

# Studiengangsdokumentation Ba- chelorstudiengang Umweltingeni- eurwesen

Teil A  
TUM School of Engineering and Design  
Technische Universität München

## Allgemeines:

- Organisatorische Zuordnung: TUM School of Engineering and Design
- Bezeichnung: Umweltingenieurwesen
- Abschluss: Bachelor of Science (B.Sc.)
- Regelstudienzeit und Credits: 6 Fachsemester und 180 Credit Points (CP)
- Studienform: Vollzeit
- Zulassung: zulassungsfrei
- Starttermin: Wintersemester (WiSe) 2024/2025
- Sprache: Deutsch
- Hauptstandort: München
- Academic Program Director: Prof. Dr.-Ing. Jörg Drewes
  
- Ansprechperson bei Rückfragen zu diesem Dokument:
  - Dr.-Ing. Antonios Tsakarestos
  - E-Mailadresse: [antonios.tsakarestos@tum.de](mailto:antonios.tsakarestos@tum.de)
  - Telefonnummer: 289 22445
  
- Stand vom: [Veröffentlichungsdatum]

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Studiengangsziele</b> .....	<b>4</b>
1.1	Zweck des Studiengangs .....	4
1.2	Strategische Bedeutung des Studiengangs .....	4
<b>2</b>	<b>Qualifikationsprofil</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Zielgruppen</b> .....	<b>12</b>
3.1	Adressatenkreis .....	12
3.2	Vorkenntnisse .....	12
3.3	Zielzahlen .....	12
<b>4</b>	<b>Bedarfsanalyse</b> .....	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Wettbewerbsanalyse</b> .....	<b>18</b>
5.1	Externe Wettbewerbsanalyse .....	18
5.2	Interne Wettbewerbsanalyse .....	22
<b>6</b>	<b>Aufbau des Studiengangs</b> .....	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten</b> .....	<b>29</b>
<b>8</b>	<b>Entwicklungen im Studiengang</b> .....	<b>31</b>

# 1 Studiengangsziele

## 1.1 Zweck des Studiengangs

Der Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen an der TUM School of Engineering and Design ist der grundständige Studiengang für die vielfältigen Herausforderungen des Ingenieurwesens an der Schnittstelle zwischen Mensch, Umwelt und Technologie.

Die Agenda 2030 zur nachhaltigen Entwicklung der Vereinten Nationen, die in die Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung<sup>1</sup> übernommen wurde, umfasst siebzehn Ziele, die sich über sämtliche Gebiete von Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft erstrecken. Dahinter verbergen sich komplexe Systeme der Umwelt, der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Aktivität sowie etablierte und innovative Technologien, durch deren Zusammenspiel sich Wirkungen entfalten. Ziel des Umweltingenieurwesens ist, diese Systeme im Hinblick auf die Anforderungen der Nachhaltigkeit zu verstehen und zu gestalten, so dass sich ihre Wirkungen durch gezielte Maßnahmen im Sinne der nachhaltigen Entwicklung beeinflussen lassen.

Das Umweltingenieurwesen befasst sich auf einer prinzipiellen Ebene mit einem Zyklus aus Analyse von Ist-Zuständen, Modellierung von Systemen und Prognose ihres Verhaltens in der Zukunft, der Entwicklung von Maßnahmen und Technologien sowie der Prognose ihrer Wirkungen. Im weiteren Verlauf befasst es sich mit der Umsetzung und Überwachung der Maßnahmen in verschiedenen Zielsystemen. Diese Zielsysteme sind vielfältig und umfassen die Bereiche der Beeinflussung und Nutzung von Wasserkreisläufen (z.B. Trinkwassergewinnung und -aufbereitung, Abwasserbehandlung, Umgang mit Wasserressourcen), der gebauten Umwelt (z.B. Raumentwicklung, Mobilität und Infrastruktur), der Kreislaufwirtschaft (z.B. Lebenszyklus der Baustoffe, kommunale Kreislaufwirtschaft) sowie die Energieproduktion und der Energieversorgung. In allen Sektoren spielen die Reduktion von Treibhausgasemissionen und ihr Beitrag zu den Klimazielen eine wichtige Rolle.

Umweltingenieurinnen und Umweltingenieure arbeiten zu einem großen Teil in planenden und beratenden Ingenieurbüros, in Forschung und Entwicklung und zu einem gewissen Anteil auch in Wirtschaftsunternehmen, welche die Technologien für die Wirkungsbereiche des Umweltingenieurwesens bereitstellen. Eine wichtige Rolle spielt ferner die öffentliche Hand in verschiedenen Stufen der Verwaltungsgliederung, die sich mit umweltrelevanten Themen befassen.

## 1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs

Die Technische Universität München stellt in ihren Zielen und Werten<sup>2</sup> den Menschen, die Natur und die Gesellschaft mit dem Ziel eines nachhaltigen Innovationsfortschritts in den Mittelpunkt. Die TUM School of Engineering and Design (ED) ist mit ihren acht Departments die größte School der TUM und deckt mit ihrer Bandbreite fast alle Bereiche des Ingenieurwesens: Bau-, Geo- und Umweltingenieurwesen, Maschinenwesen, Energietechnik, Geodäsie, Luft- und Raumfahrt und Architektur. In Forschung und Lehre befasst sich die ED mit zentralen Bereichen der Technik in der

---

<sup>1</sup> <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsziele-erklaert-232174>

<sup>2</sup> <https://www.tum.de/ueber-die-tum/ziele-und-werte>; Stand 27.07.2023

menschlichen Aktivität. Dieser Hintergrund prägt die Lehre und Zielsetzung von über 40 Studiengängen<sup>3</sup> der ED. In der Ausbildung ihrer Studierenden versteht die ED ein „human centered engineering“ als zentrale Leitlinie innerhalb der vielen Ingenieursdisziplinen, die unter ihrem Dach vereint sind. Dabei erachtet die ED als unerlässlich, dass Absolventinnen und Absolventen neben ihren fachlichen Kompetenzen auch in der Lage sind, die eigene Disziplin im gesellschaftlichen Kontext selbstkritisch zu reflektieren. Die von künftigen Absolventinnen und Absolventen hervorgebrachten ingenieurstechnischen Lösungen müssen gesellschaftsfähig sein, der Menschheit samt ihrem Lebensraum nachhaltig dienen, damit das Vertrauen der Gesellschaft in teils hochkomplexe Technologie sichergestellt bleibt.

Als Teil einer globalen Gemeinschaft richtet sich unser Handeln im Sinne der TUM Sustainable Futures Strategy 2030<sup>4</sup> an den Sustainable Development Goals der UN aus. Nachhaltige Mobilität, Treibhausgas-reduzierte Rohstoffe oder zirkuläre Industrieprozesse werden tiefgreifende Transformationen in Industrie, Produktion und ingenieurstechnischen Herangehensweisen erfordern. Durch forschungsorientierte Lehre stellt die ED sicher, dass Innovationen und Erkenntnisse aus der Forschung den direkten Weg in die Ausbildung finden. Gleichzeitig arbeitet die School daran, interdisziplinäre Lehrangebote und überfachliches Kontextwissen systematisch in allen Studienangeboten zu verankern, um Schlüsselkompetenzen zur transformativen Gestaltungsfähigkeit, offenes Denken oder den Umgang mit noch unscharfen Fragestellungen zu vermitteln.

Der fachliche Kern des Studiengangs adressiert wichtige Bereiche der Nachhaltigkeitsziele: 6. Sauberes Wasser und Sanitäre Einrichtungen; 7. Bezahlbare und saubere Energie; 9. Industrie, Innovation und Infrastruktur; 11. Nachhaltige Städte und Gemeinden; 13. Maßnahmen zum Klimaschutz (s. Abbildung 1). Im Umweltingenieurwesen werden die drei Elemente der nicht-gebauten Umwelt Wasser, Luft und Boden sowie die gebaute Umwelt als Natur-, Lebens- und Wirtschaftsräume betrachtet.

Eine zentrale Rolle im Studiengang übernimmt der Bereich Wasser. Betrachtet werden sowohl natürliche (Oberflächenwasser, Grundwasser) als auch menschengemachte (Brauchwasser) Wassersysteme, in denen Wirkungsverständnis, Modellierungskompetenz und Technologieanwendung vermittelt werden. Dabei werden die Wasserkreisläufe von Ihrem Zusammenhang mit Wetter und Klima bis hin zur direkten (Wasserversorgung) und indirekten (Energieerzeugung) Nutzung und des Wassers analysiert.

Im Bereich der nachhaltigen Städte und Gemeinden spielen die Gebaute Umwelt und die Mobilität eine wichtige Rolle. Die Ausbildung verbindet konkrete Aufgabenstellungen, wie den nachhaltigen Umgang mit Materialressourcen im Sinne einer Kreislaufwirtschaft sowie die ökologisch ausgerichtete Konzeption und Ausführung von Konstruktionen, beginnend mit den Siedlungsgebieten bis hin zu Elementen der Infrastruktur. Die Mobilität wird in der Bandbreite urbaner Handlungsfelder betrachtet. Durchleuchtet wird das Gebiet aus dreierlei Perspektiven: der Ursachen (Raumplanung, Siedlungsstruktur, Nutzungsstruktur), der Folgen (Verkehrsprobleme, Emissionen) und der Maßnahmen (Integrierte Siedlungsstruktur- und Verkehrsplanung, Verkehrssteuerung). Ferner wird

---

<sup>3</sup> <https://ed.tum.de/ed/studium/studienangebot/>; Stand 27.07.2023

<sup>4</sup> <https://mediatum.ub.tum.de/1694551>

durch die thematische Bündelung auch die Verwandtschaft zur nachhaltigen Infrastruktur verdeutlicht.



Abbildung 1. Beitrag des Studiengangs zu den Zielen der nachhaltigen Entwicklung und der TUM Sustainable Futures Strategy 2030

Bezahlbare und saubere Energie spielt eine zunehmend wichtige Rolle im Studiengang. Dabei steht das Verständnis für die Einsatzbereiche verschiedener Wege der Energieerzeugung, die Anforderungen an die Energieversorgung sowie die Rolle der erneuerbaren Energien im Energiemarkt im Vordergrund. Behandelt wird das Themengebiet aus planerischer Perspektive. Dies stellt eine Ergänzung zum anlagentechnischen Planungsverständnis für Wasserkraft und Geothermie dar, die sich in Spezialisierungen des Masters Environmental Engineering befinden.

Ferner spielt die Stabilisierung des Klimawandels und der Aufbau von Resilienzen gegenüber seinen Auswirkungen eine Rolle im Studiengang. Prozessverständnis für den Klimawandel wird bereits im ersten Fachsemester vermittelt. Die Reduzierung von Treibhausgasemissionen ist inhärent in den meisten berufsbildenden Modulen. Grundlagen bezüglich der Resilienz gegenüber Naturgefahren werden im Bachelorstudiengang gelegt und finden im Master den Ausbau zu einer eigenen Spezialisierung.

In Diversität, Weltoffenheit und gegenseitiger Toleranz sieht die ED eine Bereicherung für eine dankenoffene Kultur und den freien Austausch von Ideen und Erfahrungen. Die gegenseitige

Wertschätzung individueller Begabungen und eine offene Kommunikation wirken positiv auf die soziale Kompetenz und kulturelle Sensibilität der Studierenden.

### 1.3 Einordnung des Studiengangs

Orientiert an den Leitbildern der Ausgangsfakultäten, bietet die ED eine breite Auswahl an Studiengängen an (s. Abbildung 2), welche die einzelnen Aspekte abdecken und den Absolventinnen und Absolventen damit eine gezielte Vorbereitung auf ihren Einsatz in Wissenschaft, Forschung oder Wirtschaft ermöglichen.

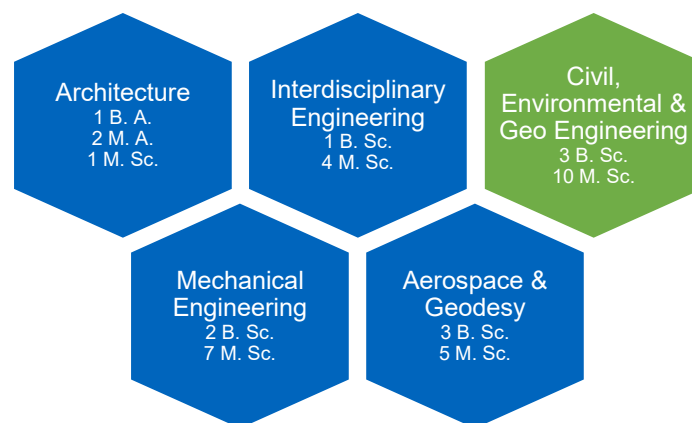


Abbildung 2. TUM School of Engineering and Design: Bachelor-/Masterstudiengänge in den Studienrichtungen

Der Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen ist der grundständige Studiengang, der in der Regel in den konsekutiven Master Environmental Engineering seine Vertiefung findet. Durch die stark interdisziplinäre Ausrichtung kann er jedoch auch als Basis für eine Reihe weiterer Masterstudiengänge innerhalb und außerhalb der TUM dienen, da er den Absolventinnen und Absolventen die Möglichkeit bietet ihr grundständiges Wissensgebiet in eine fachverwandte, jedoch anders fokussierte Richtung zu betrachten.

Innerhalb des Spektrums der Studiengänge der ED fokussiert er primär im Bereich der Umwelt. Aspekte des Bauens, der Infrastruktur sowie auch der Erdvermessung spielen eine gewisse Rolle, sie sind jedoch immer in Relation mit umweltrelevanten Fragestellungen zu betrachten.

## 2 Qualifikationsprofil

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Umweltingenieurwesen verfügen über ein breites Portfolio an relevanten Kompetenzen in mathematisch-naturwissenschaftlichen und allgemeinen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen. Ferner weisen sie übergreifenden und berufsbildenden Kompetenzen des Umweltingenieurwesens auf und sind in der Lage, diese in einem dynamisch wachsenden Bereich anzuwenden. Ferner erwerben sie die wissenschaftliche Qualifikation für den Einstieg in dem Masterstudiengang Environmental Engineering oder fachlich verwandte Masterstudiengänge.

Das Qualifikationsprofil entspricht den Anforderungen des Hochschulqualifikationsrahmens (HQR) vom 16. Februar 2017. Für Bachelorstudiengänge wurden die folgenden vier Kompetenzbereiche definiert: Wissen und Verstehen, Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen, Kommunikation und Kooperation sowie Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität.

### **Wissen und Verstehen**

Aufbauend auf den in der Schule erworbenen Kompetenzen haben die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Umweltingenieurwesen dieses Wissen im Laufe des Studiums vertieft bzw. erweitert. Ihre anfangs schon vorhandenen, mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen sind in den für die Ingenieurwissenschaften relevanten Gebiete ausgebaut und die Studierenden sind in der Lage diese Grundlagen im Kontext spezialisierter Fragestellungen des Umweltingenieurwesens einzusetzen. Darüber hinaus erweitern sich ihre Kompetenzen in ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen, welche die mathematisch-naturwissenschaftlichen Kenntnisse operationalisieren. Somit formen sie nachhaltig ihre Denkstrukturen als Ingenieurinnen und Ingenieure und erhalten einen allgemein einsetzbaren Werkzeugkasten für spezialisierten, berufsbildbezogenen Aufgabenstellungen.

Im Speziellen sind sie in der Lage chemische Vorgänge in der Theorie zu verstehen, Probleme in der organischen und anorganischen Chemie zu lösen und einfache chemische Experimente im Labor durchzuführen. Sie verstehen grundlegende ökologische Zusammenhänge sowie mikrobiologische Vorgänge und können die Komplexität sowie die Empfindlichkeit der Ökosysteme gegenüber Störungen analysieren. Sie können meteorologische Vorgänge beschreiben, Treiber des globalen Klimawandels verstehen und ihren Zusammenhang zum Wasserwesen verstehen. Sie kennen darüber hinaus das zu ihrer Messung erforderliche Instrumentarium. Sie weisen Basiswissen in Thermodynamik auf und kennen die physikalischen Grundlagen der Energieerzeugung. Ferner besitzen Absolventinnen und Absolventen grundständiges Wissen in Geologie. Sie wissen um die Zusammensetzung und die Eigenschaften der Gesteine, verstehen geologische Vorgänge in Raum und Zeit sowie einfache Mechanismen des Entstehens geomorphologischer Naturgefahren. Neben grundlegenden, mathematischen Fertigkeiten in der Linearen Algebra wie dem Lösen von Gleichungssystemen, Grenzwert- und Graphenanalysen, können die Absolventinnen und Absolventen anhand der Methoden der angewandten Mathematik lange Messdatenreihen (z.B. Umweltdaten, Verkehrsdaten, Bodenkenngrößen) auswerten sowie Methoden der numerischen Mathematik anwenden und daraus Schlüsse für berufsbildbezogene Themen des Ingenieurwesens ziehen bzw. Lösungen für diese Problemstellungen entwickeln. Sie sind in der Lage, grundlegende Problemstellungen in technischer Mechanik und Hydromechanik zu analysieren und zu abstrahieren und durch Anwendung ihres mathematischen Wissens zu lösen. Sie sind dadurch befähigt, das

statische und dynamische Verhalten starrer und elastischer Körper sowie von Flüssigkeiten, Gasen und Strömungen physikalisch zu verstehen und mathematisch nachzubilden. Sie weisen grundständige Kenntnisse in objektorientierter Programmierung, Computeralgebra, Tabellenkalkulation sowie Datenbanken und CAD-Zeichnung auf. Sie sind zur Berechnung, Darstellung und Programmierung mathematischer und ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen befähigt, wodurch sie Ansätze der computerorientierten Methoden der Ingenieurspraxis anwenden können.

Aufbauend auf diesen Grundlagen befähigt der Studiengang die Absolventinnen und Absolventen, ein tiefgreifendes Verständnis der relevanten Theorien, Prinzipien und Methoden in berufsbildenden Bereichen des Umweltingenieurwesens zu erlangen. Diese Bereiche richten sich nach den aktuellen Herausforderungen des Berufsfeldes: Wasser, Mobilität und Infrastruktur, gebaute Umwelt und Kreislaufwirtschaft sowie nachhaltige Energie. Sie verfügen in allen Bereichen über grundlegende Kompetenzen basierend auf dem Stand der Technik und Fachliteratur. Darüber hinaus, abhängig von ihren persönlichen Interessen und Neigungen, weisen sie auch fortgeschrittene Kenntnisse auf, die sich aus dem neuesten Forschungsstand ableiten. Die Breite der Themengebiete erlaubt ihnen interdisziplinär zu denken und stärkt ihre Fähigkeit sich kontinuierlich in einer sich entwickelnden Fachlandschaft weiterzubilden. Die vertiefende Auseinandersetzung in den berufsbildenden Bereichen, befähigt die Absolventinnen und Absolventen grundlegende Problemstellungen im jeweiligen Fachbereich zu analysieren, Wirkungen abzuwägen und diese im größeren fachlichen Kontext zu interpretieren. Sie können aus dem Stand der Technik und unter Einbeziehung von Regelwerken und Richtlinien, passende Lösungsansätze auswählen und ihre Anwendbarkeit auf die Randbedingungen der gegebenen Fragestellung anwenden.

Im Speziellen sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage, umweltbezogene Daten zu sammeln, diese mit gängigen Methoden der Programmierung und Geoinformation zu verarbeiten und zu visualisieren, sowie Erkenntnisse für fachbezogene Fragestellungen abzuleiten, bzw. solche Anhand von Daten kritisch zu bewerten. Sie können Zusammenhänge zwischen Wetterereignissen und Wasserabflüssen auf der Oberfläche und im Untergrund erkennen und diese mit Hilfe einfacher hydrologischer Modelle berechnen. Sie können Entwurfs- und Dimensionierungsaufgaben im Fluss- und Talsperrenbau berechnen und darstellen. Sie sind in der Lage, die erforderlichen Prozessstufen für die Behandlung von Abfällen und Abwässern sowie für die Aufbereitung von Trinkwasser zu erkennen, für gegebene Randbedingungen auszuwählen und nach den geltenden Normen zu dimensionieren. Sie kennen das technische Instrumentarium zur Analyse der Umweltqualität und zum Nachweis von Schadstoffen in Wasser, Boden und Luft und können relevante Berechnungen durchführen. Sie können ihr geologisches Grundlagenwissen mit den mechanisch-technischen Eigenschaften von Böden kombinieren und somit das Verhalten des Elements Boden unter verschiedenen Bedingungen berechnen bzw. experimentell nachweisen. Sie sind mit den Grundlagen der Entstehung von Naturgefahren aus dem Boden vertraut. Darüber hinaus sind sie in der Lage, einfache Wechselwirkungen zwischen Siedlungsstruktur und Verkehr zu erkennen. Sie können Netzkonzepte sowie bauliche und technische Anlagen für verschiedenen Verkehrsträger erstellen und sind mit den Grundlagen des Infrastrukturbaus vertraut. Sie sind in der Lage, einfache Planungen für Netz und Betrieb des öffentlichen Verkehrs durchzuführen sowie die Umweltwirkungen moderner Verkehrssysteme zu analysieren und zu quantifizieren. Darüber hinaus sind sie vertraut mit den Grundlagen der Nachhaltigkeit und ihrer Umsetzung in der bebauten Umwelt, kennen die grundlegenden technischen und umweltbezogenen Eigenschaften von Baustoffen, die für geo-, wasser- und bautechnische Anlagen genutzt werden und können grundlegende Konzepte

zur ökologischen Gestaltung von Siedlungen und Konstruktionen sowie ihre Versorgung mit Energie erstellen. Sie sind vertraut mit den Grundlagen der kommunalen Kreislaufwirtschaft und weisen ein Basiswissen in der Generierung von erneuerbarer Energie und den Grundzügen der Energieplanung.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen**

Die Absolventinnen und Absolventen sind am Ende ihres Studiums in der Lage, eine grundständige wissenschaftliche Fragestellung aus dem Themenfeld des Bachelorstudiengangs selbstständig zu analysieren und mit wissenschaftlichen Methoden zu beantworten. Sie können aus einer gegebenen Problemstellung Forschungsfragen ableiten, Teilprobleme größerer Fragestellungen in bestehende Theorien einordnen, aus den im Studium erlernten Methoden geeignete identifizieren und auf ein gegebenes (Teil-)Problem anwenden. Sie sind so in der Lage, die Forschungsfragen mit Hilfe bekannter Methoden unter fachlicher Betreuung zu operationalisieren. Sie sind in der Lage, für die Bearbeitung einer wissenschaftlichen Aufgabenstellung, einen Zeitplan zu erstellen und auf dessen Einhaltung zu achten. Sie sind darüber hinaus befähigt, aus Ergebnissen ihrer Untersuchungen und Berechnungen wissenschaftlich fundierte Schlussfolgerungen abzuleiten, diese zu hinterfragen und zu reflektieren. Zum einen können diese Fertigkeiten im akademischen Bereich eingesetzt werden und ermöglichen den Einstieg in die Spezialisierungen auf Masterniveau. Zum anderen können Absolventinnen und Absolventen daraus ihre grundlegenden Kompetenzen im Berufsleben für Fragestellungen in Gebieten, die mit dem Studiengangsprofil verwandt sind.

### **Kommunikation und Kooperation**

Die Studierenden werden durch Aktivitäten über die Kernbereiche des Studiengangs hinaus befähigt, ihr Handeln in einem weiteren gesellschaftlichen Kontext einzuordnen. Insbesondere bezieht sich dies auf die Anforderungen der Gesellschaft, die einen Einfluss auf die Umwelt haben aber auch auf die unvermeidbaren Zielkonflikte zwischen gesellschaftlichen Zielen und Umweltzielen., Sie sind befähigt mit ihren Peers in fachbezogenen sowie weiterführenden Problemstellungen zu kooperieren und Probleme projektbasiert zu lösen. Sie sind insbesondere nach ihrer Abschlussarbeit in der Lage, Ergebnisse den fachlich Prüfenden und einem interessierten Fachpublikum in Schrift- und Präsentationsform darzulegen und in Diskussionen argumentativ zu verteidigen. Sie sind ferner in der Lage zur jeweiligen Aufgabenstellung relevante Literatur selbstständig zu identifizieren und heranziehen. Sie können dabei ihr Themengebiet in Relation zu anderen Themengebieten setzen und Schnittstellen erkennen.

### **Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität**

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs haben am Ende des Studiums ihren ersten wichtigen Meilenstein in ihrer Professionalisierung erreicht. Sie sind mit den gängigsten Berufsfeldern des Umweltingenieurwesens vertraut und haben bereits mit der Anwendung der wichtigsten Richtlinien und Regelwerke in diesen Bereichen Erfahrung gesammelt. Sie können größere Aufgabenstellungen aus der Ingenieurpraxis operationalisieren und diese eigenständig unter gezielter Auswahl von Methoden des Standes der Technik lösen. Über diese fachliche Spezialisierung hinaus sind sie sensibilisiert und befähigt, ihr ingenieurmäßiges Handeln im weiteren gesellschaftlichen Kontext zu betrachten.



## 3 Zielgruppen

### 3.1 Adressatenkreis

Da es sich beim Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen um ein etabliertes grundständiges Studium handelt, sind Abiturientinnen und Abiturienten sowie beruflich Qualifizierte der gewünschte Adressatenkreis. Studienbewerberinnen und -bewerber müssen über eine geeignete Hochschulzugangsberechtigung beziehungsweise eine entsprechende berufliche Qualifikation verfügen und sollten ein vertieftes Interesse an naturwissenschaftlichen und technischen Fragestellungen sowie die Motivation zu deren ingenieurwissenschaftlichen Lösung mitbringen. Neben den nationalen sind auch internationale Bewerber\*innen willkommen, sofern sie über ausreichende Deutschkenntnisse verfügen.

Nach Erfahrungen der Studienfachberatung handelt es sich bei den interessierten Abiturientinnen und Abiturienten um Personen mit Technikaffinität, die zudem eine besondere Sensibilisierung für Umweltthemen aufweisen, oft animiert über aktuelle Diskussionen über den Klimawandel, der Wasserknappheit oder die Umweltprobleme von Ballungsräumen. Die Berufsqualifizierten, die den Bachelorstudiengang anfangen, sind in der Regel Absolventinnen und Absolventen anderer Ingenieursdisziplinen, die im Bereich des Umweltingenieurwesens eine bessere Sinnggebung verglichen mit ihrem bisherigen Berufsgegenstand suchen, oder vereinzelt Personen mit Berufsausbildung in einem technischen Zweig, die über den Bachelorstudiengang eine höhere Qualifizierungsstufe anstreben.

### 3.2 Vorkenntnisse

Die formalen Voraussetzungen zur Zulassung in den Studiengang sind:

- Hochschulzugangsberechtigung (allgemein oder fachgebunden)
- Absolvieren eines Berufspraktikums von 6 Wochen.
- Sprachnachweis in Deutsch gemäß den allgemeinen Anforderungen der TUM

Der Studiengang ist zulassungsfrei. Da die Fähigkeiten zu den ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten sich zum Teil im Laufe der ersten Semester voll ausbilden, lassen sich vor Studienbeginn schwer objektive Kriterien ausmachen, welche auch gegeneinander abgegrenzt werden können. Daher werden alle Studierenden bis zum Ende des zweiten Fachsemesters eine Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) ablegen. Diese GOP bietet eine objektive Basis zur Beurteilung der Eignung zum Studium und der entsprechenden Berufswahl. Dies wird sichergestellt durch das breit gefächerte Portfolio der GOP (s. Kapitel 6 Aufbau des Studiengangs).

Zum Einstieg in den Bachelorstudiengang müssen Studierende ein insgesamt sechswöchiges Berufspraktikum absolvieren. Dies hat den Zweck, ihnen einen Einblick in den vielseitigen Möglichkeiten des Berufsbildes eines Umweltingenieurs zu vermitteln und ist zwingende Voraussetzung für die Aufnahme der Absolventinnen und Absolventen in die Ingenieurskammer. Das Praktikum kann in Betrieben, Werkstätten, Büros oder Behörden absolviert werden, die sich mit der Bearbeitung umweltrelevanter Fragestellungen beschäftigen. Die Praktikantenstelle kann sich sowohl in Deutschland als auch im Ausland befinden.

Über die Anerkennung einer erfolgreich abgeschlossenen Berufsausbildung oder einer gleichwertigen Leistung als berufspraktische Tätigkeit entscheidet der Prüfungsausschuss. Art und Umfang des Praktikums sowie Form und Einreichfristen des Nachweises sind im „Merkblatt zum Praktikum“ (siehe Anlage 2 der FPSO) geregelt.

Es ist empfehlenswert, dass Bewerber\*innen neben den formalen Voraussetzungen auch folgende persönliche Eigenschaften vorweisen:

- überdurchschnittliches Verständnis für abstrakte, logische und systemorientierte Fragestellungen aus Naturwissenschaften, Mathematik und Technik,
- die Fähigkeit und das Interesse zum vertieften Querschnittsdenken durch Naturwissenschaften und Technik,
- die Fähigkeit und das Interesse an vorausschauendem und vernetztem Denken, um Folgen von technischen Maßnahmen in der Umwelt zu reflektieren und zu überschauen,
- die Fähigkeit und das Interesse, das Umweltsystem mit seinen Prozessen und Strukturen in Formalismen und Gleichungen wieder zu geben,
- das Verständnis der Funktionsweise technischer und natürlicher Systeme, z.B. durch Messdatenerhebung und
- Fähigkeit zur interdisziplinären Teamarbeit.

### 3.3 Zielzahlen

Die Zahl der Immatrikulationen im Studiengang ist mittlerweile leicht rückläufig. Der sprunghafte Anstieg aufgrund der „doppelten Abiturjahrgänge“ im WS 2011/12 und mit Nachlauf auch im WS 2012/13 hat nicht wie vielfach befürchtet zu einem Rückgang der Studierendenzahlen in den folgenden Jahren geführt. Die Immatrikulationen ins erste Fachsemester hielten sich zunächst auf knapp über 200. Seit dem WS 20/21 zeigt sich eine fallende Tendenz in den Einschreibungen, obwohl die Anzahl der Bewerbungen stabil bleibt. Dies kann mit den kleiner werdenden Jahrgängen in Deutschland zusammenhängen. Die Abbildung 3 zeigt die Entwicklung von Bewerbungen, Zulassungen und Immatrikulationen des Bachelorstudiengangs bis zum akademischen Jahr 2023.

Der Unterschied zwischen qualifizierten Bewerbungen, d.h. derer, die die formalen Voraussetzungen zum Studium erfüllen und Zulassungen tritt seit Einführung der GOP und dem Wegfall des Eignungsfeststellungsverfahrens nicht mehr auf. Das Verhältnis zwischen Zulassungen und Immatrikulationen hat sich seitdem jedoch deutlich verändert, was dem Rückgang der absoluten Zahlen folgt.

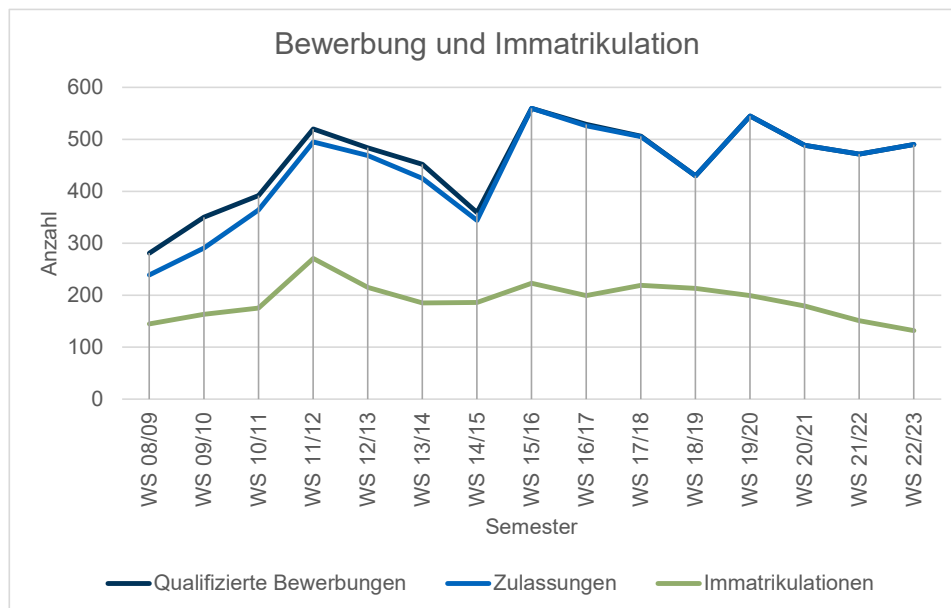
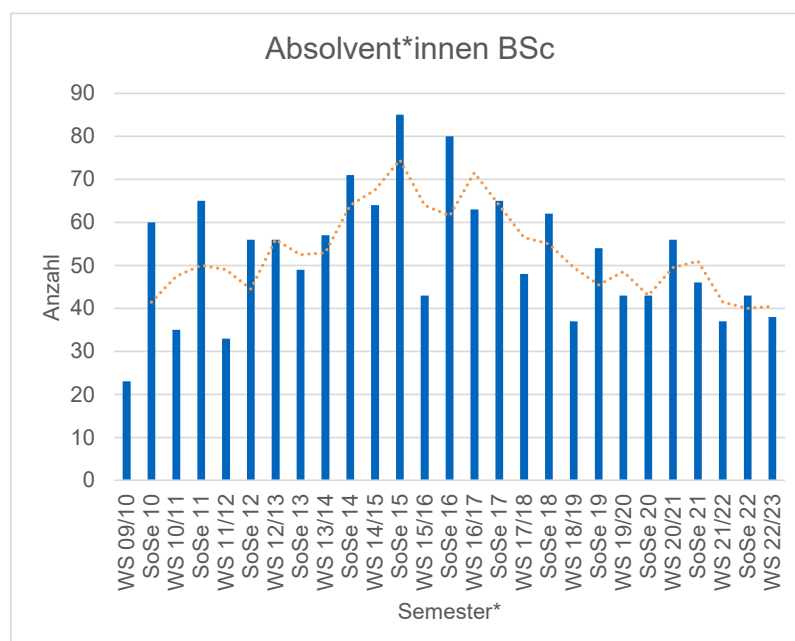


Abbildung 3: Entwicklung der Studienanfänger und Zahl der Absolventinnen und Absolventen<sup>5</sup>

Die Zahl der Absolventinnen und Absolventen pro akademisches Jahr zeigt ebenfalls einen Abwärtstrend. Die Spitze in den Jahren 2015 und 2016 resultiert aus dem „doppelten Abiturjahrgang“. Seitdem folgt die Anzahl der Absolventinnen und Absolventen dem Trend der Immatrikulationen und fällt auf aktuell etwas über 80 Personen pro Jahr. Die Abbildung 4 zeigt die Entwicklung der Absolventinnen und Absolventen seit 2009.



<sup>5</sup> Quelle: Auswertung von Zulassungsdaten aus TUMonline und Statistiken des Prüfungsausschusses für das Umweltingenieurwesen

Abbildung 4: Entwicklung der Absolventinnen und Absolventenanzahlen seit 2009. Die Linie entspricht den gleitenden Durchschnitt zweier aufeinanderfolgender Semester. \* Abschlüsse vom 01.11. bis zum 31.05. werden zum Wintersemester, vom 01.06 bis zum 31.10. zum Sommersemester gezählt.

Die Anzahl der Absolventinnen und Absolventen wird durch Vertreter potenzieller Abreitgeber in der derzeitigen wirtschaftlichen Lage (Sommersemester 2023) als knapp angesehen.

Ziel sollte daher sein, wieder das Niveau von ca. 200 Immatrikulationen pro Jahr zu erreichen. Eine Reduzierung der Abbruchquote und somit eine Erhöhung der Zahl an Absolventinnen und Absolventen wird ebenfalls angestrebt. Die vorliegende Anpassung des Studienplans zielt daher auf eine fachliche Erweiterung des Studiengangs in für den Arbeitsmarkt relevanten Bereiche sowie der Unterstützung der Studierenden beim erfolgreichen Abschluss der GOP.

## 4 Bedarfsanalyse

Der erworbene Abschluss Bachelor of Science ist von seiner Intension her berufsqualifizierend, Die Absolventinnen und Absolventen haben mit dem Abschluss im Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen somit generell die Möglichkeit, früh in den Arbeitsmarkt einzutreten oder sich für einen Masterstudiengang zu bewerben.

Wer sich nach dem Bachelorstudiengang für den Eintritt ins Berufsleben entscheidet, wird von den vermittelten Fertigkeiten ausgehend, erfahrungsgemäß eher in ausführende Positionen in Ingenieurprojekten oder in der Verwaltung eingesetzt werden können. Jedoch müssen sich die Absolventinnen und Absolventen in diesem Segment des Arbeitsmarkts gegen denen der Fachhochschulen durchsetzen, welche eine wesentlich schmalere Ausbildungsbandbreite, dafür jedoch mehr Praxiserfahrung aufweisen. Eine aussagekräftige Stichprobe von Absolventinnen und Absolventen, die sich nach dem Bachelorabschluss in Umweltingenieurwesen für einen direkten Eintritt entschieden haben, liegt zurzeit nicht vor. In einer 2021 durchgeführten Studiengangsbefragung geben lediglich Einzelfälle an, bereits gefestigte Pläne für einen Berufseinstieg nach dem Bachelorabschluss, ohne anschließenden Masterstudiengang zu haben. Somit liegt der Fokus auf der zu empfehlenden Überleitung der Bachelor-Absolventinnen und Absolventen in den Masterstudiengang. Im Durchschnitt lässt sich sagen, dass ca. 60% der Bachelor-Absolventinnen und Absolventen innerhalb des Studiengangsbündels Civil and Environmental Engineering (vormals innerhalb der Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt, BGU) in den konsekutiven Masterstudiengang Umweltingenieurwesen einsteigen. Die restlichen diffundieren vor allem in Masterstudiengänge anderer Schools und vereinzelt in Richtung anderer Universitäten. Der konsekutive Übertritt zum Master Environmental Engineering beläuft sich auf ca. 50% der Absolventinnen und Absolventen.

Der Bachelorstudiengang bedient den Arbeitsmarkt indirekt über die Vorbereitung auf den Masterstudiengang. Die berufsbildende Qualifizierung erstreckt sich über die meisten der relevanten Bereiche der Umweltwirtschaft. Exemplarisch sei dies an der Studie zur Bayerischen Umweltwirtschaft, durchgeführt durch die Prognos AG im Auftrag des Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie im Jahr 2017 illustriert (s. Abbildung 5). Ähnliche Studien, die für die Region München<sup>6</sup> und für das Bundesgebiet<sup>7</sup> ungefähr im selben Zeitraum durchgeführt wurden, zeigen ein ähnliches Bild an Bedarf für die Branchen der Umweltwirtschaft. Daraus eine konkrete Zahl an Bedarf für Absolventinnen und Absolventen abzuleiten, ist ohne Zugriff auf die Unternehmen und den Rohdaten der Studien, schwierig, da sich zu den Annahmen für das Wachstum, die Effekte der Corona-Pandemie sowie die anstehenden Pensionierungen von zurzeit aktivem Personal fehlen. Dennoch zeigt sich in allen Ingenieursberufen in Deutschland ein deutlicher Mangel and Absolventinnen und Absolventen<sup>8</sup>, der sich voraussichtlich nur durch eine ebenso deutliche Zuwanderung zu bedienen sein wird. Daraus leite sich dennoch die Anforderung, die

---

<sup>6</sup> <https://www.prognos.com/de/projekt/umweltwirtschaft-der-region-muenchen> aufgerufen am 07.08.2023

<sup>7</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-wirtschaft/umweltwirtschaft-gruene-zukunftsmarkte#gruene-zukunftsmarkte-als-wirtschaftsfaktor-> aufgerufen am 07.08.2023

<sup>8</sup> <https://www.vdi-nachrichten.com/karriere/arbeitsmarkt/ingenieurmangel-auf-rekordhoch-vdi-startet-pilotprojekt-zur-integration-auslaenderischer-fachkraefte/> aufgerufen am 07.08.2023

Zahl der Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs durch eine Erhöhung der Immatrikulationen und durch eine Reduzierung der Studienabbrüche zu erhöhen.

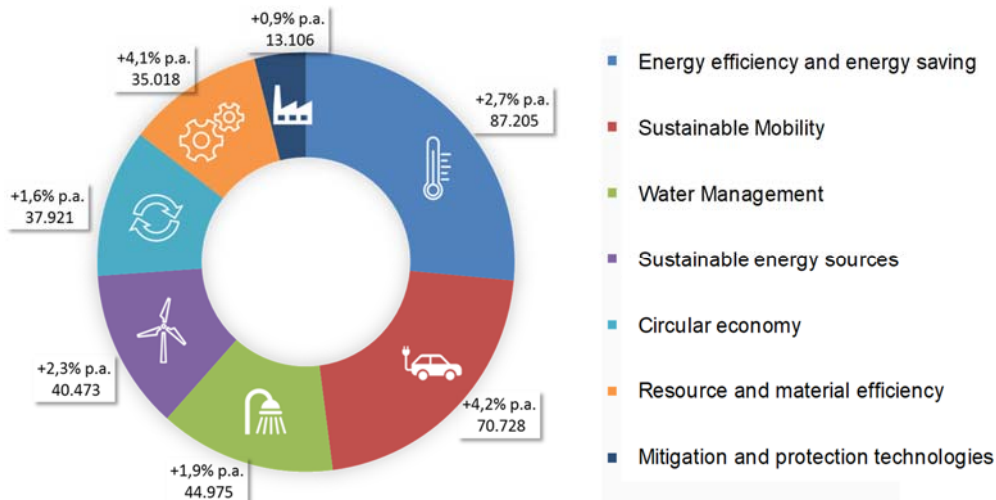


Abbildung 5: Sektoren der Umweltwirtschaft mit Arbeitnehmer\*innenzahlen und Wachstumsraten in Bayern, 2017<sup>9</sup>

Insgesamt lässt sich für das Betätigungsfeld des Umweltingenieurwesens ein durchgehender, durch die Gesellschaft vorgegebener Bedarf an Ingenieurinnen und Ingenieure feststellen, der in Deutschland sowohl auf seitens der Wirtschaft als auch seitens der öffentlichen Hand belegbar ist. Hinzu kommt ein internationaler Arbeitsmarkt, der unter anderem auch durch deutsche Unternehmen und deren Dependancen bedient wird. Die Anzahl der Absolventinnen und Absolventen, die jährlich den Bachelorabschluss erlangt, wird durch den Masterstudiengang in Umweltingenieurwesen problemlos aufgenommen.

<sup>9</sup> Umweltwirtschaft in Bayern und Deutschland – Überblick, Bedeutung und Perspektiven, Vortrag Jannis Lambert, Prognos AG an der TUM, 11.02.2020

## 5 Wettbewerbsanalyse

### 5.1 Externe Wettbewerbsanalyse

Die Gestaltung der Wechselwirkung zwischen menschlichem Handeln und Umwelt ist trotz der jüngst deutlicher gewordenen Präsenz in politischen Debatten weder ein neues Thema noch eine Nische. Es handelt sich um eine kontinuierliche Aufgabe mit großer fachlicher Breite, die eine stetige Versorgung mit Absolventinnen und Absolventen erfordert. Dies spiegelt sich in der weltweit großen Zahl der Umweltingenieur-Studiengängen wider. Dabei handelt es sich nicht um einen Wettbewerb, sondern vielmehr um ein kooperatives Miteinander. Die weitgehend vergleichbare Gestaltung der Studiengänge landesweit aber auch im internationalen Vergleich schafft wiedererkennbarere Berufsprofile im Umweltingenieurwesen und verbessert die Chancen der Absolventinnen und Absolventen auf dem Arbeitsmarkt. Der folgende Vergleich nationaler und internationaler Studiengänge soll die Struktur, den Umfang und Unterschiede jeder Universität analysieren.

#### Universität: RWTH Aachen

**Studiengang:** BSc Umweltingenieurwissenschaften<sup>10</sup>

**Struktur:** Pflichtmodule in den Kategorien „Mathematisch-naturwissenschaftliche Module“, „Ingenieurspezifische Module“ sowie „Fachspezifische Module“. Die Studierenden bekommen Grundlagen in allen angebotenen Spezialisierungsbereichen des Umweltingenieurwesens, ohne etwas abwählen zu können. Eine Wahl nach individuellen Interessen findet im Rahmen von Wahlpflichtmodulen statt.

**Besonderheiten:** Der Grundlagenblock des Studiengangs an der RWTH sind weitgehend identisch mit dem an der TUM. Im Bereich der fachspezifischen Spezialisierung besteht eine große Schnittmenge bis auf die Themen der nachhaltigen Energie, die an der TUM etwas stärker angesprochen werden.

---

#### Universität: BTU Cottbus

**Studiengang:** BSc Umweltingenieurwesen<sup>11</sup>

**Struktur:** Drei Semester mit mathematisch-naturwissenschaftlichen sowie Ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen gefolgt von ca. einem Semester berufsbildbezogene Schwerpunktbildung. Ferner bestehen Wahlpflichtbereiche in Informatik, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften. Ein Semester ist vorlesungsfrei gehalten, so dass es als entweder als Praktikums- oder Auslandssemester genutzt wird.

**Besonderheiten:** Die allgemeinen Grundlagen des Studiengangs an der BTU sind identisch mit denen an der TUM – wobei an der BTU fachrichtungsbezogene Grundlagen verstärkt als Wahlpflicht angeboten werden, während sie an der TUM im Pflichtkatalog zu finden sind. Unterschiede

<sup>10</sup> <https://www.rwth-aachen.de/cms/root/studium/Vor-dem-Studium/Studiengaenge/Liste-Aktuelle-Studiengaenge/Studiengangbeschreibung/~bkkf/Umweltingenieurwissenschaften-B-Sc/> aufgerufen am 28.07.2023

<sup>11</sup> <https://www.b-tu.de/umweltingenieur-bs/> aufgerufen am 28.07.2023

bestehen, in der Behandlung der Rechts- und Wirtschaftswissenschaften, die an der BTU eine höhere Wertigkeit im Curriculum besitzen. Die berufsbildbezogene Bandbreite beider Studiengänge hat eine große Schnittmenge, wobei an der BTU zusätzlich die Themen der Luftreinhaltung adressiert werden. Eine Besonderheit dieses Bachelors ist das verpflichtende Semester im Industriepraktikum oder im Auslandsstudium.

---

### **Universität: Universität Kassel**

**Studiengang:** BSc Umweltingenieurwesen<sup>12</sup>

**Struktur:** Anfänglich mathematisch-ingenieurwissenschaftliche Grundlagen ergänzt um umweltwissenschaftliche Grundlagen. Im späteren Studienverlauf „fachspezifische Inhalte“, welche Grundlagen in berufsbildbezogenen Richtungen z.B.: Siedlungswasserwirtschaft, Geotechnik, Verkehr. Im fortgeschrittenen Semestern kann im Rahmen von „Umweltingenieurwesen Schwerpunkten“ und „Ingenieurwissenschaften Ergänzung“ sowohl im fachbezogenen Bereich als auch im Grundlagenbereich tiefere Kompetenz geholt werden. Im 7. Fachsemester erfolgen ein Pflichtpraktikum und die Abschlussarbeit.

**Besonderheiten:** Der Bachelor an der Universität Kassel hat im Gegensatz zur TUM eine Regelstudienzeit von sieben Semestern, was die Integration des Ingenieurspraktikums im Studienverlauf mit der Vergabe von sechzehn Credits erlaubt. Der Grundlagenbereich in Kassel weist leichte Unterschiede zu dem an der TUM auf. So ist ein Teil sehr nah am Bauingenieurwesen gehalten (Werkstoffe, Baukonstruktion, Bauphysik), was an der TUM seit 2019 nicht mehr der Fall ist. Dennoch sind trotz der leicht anderen Handhabung alle wichtigen Grundlagen der zwei Studiengänge vergleichbar. Ferner besitzen Themen der Rechts- und Wirtschaftswissenschaften in Kassel eine höhere Wertigkeit im Curriculum. Der Bereich der berufsbildbezogenen Spezialisierung ist in beiden Studiengängen vergleichbar.

---

### **Universität: TU Braunschweig**

**Studiengang:** BSc Umweltingenieurwesen<sup>13</sup>

**Struktur:** Anfänglich mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen sowie ingenieurwissenschaftliche Grundlagen. In späteren Semestern werden acht „fachspezifische Bereiche des Umweltingenieurwesens“ angeboten, aus denen die Studierenden fünf wählen müssen. Diese Bereiche sind: Geotechnik und Geomonitoring, Energietechnik, Konstruktion, Umwelt- und Ressourcengerechtes Bauen, Verfahrenstechnik, Ver- und Entsorgungswirtschaft, Verkehr und Infrastruktur sowie Wasserwesen.

**Besonderheiten:** die Grundlagenbereiche der zwei Studiengänge an der TU Braunschweig und der TUM sind weitgehend identisch. In der Handhabung des berufsbildenden Bereiches sind sie ebenfalls ähnlich gegliedert – „Bereiche“ in Braunschweig und „Profile“ an der TUM. Inhaltlich hat der Studiengang in Braunschweig jedoch die Besonderheit, dass er einen Bereich Konstruktion anbietet, der Statik, Holzbau, Massivbau und Stahlbau beinhaltet. Diese Spezialisierung wird an der TUM nur im BSc Bauingenieurwesen angeboten.

---

<sup>12</sup> <https://www.uni-kassel.de/uni/studium/umweltingenieurwesen-bachelor> aufgerufen am 31.07.2023

<sup>13</sup> <https://www.tu-braunschweig.de/studienangebot/umweltingenieurwesen-bachelor> aufgerufen am 31.7.2023

## Universität: TU Darmstadt

### Studiengang: BSc Umweltingenieurwissenschaften<sup>14</sup>

**Struktur:** Zwei Grundlagenbereiche (ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich, fachspezifischer Pflichtbereich), in späteren Semestern werden vier berufsbildende Schwerpunkte angeboten, von denen die Studierenden zwei wählen: Ingenieurhydrologie und Wasserbau, Wassertechnik und Schadstoffe, Raumplanung und Ressourcenmanagement, Umweltbeobachtung. Darüber hinaus wird ein fachlicher Wahlmodulkatalog angeboten.

**Besonderheiten:** Große Ähnlichkeit der Grundlagenbereiche zwischen TUM und TU Darmstadt. Einziger Unterschied ist die Adressierung von baunahen Themen wie Baustoffe, Baukonstruktion, Bauphysik, Baubetrieb, die an der TUM eher im BSc Bauingenieurwesen integriert sind. Die Handhabung der berufsbildbezogenen Spezialisierung ist in beiden Studiengängen analog - „Schwerpunkte“ an der TU Darmstadt und „Profile“ an der TUM. Das fachliche Spektrum ist ähnlich, wobei einzelne Themen im Studienplan unterschiedlich gehandhabt werden könnten. So ist z.B. das Verkehrswesen in Darmstadt im Pflichtbereich integriert, während es an der TUM im Profillbereich zu finden ist. Umgekehrt verhält es sich mit Themen der Umweltbeobachtung, die an der TUM in Pflichtbereich integriert sind.

---

## Universität: Bauhausuniversität Weimar

### Studiengang: BSc Umweltingenieurwissenschaften<sup>15</sup>

**Struktur:** Drei Semester mit mathematisch-naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen. Ab dem 4. Semester werden fachspezifische Grundlagen des Umweltingenieurwesens angeboten, wobei hier die Möglichkeit besteht, den Studiengang in die Fachrichtung „Baustoffe und Sanierung“ zu wechseln.

**Besonderheiten:** Die Grundlagenbereiche der zwei Studiengänge sind weitgehend gleich. Lediglich die Grundlagen im baunahen Bereich (Baukonstruktion, Bauchemie), die in Weimar unterrichtet werden, sind an der TUM kein Teil des Studiengangs. Im berufsbildenden Bereich wird an der Bauhausuniversität etwas stärker auf Abfallwirtschaft und Stoffstrommanagement eingegangen als an der TUM. Eine Besonderheit stellt die enge Verknüpfung mit der Fachrichtung Baustoffe und Sanierung dar.

---

## Universität: TU Hamburg

### Studiengang: BSc Bau- und Umweltingenieurwesen<sup>16</sup>

**Struktur:** Integrierter Studiengang von Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen. Die ersten Semester bieten die mathematisch-naturwissenschaftlichen sowie ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen, wobei in diesen die konstruktiven Anteile des Bauingenieurwesens einen großen An-

---

<sup>14</sup> [https://www.tu-darmstadt.de/studieren/studieninteressierte/studienangebot\\_studiengaenge/studiengang\\_178368.de.jsp](https://www.tu-darmstadt.de/studieren/studieninteressierte/studienangebot_studiengaenge/studiengang_178368.de.jsp) aufgerufen am 31.07.2023

<sup>15</sup> <https://www.uni-weimar.de/de/bauingenieurwesen/studium/bachelor-of-science/umweltingenieurwissenschaften/> aufgerufen am 31.07.2023

<sup>16</sup> <https://www.tuhh.de/tuhh/studium/vor-dem-studium/studienangebot/bachelorstudiengaenge/bau-und-umweltingenieurwesen> aufgerufen am 31.07.2023

teil einnehmen. In den letzten drei Semestern findet die Auswahl von einer aus drei Vertiefungsrichtungen, in der dreiunddreißig Credits in berufsbildenden Modulen eingebracht werden. Die Vertiefungsrichtungen sind „Bauingenieurwesen“, „Wasser und Umwelt“ und „Verkehr und Mobilität“, wobei in bestimmten Modulen eine Überlappung der Richtungen existiert.

**Besonderheiten:** Von den Studiengängen in Deutschland unterscheidet sich der Studiengang in Hamburg am Meisten von dem an der TUM, da ersterer mit dem Bauingenieurwesen zusammengelegt ist. Dementsprechend sind im fachlichen Spektrum nennenswerte Unterschiede aufgrund der konstruktiven Aspekte des Bauens zu finden.

---

### Universität: ETH Zürich

**Studiengang:** BSc Umweltingenieurwissenschaften<sup>17</sup>

**Struktur:** Untergliederung in „Allgemeine Grundlagen“, welche mathematisch-naturwissenschaftliche aber zum Teil auch ingenieurwissenschaftliche Grundlagen umfassen, „Umweltingenieurspezifische Veranstaltungen“, welche Größtenteils berufsbildbezogene Module und vereinzelt ingenieurwissenschaftliche Grundlagen umfassen, sowie „Fachspezifische Wahlbereiche“, welche sich in folgenden Kategorien untergliedern: „Fluss- und Wasserbau“, „Nachhaltiger Urbaner Raum“, „Umwelt und Wasser“, „Klima und Luft“, „Klima und Boden“, „Erneuerbare Energien“.

**Besonderheiten:** Die Grundlagen des Studiengangs an der ETH sind mit denen an der TUM identisch. Die fachliche Breite in den Umweltingenieursgrundlagen bewegt sich ebenfalls in einem vergleichbaren Bereich. Im den fachspezifischen Wahlfächern gibt es in Zürich ein breiteres Spektrum an Themen, die an der TUM erst im Masterstudiengang angesprochen werden, wie z.B. Geothermie und Atmosphärenphysik sowie Gebiete, die an der TUM nicht in Umweltingenieurwesen enthalten sind, z.B. Kryosphäre, Waldökologie oder Toxikologie.

---

### Universität: Universität für Bodenkultur (BOKU), Wien

**Studiengang:** BSc Umweltingenieurwissenschaften<sup>18</sup>

**Struktur:** Pflichtveranstaltungen gegliedert in „Grundlagen“, welche mathematisch-naturwissenschaftliche sowie ingenieurwissenschaftliche Grundlagen abdecken und „Kernbereiche“, welche sich im berufsbildenden Bereich bewegen. Eine Interessensbezogene Auswahl passiert in kleinem Umfang im Rahmen von Wahlveranstaltungen.

**Besonderheiten:** Das ist der seit dem 19 Jh. als „Kulturtechnik und Wasserwirtschaft“ etablierte Studiengang der BOKU, welcher im Jahr 2021 in „Umweltingenieurwissenschaften“ umbenannt wurde. Der Studiengang war das Modell für Umweltingenieursstudiengänge im deutschsprachigen Raum – so auch für den an der TUM. Einige thematischen Unterschiede bestehen, da der Bachelor an der BOKU z.B. mehr baunahe Bereiche beinhaltet, die mittlerweile aus dem Bachelor der TUM entfernt wurden.

---

### Universität: DTU Kopenhagen

<sup>17</sup> <https://baug.ethz.ch/studium/umwelting.html> aufgerufen am 31.07.2023

<sup>18</sup> <https://boku.ac.at/studienservices/studien/bakk/uh033231/studienplan> aufgerufen am 31.07.2023

**Studiengang:** BSc Miljøteknologi (Environmental Engineering)<sup>19</sup>

**Struktur:** Der Studiengang fängt mit mathematisch-naturwissenschaftlichen sowie ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen an – insbesondere in den ersten beiden Semestern. Umweltingenieurspezifische Themen sind im ersten Jahr wenig vertreten, nehmen aber ab dem 3. Semester zu, sowie die Grundlagenfächer graduell reduziert werden. Im 4. Semester kommt projektbasierte Lehre hinzu. In der zweiten Hälfte des Studiums mehren sich die Wahlmöglichkeiten in den Gebieten: „Klimaanpassung und Wasser in Städten“, „Wasser für die Welt“, „Bioressourcen und Kreislaufwirtschaft“, „Umweltmanagement und Nachhaltigkeit“, „Chemische Substanzen in der Umwelt“. Das 5. Semester ist ein verpflichtendes Auslandssemester.

**Besonderheiten:** Der Studiengang an der DTU weist weniger starre Strukturen auf als die Studiengänge im deutschsprachigen Raum. Insbesondere die Integration eines Umweltprojektes und der verpflichtende Auslandsaufenthalt sind hervorzuheben. Die Grundlagen bewegen sich im selben Spektrum wie an der TUM. Die berufsbildenden Bereiche bewegen sich sehr stark im Bereich des Wasserwesens und der Umweltverschmutzung. Die thematische Verwandtschaft der zwei Studiengänge ist dennoch groß.

## 5.2 Interne Wettbewerbsanalyse

Aus der historischen Entwicklung des Studiengangs Umweltingenieurwesen heraus und der daraus resultierenden thematischen Schnittmengen besteht innerhalb der TUM eine Verwandtschaft mit dem Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen.

Die beiden Studiengänge weisen in den ersten drei Semestern dieselben Grundlagen aus technischer Mechanik, Mathematik, Hydromechanik und computerorientierten Methoden auf. Diese sind jedoch in ähnlicher, wenn nicht identischer Form, bei allen ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen vorzufinden. Eine Divergenz der beiden Studiengänge ist jedoch bereits in den ersten Semestern zu erkennen, da das Umweltingenieurwesen einen Anteil an naturwissenschaftlichen Grundlagen aufweist, die dem Bauingenieurwesen fehlen, z.B. Chemie, Meteorologie und Klimatologie, Ökologie, Mikrobiologie.

Das Bauingenieurwesen vertieft stärker in den Bereich der Konstruktion, was sich beispielsweise in der stärkeren Gewichtung der Technischen Mechanik und der Baustatik zeigt. Der konstruktive Bereich spielt hingegen im Umweltingenieurwesen keine Rolle. Die übergreifenden Kompetenzen des Umweltingenieurwesens umfassen wesentlich mehr Inhalte aus der Geodäsie und der Geoinformation, die zur Erfassung und Modellierung von flächigen Umweltdaten abzielen.

Die Spezialisierungsrichtungen des Umweltingenieurwesens „Wasserwesen“, „Verkehr und Infrastruktur“, „Nachhaltigkeit der bebauten Umwelt“ sowie „Nachhaltige Energie“ weisen thematische Überschneidungen mit fachspezifischen Fächern des Bauingenieurwesens auf. Die inhaltliche Stellung von Konstruktion und Umweltaspekten ist in beiden Studiengängen genau komplementär. Die Profilbildung in diesen Schwerpunktbereichen ist im Umweltingenieurwesen stark ausgeprägt

---

<sup>19</sup> <https://www.dtu.dk/english/education/undergraduate/undergraduate-programmes-in-danish/bsc-eng-programmes/environmental-engineering> aufgerufen am 31.07.2023

und behandelt diese Themenfelder gleichwertig. Im Bauingenieurwesen wird durch eine gewichtende Profilwahl stets ein Profil bevorzugt und die übrigen als Ergänzung angesehen, wobei die Bereiche „Siedlungswasserwirtschaft“, „Verkehrswegebau“ und „Verkehrstechnik und Verkehrsplanung“ zu Gunsten eines konstruktiven Profils abgewertet werden können.

Die vertikale Sicht, nach der, die themenspezifischen Lernergebnisse betrachtet werden, umfasst beim Umweltingenieurwesen mehrere Kernelemente, die im Bauingenieurwesen nicht vertreten sind:

- die vertiefenden naturwissenschaftlichen Grundlagen aus Chemie, Thermodynamik, Mikrobiologie, Geologie/ Hydrogeologie, Klimatologie,
- die Betrachtung der Elemente Boden, Wasser und Luft aus mehr Perspektiven als das Bauingenieurwesen, welches die rein konstruktiv-technologischen Sicht berücksichtigt. Diese Betrachtung umfasst Themen der stofflichen Güte der Elemente sowie ihrer Funktion als Lebensraum, als Ressource und als Ökosystem,
- den Umfang und die Gewichtung von Themen wie Hydrologie, Verfahrenstechnik, Energietechnik oder die Ingenieurgeologie.

In der horizontalen Sicht, welche für Querschnittfragestellungen und Grundqualifikationen steht, weist das Umweltingenieurwesen Anforderungen auf, die für das Bauingenieurwesen von geringer Relevanz sind:

- erweiterte Laborkompetenzen,
- Erhebungskompetenzen im Gelände,
- vertiefende Methoden der Datenerfassung aus klassischer Geodäsie, Photogrammetrie, Fernerkundung, Satellitenvermessung,
- Verarbeitung, Monitoring und Visualisierung umweltrelevanter Geodaten.

Die Gemeinsamkeiten beider Studiengänge sind nicht als Dopplung zu verstehen. Sie fördern vielmehr das interdisziplinäre Verständnis und erleichtern die spätere Zusammenarbeit, die sich aus der Natur ihrer Aufgaben aber auch aus der unterschiedlichen Betrachtungsrichtung des Arbeitsumfelds zwangsläufig ergeben wird.

## 6 Aufbau des Studiengangs

Der Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen besteht aus sechs Semestern, in deren Verlauf mindestens 180 ECTS Credits erlangt werden. Das Profil des Umweltingenieurs wird durch das interdisziplinäre Arbeiten im Verflechtungsbereich von Ingenieur- und Naturwissenschaft gekennzeichnet.

Der Studiengang gliedert sich prüfungsrechtlich in zwei Teile, der Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) und der Bachelorprüfung (s. Abbildung 6). Fachlich lassen sich die Module des Studiengangs in die Kategorien „Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen“, „Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen“, „übergreifende Kompetenzen des Umweltingenieurwesens“ und „Berufsbildende Kompetenzen des Umweltingenieurwesens“ einteilen.

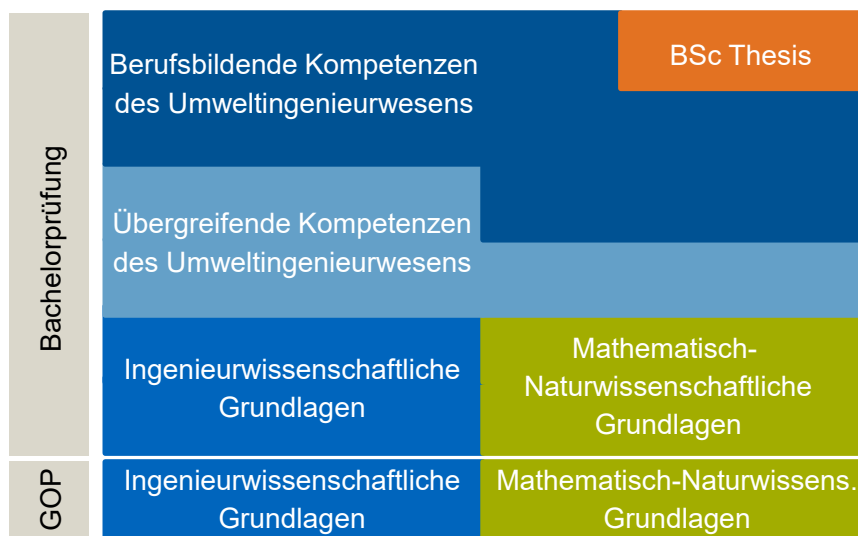


Abbildung 6: Struktur des Bachelorstudiengangs Umweltingenieurwesen

Die GOP wird im 1. Fachsemester absolviert und umfasst ausgewählte Module im Umfang von 25 Credits:

- Höhere Mathematik 1
- Technische Mechanik 1 für Umweltingenieure
- Bau- und Umweltingenieurwesen 1
- Allgemeine und Anorganische Chemie

Sie stehen für ein repräsentatives Spektrum an Kompetenzen und Fähigkeiten im Bereich des mathematischen, technischen Verständnisses, der Fähigkeit relevante Strukturen zu abstrahieren und rechnerisch umzusetzen sowie eines soliden Verständnisses der umweltrelevanten chemischen Vorgänge. Durch eine vorgezogene Wiederholungsprüfung, zu Beginn des zweiten Semesters, wird versucht, den Studierenden frühzeitig Feedback über ihre Eignung zum weiteren Studium zu geben, so dass sie das Sommersemester bei Bedarf zur Re-Orientierung nutzen können. Studierende, welche am Ende der GOP drei der vier Module bestanden und in einem einzigen ein zweites Mal gescheitert sind, bekommen eine Chance, im nächsten WS, den Lehrbetrieb zu wiederholen und erhalten einen dritten Versuch in diesem einen Modul.

Ab dem 2. Fachsemester beginnt der Verlauf der Bachelorprüfung, welche ausgehend von Grundlagenmodulen in die berufsbildenden Bereiche des Umweltingenieurwesens heranführt und in der Regel mit der Bachelorarbeit abgeschlossen wird.

Die Möglichkeiten zur Gestaltung des Studienplans und Verteilung der Leistungen sind in der ersten Hälfte des Studiums fest durch Pflichtmodule vorgegeben. In späteren Semestern, in denen zunehmend auch Wahlmodule besucht werden, erhöhen sich die Freiheitsgrade. Die Abbildung 7 zeigt die Verteilung von Pflicht- und Wahlmodulen über die sechs Semester der Regelstudienzeit.

Mobilitätsfenster					
1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Höhere Mathematik 1 10 Credits  Klausur (90')	Höhere Mathematik 2 5 Credits  Klausur (90')	Höhere Mathematik 3 5 Credits  Klausur (90')	Umweltmonitoring und Umweltanalytik 5 Credits  Klausur (90')	Wahlmodul Profil 1 (Wasserwesen) 5 Credits	Bachelorarbeit Pflichtmodul 10 Credits
	Technische Mechanik 2 für Umweltingenieure 5 Credits  Klausur (90')	Hydromechanik 5 Credits  Klausur (90')	Grundbau und Bodenmechanik Grundmodul für Umweltingenieure 5 Credits  Klausur (120')	Wahlmodul Profil 1 (Wasserwesen) 5 Credits	weiterführendes Wahlmodul 5 Credits
Technische Mechanik 1 für Umweltingenieure 5 Credits  Klausur (90')	Bau- und Umweltinformatik 2 5 Credits  Klausur (90')	Grundlagen prozessorientierter Planung und Organisation für Umweltingenieure 5 Credits  Klausur (90')	Vermessung, Photogrammetrie und Fernerkundung 5 Credits  Klausur (90')	Wahlmodul Profil 2 (Verkehr und Infrastruktur) 5 Credits	weiterführendes Wahlmodul 5 Credits
Bau- und Umweltinformatik 1 5 Credits  Klausur (90')	Ökologie und Mikrobiologie 5 Credits  Klausur (90')	Geologie 5 Credits  Klausur (90')	Geoinformatik 5 Credits  Klausur (90')	Wahlmodul Profil 2 (Verkehr und Infrastruktur) 5 Credits	weiterführendes Wahlmodul 5 Credits
Meteorologie, Klimatologie und Klimawandel 5 Credits  Klausur (90')	Organische Chemie 5 Credits  Klausur (90')	Stochastik und Risiko 5 Credits  Klausur (120')	Wahlmodul Profil 3 (Nachhaltigkeit der bebauten Umwelt) 5 Credits	weiterführendes Wahlmodul 5 Credits	Mdul aus dem Katalog "Allgemeinbildender Fächer" 5 Credits
Allgemeine und anorganische Chemie 5 Credits  Klausur (90')	Thermodynamik und Energietechnik 5 Credits  Klausur (90')	Verfahrenstechnik 5 Credits  Klausur (90')	Wahlmodul Profil 4 (Nachhaltige Energiesysteme) 5 Credits	weiterführendes Wahlmodul 5 Credits	
30 Cr 5 Prüfungen	30 Cr 6 Prüfungen	30 Cr 6 Prüfungen	30 Cr 6 Prüfungen	30 Cr 6 Prüfungen	30 Cr 5 Prüfungen

**Legende**

- Pflichtmodul (GOP)
- Pflichtmodul
- Wahlmodul aus Profil
- Weiterführendes Wahlmodul

Abbildung 7: Allgemeiner Studienplan für den Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen

Die Semester 1-3 bestehen aus allgemeinen Grundlagenmodulen aus den Ingenieurwissenschaften (ca. 2/3 der Module) sowie der Mathematik und den Naturwissenschaften (ca. 1/3 der Module). Diese bilden das Fundament der Ausbildung eines Ingenieurs oder einer Ingenieurin im Umweltingenieurwesen und sind für das Verständnis der berufsbildrelevanten Fächer unerlässlich.

Die Semester 4-6, die sich im Bereich der Spezialisierung bewegen, umfassen übergreifende Kompetenzen des Umweltingenieurwesens sowie eine zielgerichtete Auswahl an Fächern aus den berufsbildrelevanten Spezialisierungsrichtungen. Die Mischung zwischen ingenieur- und naturwissenschaftlichen Modulen innerhalb der übergreifenden Grundlagen bleibt in diesen Semestern beibehalten, wobei die Inhalte dieser Module eindeutiger mit dem Berufsbild des Umweltingenieurwesens verbunden sind.

Die Schwerpunktbildung erfolgt ebenfalls in den Semestern 4-6 in den Bereichen Wasserbau und Wasserwirtschaft, Hydrologie, Siedlungswasserwirtschaft, Umweltgeotechnik, Hydrogeologie,

Raumordnung und Landentwicklung, Verkehrstechnik, Verkehrsplanung, Nachhaltige Verkehrsinfrastrukturplanung, Kreislaufwirtschaft, Nachhaltige Konstruktionswerkstoffe und nachhaltiges Bauen, Energienetze und Energieversorgung statt.

Die Gruppe der berufsbildrelevanten Spezialisierungsrichtungen ist in sog. „Profilen“ organisiert. Im Rahmen der Profile müssen die Studierenden im 4-5 Semester Wahlmodule in jedem der folgenden drei Profile belegen:

1. Wasserwesen
2. Verkehr und Infrastruktur
3. Nachhaltigkeit der gebauten Umwelt
4. Nachhaltige Energiesysteme

Gemäß der Gewichtung der Bereiche in den späteren Spezialisierungen des Masters Environmental Engineering sind in den Profilen 1 und 2 mindestens 10 Credits sowie in den Profilen 3 und 4 mindestens 5 Credits zu erbringen. Abbildung 8 zeigt das Wahlmodulangebot in den vier Profilen.

Profil 1 - Wasserwesen	Profil 2 - Verkehr und Infrastruktur	Profil 3 - Nachhaltigkeit der gebauten Umwelt	Profil 4 - Nachhaltige Energiesysteme
Hydrologie Grundmodul 5 Credits, WS	Raum- und Verkehrsplanung Grundmodul 5 Credits, WS	Ökologisches Bauen Grundmodul 5 Credits, SoSe	Stadtenergiesysteme und moderne städtische Infrastruktur 5 Credits, WS
Wasserbau und Wasserwirtschaft Grundmodul 5 Credits, WS	Verkehrstechnik und vernetzte Verkehrssysteme Grundmodul 5 Credits, WS	Werkstoffe für nachhaltiges Bauen Grundmodul 5 Credits, SoSe	Nachhaltige Energiesysteme 5 Credits, SoSe
Siedlungswasserwirtschaft Grundmodul 5 Credits, WS	Nachhaltige Verkehrsinfrastrukturplanung Grundmodul 5 Credits, WS	Kommunale Kreislaufwirtschaft Grundmodul 5 Credits SoSe	Grundlagen der Energiewirtschaft 5 Credits, SoSe

Abbildung 8: Wahlmodulangebot in den Profilen

Die vorgegebenen Profildbereiche bestehen aus sog. „Grundmodulen“. Diese geben den Studierenden einen breiten Überblick über das Berufsbild und somit die Möglichkeit, ihre eigenen Interessen und Neigungen besser zu erkennen. Sie können über die Wahl eigene Akzente setzen, können jedoch kein berufsbildbezogenes Gebiet aus ihrem Studiengang abwählen. Auf die „Grundmodule“ baut eine Reihe thematisch vertiefender „Ergänzungsmodule“ auf, die als weiterführende Wahlmodule im 5 und 6 Semester angeboten werden. Die Studierenden können dadurch gezielt ihr Wissen ausweiten und eine eigene Spezialisierungsrichtung eruiieren, die sie im Masterstudiengang weiter vertiefen können. Darüber hinaus besteht eine Vielzahl weiterer Wahlmodule, die zur Profilschärfung oder zur Kompetenzerweiterung belegt werden können. Dieser Bereich der weiterführenden Wahlmodule, („Ergänzungsmodule“ sowie weitere Wahlmodule) hat einen Umfang von max. 25 Credits. Wurden in der Kategorie der Profile mehr Credits als das minimal erforderliche belegt reduziert sich die Anzahl der erforderlichen Credits aus dem weiterführenden Katalog entsprechend um diesen Überhang.

Im Laufe des Studiums besuchen die Studierenden auch Wahlmodule aus dem Bereich der „Allgemeinbildenden Fächer“. Die seit dem SoSe 2022 TUM-weit eingeführten Module des „Projektbasierten Lernens“ können in diesem Bereich eingebracht werden. Hierdurch sollen die Studierenden befähigt werden, den fachlichen Horizont des Studiengangs zu überwinden, interdisziplinär zu denken und zusammenzuarbeiten.

Im Curriculum ist eine Vielfalt aus unterschiedlichen Lehr- und Lernformen vorgesehen. Pflichtfächer der ersten drei Semester werden in der Regel in Form klassischer Vorlesungen und Übungen

gehalten. Dies wird durch die hohen Besucher\*innenzahlen bedingt. Gruppenarbeit findet hauptsächlich in zahlreichen Tutorien statt, welche die rechnerische Auseinandersetzung mit dem Vorlesungsstoff verbessern soll. In ausgewählten Veranstaltungen werden auch Geländeübungen und Laborpraktika abgehalten. Im 4-6 Semester und insbesondere im Rahmen von Wahlmodulen finden häufiger Seminare, Laborpraktika, Rechnerübungen und Feldübungen im Gelände statt. Diese nutzen einerseits die niedrigeren Teilnehmer\*innenzahlen aus, um eine individuellere und somit effektivere Betreuung zu geben, andererseits bietet die praktische („Hands On“) Tätigkeit ein tieferes Verständnis der Materie als die rein theoretische Betrachtung.

Der Bachelorstudiengang wird im 6 Semester mit der Bachelor's Thesis (Umfang 10 Credits) abgeschlossen. Diese ist die erste selbstständige wissenschaftliche Arbeit im Studiengang des Umweltingenieurwesens. Eine Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten sowie zur Literaturrecherche und korrekter Zitierweise wird angeboten. Um das erforderliche fachspezifische Vorwissen zu gewährleisten erfolgt die Zulassung zur Bachelor's Thesis, sobald die Studierenden einen erfolgreich abgelegten Modulumfang von 120 ECTS vorweisen können. Spätestens 12 Monate nach diesem Termin muss die Arbeit begonnen werden. Die Bearbeitungszeit beträgt maximal 5 Monate. Zur Bewertung wird eine wissenschaftliche Ausarbeitung verfasst und ein nicht-benoteter Vortrag über den Inhalt beim betreuenden Lehrstuhl abgehalten. Zur Stärkung des Praxisbezugs kann die Bachelor's Thesis auch in Zusammenarbeit mit einer externen Stelle, z.B. einem Unternehmen oder einer ausländischen Partneruniversität, bearbeitet werden. Hierfür ist jedoch eine Co-Betreuung durch eine fachkundig prüfende Person aus einer durch den Prüfungsausschuss genehmigten Prüferliste erforderlich.

Zusammenfassend weist der Studiengang folgende Leistungsvorgaben auf:

- Der Gesamtumfang des Studiengangs beträgt 180 ECTS Credits.
- Aus Veranstaltungsmodulen sind insgesamt 170 Credits zu erbringen, untergliedert in:
  - Pflichtmodule: 115 Credits
  - Wahlmodule in den Profilen: insgesamt min. 30 Credits
  - Weiterführende Wahlmodule: max. 25 Credits
  - Allgemeinbildende Fächer: 5 Credits
  - Bachelor's Thesis: 10 Credits

Internationalität spielt im Umweltingenieurwesen aufgrund der globalen Dimension der betrachteten Aufgabenfelder eine besonders wichtige Rolle. Eine erhöhte Mobilität am Anfang des Bachelorstudiengangs ist jedoch nicht erwünscht. In diesem frühen Stadium sind die Curricula der Ingenieursstudiengänge ähnlich und können den Studierenden nicht den erwünschten Blick über die fachliche Profilbildung ihrer Heimatuniversität hinaus bieten. Die Studierenden werden daher ermutigt, einen Auslandsaufenthalt erst in fortgeschrittenen Semestern anzutreten, in denen die fachspezifischen Module angeboten werden. Der Studienplan bietet daher im 6. Fachsemester die Möglichkeit eines Mobilitätsfensters, in dem lediglich weiterführende Wahlmodule und die Abschlussarbeit stattfinden. Eine Möglichkeit zur Mobilität ist bei geschickter Auswahl der Module aus der Partneruniversität auch im 5. Fachsemester möglich. Hierzu müssen sich die Studierenden thematisch nah an den Profilen des eigenen Studiengangs halten.

Um den Studierenden einen Auslandsaufenthalt möglichst ohne Studienzeitverlängerung zu ermöglichen, wurde im Jahr 2016 in der ehemaligen Ingenieur fakultät BGU ein vereinfachtes Verfah-

ren zur Anerkennung von Studienleistungen eingeführt, was durch eine persönliche Beratung begleitet wird. Das Verfahren wird im Professional Profile Environmental Engineering der ED beibehalten. Die Studierenden können ihre gesamten Credits aus dem weiterführenden Wahlmodulkatalog aus der Partneruniversität einbringen, wobei die Modulbeschreibungen auf fachliche Eignung geprüft werden. Eine Gleichwertigkeitsprüfung mit Wahlmodulen an der TUM findet nicht statt. Ihre Vorauswahl an Modulen wird mit der verantwortlichen Studienfachberatung noch vor der Erstellung des Learning Agreements besprochen. Die Module müssen lediglich fachlich im Sinne der weiterführenden Wahlmodule passen und eine ähnliche Profilbildung ermöglichen, die durch die TUM-Wahlmodule beabsichtigt wird, wobei Spielraum für die speziellen Schwerpunkte anderer Universitäten gegeben ist. Die gemeinsam abgestimmte Auswahl wird schriftlich festgehalten. Die Studierenden können ihr Auslandssemester mit der verlässlichen Aussage der School antreten, dass die vereinbarten Module in den Wahlmodulkatalog aufgenommen werden. Die Anerkennung von Pflichtmodulen der Semester 1-5 durch im Ausland erbrachte Leistungen erfolgt über eine Gleichwertigkeitsprüfung durch den jeweiligen Professor/ der jeweiligen Professorin an der TUM, was ebenfalls vor dem Erstellen des Learning Agreements erfolgt.

Die Anfertigung einer Abschlussarbeit im Auslandssemester wird ebenfalls unterstützt. Hierzu muss eine fachkundig prüfende Person mit Prüfungsberechtigung für den Studiengang das Thema als passend akzeptieren und im Anschluss an das Auslandssemester die Note anerkennen.

Auslandsaufenthalte zu Praktikumszwecken sind ebenfalls möglich. Diese können als Ganzes oder als Teil des sechswöchigen Berufspraktikums (siehe Merkblatt zum Praktikum als Anlage zur FPSO) anerkannt werden. Freiwillige Praktika in höheren Fachsemestern werden nach inhaltlicher Prüfung ebenfalls unterstützt.

## 7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

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

- **Allgemeine Studienberatung:** 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:** Dr.-Ing. Antonios Tsakarestos  
E-Mailadresse: tsakarestos@tum.de  
Telefonnummer: +49 (0)89 289 22424
- **Beratung Auslandsaufenthalt/Internationalisierung:**  
zentral: TUM Global & Alumni Office  
internationalcenter@tum.de  
dezentral: Nadin Klomke, M.A.,  
E-Mailadresse: n.klomke@tum.de  
Telefonnummer: +49 (0)89 289 22427
- **Frauenbeauftragte:** Dr.-Ing. Annette Spengler,  
E-Mailadresse: annette.spengler@tum.de  
Telefonnummer: +49 (0)89 289 23011; -27102
- **Beratung barrierefreies Studium:** zentral: Servicestelle für behinderte und  
chronisch kranke Studierende und  
Studieninteressierte (TUM CST)  
E-Mailadresse: Handicap@zv.tum.de  
Telefonnummer: +49 (0)89 289 22737
- **Bewerbung und Immatrikulation:** zentral: Bewerbung und Immatrikulation  
(TUM CST)  
E-Mailadresse: studium@tum.de  
Telefonnummer: +49 (0)89 289 22245  
Bewerbung, Immatrikulation,  
Student Card, Beurlaubung,  
Rückmeldung, Exmatrikulation
- **Studienorientierungsverfahren:** falls SOV vorhanden:  
zentral: Bewerbung und Immatrikulation  
(TUM CST)  
dezentral:  
Fachschaft BGU,  
E-Mailadresse: info.fsbgu@ed.tum.de,  
Telefonnummer: -

Dr.-Ing. Antonios Tsakarestos  
 E-Mailadresse: tsakarestos@tum.de  
 Telefonnummer: +49 (0)89 289 22424

- 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), Campus Innenstadt  
 Abschlussdokumente, Prüfungsbescheide,  
 Studienabschlussbescheinigungen
- Dezentrale Prüfungsverwaltung: Renate Bayer  
 E-Mailadresse: r.bayer@tum.de  
 Telefonnummer: +49 (0)89 289 22404
- Prüfungsausschuss: Prof. Dr. rer nat Brigitte Helmreich  
 Prof. Dr-Ing. Daniel Straub
- Qualitätsmanagement: zentral: Qualitätsmanagement (TUM CST)  
<https://www.tum.de/studium/tumcst/teams-cst/>  
 dezentral: Institution(en), ggf. Name(n),  
 E-Mailadresse(n) und Telefonnummer(n) von  
 folgenden Ansprechpersonen:  
 Vice Dean Academic and Student Affairs,  
 QM-Beauftragte/r  
 Organisation QM-Zirkel  
 Evaluationsbeauftragte/r  
 Koordination Modulmanagement

## 8 Entwicklungen im Studiengang

Der Studiengang wurde zum Wintersemester 2006/2007 als Bachelorstudiengang mit einem anschließenden, konsekutiven Masterstudiengang nach ADPO (Allgemeine Diplomprüfungsordnung) eingeführt. Die Anpassung an die Bologna-Kriterien erfolgte zum WS 2008/2009 mit der Neuauflage des Bachelorstudiengangs nach APSO (Allgemeine Prüfungs- und Studienordnung). Seitdem wurde der Studiengang wiederholt zur Anpassung an die neuen KMK-Modularisierungsanforderungen und der Einführung einer Grundlagen- und Orientierungsprüfung angepasst.

Eine grundlegende, inhaltliche Anpassung erfolgte zum WS 2019/20, die aufgrund ihrer Relevanz für die aktuellen Veränderungen etwas ausführlicher erläutert werden wird: Anlass war die inhaltliche Weiterentwicklung des konsekutiven Masterstudiengangs seit dem WS 2016/17, welche neue Anforderungen an den grundständigen Studiengang stellte. Der Masterstudiengang Umweltingenieurwesen wurde zur weiteren Profilschärfung von einem System von vier groben Vertiefungsfeldern, aus welchen die Studierenden eines wählten, zu einem System aus elf eindeutig erkennbaren, berufsbildbezogenen Vertiefungen, aus denen zwei gewählt werden müssen, fortentwickelt. Damit ging eine stärkere Abgrenzung von den Masterstudiengängen in Bauingenieurwesen sowie Energieeffizientes und nachhaltiges Bauen einher. Demnach wurden alle baukonstruktiven Teile aus dem Masterstudiengang herausgenommen. Die ehemalige Vertiefungsrichtung in Energieeffizienz und Nachhaltigkeit von Gebäuden wurde in Richtung des Themenkomplexes der Ressourceneffizienz von städtischen Strukturen und Smart Cities weiterentwickelt. Ferner wurde identifiziert, dass die mathematischen Vorkenntnisse der Studierenden gestärkt werden mussten. Dies machte die Anpassung der mathematisch-naturwissenschaftlichen und der berufsbildenden Grundlagen im Bachelor erforderlich. Zunächst wurden die Grundlagenmodule neu geordnet, was eine Erweiterung der Höheren Mathematik erlaubte. Dazu wurden die Regeln der GOP verschärft und die Wiederholung am Semesterende des 1. Fachsemesters eingeführt. Die berufsbildbezogenen Kompetenzen gliedern sich nun in den drei Profilen „Wasserwesen“, „Verkehr und Infrastruktur“ sowie „Nachhaltigkeit der gebauten Umwelt“.

Die aktuelle Fortentwicklung des Studiengangs wurde inhaltlich hauptsächlich durch Überlegungen einer immer besseren Anpassung der Absolventinnen und Absolventen an die Anforderungen des Arbeitsmarktes vorangetrieben sowie durch korrektive Maßnahmen, die Anzahl der Studienabbrüche zu reduzieren. Input für diese Weiterentwicklung wurde durch die (erweiterten) QM-Zirkeln<sup>20</sup> sowie laufende Diskussionen mit lehrenden und Studierendenvertreter\*innen.

Die Anpassungen bauen auf die im Jahr 2019 festgelegte Struktur auf und passen sie in folgenden prinzipiellen Punkten an:

1. Anpassungen der GOP zur Reduzierung der Abbrecherquote
2. Anpassungen der Module der Höheren Mathematik
3. Erweiterung der Profilbereiche, um die schon vorhandenen Themen der Kreislaufwirtschaft sowie der Energie weiter auszubauen

---

<sup>20</sup> QM-Zirkel: Qualitätsmanagement-Zirkel

#### 4. Anpassungen einzelner Module aufgrund bisheriger Erfahrungen

##### **Anpassungen der GOP**

In der Fassung von 2019 mussten alle vier Module der GOP mit maximal zwei Versuchen bestanden werden. Der erste Versuch fand kurz nach Ende der Vorlesungszeit des Wintersemesters statt. Nach rascher Bekanntgabe der Ergebnisse fanden die Wiederholungsversuche vor Vorlesungsbeginn im Sommersemester statt, so dass schon zu Beginn des 2. Fachsemesters feststand, wer den Studiengang weiter studieren darf. Die Erfahrungen des Prüfungsausschusses mit den GOP-Ergebnissen zeigen, dass die meisten Exmatrikulationen aufgrund des zweimaligen Nichtbestehens eines GOP-Moduls erfolgen. Die Lehrenden in der Höheren Mathematik 1 bewerten zudem die Zeit von zwei bis drei Wochen zwischen 1. und 2. Versuch als nicht ausreichend, um ggf. Lücken zu schließen, wodurch Studierenden, die wahrscheinlich mit etwas mehr Zeit einen erfolgreichen Versuch hätten, jetzt eher exmatrikuliert werden. Daher wird in der aktuellen Anpassung der FPSO, Studierenden, die nur eines der GOP-Module zweimalig nicht bestanden haben, die Möglichkeit eröffnet, dieses nach dem Ende des nächsten Wintersemesters zu schreiben. Sie bekommen dadurch die Möglichkeit gezielt den Lehrbetrieb des Faches zu besuchen und etwaige Lücken effektiv zu schließen, bevor sie den letztmaligen, dritten Wiederholungsversuch antreten.

##### **Anpassungen der Module der Höheren Mathematik**

Der Workload des Moduls Höhere Mathematik 1 wurde von der Studierenden als zu hoch bewertet - eine Meinung, die zu einem gewissen Grad von den Lehrenden geteilt wird. Im Gegenzug wurde der Workload der weiteren zwei Module der Höheren Mathematik als etwas niedriger als für die dazugehörigen Credits empfunden. Diese Kritik, die in Vorbereitung auf die Re-Akkreditierung geäußert wurde, hat eine ohnehin laufende Diskussion zur Vereinheitlichung der Mathematiklehre innerhalb der ED befeuert. Es wurde in zahlreichen Diskussionsrunden mit den Lehrenden der Mathematik, den Studierenden und den Lehrenden der ingenieurwissenschaftlichen und berufsbildenden Module wurde beschlossen, bestimmte Themen aus der Höheren Mathematik 1 entweder zu entfernen oder in Richtung der Module Höher Mathematik 2 und 3 zu verlegen. Die Credits der Module belieben unverändert, um den nun realistischer gesehenen Workload Rechnung zu tragen.

##### **Erweiterung der Profilbereiche**

Bisher waren die berufsbildenden Themen der Kreislaufwirtschaft und der Energie im Profil „Nachhaltigkeit der Gebauten Umwelt“ zusammengefasst und insbesondere ersteres sehr nah am Bauwesen gehalten. Um diesen wichtigen, berufsbildenden Bereichen des Umweltingenieurwesens (s. 4. Bedarfsanalyse) mehr Platz im Curriculum einzuräumen und in Einvernehmen mit Wünschen der Studierendenvertretung wurde eine Umstrukturierung des Profils vorgenommen.

Das Profil „Nachhaltigkeit der Gebauten Umwelt“ bleibt bestehen, wobei die Themen der nachhaltigen Baustoffe und der Kreislaufwirtschaft nicht mehr zusammengefasst unterrichtet werden. Es entstehen zwei eigenständige Module „Werkstoffe für nachhaltiges Bauen“ und „Kommunale Kreislaufwirtschaft“, was beiden Themen zum einen mehr Platz im Curriculum einräumt, zum anderen ihnen die Möglichkeit eröffnet, Themen unabhängig voneinander anzusprechen. Das Modul „Stadtenergiesysteme und moderne Städtische Infrastruktur“ wird aus diesem Profil herausgetrennt und in einem neuen Profil „Nachhaltige Energiesysteme“ verlegt. Dieses neue Profil besteht ebenfalls aus drei Wahlmodulen. Zusätzlich werden darin die Module „Nachhaltige Energiesysteme“ sowie „Grundlagen der Energiewirtschaft“ integriert. Es werden dadurch die berufsbildenden Grundlagen

in diesem Gebiet gestärkt. Infolgedessen sollen die Themen, insbesondere der Energie, im Masterstudiengang Environmental Engineering in weiteren Anpassungen ebenfalls gestärkt werden.

### **Anpassungen einzelner Module**

Von den Studierenden wird in einzelnen Modulen ein zu hoher Zeitdruck während der Prüfung bemängelt, der zu Flüchtigkeitsfehlern führt. Zur Entlastung des Prüfungsdruckes werden die Prüfungsdauern einzelner Module verlängert.