebot der TUM.

7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

Der Bachelorstudiengang Bioökonomie ist dem Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit zugeordnet. Mit der Koordination wurden Prof. Dr. Anja Faße und Prof. Dr. Sebastian J. Goerg beauftragt. Für administrative Aspekte der Studienorganisation sind teils die zentralen Arbeitsbereiche des TUM Center for Study and Teaching (TUM CST), teils Einrichtungen der Fakultät zuständig (s. folgende Übersicht):

- **Allgemeine Studienberatung:** Studierenden Service Zentrum (SSZ),
Abteilung Studienberatung und Schulprogramme
E-Mailadresse: studium@tum.de
Telefonnummer: +49 (0)89 289 22245
bietet Informationen und Beratung für:
Studieninteressierte und Studierende
(über Hotline/Service Desk)
- **Fachstudienberatung:** TUMCS
Viola Probst
E-Mailadresse: viola.probst@tum.de
Telefonnummer: +49 (0) 9421 187 166
bietet Informationen und Beratung für:
Studieninteressierte und Studierende
(persönlich, telefonisch, per E-Mail)
- **Studienbüro, Infopoint:** Studierenden Service Campus Straubing (SSCS)
Elke Nothhaft, studieren.straubing@tum.de
Telefon: +49 (0) 8421 187 147
- **Beratung Auslandsaufenthalt/Internationalisierung:**
zentral: TUM International Center,
internationalcenter@tum.de
dezentral: Auslandsbeauftragte Studieren:
Olivia Chia-Leeson
olivia.chia-leeson@tum.de
Telefon: +49 (0)9421 187 164
- **Frauenbeauftragte:** Prof. Hubert Röder
hubert.roeder@hswt.de
Telefon: +49 (0)9421 187 260
- **Beratung barrierefreies Studium:** zentral: Servicestelle für behinderte und
chronisch kranke Studierende und
Studieninteressierte (TUM CST)
E-Mailadresse: Handicap@zv.tum.de
Telefonnummer: +49 (0)89 289 22737
- **Bewerbung und Immatrikulation:** SSZ, Abteilung Bewerbung und Immatrikulation
E-Mailadresse: studium@tum.de
Telefonnummer: +49 (0)89 289 22245

Bewerbung, Immatrikulation,
Student Card, Beurlaubung,
Rückmeldung, Exmatrikulation

- Beiträge und Stipendien: SSZ, Beiträge und Stipendien (TUM CST)
E-Mailadresse:
beitragsmanagement@zv.tum.de
Stipendien und Semesterbeiträge
- Zentrale Prüfungsangelegenheiten: SSZ, Abteilung Zentrale
Prüfungsangelegenheiten, Campus Straubing
Abschlussdokumente, Prüfungsbescheide,
Studienabschlussbescheinigungen
- Dezentrale Prüfungsverwaltung: Elke Nothaft, studieren.straubing@tum.de
Telefon: +49 (0)9421 187 147
- Prüfungsausschuss: Prof. Dr. Cordt Zollfrank (TUM) (Vorsitzender)
Olivia Chia-Leeson (Schriftführerin)

Prof. Dr. Herbert Riepl (HSWT)
Prof. Dr. Anja Faße (HSWT)
Dr. Alexander Höldrich (TUM)
Dr. Thomas Decker (HSWT)
Dr. Doris Schieder (TUM)
Vertreter:
Dr. Corinna Urmann (HSWT)
Dr. Daniel Van Opdenbosch (TUM)
Dr. Agnes Emberger-Klein (HSWT)
Apl. Prof. Erich Glawischnig (TUM)
- Qualitätsmanagement Studium und Lehre:
zentral: Hochschulreferat Studium und Lehre,
www.lehren.tum.de/startseite/team-hrsl/

dezentral:

Studiendekan:
Prof. Cordt Zollfrank
studiendekan@cs.tum.de

Organisation QM-Zirkel:
Dr. Alexander Höldrich
alexander.hoeldrich@tum.de

Evaluationsbeauftragte:
Daniela Pothmann
daniela.pothmann@tum.de

Koordination Modulmanagement:
Dr. Alexander Höldrich
alexander.hoeldrich@tum.de

8 Entwicklungen im Studiengang

Der Lehrbetrieb in dem Studiengang BA Bioökonomie wurde zum Wintersemester 18/19 aufgenommen.

8.1 Überarbeitung 2019:

Zum Zeitpunkt, als die erste gültige Version der Studiengangsdokumentation für den BA Bioökonomie beschlossen wurde, waren die Berufungsverfahren der ökonomischen Professuren noch nicht beendet. Die Überarbeitung in 2019 dient dem Ziel, die neuberufenen Professuren in die Ausgestaltung des Studienganges miteinzubeziehen. Dadurch soll auch die Lehre am TUMCS von den Forschungsschwerpunkten und der Expertise der Professorinnen und Professoren profitieren. Bei der Überarbeitung wurden die folgenden Schwerpunkte gesetzt:

- Deutlicher Ausbau der Inhalte im Bereich der Kreislaufwirtschaft
- Restrukturierung der volkswirtschaftlichen Inhalte
- Klare Abgrenzung zum Studiengang TUM-BWL mit dem Schwerpunkt Nachwachsende Rohstoffe

8.2 Überarbeitung 2021:

Im interdisziplinären Bachelorstudiengang Bioökonomie besuchen Studierende bewusst Vorlesungen mit Studierenden der anderen wirtschaftlichen und naturwissenschaftlichen Studiengänge am TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit. Durch den Ausbau des Studienprogrammes am TUM Campus Straubing wurden Anpassungen im Studiengangsverlauf notwendig. Die einzelnen Punkte der Überarbeitung waren:

- Verschiebung einzelner Module zwischen Winter- und Sommersemester.
- Vereinheitlichung der Module die in mehreren Studiengängen am TUM Campus Straubing angeboten werden
- Entsprechend den Wünschen der Studierenden Einführung eines Wahlmoduls im 4. Semester.
- Fokussierung der BWL-Module im Pflichtbereich auf Supply Chain und Entrepreneurship.