

Studiengangsdokumentation Bachelorstudiengang Sustainable Management and Technology

Teil A
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Technische Universität München

Allgemeines:

- Organisatorische Zuordnung: Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
- Bezeichnung: Sustainable Management and Technology
- Abschluss: Bachelor of Science (B.Sc.)
- Regelstudienzeit und Credits: 6 Fachsemester und 180 Credit Points (CP)
- Studienform: Vollzeit
- Zulassung: Eignungsfeststellungsverfahren (EFV - Bachelor)
- Starttermin: Wintersemester (WiSe) 2021/2022
- Sprache: Englisch
- Hauptstandort: Straubing
- Ergänzende Angaben:
- Studiengangsverantwortliche: **Prof. Dr. Alexander Hübner**
Prof. Dr. Sebastian Goerg
Prof. Dr. Magnus Fröhling

- Ansprechperson bei Rückfragen zu diesem Dokument:
Prof. Dr. Alexander Hübner
TUM Campus Straubing
Telefon +49 9421 187245
E-Mail: alexander.huebner@tum.de

Melanie Neumeier
Telefon: +49 9421 187151
E-Mail: melanie.neumeier@tum.de

- Stand vom: 08.02.2021

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	10
4	Bedarfsanalyse	10
5	Wettbewerbsanalyse	13
5.1	Externe Wettbewerbsanalyse	13
5.2	Interne Wettbewerbsanalyse.....	15
6	Aufbau des Studiengangs.....	16
7	Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten	23
7.1	Organisatorische Anbindung.....	23
7.2	Zuständigkeiten	23
8	Entwicklungen im Studiengang	26

1 Studiengangsziele

1.1 Zweck des Studiengangs

Zunehmendes gesellschaftliches Interesse an nachhaltigkeitsorientiertem Wirtschaften (siehe z.B. Großdemonstrationen zum Klimaschutz), Veränderungen im Konsumentenverhalten hin zu erneuerbaren und regenerativen Produkten sowie politische Abkommen und Regulierungen mit strengeren Umwelt- und Klimazielen (siehe z.B. Abkommen bei Pariser Klimaschutzkonferenz 2015, Green Deal der Europäischen Union, Bioökonomiestrategie Bayern) führen dazu, dass Unternehmen heute mehr denn je gefragt sind, den technologischen Wandel hin zu einem klimaneutralen und nachhaltigen Ressourcen- und Technologiemanagement zu meistern. Unternehmen aller Branchen werden zunehmend gefordert, ihren Beitrag für diesen Strukturwandel zu leisten.

Biobasierte sowie bioinspirierte Innovationen in Produkten und Prozessen bilden eine Grundlage, um den angestrebten Strukturwandel voranzutreiben. Die Nutzung biogener Ressourcen ist jedoch nicht per se nachhaltig. Es bedarf daher zusätzlich ein grundlegendes Verständnis von ökologischer, sozialer und ökonomischer Nachhaltigkeit und ihrer Verbindung zum Unternehmen. Beispiele sind hier die technologische Umgestaltung der Produktionsprozesse hin zu ressourcenschonenden und nachhaltigen Lieferketten, die Entwicklung von Systemen zur Ökobilanzierung, Bewertungskriterien für nachhaltige Investitionen sowie Vermarktungskonzepte zur Steigerung der Konsumentenakzeptanz von biogenen und erneuerbaren Produkten. Dies schließt auch Ansätze der Kreislaufwirtschaft mit ein. In diesem multi- und interdisziplinären Feld sind die Nachhaltigkeitsaspekte ganzheitlich zu betrachten, wobei die Grundlagenforschung wie auch die angewandte Forschung gleichermaßen eine wichtige Rolle spielen.

Um solche unternehmerischen Innovationen und Transformationsprozesse begleiten und bewerten zu können, ist ein Verständnis der unternehmensinternen Produktionsprozesse und unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsketten notwendig. Holz und andere Biomasse weisen beispielsweise einen geringeren spezifischen Heizwert auf als die Fraktionsprodukte aus der Mineralölindustrie. Kenntnisse auf dem Feld der nachwachsenden Rohstoffe, wie die Berechnung von Wärme- und Energiebilanzen von Heizungs- oder Kälteanlagen, befähigen in diesem Fall zu unternehmerischen Entscheidungen, die gleichermaßen ökonomisch sinnvoll wie verantwortungsethisch getroffen werden. Bei diesem Studiengang geht es daher um den Erwerb von interdisziplinären Kompetenzen zum nachhaltigen Management in Unternehmen und deren Wirkungskreisen. Dies beinhaltet eine grundlegende Ausbildung in der Betriebswirtschaft und von Nachhaltigkeitskonzepten, die einhergeht mit technologischen und naturwissenschaftlichen Lehrinhalten, um eine Umstellung der Rohstoffbasis und Wertschöpfungsprozesse auf einzelwirtschaftlicher Ebene hin zur nachhaltigen Ressourcen- und Technologienutzung zu erreichen.

Eine Transformation hin zu nachhaltigen Unternehmen erfordert die Beteiligung von Wirtschafts-, Ingenieurs- und Naturwissenschaften. Dies erfordert einen Brückenschlag zwischen Betriebswirtschaft, Technologie, Umwelt und Gesellschaft und Analyse der Wechselwirkungen. Daraus leitet sich die Notwendigkeit eines interdisziplinären Verständnisses der Absolventinnen und Absolventen ab. Zudem ist eine globale Sichtweise notwendig, da Unternehmen im internationalen Wettbewerb stehen und befähigt werden sollen, Beiträge zur Erreichung globaler Nachhaltigkeitsziele zu leisten. Für die rasant wachsenden Aufgabenfelder in der Nachhaltigkeit werden daher Hochschulabsolventinnen und -absolventen mit fachübergreifendem Verständnis benötigt, die in Wirtschaftswie Stoffkreisläufen denken können, sowie grundlegende Kenntnisse chemisch-stofflicher und energetischer Nutzungspfade von biogenen und regenerativen Rohstoffen haben.

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs *Sustainable Management and Technology* sollen unternehmerischen Strukturwandel begleiten, bewerten und mitgestalten können. Die Fokussierung auf die Einzelwirtschaft ist somit das Komplement zu dem gesamtwirtschaftlich-orientierten Studiengang der Bioökonomie. Die Bioökonomie zielt darauf ab, die strukturellen, ökonomischen, politischen und regulatorischen Rahmenbedingungen in der Volkswirtschaft und Gesellschaft in Richtung Nachhaltigkeit weiterzuentwickeln.

1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs

Der Bachelorstudiengang *Sustainable Management and Technology* bildet das Fundament für den gleichnamigen, konsekutiven Masterstudiengang. Der Bachelorstudiengang ist wie der Master auch fachlich und organisatorisch an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften angesiedelt. Er wird am TUM Campus Straubing (TUMCS) für Biotechnologie und Nachhaltigkeit unterrichtet. Durch die Fokussierung auf Nachhaltigkeit im unternehmerischen Denken und Handeln ist diese Vertiefung auch profilbildend für den TUMCS für Nachhaltigkeit und Biotechnologie und ergänzt das Portfolio an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften um eine neue Komponente. Es wird somit der erste konsekutive Studiengang zu Nachhaltigkeit und Unternehmensmanagement in Deutschland angeboten.

Die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften bietet mit ihren Bachelor-, Master- und weiterbildenden Studiengängen ein umfassendes Programmportfolio an. Gemäß der strategischen Ausrichtung der Fakultät findet in allen Programmen eine internationale Managementausbildung an der Schnittstelle der Wirtschaftswissenschaften zu den Ingenieur-, Natur- und/oder Lebenswissenschaften mit einer starken unternehmerischen Komponente statt. Nachhaltigkeit und Klimaschutz gehören zu den großen gesellschaftlichen Herausforderungen, die von der Fakultät in Forschung und Lehre adressiert werden. Mit der Einführung des Bachelors *Sustainable Management and Technology* wird dies auch in der Bachelorausbildung zum Ausdruck gebracht. Damit wird der bisher bestehende Studiengang TUM-BWL mit dem Technikscherpunkt Nachwachsende Rohstoffe am TUMCS um wesentliche Elemente der Nachhaltigkeit in der betriebswirtschaftlichen und technologischen Ausbildung erweitert und löst diesen ab.

Am TUMCS für Biotechnologie und Nachhaltigkeit arbeiten Wissenschaftler an grundlagenorientierter Forschung und technologischen Entwicklungen zu nachwachsenden Rohstoffen und ökonomischen Konzepten der Nachhaltigkeit. 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 Optimierung der Erzeugung, Vermarktung und Verwendung von biogenen Rohstoffen und der daraus entwickelten Innovationen. In Forschung und Lehre findet dabei der Grundsatz der Interdisziplinarität in Bezug auf Nachhaltigkeit eine besondere Beachtung. Dabei stellt die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Disziplinen ein einzigartiges Charakteristikum am TUMCS dar. Sie bildet damit die Kernidee des Integrative Research Centers ab, welche die wissensbasierte Erzeugung und Nutzung biologischer Ressourcen sowie die Biologisierung der Industrie zum Ziel hat, um Produkte, Verfahren und Dienstleistungen in allen wirtschaftlichen Sektoren im Rahmen eines zukunftsfähigen Wirtschaftssystems bereitzustellen. Neben dem Bachelor *Sustainable Management and Technology* werden ab dem Wintersemester 2021/22 die Studiengänge M.Sc. *Sustainable Management and Technology*, B.Sc. & M.Sc. *Bioökonomie*, B.Sc. & M.Sc. *Technologie biogener Ressourcen*, B.Sc. & M.Sc. *Chemische Biotechnologie*, B.Sc. *Biogene Werkstoffe* und M.Sc. *Biomassetechnologie* angeboten. Damit ist es möglich, Studiengänge in den Kernthemen der Nachhaltigkeit zu absolvieren (Betriebs- und Volkswirtschaft, Verfahrenstechnik, Biotechnik, Chemie und Molekularbiologie sowie Materialwissenschaften). Es ergibt sich eine sehr gute Verzahnung und zugleich thematische Abgrenzung des Masters mit dem bestehenden Angebot des TUMCS.

Da die effiziente Nutzung nachwachsender Rohstoffe Antriebsfaktor für die Entwicklung der Nachhaltigkeit ist, ergibt sich auch hier eine optimale Vernetzung mit dem bereits bestehenden Angebot am Standort Straubing. Dies bezieht sich auch auf die räumliche Nähe zu einem förderlichen Umfeld, in dem sich Straubing deutlich als Region der Nachwachsenden Rohstoffe positioniert. Die TUM 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.

Die Zukunftsstrategie *TUM. The Entrepreneurial University* identifiziert die Bioökonomie und Nachhaltigkeit als zukünftige *High Potential Research Area*. Der Studiengang *Sustainable Management and Technology* flankiert damit in der Lehre die konsequente Weiterentwicklung der Fakultät für Wirtschaftswissenschaft und des TUMCS zu einem international renommierten Studienort für die Nachhaltigkeit. Durch diese Einbettung des Bachelor- und Masterstudiengangs in das Forschungsumfeld des TUMCS und das Lehrportfolio der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften werden die Studiengänge von der internationalen Sichtbarkeit beider profitieren.

2 Qualifikationsprofil

Das Qualifikationsprofil entspricht den Anforderungen des Qualifikationsrahmens für Deutsche Hochschulabschlüsse (Hochschulqualifikationsrahmen - HQR) gemäß Beschluss vom 16.02.2017 der Hochschulrektorenkonferenz und Kultusministerkonferenz. Gemäß dem HQR kann das Qualifikationsprofil für den Bachelor *Sustainable Management and Technology* anhand der Anforderungen Wissen und Verstehen, Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen, Kommunikation und Kooperation und Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität definiert werden. Die formalen Aspekte gemäß HQR (Zugangsvoraussetzungen, Dauer, Abschlussmöglichkeiten) sind in den Kapiteln 3 und 6 sowie in den entsprechenden Fachprüfungs- und Studienordnungen ausgeführt.

Um die Transformationsprozesse mit dem Ziel eines nachhaltigen Wirtschaftens in Unternehmen zu etablieren, bedarf es einer hinreichenden Anzahl an Entscheidungsträgern und Analysten in allen Wirtschaftssektoren und allen betrieblichen Funktionen, die für Anforderungen an die ökonomische, ökologische und soziale Nachhaltigkeit und deren Umsetzungsvoraussetzungen sensibilisiert sind. Der Bachelorstudiengang *Sustainable Management and Technology* soll den Studierenden betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse zur Entwicklung von nachhaltigen Technologien, Produkten und Prozessen vermitteln. Gepaart mit interdisziplinären Fähigkeiten und Sozialkompetenz sollen so die Studierenden befähigt werden, den Wandel hin zu nachhaltigen Unternehmen zu unterstützen. Mit den im Bachelorstudium erworbenen Fähigkeiten können die Absolventinnen und Absolventen disziplinübergreifend den nachhaltigen Gedanken in Industrie-, Handels- und Finanzunternehmen methodisch fundiert analysieren, bewerten und mit eigenem Wissen weiterentwickeln. Die Studierenden sind in der Lage, die Interaktion neuer biobasierter und nachhaltiger Prozesse, Produkte und Technologien und deren Verbreitung mit den Ökosystemen, in die diese eingebettet sind, zu erfassen und Erkenntnisse aus dem Studium dafür einzusetzen. Die erfolgreichen Absolventinnen und Absolventen können bei Ihrer Entscheidungsfindung Umweltverträglichkeit, soziale Verantwortung und technologische Möglichkeiten mit den Gedanken der betriebswirtschaftlichen Effizienz und Akzeptanz auf den Märkten verbinden. Grundlagen für die Analysen sind methodische Kenntnisse in Mathematik, Statistik und Informatik zur Datenaufbereitung und Auswertung sowie quantitative Methoden zur evidenzbasierten Entscheidungsunterstützung.

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über für die Nachhaltigkeit wesentliches Fach- und Methodenwissen in den Wirtschafts-, Ingenieurs- und Naturwissenschaften. Die Studierenden erwerben Grundlagen zum Aufbau, Organisation, Planung, Koordination, Ausführung und Kontrolle von nachhaltigen Systemen in Bereichen wie Rohstoffbeschaffung, Technologieentwicklung, Produktion und Logistik, Marketing und Vertrieb oder auch Controlling und Finanzierung. Die Studierenden haben Einblick in weitere Disziplinen, um sich zukünftig selbstständig Wissen aneignen zu können, um dies eigenständig in den fach- und disziplinspezifischen sowie interdisziplinären Formen der Problemlösung und Entscheidungsfindung kooperativ einzusetzen.

Da die Wirtschaft nicht nur regional oder national beschränkt, sondern in eine global vernetzte und digitale Gesellschaft und Lieferketten eingebettet ist, werden Absolventinnen und Absolventen dazu befähigt, in internationalen Teams kooperativ an Lösungen zu Fragen der Nachhaltigkeit arbeiten zu können und entsprechend zu kommunizieren. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, unternehmerische Herausforderungen, Entwicklungspotentiale und Defizite im Hinblick auf ein nachhaltiges Wirtschaften zu identifizieren und unter Berücksichtigung der betriebs- und volkswirtschaftlichen sowie technologischen und naturwissenschaftlichen Rahmenbedingungen zu analysieren. Zum wissenschaftlichen und professionellem Selbstverständnis der Absolventinnen und Absolventen gehört es eigenständig Arbeits- und Verhaltensziele zu setzen und diese Ziele auf der Grundlage eines selbst entwickelten Zeitplans zu erreichen. Zudem können Studierende eigene Stärken und Schwächen ausmachen und davon abhängig, Expertise aufbauen oder andere Schwerpunkte in ihrer Tätigkeit setzen. Sie wissen um die Tragweite unternehmerischer Entscheidungen und reflektieren ihre berufliche Tätigkeit vor dem Hintergrund sozialer und ethischer Verantwortung. Des Weiteren bereitet der Bachelor *Sustainable Management and Technology* auf einen Einstieg in ein vertiefendes Masterstudium vor. Konkret erwerben die Studierenden dieses Bachelorstudiengangs folgende Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen:

- Sie haben ein breites Wissen betriebswissenschaftlicher Grundlagen. Sie kennen die grundlegenden Konzepte des Entrepreneurship sowie mögliche Entwicklungspfade unternehmerischer Firmen, sie kennen die ethische Bedeutung von unternehmerischen Handeln, sie kennen wichtige Unternehmensstrategien sowie die Grundlagen der Mitarbeitermotivation, sie kennen Planungskonzepte der Produktion und Logistik, die Grundlagen der Finanzplanung, Buchführung und Kostenrechnung und sie verstehen die Grundkonzepte des Marketings;
- sie sind dafür ausgebildet, in angrenzenden, aber für Betriebswirtinnen und Betriebswirte ebenfalls relevanten Bereichen wie der Volkswirtschaftslehre und Rechtswissenschaft die wichtigsten Begriffe und Methoden zu verstehen. Sie kennen insbesondere die Grundlagen der Mikro- und Makroökonomie (z.B. Marktgleichgewichte, Preisbildung) und die Grundlagen des Wirtschafts- und Privatrechts;
- sie kennen und wenden Nachhaltigkeitskonzepte für die Bewertung und Innovation von Produkten, Prozessen und Wertschöpfungsketten unter Beachtung von betriebswirtschaftlichen, gesamtwirtschaftlichen, ökologischen und gesellschaftlichen Effekten an. Des Weiteren verstehen die Studierenden die Besonderheiten und Herausforderungen von auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Unternehmen und Wertschöpfungsketten. Sie können die wichtigsten Nachhaltigkeits- und Managementinstrumente auf reale Probleme anwenden und deren Funktionsweise kritisch beurteilen.
- Sie verfügen über wesentliche Grundlagen der Statistik, Wirtschaftsmathematik und Informatik. Sie kennen empirische und analytische Methoden und verbinden diese mit unternehmerischen Fragestellungen und sind somit in der Lage betriebswirtschaftliche Fragen mit grundlegenden quantitativen Methoden zu analysieren; verfügen sie über Grundlagen der Informatik und

Optimierung, um Entscheidungsunterstützungssysteme zu entwickeln sowie Datenbanken aufzubauen und anzuwenden.

- Sie sind in der Lage, ein reales Problem aus der Betriebswirtschaftslehre oder an der Schnittstelle zwischen Betriebswirtschaftslehre, Nachhaltigkeitsmanagement und Technik bzw. Naturwissenschaften zu analysieren, hierfür selbstständig Informationen zu recherchieren, Lösungswege aufzuzeigen und diese zu strukturieren und zu präsentieren. Sie können ihre erworbenen technisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen der einzelnen Stufen in den Wertschöpfungsketten – vom Anbau bis hin zum Recycling – dafür einsetzen, um die Grundlagen für Management- und Nachhaltigkeitsentscheidungen und deren Auswirkungen auch aus einer technisch-naturwissenschaftlichen Sichtweise analysieren zu können;
- sie kennen die unterschiedlichen Diskussionskulturen und Sprachen der Fachdisziplinen und haben ein Bewusstsein für mögliche inter- und transdisziplinäre Konfliktpotentiale; sie haben Erfahrungen gesammelt, wie man erfolgreich gemeinsam in internationalen und interdisziplinären Teams Probleme bearbeiten und Ergebnisse und Lösungsansätze (auch in einem internationalen Kontext) erfolgreich kommunizieren kann.

3 Zielgruppen

3.1 Adressatenkreis

Der Bachelorstudiengang *Sustainable Management and Technology* richtet sich an Abiturientinnen und Abiturienten sowie beruflich Qualifizierte aus dem In- und Ausland, die Interesse an betriebswirtschaftlichen sowie naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten zeigen, die analytische Fähigkeiten haben und komplexe Argumentationsketten anschaulich und verständlich kommunizieren. Die Bewerberinnen und Bewerber sollen zudem eine hohe Affinität zu umweltökonomischen und Nachhaltigkeitsfragen haben, sowie zu einer mathematischen und quantitativen Herangehensweise zur Darstellung komplexer betrieblicher Fragestellungen. Die gleichzeitige Ausprägung dieser Fähigkeiten ist entscheidend, um einerseits die betriebswirtschaftliche Seite des Studiums auf quantitativer und qualitativer Ebene umsetzen zu können und gleichzeitig die Begeisterung und Motivation aufzubringen, sich mit einem ingenieur- und naturwissenschaftlichen Fach auseinanderzusetzen. Der Studiengang ist englischsprachig und richtet sich somit an nationale und internationale Studierende.

3.2 Vorkenntnisse

Der Zugang zum Studium muss durch die allgemeine Hochschulreife bzw. ausländische Hochschulzugangsberechtigung nachgewiesen werden. Über ein Eignungsfeststellungsverfahren (gemäß der aktuell geltenden Satzung über die Eignungsfeststellung für den Bachelorstudiengang

Sustainable Management and Technology an der Technischen Universität München) wird sichergestellt, dass die Bewerberinnen und Bewerber über mathematisch-logische Fähigkeiten, deren problembezogene Anwendung auf Fragestellungen an der Schnittstelle von Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften sowie über eine klare und präzise Argumentationsfähigkeit verfügen. Da der Bachelorstudiengang Englisch studierbar angeboten wird, müssen Bewerberinnen und Bewerber eine ausreichend hohe Sprachkompetenz in der englischen Sprache besitzen. Diese wird über einen zulässigen Sprachnachweis (siehe aktuelle Version hier: <https://www.tum.de/studium/bewerbung/zulassungsvoraussetzungen/sprachnachweise/>) nachgewiesen. Als Konsequenz aus dem inhaltlichen Profil des Studiengangs mit dessen Anforderungen muss die Motivation vorhanden sein sowohl betriebswirtschaftliche und umweltökonomische als auch naturwissenschaftliche und technische Kenntnisse zu erwerben.

3.3 Zielzahlen

Der Bachelorstudiengang ist für 50 Studienanfänger konzipiert, was etwa 150 Studierende bei Vollbelegung und sechs Semestern Regelstudienzeit bedeutet.

4 Bedarfsanalyse

Kompetenzen an der Schnittstelle zwischen Wirtschaftswissenschaften und Ingenieur- und Naturwissenschaften sind in Zeiten des technologischen und nachhaltigkeitsorientierten Wandels mehr denn je gefragt. Interdisziplinär ausgebildete Absolventinnen und Absolventen besitzen im Vergleich zu reinen Betriebswirtinnen und Betriebswirten, Ingenieurinnen und Ingenieuren oder Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlern auf dem Arbeitsmarkt immer dann einen Wettbewerbsvorteil, wenn Positionen zu besetzen sind, die durch die Interaktion zwischen betriebswirtschaftlichen und technischen Unternehmensbereichen charakterisiert werden. Besonders an der Schnittstelle zwischen kaufmännischen und technischen oder naturwissenschaftlichen Unternehmensbereichen ist die Praxis jedoch geprägt durch hohe Know-how- und Kommunikationsbarrieren, die durch mangelnde Fachkenntnis und unzureichendes Verständnis für den jeweils anderen Bereich entstehen.

Das gesellschaftliche Interesse an nachhaltigkeitsorientiertem Wirtschaften ist so groß wie noch nie. Sich veränderndes Konsumentenverhalten, Erwartungen der Mitarbeiter und auch politische Regulierungen und Steuerungsinstrumente führen dazu, dass Nachhaltigkeit in Unternehmen neu gedacht werden muss. Wegen des zunehmenden politischen und gesellschaftlichen Interesses an einer biobasierten Wirtschaft sowie an einer nachhaltigen und wettbewerbsfähigen Ressourcennutzung ist somit mit einem steigenden Bedarf an Fachleuten zu rechnen. Neben den naturwissenschaftlichen und technischen Herausforderungen der Nutzung biogener Ressourcen treten immer deutlicher unternehmerische Fragestellungen zutage. Deutschland ist international ein

Vorreiter in diesem Bereich. Als eines der ersten Länder hat die Bundesregierung Ende 2010 eine ressortübergreifende „Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ veröffentlicht und damit konkrete Weichen für einen biobasierten Wandel von Industrie und Gesellschaft gestellt. Neben der Sicherung der weltweiten Ernährung sind die Handlungsfelder gesunde und sichere Nahrungsmittel bereitzustellen, nachwachsende Rohstoffe industriell nutzbar zu machen sowie Energieträger auf Basis von Biomasse auszubauen (BMBF 2014). Die bayerische Staatsregierung hat durch die Verabschiedung der „Bioökonomiestrategie Bayern“ der Wichtigkeit dieser Thematik auch nochmals Ausdruck verliehen.

Die Anzahl der Unternehmen, die mit dem Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) zertifiziert werden, kann als ein möglicher Indikator für den zukünftigen Bedarf an Absolventinnen und Absolventen herangezogen werden. EMAS wurde von der Europäischen Union entwickelt und ist ein Gemeinschaftssystem aus Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung für Organisationen, die ihre Umwelleistung verbessern wollen. Die Bundesregierung setzt EMAS als umweltpolitisches Instrument ein und verwendet diesen als Indikator für nachhaltige Produktion in der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (Bundesregierung 2020). Damit verbunden ist das Ziel, die Zahl der EMAS-registrierten Standorte bis 2030 mehr als zu verdoppeln und auf 5.000 zu erhöhen. Die Zahl der Beschäftigten in EMAS-Organisationen stieg bereits in den letzten 10 Jahren um ca. 20%. Durch verschiedene nationale (z.B. Bioökonomiestrategie in Ländern Europas, Amerika und Asien) und internationale Initiativen (wie z.B. der Green Deal der Europäischen Union) wird der Anteil an der nachhaltigen Wertschöpfung weiter gesteigert werden. Im Aktionsplan des Europäischen Green Deals spielt die Kreislaufwirtschaft eine wesentliche Rolle. Hier sollen Maßnahmen ergriffen werden, mit denen Unternehmen ermutigt werden sollen, wiederverwendbare, langlebige und reparierbare Produkte anzubieten und die gleichzeitig den Verbrauchern einen Anreiz geben, sich für solche Produkte zu entscheiden.

Regierungen und Nicht-Regierungsorganisationen vergeben zunehmend Auszeichnungen (z.B. Deutscher Nachhaltigkeitspreis) und Markenzeichen (wie z.B. Grüner Knopf) für nachhaltiges Unternehmertum und Produkte. Dies unterstreicht die wachsende Bedeutung von verlässlichen, vergleichbaren und nachvollziehbaren Informationen, um Verbraucher in die Lage zu versetzen, nachhaltigere Entscheidungen zu treffen. Unternehmen werden vermehrt dazu gezwungen werden (siehe z.B. dazu auch Europäischer Green Deal), nachhaltigkeits- und umweltbezogene Angaben in ihrer Finanzberichterstattung zu machen. Unternehmen und Finanzinstitute werden mit ihren Emissions-, Klima- und Umweltdaten sowie Lieferketten offener umgehen müssen, damit Anleger, Kunden und Partner umfassend über die Nachhaltigkeit informiert sind. Dies erfordert eine fachlich-kompetente Ausbildung, um diese neuen Fragen beantworten zu können.

National und international kann bereits heute ein wachsendes Umdenken auch auf unternehmerischer Ebene beobachtet werden. Sowohl große als auch mittelständische Unternehmen definieren Strategien zu nachhaltigem Handeln entlang ihrer gesamten Wertschöpfungskette und wie sie zur Lösung der ökologischen, ökonomischen und sozialen Herausforderungen beitragen können. Ziele sind hier die Förderung einer klima- und umweltfreundlicheren Gesellschaft und eine

nachhaltigere und transparentere Lieferkette. Eine wachsende Anzahl von Start-ups in diesem Bereich verstärkt diesen Trend.

Diese Beispiele zeigen die weltweit steigende Bedeutung des nachhaltigen Wirtschaftens. Hieraus folgt, dass zum einen akademischer Nachwuchs benötigt wird und dass zum anderen auch hochqualifizierte Absolventinnen und Absolventen in der Wirtschaft nachgefragt werden. Unternehmen stellen dabei neue Anforderungen an die zukünftigen Mitarbeiter, welche den angestrebten nachhaltigen Strukturwandel, z.B. weg von einer fossil-basierten und hin zu einer biobasierten Wertschöpfungskette begleiten sollen. Um sich dieser betriebswirtschaftlichen Herausforderung stellen zu können, müssen Mitarbeiter und Führungskräfte die unternehmerischen Entwicklungen und deren Einfluss auf die Gesellschaft und die Wirtschaft in der notwendigen Tiefe und Komplexität verstehen und gestalten können. Absolventinnen und Absolventen dieses Studiengangs sind prädestiniert dafür, sich mit Nachhaltigkeitsthemen in Unternehmen intensiv zu beschäftigen.

Es ist mit einem erhöhten Bedarf v.a. in der chemischen/pharmazeutischen Industrie, Biotechnologieunternehmen, Umwelttechnik, Abfallwirtschaft, Lebensmittelbranche und der Konsumgüter- und Nahrungsmittelindustrie zu rechnen. Bedarf für Nachhaltigkeitskonzepte und deren Umsetzung gibt es in allen Funktionsbereichen wie Forschung und Entwicklung, Einkauf, Produktion, Vertrieb, Controlling oder auch Marketing, als auch in allen Unternehmensformen (von Start-ups bis Großunternehmen). Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs sind in allen Bereichen einsetzbar, in denen ein vielschichtiges und systemisches inter- und transdisziplinäres Denken und Verständnis die Grundlage für ein erfolgreiches Handeln im international unternehmerischen und volkswirtschaftlichen Sinne sind. Für die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs werden somit sehr gute Berufsaussichten erwartet.

Der Bachelorstudiengang *Sustainable Management & Technology* bereitet die Absolventinnen und Absolventen optimal auf den Masterstudiengang *Sustainable Management and Technology* vor, der ebenfalls am Campus Straubing zusammen mit der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften angeboten wird. Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs *Sustainable Management & Technology* steht alternativ auch der Zugang zum Master in *Management & Technology* sowie dem Master in *Bioeconomy* offen.

5 Wettbewerbsanalyse

5.1 Externe Wettbewerbsanalyse

Die Wettbewerbsanalyse zeigt, dass mehrere Hochschulen auf die steigende Nachfrage des Arbeitsmarktes nach Fachkräften im Bereich des Managements von Nachhaltigkeit reagieren und neue Studiengänge mit dieser Ausrichtung anbieten, aufbauen bzw. bereits weiter ausbauen.

Tabelle 1 zeigt verwandte bzw. artgleiche Studiengänge an Universitäten in Deutschland und damit Wettbewerber am Hochschulmarkt.

Tabelle 1: Übersicht der Bachelorstudiengänge an deutschen Universitäten mit ähnlicher Struktur und/oder inhaltlicher Ausrichtung wie der Bachelorstudiengang *Sustainable Management and Technology*.

Hochschule	Studiengang	Unterrichtssprache
Leuphana Universität Lüneburg	Global Environmental and Sustainability Studies	Englisch
Technische Universität Berlin	Wirtschaftsingenieurwesen mit Schwerpunkt Energie- und Ressourcen	Deutsch
Technische Universität Berlin	Nachhaltiges Management mit Schwerpunkt Ökologie & Technik	Deutsch
Technische Universität Kaiserslautern	Wirtschaftsingenieurwesen mit Schwerpunkt in Umwelt- und Verfahrenstechnik	Deutsch
Universität Augsburg	Wirtschaftsingenieurwesen mit Schwerpunkt in Materials Resource Management	Deutsch
Brandenburgische Technische Universität Cottbus	Wirtschaftsingenieurwesen mit Schwerpunkt in Umwelttechnik	Deutsch
Karlsruher Institut für Technologie	Wirtschaftsingenieurwesen mit Schwerpunkt in Umweltwissenschaften	Deutsch
Universität Oldenburg	Nachhaltigkeitsökonomik	Deutsch/Englisch

Betriebswirtschaftliche Bachelorstudiengänge mit dem Schwerpunkt Nachhaltigkeit gibt es an 6 Universitäten in Deutschland. Nur die Leuphana Universität Lüneburg bietet einen englischsprachigen Bachelor an, dessen Schwerpunkt auf Umweltwissenschaften liegt, aber weniger die direkte Verknüpfung zwischen naturwissenschaftlichen und technischen

Fachdisziplinen im Hinblick auf nachwachsende Rohstoffe und Management einbezieht. Die Unterrichtssprache in den anderen Studiengängen ist vorwiegend Deutsch; nur der Studiengang *Nachhaltigkeitsökonomik* an der Universität Oldenburg ist zweisprachig. Durch seine ausschließlich englischsprachige Orientierung zieht der Bachelor *Sustainable Management and Technology* auch internationale Bewerberinnen und Bewerber an und ist mit seiner engen Verzahnung von wirtschafts-, natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen, welche auf die Unternehmensperspektive zugeschnitten sind, einer der ersten international ausgerichteten Bachelorstudiengänge.

Im Studiengang *Wirtschaftsingenieurwesen* der TU Berlin kann im Schwerpunkt Energie und Ressourcen lediglich im Wahlbereich auf Lehrveranstaltungen zum Thema Nachhaltigkeit und nachwachsende Rohstoffe zurückgegriffen werden. Gleiches zeigt sich im *BSc. Nachhaltiges Management* der TU Berlin und dem *BSc. Nachhaltigkeitsökonomik* der Universität Oldenburg. Im Studiengang *Sustainable Management and Technology* dagegen ist die Vermittlung der Kompetenzen im Bereich Biotechnologie und nachhaltigem Management mit einem breiten Lehrangebot fest im Pflichtcurriculum verankert und wird auch in den wirtschaftswissenschaftlichen Fächern miteinbezogen. An der Technischen Universität Kaiserslautern kann im *BSc. Wirtschaftsingenieurwesen* der Schwerpunkt Umwelt- und Verfahrenstechnik gewählt werden. Man erhält hier eine umfangreiche Ausbildung im Bereich Verfahrens- und Apparatechnik, die Vermittlung von Kenntnissen zu nachwachsenden Rohstoffen und dem Management im Nachhaltigkeitssektor fehlt jedoch vollständig. Der Schwerpunkt Materials Resource Management im Studiengang *Wirtschaftsingenieurwesen* der Uni Augsburg vermittelt Kenntnisse an der Schnittstelle zwischen Materialwissenschaften, Physik, Ressourcenstrategie, Betriebswirtschaftslehre und Wirtschaftsinformatik. Allerdings fehlt auch hier der Bezug zu nachwachsenden Rohstoffen, deren Verarbeitung und Wiederverwertbarkeit. An der BTU Cottbus fokussieren die Studierenden des *BSc. Wirtschaftsingenieurwesens* mit dem Schwerpunkt Umwelttechnik im Pflichtbereich auf Chemie, Verfahrenstechnik und Technische Thermodynamik. Lediglich im Wahlbereich lassen sich Fächer wie Kreislauf- oder Rohstoffwirtschaft finden. Auch am KIT findet man einen starken ingenieurwissenschaftlichen Fokus, jedoch fehlen hier vollständig Inhalte zu Nachhaltigkeitsaspekten und die breite wirtschaftswissenschaftliche Ausbildung.

International ist der Studiengang in der angestrebten Form noch wenig besetzt. An der LAB University of Applied Science in Finnland gibt es einen *B.Eng. Sustainable Solutions Engineering*. Dieser ähnelt in den Inhalten dem *BSc. Sustainable Management and Technology*. Allerdings fehlt hier die Vermittlung grundlegender wirtschaftswissenschaftlicher Kenntnisse in dem Ausmaß, in dem diese im TUM-Studiengang gelehrt werden. An den wirtschaftswissenschaftlichen Universitäten im europäischen Raum wie INSEAD, ESSEC Business School, London Business School, IESE Business School und IMD Business School werden in den Managementvertiefungen lediglich einzelne Kurse zur Nachhaltigkeit angeboten. Ansonsten gibt es unter dem Begriff „Sustainability“ diverse Studiengänge, die meist nur einen Aspekt der Nachhaltigkeit fokussieren, wie z.B. der Bachelor *„Sustainable Business and Innovation“* an der Windesheim University of

Applied Sciences in den Niederlanden oder der Studiengang „Sustainability Management“ an der Sustainability Management School in der Schweiz. Diese und all die anderen Programme zeichnen sich durch eine Management-, Umwelt- und/oder Klimaschutzorientierung aus und sind kaum technisch ausgeprägt.

Der Bachelor *Sustainable Management and Technology* ist daher mit der Verbindung von wirtschaftswissenschaftlichen und natur- bzw. ingenieurwissenschaftlichen Inhalten zu gleichen Teilen einzigartig, sowohl im nationalen als auch im internationalen Umfeld. Auch die Fokussierung auf die Kreislaufwirtschaft und die starke Stellung der stofflichen Nutzung unterscheiden den TUM-Studiengang von anderen Studiengängen, die sich ebenfalls mit dem Themenbereich der nachhaltigen Erzeugung beschäftigen.

5.2 Interne Wettbewerbsanalyse

An der TU München existiert ein weiterer Bachelorstudiengang mit Fokus auf Nachhaltigkeit und Bezug zu Wirtschaft.

Tabelle 2: Übersicht der Bachelorstudiengänge an der TUM mit ähnlicher Struktur und/oder inhaltlicher Ausrichtung wie der Bachelorstudiengang Sustainable Management and Technology

Name des Studiengangs	Fakultät	Abschluss
Bioökonomie	TUM Campus Straubing	Bachelor

Der Bachelorstudiengang *Bioökonomie* ist ebenfalls wirtschaftswissenschaftlich geprägt, weist jedoch eine starke volkswirtschaftliche Komponente auf. Die Absolventinnen und Absolventen dieses Studiengangs sind in der Lage, die gesellschaftlichen und gesamtwirtschaftlichen Transformationsprozesse in Richtung Bioökonomie und die dafür notwendigen Innovationen in der Volkswirtschaft und Gesellschaft zu organisieren. Dabei geht es primär um die strukturellen, ökonomischen, politischen und regulatorischen Rahmenbedingungen in der Volkswirtschaft und Gesellschaft. Im Vergleich dazu fokussiert der Bachelorstudiengang *Sustainable Management and Technology* auf eine betriebswirtschaftliche Betrachtungsweise und der Vermittlung von geeigneten Methoden im Hinblick auf nachhaltiges Management natürlicher Ressourcen wie Boden, Wasser, Luft oder biologischer Vielfalt. Durch die unterschiedlichen Herangehensweisen an umweltökonomische Fragestellungen (gesamtwirtschaftlich vs. betriebswirtschaftlich) ergibt sich keine Konkurrenzsituation, sondern eine Ergänzung des bereits bestehenden Angebots der TUM.

6 Aufbau des Studiengangs

Der grundständige Bachelorstudiengang *Sustainable Management and Technology* ist ein in Englisch studierbarer Studiengang, der inklusive Bachelorarbeit sechs Semester Regelstudienzeit umfasst. In den ersten vier Fachsemestern werden den Studierenden die Grundlagen in Betriebswirtschaft und nachhaltigem Management, Volkswirtschaft, quantitativen Methoden und Informatik sowie in Biotechnologie, Biochemie, Materialwissenschaften und Energie/-Verfahrenstechnik vermittelt. Ab dem vierten Fachsemester erfolgt überwiegend eine weiterführende Vermittlung von Kenntnissen, Fertigkeiten und Methoden im betriebswirtschaftlichen und technologischen Wahlfächern. Hier werden auch verstärkt Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen im Rahmen eines Projektstudiums sowie in der Bachelorarbeit vermittelt. Das fünfte Semester stellt zudem ein Mobilitätsfenster dar, in dem ein Auslandsstudium absolviert werden kann. Der Studiengang hat, inklusive der Bachelorarbeit, einen Leistungspunkteumfang von 180 ECTS.

Zur Erreichung der dargestellten Kompetenzen werden in dem Studiengang verschiedene Lehr- und Lernformen angeboten. Grundlegende Kenntnisse in den einzelnen betriebswirtschaftlichen Fachdisziplinen sowie in den verwandten Bereichen werden durch Vorlesungen vermittelt. Zudem werden Fertigkeiten zur Anwendung der gewonnenen Kenntnisse auf exemplarische Probleme in begleitenden Übungen und Tutorien eingeübt. Weiterführende Fach- und Methodenkompetenzen in den betriebs- und volkswirtschaftlichen Fächern werden durch Seminare sowie durch das Projektstudium und die Bachelorarbeit vermittelt. Die beiden zuletzt genannten Lehr- und Lernformen dienen auch der Herausbildung von Sozial- und Selbstkompetenzen. Die Kenntnisse und Fertigkeiten im technologischen Bereich werden zunächst durch Vorlesungen und Übungen vermittelt und dann durch ergänzende Praktika und Seminare vertieft, so dass die Studierenden entsprechende Fach- und Methodenkompetenzen entwickeln können.

Der Studiengang gliedert sich in folgende Bereiche, in denen die Qualifikationsziele angestrebt werden: „Management Fundamentals“, „Management and Sustainability“, „Quantitative Methods and Informatics“, „Electives in Engineering and Natural Sciences“, „Electives and Further Skills“ und „Thesis and Projects“.

Abbildung 1 fasst die grundlegende Struktur des Studiengangs zusammen. Die Elemente werden im Folgenden detailliert dargestellt.

Abbildung 1: Aufbau des Bachelorstudiengangs Sustainable Management and Technology

Management Fundamentals	Management and Sustainability	Quantitative Methods and IT	Engineering and Natural Sciences	Electives and Further Skills	Thesis and projects
Microeconomics	Foundations of Sustainable, Entrepreneurial and Ethical Business	Mathematics	Electives in Engineering and Natural Sciences	Electives	Project studies
Macroeconomics	Sustainable Operations	Statistics	Electives in Engineering and Natural Sciences	Electives	
Business Law 1	Green Marketing and Innovation Management	Management Science	Electives in Engineering and Natural Sciences	Electives	Bachelor Thesis
Accounting	Sustainable Investment and Financial Management	Empirical Research Methods	Electives in Engineering and Natural Sciences	General Electives	
Strategic and International Management & Organizational Behavior	Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment	Foundations of Programming	Electives in Engineering and Natural Sciences	Communication Skills	Applications in Sustainable Management and Technology
	Circular Economy	Modeling and Optimization	Electives in Engineering and Natural Sciences		
30 ECTS	36 ECTS	33 ECTS	30 ECTS	24 ECTS	27 ECTS

Sustainable Management

Im Block Sustainable Management werden die grundlegenden Methoden und Kenntnisse in der Betriebswirtschaft gelegt und eine Verbindung zu Nachhaltigkeitskonzepten hergestellt. Dieser Teil gliedert sich in zwei Teile, den *Management Fundamentals* und *Management and Sustainability*.

Im ersten Pflichtbereich *Management Fundamentals* werden die erforderlichen fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten in der Betriebswirtschaftslehre durch eine Ausbildung in den kaufmännischen Kerndisziplinen erworben. Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen die Grundlagen der Bilanzierung sowie verschiedener Kostenrechnungssysteme. Sie kennen die grundlegenden Unternehmenssysteme und Entwicklungspfade von Unternehmen, sie kennen wichtige Unternehmensstrategien sowie die Grundlagen der Mitarbeitermotivation, Teamarbeit und des Entscheidungsverhaltens und der Kommunikation. Da Betriebswirtinnen und Betriebswirte in zahlreichen späteren Berufsfeldern auch mit rechtlichen Belangen (z.B. Vertragsrecht, Gesellschaftsrecht) umgehen müssen, werden hierzu auch die wirtschaftsrechtlichen Grundlagen erworben. Zudem müssen betriebswirtschaftliche Entwicklungen im mikro- und makro-ökonomischen Kontext beurteilt werden (z.B. Auswirkungen von Handelsbeschränkungen, Wechselkurs- und Zinsänderungen). Dies wird durch eine Ausbildung in volkswissenschaftlichen Modulen vermittelt. Die Vielfalt an didaktischen Konzepten in diesen Modulen (Vorlesungsmodule,

Übungen, Seminare, Projektarbeiten, Gruppenarbeit, Flipped Classrooms, etc.) ermöglichen einen intensiven Diskurs zwischen Wissenschaft und Praxis.

Im zweiten Block *Management and Sustainability* werden über weitere Pflichtmodule Nachhaltigkeitskonzepte mit ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten im Unternehmensmanagement adressiert. Dies beinhaltet grundlegende Kenntnisse über die Gestaltung von Innovationen, deren Überführung in nachhaltige Technologien, Lieferketten und Produktionsformen sowie die Entwicklung von Marketing-, Controlling- und Managementkonzepten mit dem Aspekt der Nachhaltigkeit. Notwendig ist dafür auch, dass die Studierenden die Grundlagen einer nachhaltigen Finanzplanung kennen. Sie verstehen die Grundkonzepte des Marketings sowie der Innovation und können dies auf Anwendungsfelder in der Nachhaltigkeit übertragen. Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Produktions- und Logistikplanung und können diese u.a. für die Herstellung und Distribution von biogenen Ressourcen oder zur Vermeidung von Überbeständen einsetzen. In weiteren Modulen werden grundlegende methodische Kenntnisse im Bereich der Umweltbewertung und der Kreislaufwirtschaft vermittelt und Studierende befähigt, diese Bewertungen durchzuführen. Die Studierenden erlernen Instrumente der Nachhaltigkeits- und Lebenszyklusbewertung, um Produkte, Dienstleistungen und Prozesse hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen zu bewerten. Auf diese Weise wird ein grundlegendes Verständnis von Material- und Energieflüssen und deren Auswirkungen auf die Umwelt vermittelt.

In den Modulen dieses Teilbereichs werden somit fachliche Kenntnisse und methodische Kompetenzen der betrieblichen Funktionen im Hinblick auf Nachhaltigkeit geschult und vertieft. Die Wissens- und Kompetenzvermittlung erfolgt hierbei mit modernen Lehrkonzepten und Lernmethoden, z.B. praktische Übungen und Anwendungen, Projektarbeiten in agilen Arbeitsgruppen, Flipped Classrooms und Trial-and-Error-Ansätzen. Die Studierenden erfahren und erleben somit bereits im Zuge ihres Studiums die Arbeitsmethoden und -konzepte, die in der Wirtschaft Anwendung finden und für ein vertiefendes Studium qualifizieren. Anhand von konkreten Anwendungsbeispielen erlernen die Studierenden Möglichkeiten zur Schwachstellenanalyse, Identifikation von Entwicklungspotentialen sowie zur Innovation und Umgestaltung hin zu nachhaltigen Unternehmensformen und Produktionsprozessen. In diesen Modulen wird darauf Wert gelegt, dass anhand von Fallstudien und Unternehmensbeispielen demonstriert wird, wie die unternehmerische Innovation und Transformation hin zu nachhaltigen Systemen bewerkstelligt werden kann.

Quantitative Methods and Informatics

Die *Quantitative Methods and Informatics* bilden die wissenschaftliche und quantitative Grundlage für das Bachelorstudium *Sustainable Management and Technology*. Dieser Pflichtbereich umfasst einen Katalog von aufbauenden Modulen zu analytischen und quantitativen Methoden und Konzepten. Die Module vermitteln den Studierenden ein fundiertes Verständnis und grundlegende Kompetenzen im Bereich des quantitativen, evidenzbasierten und digitalen Managements. Quantitative Methoden werden angesichts der zunehmenden Verfügbarkeit von großen Datenmengen und der wachsenden Bedeutung von evidenzbasierten Managemententscheidungen

sowie der quantitativen Ausrichtung der Ausbildung an der TUM im generellen auch in diesem Studiengang entsprechend betont. Data Science, das Erzeugen von Wissen aus Daten, nimmt in einer zunehmend digitalisierten Welt einen immer größeren Stellenwert ein, auch im Bereich der Nachhaltigkeit und des Unternehmensmanagements. Die eingesetzten Methoden sind zahlreich und reichen von der Analyse von großen Datenmengen bis hin zu modernen Verfahren des Data Mining und des maschinellen Lernens. Dies geht einher mit einem zunehmenden Einsatz von Methoden aus der angewandten Mathematik und Management Science. Mit Hilfe von mathematischen Methoden werden betriebliche Problemstellungen modelliert und gelöst. Damit werden Studierende befähigt mathematische Modelle als Abstraktion eines betriebswirtschaftlichen Realproblems zu verstehen, selbst zu definieren und bekannte Lösungsverfahren zur Entscheidungsunterstützung dafür einzusetzen. In der Informatik erlernen die Studierenden die Grundlagen der Programmierung, üben Softwareentwicklung ein und beherrschen notwendige Programmiersprachen. Darüber hinaus erlernen Studierende grundlegende statistische Methoden im Bereich der Wirkungsanalyse für den wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Bereich. Damit erlernen sie geeignete statistische Verfahren auszuwählen und durchzuführen, Daten zu erheben und Statistiken in der Fachliteratur zu verstehen. Zudem erlernen die Studierenden Verfahren der deskriptiven und der präskriptiven Analytik anhand von Datenanalysen und Optimierungsbeispielen. Anwendungen in der Nachhaltigkeit und der Bioökonomie sind u. a. die Analyse von biologischen Fragestellungen mit Hilfe der modernen Bioinformatik, die Optimierung von chemischen Verfahren, die Analyse komplexer Netzwerke und die Optimierung von Logistikketten. Grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten in Mathematik, Statistik und Informatik sind daher unabdingbar.

In allen Modulen vertiefen somit die Studierenden ihre quantitativen Fähigkeiten und lernen Methoden, die für die nachhaltige Entwicklung und Verbesserung von Systemen, Produkten und Dienstleistungen eingesetzt werden können. Studierende sollen durch diese Grundlagenmodule wissenschaftliche Arbeiten nachvollziehen und deren ökonometrischen oder mathematischen Methoden später selber anwenden können. Dies trägt damit auch zur eigenen Forschungsbefähigung bei, um so zukünftig eigenständig Ergebnisse interpretieren zu können. Dies bildet die Grundlage für weitere Vertiefungen in den betriebswirtschaftlichen Modulen und sind auch teilweise Voraussetzung für andere betriebswirtschaftliche Fächer, wie z.B. Investitions- und Finanzmanagement, Operations Management sowie für einige der zu wählenden ingenieur- und naturwissenschaftlichen Technikfächer.

Die Pflichtfächer Foundations in Programming und Modeling and Optimization haben einen starken Informatikbezug und zählen damit auch zu den technologischen Fächern des Studiengangs. Diese werden jedoch aufgrund der inhaltlichen Nähe zu den quantitativen Methoden diesem Block hier zugeordnet.

Electives in Engineering and Natural Sciences

Im Wahlmodulbereich *Engineering and Natural Sciences* werden die technisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen entlang der Wertschöpfungsketten bis hin zur Reststoffverwertung vermittelt. Durch die frei wählbaren Module in diesem Wahlmodulbereich gewinnen die Studierenden die Grundlagen in Chemie und Physik und erweitern die Kenntnisse aus dem Bereich der Schlüsseltechnologien der nachhaltigen Chemie und Energiewirtschaft, der Biotechnologie und der Materialwissenschaften. Durch die Ausbildung in den verschiedenen Disziplinen wird eine Verbindung zwischen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und Managemententscheidungen geschaffen.

Dafür stehen in dem Wahlmodulbereich *Engineering and Natural Sciences* etwa Module über die chemische Zusammensetzung nachwachsender Rohstoffe, Thermodynamik, Techniken mikrobieller biotechnologischer Produktionsverfahren zur Verfügung. Die Studierenden absolvieren dabei dieselben Vorlesungen, Übungen und Praktika, die auch in den anderen grundständigen und konsekutiven technischen und naturwissenschaftlichen Studiengängen des TUMCS angeboten werden. Auf diese Weise lernen die Studierenden den Wortschatz, die Denkweisen und Lösungsansätze der jeweiligen Fachdisziplin kennen und können diese selbst verwenden. Der Studienaufbau mit Elementen aus Naturwissenschaften und Technologien ist so gewählt, dass es ermöglicht wird, betriebswirtschaftliche Fragestellungen unter technologischen und naturwissenschaftlichen Rahmenbedingungen zu analysieren, strukturieren und inter- und transdisziplinäre Lösungen zu erarbeiten. Dadurch stärken die Studierenden des Bachelorstudiengangs nicht nur ihre Fertigkeiten und Sozialkompetenzen im Umgang mit Fachkräften aus dem gewählten Technikbereich, sondern vertiefen auch ihre technologischen und naturwissenschaftlichen Fachkenntnisse, um einen unternehmerischen Wandel aus einer ganzheitlichen Perspektive zu ermöglichen.

Electives and Further Skills

Die erlernten Kenntnisse und Kompetenzen aus den oben genannten Modulbereichen können schließlich im Wahlmodulbereich *Electives* erweitert und vertieft werden. Dieser beinhaltet frei wählbare Module aus dem Bereich der Sozial-, Wirtschafts-, Ingenieurs- und den Naturwissenschaften. Die Studierenden können hier im ökonomischen Bereich zwischen Fächern wie Finanzierung, Wertschöpfungskettenmanagement, Konsumverhalten, Anlagen- und Technologiemanagement oder Verhaltensökonomik auswählen. Im technischen Bereich können weitere Module aus der Biochemie, Materialwissenschaft und Energie- und Verfahrenstechnik belegt werden. Die hier zu erwerbenden ECTS sind im Sinne der Wahlfreiheit und eigenen Profilbildung als Wahlfächer angelegt und können alle gängigen Kursformate aufweisen.

In diesem Block werden auch Seminare angeboten. Dadurch erwerben Studierende Kenntnisse im wissenschaftlichen Arbeiten. Die Ablegung eines Seminars wird im Sinne einer Vorbereitung für die Bachelorarbeit nach den übrigen Lehrveranstaltungen empfohlen. Studierende werden in diesen Seminaren herangeführt, aktuelle Forschungsfragen sowie unternehmerische Herausforderungen

und Entwicklungspotentiale im Bereich der Nachhaltigkeit zu identifizieren, kleinere Studien selbst zu strukturieren und vorzubereiten, Forschungsmethoden auszuwählen und die Fragen in Ergebnisse zu überführen. In praxisnahen Szenarien erarbeiten die Studierenden Lösungsstrategien, um inhaltliche und methodische Ansätze der Wirtschaftswissenschaften differenziert zu diskutieren. Dies folgt unter Berücksichtigung von betriebs- und volkswirtschaftlichen sowie technologischen und naturwissenschaftlichen Rahmenbedingungen. Dabei finden auch quantitative Methoden Anwendung.

Darüber hinaus ermöglicht die Wahlfreiheit in den Electives eine höhere Flexibilität im Sinne eines Mobilitätsfensters für Auslandsaufenthalte. Leistungen, die an ausländischen Hochschulen erbracht werden, können leichter anerkannt werden. Diese Option ermöglicht eine stärkere Schärfung des internationalen Profils. Durch einen solchen Auslandsstudienaufenthalt werden die Studierenden ferner intensiv interkulturell sensibilisiert und für die Arbeit in internationalen Firmen besonders vorbereitet. Grundsätzlich besteht hier zudem die Möglichkeit ein allgemeinbildendes Wahlfach zu belegen.

Thesis and Projects

Das Projektstudium dient der Zusammenführung von erworbenem Theoriewissen und Praxis sowie von Management und Technologie. Hier verbinden die Studierenden die erlernten Forschungsmethoden mit unternehmerischen Fragestellungen und analysieren und lösen dabei betriebswirtschaftliche und nachhaltigkeitsrelevante Fragen mit aktuellen Theorien sowie anhand von Fallstudien. Dabei kommt auch die Interdisziplinarität zum Ausdruck, da gefordert sein kann, Fragestellungen aus unterschiedlichen Blickwinkeln und im Zusammenwirken von betriebswirtschaftlichen und technologischen Aspekten zu beantworten.

Es kann flexibel im fünften oder sechsten Semester erbracht werden oder auch im Anschluss an ein Auslandsstudium, das üblicherweise früher beendet ist als das Semester an der TUM. Das Projektstudium kann auch im Rahmen des Mobilitätsfensters im Ausland erbracht werden. Vertreter aus der Unternehmenspraxis oder aus forschungsnahen Institutionen begleiten die Studienprojekte als Mentorinnen und Mentoren. Die betreuenden Professorinnen und Professoren und deren wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bilden die Brücke zur akademischen Ausbildung und betreuen die entsprechenden Projekte durch einen regelmäßigen und intensiven Austausch. Insgesamt versetzt es die Absolventinnen und Absolventen in die Lage, Lösungen sowohl für akademische als auch praktische Problemstellungen zu erarbeiten. Durch die Bearbeitung eines realen komplexen Problems in der Gruppe wird gleichzeitig die Entwicklung der Sozial- und Selbstkompetenzen der Studierenden gefördert.

In der Bachelorarbeit (12 ECTS) stellen die Studenten ihre Fähigkeiten wissenschaftlichen Arbeitens und die erlernten Methoden und Konzepte aus der Betriebswirtschaftslehre, den Ingenieurwissenschaften und den Naturwissenschaften an einer Fragestellung aus dem Bereich der Nachhaltigkeit unter Beweis. Das Thema kann dabei auch in Zusammenarbeit mit einem Unternehmen aus der Praxis bearbeitet werden und ist in englischer Sprache zu verfassen. Die

Abschlussarbeit ist zentraler Bestandteil der wissenschaftlichen Ausbildung und soll zeigen, ob die Studierenden die wichtigsten Grundlagen des Fachgebiets beherrschen und auf einen frühen Übergang in die Berufspraxis oder ein weiterführendes Studium vorbereitet sind.

Abbildung 2 gibt einen exemplarischen Studiengangsverlauf im *Bachelor Sustainable Management and Technology* wider. Der Aufbau ist so gewählt, dass im 5. Semester überwiegend Wahlmodule eingebracht werden können, wodurch ein Auslandssemester und das Einbringen von Leistungen an ausländischen Universitäten erleichtert wird.

Abbildung 2: Exemplarischer Studiengangsverlauf im Bachelorstudiengang *Sustainable Management and Technology*

Term							6 ECTS	
							5 ECTS	
						3 ECTS		
1 (WT)	Microeconomics	Management Science	Foundations of Sustainable, Entrepreneurial, and Ethical Business	Statistics	Mathematics	General electives (e.g., Language Skills)	31	
2 (ST)	Macroeconomics	Sustainable Operations	Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment	Modeling and Optimization	Introduction to Process Engineering		29	
3 (WT)	Business Law 1	Accounting	Strategic and International Management & Organizational Behavior	Foundations of Programming	Environmental Resources in a Changing World	Communication Skills	31	
4 (ST)	Green Marketing and Innovation Management	Circular Economy	Empirical Research Methods	Sustainable Investment and Financial Management	Seminar in Behavioral Economics		30	
5 (WT)	Project studies (12 ECTS)		Wood-based Resources	Renewables Utilization	Seminar in Innovation and Technology Management	Applications in Sustainable Management and Technology	29	
6 (ST)	Bachelor Thesis (12 ECTS)		Green Chemistry	Concepts of Physics and Chemistry in Nature	Case Study Seminar in Supply Chain Management		30	

7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

7.1 Organisatorische Anbindung

Der Bachelorstudiengang *Sustainable Management and Technology* wird von der TUM School of Management (TUMSOM) in Kooperation mit dem TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS) angeboten. Der Studiengang wird organisatorisch der TUMSOM zugeordnet. Der Studiengang wird am TUMCS unterrichtet. Der TUMCS ist ein Integrative Research Center und alle für diesen interdisziplinären Studiengang notwendigen Disziplinen sind am Campus vertreten.

7.2 Zuständigkeiten

Die Programmverantwortung und -koordination obliegen dem Studiendekan der WI Fakultät und dem für das Programm zuständigen Academic Program Director (APD). Als Academic Program Director werden Professorinnen und Professoren beauftragt, die Mitglieder an der WI und dem TUMCS sind. Der Beauftragte für Studium und Lehre am TUMCS ist beratend tätig und sorgt zusammen mit dem Academic Program Director für eine Abstimmung und Einbindung in die Gremien am TUMCS.

Die WI Fakultät setzt einen Prüfungsausschuss am TUMCS ein, der für die Klärung von prüfungsrechtlichen Angelegenheiten sowie die Anerkennung von Prüfungsleistungen verantwortlich ist. Ebenso wird von der WI Fakultät eine Eignungskommission eingesetzt, die für die ordnungsgemäße Durchführung des Eignungsfeststellungsverfahrens am TUMCS zuständig ist. Zentrale Verwaltungsaufgaben werden in Abstimmung mit dem Studiendekan der WI Fakultät, dem Beauftragten für Studium und Lehre am TUMCS, dem Academic Program Director und den zuständigen Ausschüssen und Kommissionen, der Studienkoordination am TUMCS und von der Verwaltung der WI Fakultät gemeinschaftlich wahrgenommen.

Die Studienkoordination am TUMCS übernimmt das Programm-Management und Teile des Zulassungs-, Prüfungs- und Qualitätsmanagements. Bei allen Aufgaben findet eine enge und regelmäßige Abstimmung mit Admission & Program Coordination und Quality Management der WI Fakultät statt. Die Abteilung Student Affairs and International Programs der WI Fakultät unterstützt Studierende bei einem Auslandsaufenthalt. Die Studienkoordination am TUMCS unterstützt bei diesen Fragen vor Ort und stimmt sich dazu mit Student Affairs and International Programs ab. Die damit involvierten Stellen und Einheiten werden im Folgenden benannt.

- Allgemeine Studienberatung: zentral:
 Studienberatung und -information (TUM CST)
 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
 Melanie Neumeier
 E-Mailadresse: melanie.neumeier@tum.de
 Telefonnummer: +49 (0) 9421 187151
 bietet Informationen und Beratung für:
 Studieninteressierte und Studierende
 (persönlich, telefonisch, per E-Mail)
- Beratung Auslandsaufenthalt/Internationalisierung:
 zentral: TUM Global & Alumni Office
 internationalcenter@tum.de
 dezentral: TUMSOM
 International Office
 E-Mailadresse: outgoing@wi.tum.de
 Telefonnummer: +49 (0)89 289 25847
 Studienfachberatung, Studierendenbetreuung,
 Auslandsstudiumsberatung

TUMCS
 Olivia Chia-Leeson
 E-Mailadresse: olivia.chia-leeson@tum.de
 Telefonnummer: +49 (0) 9421 187164
- Frauenbeauftragte: TUMCS
 Prof. Dr. Hubert Röder
 E-Mailadresse: hubert.roeder@tum.de
 Telefonnummer: +49 (0) 9421 187260
- 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
 dezentral: Institution(en), ggf. Name(n),
 E-Mailadresse(n) und Telefonnummer(n)
- Bewerbung und Immatrikulation: zentral: Bewerbung und Immatrikulation
 (TUM CST)
 E-Mailadresse: studium@tum.de
 Telefonnummer: +49 (0)89 289 22245

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

dezentral: TUMCS

Melanie Neumeier

E-Mailadresse: melanie.neumeier@tum.de

Telefonnummer: +49 (0) 9421 187151

Beratung Interessenten

- Eignungsfeststellungsverfahren:

zentral: Bewerbung und Immatrikulation
(TUM CST)

dezentral: TUMCS

Melanie Neumeier

E-Mailadresse: melanie.neumeier@tum.de

Telefonnummer: +49 (0) 9421 187151

Organisation und Abwicklung des
Eignungsfeststellungsverfahrens

- Beiträge und Stipendien:

zentral: Beiträge und Stipendien (TUM CST)

E-Mailadresse:

beitragsmanagement@zv.tum.de

Stipendien und Semesterbeiträge

- Zentrale Prüfungsangelegenheiten:

zentral: Zentrale Prüfungsangelegenheiten
(TUM CST), Alte Akademie 1, 85354 Freising
Christine Yunos

E-Mailadresse: christine.yunos@tum.de

Telefonnummer: +49 (0) 8161713721

Abschlussdokumente, Prüfungsbescheide,
Studienabschlussbescheinigungen

- Dezentrale Prüfungsverwaltung:

TUMCS

Elke Nothaft

E-Mailadresse: elke.nothaft@tum.de

Telefonnummer: +49 (0) 9421 187147

- Prüfungsausschuss:

TUMCS

Vorsitzende/r: Prof. Dr. Cordt Zollfrank

Schriftführer/in: Olivia Chia-Lesson

- Qualitätsmanagement Studium und Lehre:

zentral: Studium und Lehre -

Qualitätsmanagement (TUM CST)

www.lehren.tum.de/startseite/team-hrsl/

dezentral: TUM Campus Straubing

dezentral: TUMSOM

Studiendekan: Prof. Dr. Jürgen Ernstberger

QM-Beauftragte: Tanya Göttinger,

E-Mailadresse: tanya.göttinger@tum.de,
Telefonnummer: +49 (0)7131 26418703
Organisation QM-Zirkel: Sabrina Huber,
E-Mailadresse: sabrina.huber@tum.de,
Telefonnummer: +49 (0)7131 26418606
Evaluationsbeauftragte: Mattia Marchesini
E-Mailadresse: mattia.marchesini@tum.de,
Telefonnummer: +49 (0)89 289 -28189
Koordination Modulmanagement:
Sonja Kopf,
E-Mailadresse: sonja.kopf@tum.de,
Telefonnummer: +49 (0)89 289 -25075

8 Entwicklungen im Studiengang

Der Lehrbetrieb in dem Studiengang *Sustainable Management and Technology* (B.Sc.) wird zum Wintersemester 2021/22 aufgenommen.