

Studiengangsdokumentation Masterstudiengang Sustainable Management and Technology

Teil A

Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Technische Universität München

Allgemeines:

- Organisatorische Zuordnung: Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
- Bezeichnung: Sustainable Management and Technology
- Abschluss: Master of Science (M.Sc.)
- Regelstudienzeit und Credits: 4 Fachsemester und 120 Credit Points (CP)
- Studienform: Vollzeit
- Zulassung: Eignungsverfahren
- Starttermin: Wintersemester (WiSe) 2021/2022
- Sprache: Englisch
- Ergänzende Angaben:
- Studiengangverantwortliche: **Prof. Dr. Alexander Hübner** (alexander.huebner@tum.de)
Prof. Dr. Claudia Doblinger (claudia.doblinger@tum.de)
- Ansprechpersonen bei Rückfragen zu diesem Dokument:
Prof. Dr. Alexander Hübner
TUM Campus Straubing
Telefon +49 9421 187245
E-Mail: alexander.huebner@tum.de
Prof. Dr. Claudia Doblinger
TUM Campus Straubing
Telefon: +49 9421 187410
E-Mail: claudia.doblinger@tum.de
Dr. Diana Benzinger
Telefon: +49 9421 187 166
E-Mail: diana.benzinger@tum.de
- Stand vom: 22.07.2020

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	11
4	Bedarfsanalyse	11
5	Wettbewerbsanalyse	13
5.1	Externe Wettbewerbsanalyse	13
5.2	Interne Wettbewerbsanalyse.....	15
6	Aufbau des Studiengangs	17
7	Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten	23
7.1	Organisatorische Anbindung.....	23
7.2	Zuständigkeiten	23
8	Entwicklungen im Studiengang	25

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) 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. Diese Systemumstellung in Unternehmen kann nur durch ein ganzheitliches Zusammenwirken aller betrieblichen Funktionsbereiche hinweg bewirkt werden. Bei diesem Studiengang geht es daher um den Erwerb von interdisziplinären Kompetenzen zum nachhaltigen Management in Unternehmen und deren Wirkungskreisen. Dies beinhaltet eine betriebswirtschaftliche Ausbildung auf Basis von Nachhaltigkeitskonzepten in den verschiedenen Unternehmensfunktionen, 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.

Um solche unternehmerischen Innovationen und Transformationsprozesse entwickeln zu können, ist ein Verständnis der unternehmensinternen Produktionsprozesse und unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsketten notwendig. Biobasierte sowie bioinspirierte Innovationen in Produkten und Prozessen bilden eine Grundlage, um den angestrebten Strukturwandel voranzutreiben. Die Potenziale innovativer Produkte sowie Technologien für deren Umsetzung auf Basis biologischer Ressourcen (wie z.B. biogene Rohstoffe, biologische Werkzeuge und Prinzipien, Bedeutung der Biodiversität) sollen durch Forschung erschlossen und so für die Industrie nutzbar gemacht werden.

Die Nutzung biogener Ressourcen ist jedoch nicht per se nachhaltig. Es bedarf daher zusätzlich ein umfassendes Verständnis von Nachhaltigkeit und ihrer Verbindung zum Unternehmensmanagement. Beispiele sind hier die technologische Umgestaltung der Produktionsprozesse hin zu ressourcenschonenden und nachhaltigen Lieferketten, die Entwicklung von Systemen zur Ökobilanzierung, Methoden für eine umweltorientierte Unternehmenssteuerung sowie Vermarktungskonzepte zur Steigerung der Konsumentenakzeptanz von biogenen und erneuerbaren Produkten. Dies schließt auch Ansätze der Kreislaufwirtschaft mit ein. So können ganzheitliche Ansätze für eine umfassende Nutzung nachwachsender Rohstoffe und Abfälle entwickelt, diese hinsichtlich ihrer Vorteile (bspw. gegenüber fossilen Rohstoffen und Energieträgern) bewertet und optimiert werden. Dabei ist die ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeit ganzheitlich zu betrachten. Dies ist ein multi- und interdisziplinäres Feld, in dem die Grundlagenforschung wie auch die angewandte Forschung gleichermaßen eine wichtige Rolle spielen. Eine Transformation hin zu nachhaltigen Unternehmen erfordert die Beteiligung von Sozial- und Wirtschaftswissenschaften, Ingenieurwissenschaften und

Naturwissenschaften. Diese Interdisziplinarität bezieht sich insbesondere auch auf Querschnittsfunktionen im Bereich der Betriebswirtschaft, der Energie- und Verfahrenstechnologie, der Biotechnologie und der Materialwissenschaften. Dies basiert auf neuesten Erkenntnissen der Wissenschaft, schlägt eine Brücke zwischen Technologie, Betriebswirtschaft, Umwelt und Gesellschaft und analysiert deren 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 Hochschulabsolventinnen und -absolventen mit fachübergreifendem Verständnis und lösungsorientiertem Denken benötigt. Diese sollen in Wirtschafts- wie Stoffkreisläufen denken können, sowie grundlegende Kenntnisse chemisch-stofflicher und energetischer Nutzungspfade biogener und regenerativer Rohstoffe haben und diese weiterentwickeln können. Die Ausbildung soll die Nachfrage nach Absolventinnen und Absolventen bedienen, die in der Lage sind, die zunehmend komplexen Aufgabenstellungen des technologischen Wandels an dieser Schnittstelle zwischen unternehmerischen Tätigkeiten und technischen, natur- und lebenswissenschaftlichen Funktionen zu gestalten. Ziel des Masterstudiengangs ist es, innovationsfreudige Absolventinnen und Absolventen auszubilden, die ein Verständnis für den notwendigen unternehmerischen Strukturwandel haben. Dabei geht es darum, dass Nachhaltigkeit von Unternehmen nicht nur durch „Corporate Social Responsibility“-Abteilungen betrieben wird, sondern in allen Funktionsbereichen wie Forschung und Entwicklung, Supply Chain Management und Produktion, Strategie, Marketing etc. verankert wird, um die gesamthaften Umgestaltungsprozesse voranzutreiben.

Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs *Sustainable Management and Technology* sollen unternehmerischen Strukturwandel 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 Masterstudiengang *Sustainable Management and Technology* ist 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.

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 ist eine der großen gesellschaftlichen Herausforderungen, die von der Fakultät in Forschung und Lehre adressiert werden sollen. Mit der Einführung des Masters *Sustainable Management and Technology* wird dies auch in der Ausbildung realisiert.

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 Bewertung der Erzeugung, Vermarktung und Verwendung von nachwachsenden 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 am TUMCS ein einzigartiges Charakteristikum 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 Master *Sustainable Management and Technology* werden ab dem Wintersemester 2020/21 die Studiengänge B.Sc. *TUM-BWL mit Technik-Schwerpunkt Nachwachsende Rohstoffe*, 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 Centralen 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 im Bereich der Nachhaltigkeit. Durch diese Einbettung des Masterstudiengangs in das Forschungsumfeld des TUMCS und das Lehrportfolio der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften wird der Studiengang von internationaler Sichtbarkeit beider profitieren.

2 Qualifikationsprofil

Für die Transformationsprozesse mit dem Ziel eines nachhaltigen Wirtschaftens in Unternehmen zu etablieren bedarf es einer hinreichenden Anzahl an Entscheidungsträgern und Experten in allen Wirtschaftssektoren und allen betrieblichen Funktionen, die für Anforderungen an die ökonomische, ökologische und soziale Nachhaltigkeit und deren Umsetzungsvoraussetzungen sensibilisiert sind. Der Masterstudiengang *Sustainable Management and Technology* soll den Studierenden betriebswirtschaftliche Kenntnisse und fundierte Methoden 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 mitzugestalten. Mit den im Studium erworbenen Fähigkeiten können die Absolventinnen und Absolventen als Analysten, Innovatoren und Vermittler funktions- und disziplinübergreifend den nachhaltigen Gedanken in Unternehmen aller Wirtschaftsbranchen der Industrie, des Handels, des Finanzsektors und der Beratung und in allen betrieblichen Funktionen (wie z.B. Forschung und Entwicklung, Einkauf, Produktion, Vertrieb und Controlling) methodisch fundiert und innovativ analysieren, weiterentwickeln, implementieren und verbreiten. Dazu gehört insbesondere die Analyse und Identifikation von aktuellen Schwachstellen und Entwicklungspotentialen in Unternehmen im Hinblick auf Nachhaltigkeit und unternehmerische Verantwortung und die Fähigkeit, dies in einem interdisziplinären und internationalen Umfeld zu adressieren und implementierbare Lösungsvorschläge zu erarbeiten. Die Studierenden sind damit 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, zukünftige Entwicklungen zu erkennen und so ganzheitlich nachhaltige Lösungen im Unternehmen zu gestalten. Die erfolgreichen Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs *Sustainable Management and Technology* können bei Ihrer Entscheidungsfindung Umweltverträglichkeit, soziale Verantwortung und technologische Möglichkeiten mit den Gedanken der betriebswirtschaftlichen Effizienz und Akzeptanz auf den Märkten verbinden und quantifizieren. Damit nutzen sie eine ganzheitliche Perspektive und

unterstützen die Identifikation der Handlungsnotwendigkeit sowie Ausgestaltung und Umsetzung von Nachhaltigkeitskonzepten in Unternehmen.

Entsprechend umfasst das Qualifikationsprofil der Studierenden des Masterstudiengangs *Sustainable Management and Technology* die Bereiche der Wissensgenerierung und Anwendung, die Felder Kommunikation und Kooperation und auch das wissenschaftliche und professionelle Selbstverständnis, um international ausgerichtete, inter- und transdisziplinäre Experten und Führungskräfte heranzubilden. Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über für die Nachhaltigkeit wesentliches Fach- und Methodenwissen in den Wirtschafts-, Ingenieurs- und Naturwissenschaften. Die Studierenden erwerben Kompetenzen 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 Accounting. 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 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 an Lösungen zu Fragen der Nachhaltigkeit arbeiten zu können. Die Absolventinnen und Absolventen verfügen somit auch über eine sprachliche Ausdrucksfähigkeit in einem internationalen Kontext und für die relevanten betriebswirtschaftlichen Fachbereiche und den unterschiedlichen Disziplinen. Konkret erwerben die Studierenden des Masterstudiengangs *Sustainable Management and Technology* folgende Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen:

- sie kennen und wenden fortgeschrittene empirische und analytische Methoden sowie aktuelle Konzepte des Nachhaltigkeitsmanagements und der Nachhaltigkeitsbewertung an, verbinden diese mit unternehmerischen Fragestellungen und sind somit in der Lage betriebswirtschaftliche und nachhaltigkeitsrelevante Fragen mit aktuellen Theorien und Methoden zu analysieren, Lösungen zu generieren, Entscheidungen zu treffen und den unternehmerischen Wandel hin zu nachhaltigem Wirtschaften in Unternehmen zu unterstützen;
- sie kennen und wenden Nachhaltigkeitskonzepte für die Innovation und Umgestaltung 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 und können diese in Unternehmensstrategien und Managementkonzepten umsetzen. Sie können damit nachhaltigkeitsorientierte Strategien und deren operationale Umsetzung entwickeln. Sie können so unternehmerischen Wandel mitprägen und nachhaltige Innovationen in Produkten, Prozessen und Wertschöpfungsketten begünstigen.
- sie sind in der Lage, sich selbstständig neues Wissen aus den relevanten Fachgebieten anzueignen und Lösungsansätze für zukünftige Probleme abzuleiten. Sie können

Forschungsfragen im Bereich der Nachhaltigkeit identifizieren, Studien designen, Forschungsmethoden auswählen, die Auswahl begründen sowie Analysen in Ergebnisse überführen und diese kritisch interpretieren.

- sie können ihre erworbenen technisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen der einzelnen Stufen in den Wertschöpfungsketten – vom Anbau bis hin zum Recycling – inklusive Schlüsseltechnologien der nachhaltigen Chemie und Energiewirtschaft, der Biotechnologie, der Materialwissenschaften und der Digitalisierung dafür einsetzen, um die Grundlagen für Managemententscheidungen und deren Auswirkungen auch aus einer technisch-naturwissenschaftlichen Sichtweise analysieren zu können;
- sie 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, strukturieren und Lösungen zu erarbeiten.
- sie kennen die unterschiedlichen Diskussionskulturen und Sprachen der Fachdisziplinen und haben ein ausgeprägtes Bewusstsein für mögliche inter- und transdisziplinäre Konfliktpotentiale. Insbesondere sind sie in der Lage, unterschiedliche Sichtweisen von betriebswirtschaftlich und technisch ausgerichteten Beteiligten zu reflektieren und zu integrieren;
- sie haben Erfahrungen gesammelt, wie man erfolgreich gemeinsam in internationalen und interdisziplinären Teams Probleme bearbeiten und ihre Ergebnisse und Lösungsansätze (auch in einem internationalen Kontext) erfolgreich kommunizieren kann;

3 Zielgruppen

3.1 Adressatenkreis

Der Masterstudiengang *Sustainable Management and Technology* richtet sich an Absolventinnen und Absolventen eines wirtschaftswissenschaftlichen Bachelorstudiengangs, die eine hohe Affinität zu Management und Nachhaltigkeitsfragen haben und gleichzeitig ein großes Interesse an naturwissenschaftlichen und technischen Themen mitbringen. Der Studiengang ist englischsprachig und richtet sich somit an nationale und internationale Studierende.

3.2 Vorkenntnisse

Der Masterstudiengang *Sustainable Management and Technology* kann als konsekutiver Studiengang nach dem Bachelorstudiengang *Management and Technology* (TUM-BWL) studiert werden oder im Anschluss an einen überwiegend wirtschaftswissenschaftlich ausgerichteten Bachelorstudiengang. Der Masterstudiengang *Sustainable Management and Technology* richtet sich primär an die Absolventinnen und Absolventen der Bachelorstudiengänge *TUM-BWL mit Technik-Schwerpunkt Nachwachsende Rohstoffe* und *Bioökonomie*. Die Bewerber können aber auch mit

anderen Bachelorabschlüssen aus den Bereichen Betriebswirtschaft, Volkswirtschaft, Umweltwissenschaften und anderen multidisziplinären Bachelorstudiengängen mit umfangreichen ökonomischen Grundlagen in den Masterstudiengang *Sustainable Management and Technology* eintreten. Somit baut er zum einen auf die bereits erworbenen Fach- und Methodenkenntnisse und Kompetenzen im Bereich der Wirtschaftswissenschaften auf, aber zum anderen auch auf Grundkenntnisse im technologischen und naturwissenschaftlichen Bereich und der Nachhaltigkeit.

Im Allgemeinen sollten die Studierenden wirtschaftliche Fachkompetenzen auf dem Niveau eines ökonomisch-orientierten Bachelorabschlusses mitbringen. Dies beinhaltet somit Vorkenntnisse, die in betriebswirtschaftlichen Modulen wie Strategisches Management und Unternehmensführung, Marketing, Produktion und Logistik, Controlling, Buchführung oder Finanzierung erworben werden. Die Studierenden verfügen zudem über volkswirtschaftliche Grundlagen der Mikro- und Makroökonomie. Darüber hinaus werden methodische Grundlagen im Bereich der quantitativen Unternehmensplanung und statistischer Methoden in Wirtschafts- und Sozialwissenschaften vorausgesetzt. Förderlich sind weitere Vorkenntnisse im Bereich der Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft.

Fachübergreifend sollten die Bewerber über Grundlagen einer wissenschaftlichen und methodenorientierten Arbeitsweise verfügen sowie die Fähigkeit besitzen, komplexe unternehmerische Problemstellungen zu analysieren und strukturierte Lösungsansätze abzuleiten. Die Studierenden haben sich im Bachelorstudium die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens angeeignet. Sie können somit Fragestellungen im Kontext von wissenschaftlichen Sachverhalten einordnen, wissenschaftlich-logisch argumentieren und eigenständig Texte in wissenschaftlicher Art und Weise unter korrekter Angabe von Quellen verfassen. Aufgrund des englischsprachigen Studiums wird vorausgesetzt, dass die Studierenden adäquat englischsprachig kommunizieren können.

Von den Bachelor-Absolventinnen und Absolventen wird ein hohes Interesse für betriebswirtschaftliche, quantitative, materialwissenschaftliche, biochemische sowie technologische Sachverhalte erwartet. Sie sollten dabei grundsätzlich die Bereitschaft und die Fähigkeit mitbringen, eventuelle Wissenslücken aus dem Bereich der Nachhaltigkeit, Mathematik, Statistik, Physik, Chemie oder Biochemie, Energie- und Verfahrenstechnik sowie Betriebs- und Volkswirtschaft eigenständig nachzuholen. Um aber auch Absolventinnen und Absolventen eines ökonomisch-orientierten Bachelor aus dem In- und Ausland den Zugang trotz fehlender naturwissenschaftlich-technischer Grundlagen zu erleichtern, wird es die Wahlmöglichkeit zwischen einem *Major in Sustainable Management* (niedrigeren Anzahl an Modulen aus dem technisch-naturwissenschaftlichen Bereich und dafür größeren Anzahl aus dem Managementbereich) und einem *Major in Biotechnology and Material Sciences* (größeren Anzahl an Modulen aus diesem Bereich) geben.

Als Konsequenz aus dem inhaltlichen Profil des Studiengangs mit dessen Anforderungen muss die Motivation vorhanden sein, quantitative, betriebswirtschaftliche, naturwissenschaftliche und technische Kenntnisse im Bereich des Unternehmensmanagements und der Nachhaltigkeit zu

erwerben und anzuwenden. Daher ist die besondere Eignung der Studienbewerber durch ein Eignungsverfahren nachzuweisen.

3.3 Zielzahlen

Der Masterstudiengang ist für 50 Studienanfänger konzipiert, was etwa 100 Studierende bei Vollbelegung und vier Semestern Regelstudienzeit bedeutet. In den ersten Jahren wird mit etwa 20 Studienanfängern gerechnet.

4 Bedarfsanalyse

Kompetenzen an der Schnittstelle zwischen Wirtschaftswissenschaften und Ingenieur- und Naturwissenschaften sind in Zeiten des technologischen und nachhaltigkeitsorientierten Wandels mehr denn je gefragt. Die Umgestaltung der Wirtschaft hin zu nachhaltigen Systemen stellt einen solchen Wandel dar. 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 großen 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. Arbeitgeber, Absolventinnen und Absolventen der Masterstudiengänge TUM-BWL bestätigen den großen Wettbewerbsvorteil, „beide Sprachen zu sprechen“.

Das gesellschaftliche Interesse an nachhaltigkeitsorientiertem Wirtschaften ist groß wie nie. Sich veränderndes Konsumentenverhalten, Erwartungen der Mitarbeiter und auch politische Regulierungen 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 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 Umweltleistung 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 Komponente. Hier sollen Maßnahmen ergriffen werden, mit denen Unternehmen ermutigt werden sollen, wiederverwendbare, langlebige und reparierbare Produkte anzubieten und die es den Verbrauchern ermöglichen sollen, 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 Bilanzen und Lageberichten 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. Konzerne und 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 freien Wirtschaft und Administration nachgefragt werden. Unternehmen stellen dabei neue Anforderungen an die zukünftigen Führungskräfte, welche den angestrebten nachhaltigen Strukturwandel, z.B. weg von einer fossil-basierten und hin zu einer biobasierten Wertschöpfungskette gestalten und begleiten sollen. Um sich

dieser betriebswirtschaftlichen Herausforderung stellen zu können, müssen verantwortliche Entscheidungsträger 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, Verantwortung in Unternehmen zu übernehmen, die sich mit Nachhaltigkeitsthemen intensiv beschäftigen. Durch das starke interdisziplinäre Profil sind die Absolventen in der Lage, fachübergreifend zu agieren. Diese können aus allen Bereichen der Managementberatungen, Finanzdienstleistung, Industrie und Handel kommen. Es ist mit einem erhöhten Bedarf v.a. in der chemischen/pharmazeutischen Industrie, Biotechnologieunternehmen, Umwelttechnik, Abfallwirtschaft, Lebensmittelbranche und der Konsumgüterindustrie 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 zu Konzernen). 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 Masterstudiengangs werden somit sehr gute Berufsaussichten erwartet.

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, indem konsekutive Studiengänge ermöglicht werden.

Der Masterstudiengang *Sustainable Management and Technology* weist verschiedene Alleinstellungsmerkmale auf, wie z. B. die interdisziplinäre Forschungsorientierung, die internationale unternehmerische Sichtweise unter Einbeziehung der Lieferketten, Innovations- und Gründungsmöglichkeiten, Kreislaufwirtschaft und die starke Stellung der stofflichen Nutzung. Ferner zeichnet sich der Studiengang durch eine starke Methodenorientierung aus. Der Studiengang wird am TUMCS für Biotechnologie und Nachhaltigkeit angeboten. Dieser bietet die einzigartige Chance einer fachlich einschlägigen Kompetenzvermittlung in den Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- und Umweltwissenschaften. Diese, insbesondere durch Interdisziplinarität und Forschungsstärke gekennzeichneten Merkmale, unterscheiden den TUM-Studiengang von anderen Studiengängen, die sich ebenfalls mit dem Themenbereich der nachhaltigen Erzeugung beschäftigen.

Tabelle 1: Übersicht der Bachelor- und Masterstudiengänge mit ähnlicher Struktur und/oder inhaltlicher Ausrichtung wie der geplante M.Sc. *Sustainable Management and Technology* – Deutschlandweit

Hochschule	Studiengang	Fakultät	Abschluss	Ort	Merkmal
Universität Hohenheim	Bioökonomie	Naturwissenschaften	Master	Hohenheim	International, Englisch
Leuphana Universität Lüneburg	Global Sustainability Science / Global Environmental and Sustainability Studies	Nachhaltigkeitswissenschaften	Bachelor Master	Lüneburg	Englisch
RWTH Aachen	Nachhaltige Rohstoff- und Energieversorgung	Georessourcen und Materialtechnik	Bachelor Master	Aachen	Deutsch
Technische Universität Berlin	Wirtschaftsingenieur mit Schwerpunkt Energie- und Ressourcenmanagement	Wirtschaft & Management	Bachelor Master	Berlin	Deutsch
Technische Universität Kaiserslautern	Wirtschaftsingenieur mit Schwerpunkt in Umwelt- und Verfahrenstechnik	Wirtschaftswissenschaften	Master	Kaiserslautern	Deutsch
Universität Augsburg	Wirtschaftsingenieur mit Schwerpunkt in Management and Sustainability	Mathematisch-Naturwissensch.- Technische Fakultät	Master	Augsburg	Deutsch
Brandenburgische Technische Universität Cottbus	Wirtschaftsingenieur mit Schwerpunkt in Umwelttechnik und Energiesysteme	Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme	Master	Cottbus	Deutsch
Universität Kassel	Nachhaltiges Wirtschaften	Wirtschaftswissenschaften	Master	Kassel	Deutsch

Tabelle 1 zeigt verwandte bzw. artgleiche Studiengänge und damit Wettbewerber am Hochschulmarkt. Obwohl es, wie bereits erwähnt, deutschlandweit kaum Studiengänge an der Schnittstelle von Management und Technologie gibt, welche inhaltlich oder strukturell dem zu etablierenden Studiengang entsprechen, reagieren deutschlandweit mehrere Hochschulen auf die steigende Nachfrage des Arbeitsmarktes nach Fachkräften im Bereich Nachhaltigkeit mit dem Aufbau oder Angebot neuer Masterstudiengänge mit teilweise ähnlicher Ausrichtung. Diese sind jedoch entweder sehr umwelttechnisch oder rein wirtschaftswissenschaftlich geprägt. Der Studiengang *Sustainable Management and Technology* mit seiner engen Verzahnung von wirtschafts-, natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen, welche auf die Unternehmensperspektive

zugeschnitten sind, ist damit einer der ersten international und englisch-sprachig-ausgerichteten Masterstudiengänge.

International ist der Studiengang *Sustainable Management and Technology* in der angestrebten Form noch nicht besetzt. An der HEC Paris gibt es einen M.Sc. für Sustainability and Social Innovation. Am Imperial College London kann man einen M.Sc. in Climate Change, Management & Finance belegen. An der Rotterdam School of Management kann ein M.Sc. Global Business & Sustainability erworben werden. Die Universität in Utrecht bietet einen interdisziplinären Master in Sustainability and Development. An der University of Edinburgh gibt es den Masterstudiengang Management of Bioeconomy, Innovation and Governance mit dem Fokus auf Unternehmensentwicklung und Management. All diese Programme zeichnen sich durch eine Management-, Umwelt- und/oder Klimaschutzorientierung aus und sind kaum technisch ausgeprägt. An den weiteren führenden 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 den Aspekt des Umweltschutzes 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. Allen diesen internationalen Studiengängen ist der umweltökonomische Schwerpunkt gemein.

5.2 Interne Wettbewerbsanalyse

An der TU München existieren folgende vier Studiengänge mit Fokus auf Nachhaltigkeit und Management.

Tabelle 2: Übersicht der Bachelor- und Masterstudiengänge mit ähnlicher Struktur und/oder inhaltlicher Ausrichtung wie geplanter M.Sc. Sustainable Management and Technology – Intern

Name des Studiengangs	Fakultät	Abschluss
TUM-BWL mit Technik-Schwerpunkt Nachwachsende Rohstoffe	Fakultät für Wirtschafts- wissenschaften; am TUMCS	Bachelor
Bioökonomie / Bioeconomy	TUM Campus Straubing	Bachelor / Master
Sustainable Resource Management	Fakultät für Lebenswissenschaften (WZW)	Master

Am TUMCS gibt es mit dem B.Sc. *TUM-BWL mit Technik-Schwerpunkt Nachwachsende Rohstoffe*, der organisatorisch an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften aufgehängt ist, und dem B.Sc.

Bioökonomie zwei wirtschaftswissenschaftlich geprägte Bachelorstudiengänge. Die Absolventinnen und Absolventen des TUM-BWL Studiengangs sind prädestiniert und befähigt nachhaltigkeitsorientierte Produkte, Dienstleistungen und Prozesse in einzelnen Unternehmen zu managen und diese Aspekte generell im Unternehmensmanagement zu verankern.

Die B.Sc und M.Sc. Studiengänge in der *Bioökonomie* sind in Abgrenzung zu den bereits existierenden Studiengängen als interdisziplinäre Studiengänge mit starker volkswirtschaftlicher Komponente zu charakterisieren. Im direkten Vergleich zur TUM-BWL zeichnet sich die Bioökonomie durch eine Fokussierung von Volkswirtschaftslehre und Regulationen aus. Die Absolventinnen und Absolventen dieser Studiengänge 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.

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. Durch den landwirtschaftlichen Fokus ergibt sich keine Konkurrenzsituation zu dem managementorientierten Studiengang *Sustainable Management and Technology*. Vielmehr wird das bestehende Angebot an der TUM in idealer Weise ergänzt.

Die weiteren Studiengänge am TUMCS fokussieren sich auf materialwissenschaftliche, biochemische und energetische Schwerpunkte ohne wirtschaftliche Module im Pflichtbereich zu haben. Sie stellen somit zukünftig keine Konkurrenz dar und sind daher auch nicht in der Tabelle aufgeführt. Gleiches gilt für die Masterstudiengänge an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften. Diese haben andere Schwerpunkte und Nachhaltigkeit ist nicht im Fokus, wie dies bei dem Studiengang *Sustainable Management and Technology* der Fall ist.

6 Aufbau des Studiengangs

Der Masterstudiengang *Sustainable Management and Technology* ist ein vollständig auf Englisch studierbarer Studiengang, der inklusive Masterarbeit vier Semester Regelstudienzeit umfasst. Die Aufnahme erfolgt in der Regel zum Wintersemester, ist aber durch die Wahl von geeigneten Wahlmodulen auch zum Sommersemester möglich. Der Studiengang hat, inklusive der Masterthesis, einen Leistungspunkteumfang von 120 ECTS. Die im Qualifikationsprofil genannten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen werden dabei durch eine Kombination aus methodischen, wirtschaftswissenschaftlichen und technisch-naturwissenschaftlichen Fächern vermittelt. Der Studiengang gliedert sich in vier Bereiche, in denen die Qualifikationsziele angestrebt werden: „*Fundamentals in Sustainable Management*“, „*Specialization in Engineering and Natural Sciences*“, „*Electives in Management and Technology*“ und die „*Master’s Thesis*“.

Fundamentals in Sustainable Management

Die Studierenden entwickeln im Wahlmodulbereich *Fundamentals in Sustainable Management* (30 ECTS) vertiefte Kenntnisse in den Bereichen der Wirtschaftswissenschaften, der Nachhaltigkeit und der Forschungsmethodik. Der Bereich setzt sich aus den zwei Blöcken *Research Methods* und *Specialization in Management* zusammen.

Die *Research Methods* bilden die methodische und wissenschaftlichen Grundlagen für das Masterstudium *Sustainable Management and Technology*. Hier werden fortgeschrittene analytische und quantitative Methoden sowie aktuelle Konzepte des Nachhaltigkeitsmanagements vermittelt. Mit Hilfe von mathematischen Methoden werden komplexe betriebliche Problemstellungen im Wahlmodul *Operations Research* modelliert und gelöst. Damit werden Studierende befähigt mathematische Modelle als Abstraktion eines betriebswirtschaftlichen Realproblems zu verstehen, selbst zu definieren und Lösungsverfahren dafür zu entwickeln. Im Wahlmodul *Advanced Empirical Research Methods* erlernen Studierende statistische Methoden im Bereich der Wirkungsanalyse für den wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Bereich. Damit werden sie befähigt geeignete statistische Verfahren auszuwählen und durchzuführen, Daten zu erheben und Statistiken in der Fachliteratur (z.B. Fachzeitschriften) zu verstehen. In diesen beiden Modulen vertiefen somit die Studierenden ihre quantitativen Fähigkeiten. Im Modul *Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment* werden vertiefte methodische Kenntnisse im Bereich der Umweltbewertung und der Kreislaufwirtschaft vermittelt und Studierende befähigt, diese Bewertungen selbst durchzuführen. Die Studierenden erlernen Instrumente der Nachhaltigkeits- und Lebenszyklusbewertung, um Produkte, Dienstleistungen und Prozesse hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen zu bewerten. Auf diese Weise wird ein tieferes Verständnis von Material- und Energieflüssen und deren Auswirkungen auf die Umwelt vermittelt. In allen drei Modulen lernen Studierende 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

Studien durchführen und Ergebnisse interpretieren zu können. Dies bildet die Grundlage für weitere Vertiefungen in den betriebswirtschaftlichen Modulen. Dieser Bereich umfasst 12 ECTS und zwei der drei genannten Wahlmodule müssen belegt werden.

In dem Block *Specialization in Management* sind weitere 18 ECTS über Wahlmodule zu erwerben. Hierbei werden Nachhaltigkeitskonzepte mit ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten im Unternehmensmanagement adressiert, um vertiefte Kenntnisse im Bereich der Innovation, Gestaltung und Anpassung von Produkten, Prozessen und Wertschöpfungsketten und Geschäftsmodellen hin zu nachhaltigen Systemen zu entwickeln. Dies beinhaltet die Gestaltung von Innovationen in der Bioökonomie, deren Überführung in nachhaltige Technologien, Lieferketten und Produktionsformen, sowie die Entwicklung von Marketing-, Controlling- und Managementkonzepten mit dem Aspekt der Nachhaltigkeit. 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. In diesen Wahlmodulen, die Seminar- oder Vorlesungscharakter haben, werden fachliche Kenntnisse und methodische Kompetenzen der jeweiligen Unternehmensfunktion, die die Studierenden bereits grundlegend aus ihrem wirtschaftswissenschaftlichen Bachelorstudiengang kennen, im Hinblick auf Nachhaltigkeit geschult und vertieft. Anhand von konkreten Anwendungsbeispielen erlernen die Studierenden Möglichkeiten zur Schwachstellenanalyse und Identifikation von Entwicklungspotentialen sowie Möglichkeiten 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 der unternehmerische Wandel hin zu nachhaltigen Systemen bewerkstelligt werden kann, um so die gestalterischen Möglichkeiten und Handlungsoptionen aufzuzeigen.

Specialization in Engineering and Natural Sciences

Im Wahlmodulbereich *Specialization in 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 und erweitern die Studierenden Kenntnisse aus dem Bereich der Schlüsseltechnologien der nachhaltigen Chemie und Energiewirtschaft, der Biotechnologie, der Materialwissenschaften und der Digitalisierung. Durch die Ausbildung in den verschiedenen Disziplinen wird eine Verbindung zwischen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und Managemententscheidungen geschaffen.

Dafür stehen in dem Wahlmodulbereich *Specialization in Engineering and Natural Sciences* etwa Module über die Rolle der künstlichen Intelligenz in der Biotechnologie, die chemische Zusammensetzung nachwachsender Rohstoffe, Thermodynamik, Techniken mikrobieller biotechnologischer Produktionsverfahren und Verfahren der Simulation und Optimierung 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 Management, 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 Masterstudiengangs 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 in Management and Technology

Die erlernten Kenntnisse und Kompetenzen aus den oben genannten Modulbereichen können schließlich im Wahlmodulbereich *Electives in Management and Technology* 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.

Als Teil dieses Wahlbereiches kann ein Projektstudium gewählt werden. Das Projektstudium schafft die Möglichkeit, theoretisches Wissen in die Praxis ingenieur- und naturwissenschaftennaher Unternehmen zu überführen. Dadurch wird analytisches und lösungsorientiertes Denken und Handeln gefördert. Gleichzeitig werden Sozialkompetenzen erworben, wie z.B. die Fähigkeit im Team zu arbeiten, da das Projektstudium in einer Gruppe absolviert wird. Zusätzlich können Studierende neben einem Auslandsstudium auch durch das Wahlmodul *Advanced International Experience* internationale Erfahrung sammeln. Durch ein Belegen des Moduls *Advanced Seminar* erwerben Studierende Fortgeschrittenenkenntnisse im wissenschaftlichen Arbeiten. Die Ablegung dieses Moduls wird im Sinne einer Vorbereitung für die Masterarbeit nach den übrigen Lehrveranstaltungen empfohlen. Studierende werden in diesen Seminaren herangeführt, aktuelle Forschungsfragen sowie unternehmerische Herausforderungen und Entwicklungspotentiale im Bereich der Nachhaltigkeit zu identifizieren, Studien selbst zu strukturieren und vorzubereiten, Forschungsmethoden auszuwählen und die Fragen in Ergebnisse zu überführen. Dies folgt unter Berücksichtigung von betriebs- und volkswirtschaftlichen sowie technologischen und naturwissenschaftlichen Rahmenbedingungen.

Master's Thesis

In der Masterarbeit (30 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.

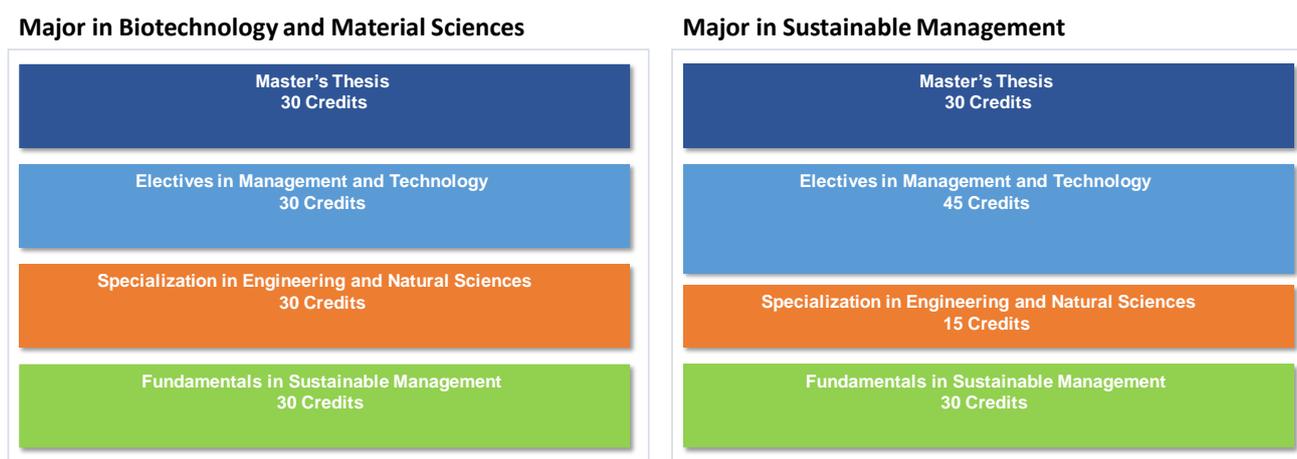
Schwerpunktwahl

Der Masterstudiengang *Sustainable Management and Technology* wird mit zwei Vertiefungen angeboten:

- *Major in Biotechnology and Material Sciences*
- *Major in Sustainable Management*

Studierende, die über eine fundierte technisch-naturwissenschaftliche Grundausbildung verfügen und eine weitere Vertiefung anstreben, können eine größere Anzahl an Modulen aus dem technisch-naturwissenschaftlichen Bereich wählen. Sie schließen dann den Master mit dem *Major in Biotechnology and Material Sciences* ab. Absolventinnen und Absolventen, welche dagegen eine stärkere wirtschaftswissenschaftliche Ausprägung präferieren, können den Master mit einem *Major in Sustainable Management* abschließen. Für den *Major in Biotechnology and Material Sciences* werden mindestens 30 ECTS aus dem Bereich *Specialization in Engineering and Natural Sciences* und 30 ECTS im Bereich *Electives in Management and Technology* benötigt. Für den *Major in Sustainable Management* werden mindestens 15 ECTS im Bereich *Specialization in Engineering and Natural Sciences* und 45 ECTS im Bereich *Electives in Management and Technology* benötigt. Abbildung 1 veranschaulicht den Aufbau des Studiengangs mit den Bereichen: „*Fundamentals in Sustainable Management*“, „*Specialization in Engineering and Natural Sciences*“, „*Electives in Management and Technology*“, „*Advanced International Experience*“ und die „*Master’s Thesis*“.

Abbildung 1: Schematische Darstellung des Studiengangs M.Sc. *Sustainable Management and Technology* mit den unterschiedlichen Majors



Die zwei Schwerpunkte *Major in Biotechnology and Material Sciences* und *Major in Sustainable Management*, zusammen mit verschiedenen Kombinationen an Modulen im Wahlbereich *Electives in*

Management and Technology, ermöglichen den Studierenden unterschiedliche Ausgestaltungsmöglichkeiten. So können Studierende frei wählen, ob sie bestehende Kenntnisse und Fähigkeiten vertiefen oder neue erwerben möchten. Es ergeben sich drei idealtypische Möglichkeiten:

- Durch die überwiegende Wahl von Modulen aus dem Bereich der Wirtschaftswissenschaften in Kombination mit dem *Major in Sustainable Management* ergibt sich eine wirtschaftswissenschaftliche Vertiefung der Kenntnisse und damit die Möglichkeit einer Profilierung im Wettbewerb mit wirtschaftswissenschaftlichen Spezialmasterprogrammen.
- Durch die überwiegende Wahl von Modulen aus dem Bereich der Ingenieur- und Naturwissenschaften in Kombination mit dem *Major in Biotechnology and Material Sciences* ergibt sich eine stärkere technische Vertiefung.
- Durch die frei wählbaren *Electives in Management and Technology*, können Leistungen sowohl durch Module aus den wirtschaftswissenschaftlichen als auch aus den technischen Disziplinen erbracht werden. Dies ermöglicht den Studierenden ihr Wissen und ihre Fähigkeiten über die angebotenen Disziplinen hinweg zu verbreitern.

Darüber hinaus ermöglicht die Wahlfreiheit in den *Electives in Management and Technology* 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.

Die Unterscheidung der Schwerpunkte ermöglicht es zudem, den Master ohne tiefergehende technisch-naturwissenschaftliche Vorkenntnisse zu studieren und erlaubt eine Öffnung des Studiengangs für Studierende mit einem klassischen wirtschaftswissenschaftlichen Hintergrund (z.B. internationale Studierende mit einem Bachelor in Management oder Studierende aus Deutschland mit einem Bachelor in Betriebswirtschaftslehre oder Volkswirtschaftslehre). Jedoch wird auch im *Major in Sustainable Management* die Teilnahme an profil-prägenden technisch-naturwissenschaftlichen Modulen verlangt, um den Studierenden einen Einblick in diese Disziplinen zu gewährleisten. Dadurch sind alle Absolventinnen und Absolventen des Masters *Sustainable Management and Technology* mit Lösungsansätzen der Ingenieur- bzw. Naturwissenschaften vertraut und befähigt sich mit Repräsentanten aus dem Bereich der Biotechnologie zu verständigen.

Abbildungen 2 und 3 geben exemplarische Studiengangsverläufe im *Master Sustainable Management and Technology* mit dem *Major in Sustainable Management* und dem *Major in Biotechnology and Material Sciences* wider. Der Aufbau ist so gewählt, dass im 3. Semester ausschließlich Wahlmodule eingebracht werden können, welches ein Auslandssemester und das Einbringen von Leistungen an ausländischen Universitäten erleichtert.

Abbildung 2: Exemplarischer Studiengangsverlauf im M.Sc. Sustainable Management and Technology (Major in Sustainable Management)

1	Advanced Empirical Research Methods 6 ECTS CP	Operations Research 6 ECTS CP	Innovation in Bioeconomy 6 ECTS CP	Wood-Based Resources 5 ECTS CP	Renewables Utilization 5 ECTS CP
2	Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment 6 ECTS CP	Sustainable Supply Chain Management 6 ECTS CP	Business Game in Sustainable Management 6 ECTS CP	Advanced Seminar in Supply and Value Chain Management 7 ECTS CP	Advanced Concepts of Bioinformatics 5 ECTS CP
3	Sustainable Production 6 ECTS CP	Advanced Seminar in Circular Economy and Sustainability 7 ECTS CP	Advanced Modelling and Optimization 7 ECTS CP	Project studies 12 ECTS CP	
4	Master's Thesis 30 ECTS CP				

Legende

- Wahlmodule *Fundamentals in Sustainable Management*
- Wahlmodule *Electives in Management and Technology*
- Wahlmodule *Specialization in Engineering and Natural Sciences*
- Masterarbeit

Abbildung 3: Exemplarischer Studiengangsverlauf im M.Sc. Sustainable Management and Technology (Major in Biotechnology and Material Sciences)

1	Advanced Empirical Research Methods 6 ECTS CP	Operations Research 6 ECTS CP	Modelling and Optimization of Energy Systems 6 ECTS CP	Conceptual Process Design 6 ECTS CP	Microbial and Plant Biotechnology 6 ECTS CP
2	Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment 6 ECTS CP	Sustainable Supply Chain Management 6 ECTS CP	Business Game in Sustainable Management 6 ECTS CP	Basics of Numerical Methods and Simulation 6 ECTS CP	Enzyme Engineering 6 ECTS CP
3	Sustainable Production 6 ECTS CP	Introduction to Game Theory 5 ECTS CP	Advanced Modelling and Optimization 7 ECTS CP	Project studies 12 ECTS CP	
4	Master's Thesis 30 ECTS CP				

Legende

- Wahlmodule *Fundamentals in Sustainable Management*
- Wahlmodule *Electives in Management and Technology*
- Wahlmodule *Specialization in Engineering and Natural Sciences*
- Masterarbeit

7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

7.1 Organisatorische Anbindung

Der Masterstudiengang *Sustainable Management and Technology* wird von der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften in Kooperation mit dem TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit angeboten. Der Studiengang wird organisatorisch der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften zugeordnet. Der Studiengang wird am TUMCS für Biotechnologie und Nachhaltigkeit 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 Eignungsverfahrens 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. Im Folgenden werden die Zuständigkeiten festgelegt.

Das TUM CST (ehemals Studierenden Service Zentrum (SSZ)) übernimmt die folgenden Aufgaben:

- Bearbeitung der Bewerbung
- Immatrikulation der Studierenden

Die Studienkoordination am TUMCS übernimmt das Programm-Management und Teile des Zulassungs-, Prüfungs- und Qualitätsmanagements mit den folgenden Aufgaben:

Programm-Management

- Weiterentwicklung des Programms

- Studienfachberatung (persönlich, telefonisch, per Mail) von Studieninteressierten bzw. von Studierenden sowie Informationsveranstaltungen
- Koordination aller Abläufe um den Studiengang

Zulassungs-Management

- Studierendenauswahl (Satzungsteil Eignungsverfahren, Beratung Interessenten, Organisation und Abwicklung des Eignungsverfahrens)

Prüfungsmanagement und Lehrveranstaltungsmanagement

- Lehrveranstaltungsplanung (z.B. Stundenplanerstellung)
- Prüfungsmanagement und Lehrveranstaltungsmanagement (Organisation von Prüfungen, Abwicklung über TUMonline) in Zusammenarbeit mit dem SSZ bei zentralen Prüfungsangelegenheiten
- Noten- und Prüfungsverwaltung (inkl. Prüfungen, Bearbeitung Projektstudium und Abschlussarbeiten, Organisation Abschluss des Studiums, Notenauszüge, Abschlussdokumentenvorbereitung, Bescheinigungen, Rankings) und TUMonline-Eingaben (inkl. Gültigsetzung von Noten)

Qualitätsmanagement

- Modulmanagement (insbes. Erstellung von Modulbeschreibungen)
- Durchführung der Evaluation von Lehrveranstaltungen zur Verbesserung des bestehenden Lehrangebotes

Bei allen Aufgaben findet eine enge und regelmäßige Abstimmung mit Admissions & Program Coordination und Quality Management der WI Fakultät statt. Die Studienkoordination des TUMCS berichtet in diesen Fragen an den Academic Program Director und die jeweils zuständigen Funktionen der WI-Fakultät. Das Quality Management der WI Fakultät ist zuständig für das Reporting für Akkreditierungen, Assurance of Learning und interne Systemakkreditierung und wird dabei durch die Studienkoordination am TUMCS unterstützt.

Die Abteilung Student Affairs and International Programs der WI Fakultät unterstützt Studierende bei einem Auslandsaufenthalt. Dies beinhaltet diese Punkte:

- Studienfachberatung (inkl. Informationsveranstaltungen)
- Studierendenbetreuung (inkl. Orientierung und Mentoring)
- Auslandsstudiumsberatung (inkl. Vermittlung/Vergabe von Auslandsstudienplätzen)

Die Studienkoordination am TUMCS unterstützt bei diesen Fragen vor Ort und stimmt sich dazu mit Student Affairs and International Programs ab. Zusätzlich zur Auslandsstudienberatung der WI Fakultät können die Studierenden die Angebote und Partnerschaften des International Center nutzen. So wird ein zusätzliches Angebot an Möglichkeiten für ein Auslandssemester sichergestellt.

Der Prüfungsausschuss ist zuständig für Entscheidungen in Prüfungsangelegenheiten. Dieser setzt sich aus dem Vorsitzenden, einem stellvertretenden Vorsitzenden sowie vier weiteren Mitgliedern zusammen, die jeweils einen Vertreter haben. Außerdem wird ein Schriftführer festgelegt. Der Prüfungsausschuss besteht demnach aus sechs Mitgliedern plus einem Schriftführer. Der Prüfungsausschuss wird durch die WI eingesetzt.

Das Prüfungsamt (Außenstelle für den TUMCS) übernimmt die Ausstellung von Abschlussdokumentationen (Urkunde, Zeugnis, Diploma Supplement, Transcript of Records) zusammen mit dem SSZ für die zentralen Prüfungsangelegenheiten.

Das Marketing des TUMCS und WI übernehmen gemeinschaftlich die Öffentlichkeitsarbeit und Werbung. Dies umfasst u.a. diese Aufgaben:

- Bekanntmachung des Studiengangs bei potentiellen Bewerbern
- Erstellung von Studiengangsflyer und Werbebroschüren
- Erstellung und Pflege der Webseiten sowie Aufbereitung von Presseartikeln
- Social Media Aktivitäten
- Bekanntmachung des Studiengangs bei Personalverantwortlichen

Informationen über den Studiengang werden auf der Webseite der WI Fakultät (www.wi.tum.de) und des TUMCS (www.cs.tum.de) veröffentlicht.

8 Entwicklungen im Studiengang

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