

Studiengangsdokumentation

Masterstudiengang

Ingenieurökologie

Teil A

TUM School of Life Sciences

Technische Universität München

Allgemeines:

- Organisatorische Zuordnung: TUM School of Life Sciences
- Bezeichnung: Ingenieurökologie
- Abschluss: Master of Science (M.Sc.)
- Regelstudienzeit und Credits: 4 Fachsemester (Vollzeit),
6 Fachsemester (Teilzeit 66%),
8 Fachsemester (Teilzeit 50%)
und 120 Credit Points (CP)

- Studienform: Vollzeit/Teilzeit
- Zulassung: Eignungsverfahren (EV)
- Starttermin: Sommersemester 2019
- Sprache: Deutsch
- Hauptstandort: Weihenstephan (Freising)
- Studiengangverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Stephan Pauleit
- Ansprechpersonen bei
Rückfragen zu diesem Dokument: TUM School of Life Sciences
Campus Office Weihenstephan
Team Qualitätsmanagement
qm.co@ls.tum.de

- Stand vom: 08.02.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Studiengangsziele	4
1.1	Zweck des Studiengangs	4
1.2	Strategische Bedeutung des Studiengangs	6
2	Qualifikationsprofil	8
3	Zielgruppen	10
3.1	Adressat:innenkreis	10
3.2	Vorkenntnisse	10
3.3	Zielzahlen	11
4	Bedarfsanalyse	14
5	Wettbewerbsanalyse	15
5.1	Externe Wettbewerbsanalyse	15
5.2	Interne Wettbewerbsanalyse	17
6	Aufbau des Studiengangs	20
6.1	Pflichtbereich	21
6.2	Kernbereich	22
6.3	Vertiefungsbereiche	24
6.4	Zusatzqualifikationen	26
6.5	Master Thesis	27
7	Aufbau und Studienverlauf	28
8	Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten	32
9	Entwicklungen im Studiengang	34

1 Studiengangsziele

1.1 Zweck des Studiengangs

Weltweit hat sich in den letzten Jahrzehnten die Ansicht durchgesetzt, dass das Management vom Menschen genutzter Ökosysteme nur dann langfristig erfolgreich sein kann, wenn es auf einem **interdisziplinären Ökosystemansatz**¹ aufbaut (Box 1). Dieser Ansatz erkennt an, dass eine Steigerung in einem Teil des Systems zu Verlusten in anderen Teilen des Systems führt. So bewirkt beispielsweise die Erhöhung des Ertrages in Agrar- oder Forstökosystemen negative Änderungen der Stoffflüsse, des Wasserkreislaufs und der Biodiversität. Dies erfordert eine abgestimmte Planung der verschiedenen Landnutzungen, die weltweit um begrenzte Flächen konkurrieren. Der Ökosystemansatz kann in diesem Zusammenhang administrative und politische Entscheidungen durch praxisnahe Modelle unterstützen, die auf einem Verständnis der Wechselwirkungen zwischen ökologischen und sozioökonomischen Systemen beruhen.

Die Herausforderungen des Managements von Flächennutzungs- und Ressourcenkonkurrenz werden verstärkt durch das Wachstum der Weltbevölkerung, die Urbanisierung, den steigenden Wohlstand vieler Länder und den globalen Wandel (Klimawandel, Eutrophierung, invasive Arten). Ein verbessertes Management der Landnutzung und ihrer Umweltwirkungen ist daher eine zentrale Herausforderung des 21. Jahrhunderts, um den Menschen auf der Erde ein gutes Leben innerhalb der planetaren Grenzen zu erlauben². Eine Transformation der Landnutzungssysteme muss die konkurrierenden Ansprüche berücksichtigen und die Wechselwirkungen innerhalb und zwischen den Ökosystemen auf verschiedenen räumlichen Skalen erfassen, d.h. von der einzelnen Parzelle über die Landschaftsebene bis zu globalen Wechselwirkungen. Ein erfolgreiches Ökosystemmanagement (Box 1) analysiert diese Kausalitäten, führt die wesentlichen Akteure zusammen und entwickelt interdisziplinäre Konzepte, wie etwa ressourcenschonende, integrative Anbausysteme der Land- oder Forstwirtschaft oder ökologische Lösungen der Abwasserbehandlung und des naturnahen Hochwasserschutzes.

Box 1: Grundlegende Definitionen des Masterstudienganges Ingenieurökologie (IngÖk).

Der **Ökosystemansatz** („ecosystem approach“) ist ein integrierendes wissenschaftliches Konzept zum Management der Land- und Wasserflächen sowie aller biotischen Ressourcen, in dem Ziele der nachhaltigen Nutzung und des Naturschutzes gleichrangig sind. Der Ökosystemansatz hilft, die drei Ziele der CBD, nämlich den Erhalt der biologischen Vielfalt, die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt und den gerechten Vorteilsausgleich aus der Nutzung der biologischen Vielfalt miteinander zu vereinbaren.

¹Siehe die Publikation “The Ecosystem Approach”, Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2004), Montreal, 50 pp, des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (CBD: Convention on Biological Diversity), das von 168 Staaten und der EU unterzeichnet wurde, www.biodiv.org.

² O’Neill, D.W., Fanning, A.L., Lamb, W.F. et al. A good life for all within planetary boundaries. *Nat Sustain* 1, 88–95 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0021-4>

Ökosystemmanagement („ecosystem management“) ist ein Entscheidungssystem, das auf dem Ökosystemansatz aufbaut und eine Reihe aufeinanderfolgender Schritte umfasst, die in Abb. 1 beschrieben sind. Die Aufgabe von Ingenieurökolog:innen ist es, technische Lösungen in die Entwicklung verlässlicher Handlungsoptionen zu integrieren, die auf einem ökologischen Verständnis des Mensch-Umwelt-Systems aufbauen.

Ziel des Masterstudienganges Ingenieurökologie (IÖ) ist es damit, Absolvent:innen mit forschungsorientierter Prägung auszubilden, deren Aufgabe es im Beruf ist, konkrete Umweltprobleme zu lösen und tragfähige Handlungsoptionen zu entwickeln. Durch den Fokus auf ein naturwissenschaftliches Verständnis der Struktur und Funktion von Ökosystemen und dem Einfluss menschlicher Landnutzung auf die Ökosysteme sowie des interdisziplinären Charakters des Studienganges erschließen sich den Absolvent:innen neue Berufsperspektiven auf dem zukunftsweisenden Arbeitsmarkt des Umweltmanagements. Wir bilden auf diesem Gebiet hochqualifizierte Absolvent:innen aus, die leitende Positionen in Umweltbehörden, Firmen und Umwelt-Gutachterbüros einnehmen können. Ebenso sind sie qualifiziert, eine akademische Laufbahn an den Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen im Bereich der Grundlagenforschung (Max-Planck-, Helmholtz-, Leibniz-Institute) oder der angewandten Forschung (Umweltforschungszentrum, Zentrum für Agrarlandschaftsforschung, Julius-Kühn-Institut) einzuschlagen. Sie sind auf nationaler und internationaler Ebene konkurrenzfähig.

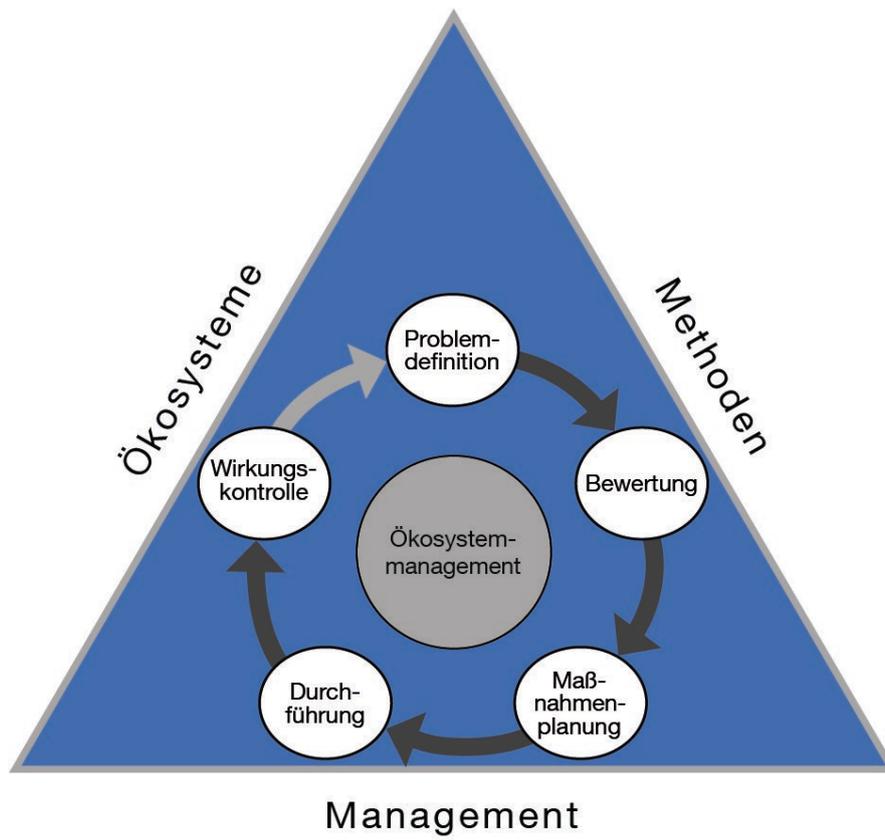


Abbildung 1: Der Projektansatz des Ökosystemmanagements, der zentral für das Berufsfeld der Absolvent:innen des Master-Studienganges Ingenieurökologie ist. Der Projektzyklus stellt in vereinfachter Form den Ablauf des Ökosystemmanagements dar. Die Aufgaben für Ingenieurökolog:innen sind die Problemerkennung als Grundlage für die Definition von

Zielen für das Ökosystemmanagement, die Entwicklung und Bewertung von Handlungsoptionen, die Planung und Umsetzung konkreter Maßnahmen sowie die Entwicklung und Durchführung einer Wirkungskontrolle für die Nachsteuerung und Weiterentwicklung von Maßnahmen. Die Aufgaben der Ingenieurökolog:innen erfordern daher Kompetenzen zur Beurteilung des Zustandes von bestimmten Ökosysteme, die Kenntnis aktueller Methoden für die verschiedenen Phasen des Managementzyklus sowie Kompetenzen im Bereich von Managementmethoden (z.B. Renaturierung, Abwasserbehandlung).

Die Bezeichnung des Masterstudiums Ingenieurökologie (Abschluss: Ingenieurökologie) betont die Rolle des Menschen und den inter- bzw. transdisziplinären Ansatz im Berufsfeld der Absolvent:innen, das vor allem auf die Planung einer verbesserten Flächen- und Ressourcennutzung in von Menschen geschaffenen Kulturlandschaften und im urbanen Raum fokussiert.

1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs

Der Masterstudiengang Ingenieurökologie (IÖ) fügt sich in das Leitbild der TUM ein, die „... In ihrem Grundverständnis als Dienerin der Gesellschaft [...] dem Innovationsfortschritt auf Wissenschaftsgebieten verpflichtet“ ist. Er trägt zur Entwicklung innovativer Landnutzungsstrategien und zur Vermeidung und Beseitigung von Umweltproblemen vor dem Hintergrund des globalen Wandels bei, um das Leben und Zusammenleben der Menschen nachhaltig zu verbessern. Im Sinne der **TUM Nachhaltigkeitsstrategie** wird damit dieses Oberthema in das Zentrum der Ausbildung gerückt. Studierenden wird dabei ermöglicht, ein kritisches Verständnis von Nachhaltigkeit zu entwickeln und Kernkompetenzen werden so vermittelt, dass im späteren Berufsfeld aber auch im gesamtgesellschaftlichen Kontext evidenzbasiert nachhaltige Entscheidungen in zukünftigen Transformationsprozessen getroffen werden können. Zudem wird der Master IÖ in Teilzeitform angeboten. Damit schafft er die strukturellen Voraussetzungen für ein familienfreundliches und diversity-gerechtes Studium.

Das Studienangebot im Masterbereich an der TUM School of Life Sciences (LS) strukturiert sich in die Bereiche

- Molecular Life Sciences (MLS): Grundlagenorientierte Studiengänge
- Life Science Engineering (LSE): Ingenieurwissenschaftliche Studiengänge
- Life Science Systems (LSS): Systemorientierte Studiengänge

Der Masterstudiengang Ingenieurökologie spielt eine zentrale Rolle im Bereich LSS. Das Ziel dieses Studiengangs ist es, verschiedene Ökosysteme ganzer Landschaften integrativ zu analysieren, zu bewerten und zu behandeln. Dabei dient der Master Ingenieurökologie als Klammer für die systemorientierten Lehr- und Forschungsbereiche, mit Ausstrahlung in die Bereiche MLS und LSE innerhalb der LS sowie in die anderen TUM Schools Fakultäten der TUM (v.a. TUM School of Engineering and Design). Damit trägt der Studiengang zum strategischen Ziel der LS bei, ökologisch, ökonomisch und sozioökonomisch tragfähige Lösungen für innovative und nachhaltige Landnutzungen zu entwickeln und dazu das volle Potential innerhalb der TUM zur Geltung zu bringen.

Der Studiengang grenzt sich klar gegen andere Studiengänge der LS ab, die auf bestimmte Produktionssysteme (z.B. Agrarsystemwissenschaften, Forst- und Holzwissenschaft), Schutzgüter (Naturschutz und Landschaftsplanung) oder natürliche Ressourcen (Sustainable Resource Management)

fokussieren. Im Gegensatz zum Studiengang Naturschutz- und Landschaftsplanung betont der Studiengang Ingenieurökologie die nachhaltige Nutzung von Ressourcen und die Rolle des Menschen für das Ökosystemmanagement. Der Studiengang erzeugt einen deutlichen Mehrwert im Portfolio der LS, da er den übergeordneten Aspekt des Ökosystemansatzes in das Management integriert und damit dem Bedarf der Gesellschaft an transdisziplinär orientierten Expert:innen entspricht, die Probleme beziehungsweise Konflikte zwischen verschiedenen Landnutzungen erkennen und lösen können. Die LS stärkt mit diesem Masterstudiengang das Fundament der Umweltwissenschaften als problemorientierte Systemwissenschaft mit inter- und transdisziplinärer Ausrichtung in Forschung und Lehre. Der Masterstudiengang Ingenieurökologie ist fachlich dem Studienbereich Landschaft der LS zugeordnet und wird im Studiengangsmanagement durch das Campus Office Weihenstephan betreut. In der Forschung ist der Bereich des Ökosystemmanagements vor allem durch die Mitglieder des Forschungsdepartment Life Science Systems der LS vertreten.

Der Studiengang Ingenieurökologie bildet zudem eine Brücke zu den Studiengangsangeboten der TUM School of Engineering and Design, die die Masterstudiengänge Umweltingenieurwesen (mit Schwerpunkt auf der Entwicklung von ingenieurtechnischen Kompetenzen und Lösungsansätzen für den abiotischen Umweltschutz), Land Management and Geospatial Science (ingenieurtechnische, architektonische, politische und immobilienwirtschaftliche Dimensionen von Landmanagement und Geowissenschaften) und Landschaftsarchitektur (baulich-gestalterische Lösungen in unterschiedlicher Maßstabsebenen) anbietet.

Der Studiengang Ingenieurökologie ist daher ein zentraler Baustein innerhalb des Gesamtportfolios der TUM im Umweltbereich und der TUM Nachhaltigkeitsstrategie im Bereich Lehre, indem er als inter- und transdisziplinärer Studiengang die Absolvent:innen befähigt, ökologisches Wissen mit Kenntnissen von Planungsmethoden und dem Verständnis von ingenieurwissenschaftlichen Lösungen von Umweltproblemen zu verbinden.

2 Qualifikationsprofil

Das nachfolgende Qualifikationsprofil entspricht inhaltlich den Vorgaben des Qualifikationsrahmens für Deutsche Hochschulabschlüsse (Hochschulqualifikationsrahmen - HQR) und den darin enthaltenen Anforderungen (i) Wissen und Verstehen, (ii) Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen, (iii) Kommunikation und Kooperation und (iv) Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität. Die formalen Aspekte gemäß HQR (Zugangsvoraussetzungen, Dauer, Abschlussmöglichkeiten) sind in den Kapiteln 3 und 6 sowie in der entsprechenden Fachprüfungs- und Studienordnung ausgeführt.

Wissen und Verstehen

Die Lerninhalte und Struktur des Studiengangs verknüpfen wesentliche Inhalte eines naturwissenschaftlichen Studiums an den Schnittstellen zwischen Biologie, Ökologie, Ökosystemwissenschaften, Physischer Geographie und Landnutzungswissenschaften, Umweltplanung- und Management sowie Umweltingenieurwesen. Sie werden in einem interdisziplinären Konzept anhand aktueller Themen der Umweltforschung vermittelt. Als Lernergebnis erhalten die Absolvent:innen ein verbreitetes und vertieftes Wissen zum Einfluss des Menschen auf die Struktur und Funktionsweise von Ökosystemen mit naturwissenschaftlicher Prägung, das relevante Inhalte auf dem aktuellen Stand der modernen Ökologie und der weiteren Disziplinen integriert. Dabei haben sie ein vertieftes Verständnis der Rolle von Umweltbedingungen für Organismen und für die Struktur und Funktion von Ökosystemen, insbesondere der Arten im Ökosystem mit ihren Wechselwirkungen und sind vertraut mit den zentralen Konzepten der Ökologie sowie abhängig von der Spezialisierung den Zielen und Methoden von Landnutzungssystemen wie Landwirtschaft, Forstwirtschaft oder Stadt. Sie kennen aktuelle Herausforderungen im Ökosystemmanagement und können diese abhängig von ihrer individuellen Profilbildung zur Analyse von Problemen und der Entwicklung von Handlungsoptionen in verschiedenen Ökosystemen einsetzen. Sie verfügen über ein detailliertes und kritisches Wissensverständnis zentraler Themen des Ökosystemmanagements und angrenzender Wissensgebiete (z.B. Klimawandel, Biodiversitätsverlust, Überdüngung, Eintrag von Stoffen in die Umwelt, Multifunktionale Planung).

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Die Schlüsselqualifikation der Absolvent:innen ist die Befähigung zur kritischen Analyse des Einflusses des Menschen auf Ökosysteme. Sie können erkennen und beurteilen, wie menschliche Handlungen Störungen und Veränderungen in einem Ökosystem auslösen, wie sich die abiotischen Bedingungen verändern und welche Konsequenzen dies hat für die Arten im Ökosystem, die Wechselwirkungen zwischen den Arten, den Wasser- und Elementkreisläufen sowie die von den Menschen genutzten Ökosystemleistungen. Sie haben das Verständnis entwickelt, alle Schritte des Ökosystemmanagements einzeln und in ihrer Gesamtheit zu erarbeiten, durchzuführen, zu überwachen oder zu evaluieren. Sie können Landnutzungskonflikte und Wirkungen der Landnutzungen auf Ökosysteme erkennen und interdisziplinäre Umweltplanungen entwickeln und leiten. Diese Kernkompetenzen unserer Absolvent:innen bedient die wachsende Nachfrage und das Interesse am Thema nachhaltiger Landnutzung und dem Schutz der biologischen Vielfalt unter dem Einfluss des Klimawandels. Die Absolvent:innen besitzen eine breite Methodenkompetenz in ihren Fachgebieten und können diese auf neue Fragestellungen anwenden. In laufenden Forschungsprojekten haben sie

eigenverantwortliches wissenschaftliches Arbeiten erlernt und kennen die Grundprinzipien des experimentellen Designs. In der experimentellen Arbeit haben sie praktische Erfahrungen in der Planung, Durchführung, Dokumentation und Datenauswertung erworben. Sie können die erzielten Ergebnisse analysieren und im fachlichen Kontext einordnen und bewerten. Sie sind in der Lage, die Bedeutung neuer Ergebnisse für das Ökosystemmanagement zu erkennen und in Handlungsoptionen zu integrieren. Sie sind somit zum Transfer ihres Fachwissens befähigt, um mit neuen Ansätzen gesellschaftlich relevante Innovationen im Ökosystemmanagement zu ermöglichen.

Kommunikation und Kooperation

In Projekten und Seminaren haben die Absolvent:innen gelernt, fachspezifische und methodische Inhalte mit Kolleg:innen im wissenschaftlichen Diskurs zu erörtern, offene Fragen zu benennen und Lösungsansätze für ein erfolgreiches Ökosystemmanagement zu skizzieren. Sie besitzen zusätzliche berufsqualifizierende Kompetenzen im Bereich der Gesprächsführung und der Präsentationstechnik. In Projekten und im Rahmen der Abschlussarbeit wurden unsere Absolvent:innen in Teamarbeit und Konfliktlösung in einem interkulturellen Umfeld geschult. Sie haben Kooperations- und Kommunikationskompetenzen in den Kontakten mit Wissenschaftler:innen auf internationaler Ebene gesammelt. Durch die Zusammenarbeit in Lerngruppen mit den Kommiliton:innen aus verschiedenen Ländern mit diversen sprachlichen und kulturellen Hintergründen haben sie internationale Kompetenzen in der Kommunikation erworben.

Wissenschaftliches Selbstverständnis und Professionalität

In den Wahlbereichen schärfen die Absolvent:innen ihr wissenschaftliches Selbstverständnis und erwerben Professionalität in der Analyse von Umweltproblemen und der Erarbeitung von Handlungsoptionen. Durch das ausdifferenzierte Wahlangebot in verschiedenen Kompetenzfeldern und die Motivation zur selbstständigen Entscheidungsfindung haben die Absolvent:innen ein erstes individuelles Qualifikationsprofil ausgebildet und ihre fachliche Identität gefunden. Sie sind befähigt neues Wissen (z.B. neue Erkenntnisse zu Umweltfolgen bekannter oder neuer Technologien in der Landwirtschaft, neue Methoden der Renaturierung) in die bereits bekannten komplexen Zusammenhänge zu integrieren und erkennen neue Chancen für ein verbessertes Management der Ökosysteme. Sie entwerfen Handlungsoptionen auf Basis der neuen Erkenntnisse und können diese in den Zyklus des Ökosystemmanagements einbringen. Sie reflektieren die Chancen der Innovationen für ein verbessertes Ökosystemmanagement und die gesellschaftliche Akzeptanz dieser Innovationen. Insgesamt sind sie für das Management von Umweltproblemen auf wissenschaftlicher Basis qualifiziert.

3 Zielgruppen

3.1 Adressat:innenkreis

Der Masterstudiengang Ingenieurökologie hat einen inter- und transdisziplinären Charakter. Der Studiengang richtet sich daher an Studieninteressierte mit einem Universitäts- oder Hochschulabschluss in umwelt-, naturschutz-, landnutzungs- oder planungsbezogenen Disziplinen. Hierzu gehören insbesondere Studierende mit Universitäts- oder Hochschulabschlüssen der Landschaftsarchitektur und Landschaftsplanung, Biologie, Geographie, Geologie, Umweltingenieurwesen, Agrar- und Forstwissenschaften oder vergleichbaren Studiengängen, die an deutschen oder anerkannten ausländischen Hochschulen mit dem Bachelor oder gleichwertig abgeschlossen wurden.

Masterstudium in Teilzeit (50 und 66 %)

Eine hohe Flexibilität in der individuellen Studiengestaltung des Master Ingenieurökologie wird unterstützt durch die Möglichkeit, zwischen Vollzeit und zwei Teilzeitvarianten (mit 50%igem bzw. 66%igem Studienanteil pro Semester bei entsprechender Verlängerung der Studiendauer) zu wählen und so nach einem Studienplan zu studieren, der den individuellen Lebensbedingungen angepasst ist (siehe Kapitel 6: Aufbau des Studiengangs). Dies soll den Studierenden auch ermöglichen, nebenher in noch größerem Ausmaß Berufserfahrung zu sammeln, was positive Auswirkungen auf die Nachfrage der Absolvent:innen am Arbeitsmarkt haben dürfte.

Durch die Möglichkeit des Teilzeitstudiums soll die Zielgruppe potentieller Studierender des Masterstudiengangs erweitert werden. Gleichzeitig kann eine interdisziplinäre Studierendenschaft komplementäre Aspekte in bestehende Lehrformen einbringen und so die Qualität der Lehre weiter verbessern.

3.2 Vorkenntnisse

Bewerber:innen sollten für ein erfolgreiches Studium des *Master Ingenieurökologie* über fundierte Grundlagen in einem oder mehreren der folgenden Wissenschaftsbereiche verfügen: Biologie, Ökologie, Ökosystemwissenschaften, Geographie, Geologie, Landnutzungswissenschaften, Umweltplanung/-management und/oder Umweltingenieurwesen.

Qualifikationsvoraussetzungen

Die Qualifikation für den Masterstudiengang Ingenieurökologie wird durch einen an einer in- oder ausländischen Hochschule erworbenen mindestens sechssemestrigen Bachelorabschluss oder einen mindestens gleichwertigen Abschluss in Studiengängen der Landschaftsarchitektur, Landschaftsplanung, Biologie, Geographie, Geologie, Umweltingenieurwesen, Agrar- und Forstwissenschaften oder vergleichbaren Studiengängen sowie das Bestehen des Eignungsverfahrens nachgewiesen.

Studierende mit Abschlüssen in den genannten Fachrichtungen sind für den Studiengang Ingenieurökologie geeignet, wenn sie ausreichende Kenntnisse in den in der Fachprüfungs- und Studienordnung (FPSO) genannten Qualifikationsvoraussetzungen aus dem Vorstudium nachweisen können, die in der Curricularanalyse überprüft werden. Diese erfolgt auf der Basis von Kompetenzen in den folgenden Fächergruppen (Fachliche Qualifikation) für Bachelorabsolvent:innen:

- A) Biologie, Ökologie und Ökosystemwissenschaften (Arten und Habitate erkennen, Vegetationskenntnisse, Kenntnisse Ökosystemtheorie und Landschaftsökologie, Statistik bzw. Umweltstatistik, Modellierung bzw. Umweltmodellierung),
- B) Geologie, Physische Geographie und Landnutzungswissenschaften (Bodenkunde, Ziele und Methoden der allgemeinen Geologie und Mineralogie insbesondere historische Geologie, Geobiologie, regionale Geographie oder regionale Geologie, Umweltgeochemie, und Ingenieurgeologie, Kenntnisse der Kommunal- und Landentwicklung, Ziele und Methoden des Waldbaus oder des Landbaus),
- C) Umweltplanung und –management (Aufgaben und Instrumente der Umweltplanung, Fähigkeit zur Ableitung und Formulierung raumbezogener Zielkonzeptionen für die Umweltplanung, Kenntnisse und Methoden der Landschaftsplanung und des Naturschutzes, Kenntnisse von Methoden und Gestaltungskonzepten der Landschaftsarchitektur),
- D) Umweltingenieurwesen (Aufgaben, Vorgehensweisen, Methoden z.B. des Wasserbaus, der Siedlungswasserwirtschaft, der Umweltchemie sowie der Fernerkundung und Geographischer Informationssystem oder Geoinformatik).

Näheres regelt die FPSO für den Masterstudiengang Ingenieurökologie der TUM.

3.3 Zielzahlen

Die Attraktivität des Studiengangs ergibt sich aus dem Fokus auf aktuelle Umweltprobleme und deren Lösung auf Grundlage eines Ökosystemansatzes. Der Vorgängerstudiengang Master Umweltplanung und Ingenieurökologie (UPIÖ) existierte bis 2017 und hatte im Mittel etwa 100 Studienanfänger:innen pro Studienjahr. Diese kamen vorwiegend aus Bachelorstudiengängen der Biowissenschaften (Biologie, Ökologie, Naturschutz), Geowissenschaften (Geographie, Geoökologie, Geologie), Umwelt- und Landschaftsplanung oder Landnutzungswissenschaften (Agrar- und Forstwissenschaften). Durch die **Teilzeitmodelle** bietet der Master IÖ die Möglichkeit für einen attraktiven Abschluss für Personen, die bereits im Berufsfeld arbeiten, aber zur Aktualisierung ihrer Kenntnisse nach einem Diplomabschluss oder als Weiterqualifizierung nach einem Bachelorabschluss berufsbegleitend den Mastergrad erwerben möchten. Insbesondere bereits beruflich aktive Bewerber:innen oder solche mit familiären Verpflichtungen sind hier vertreten. Der Studienbereich Landschaft rechnet damit, dass sich die Studierenden in den Teilzeitmodellen von derzeit 10-15 Studierenden weiter erhöhen wird.

Der Master IÖ bietet auch für **internationale Bewerber:innen** attraktive Inhalte. So besteht in vielen Ländern eine Nachfrage nach einem Studium mit hohen fachlichen und methodischen Standards.

Internationale Absolvent:innen werden vor allem aus dem deutschsprachigen Raum kommen, da dies die überwiegende Unterrichtssprache des im Masterstudiengang ist.

Wir gehen damit von einer gleichbleibend hohen Nachfrage für den Master Ingenieurökologie aus. Für den Studiengang wird aufgrund der zur Verfügung stehenden Kapazität in den Spezialisierungsbereichen eine Zielzahl von 120 Studienanfänger:innen pro Jahr angestrebt. Da die bearbeiteten Fragestellungen weiter an Bedeutung gewinnen werden, ist die Nachfrage des Studienganges auch in Zukunft sichergestellt. Die sehr hohe Nachfrage nach Absolvent:innen aus dem Masterstudiengang Ingenieurökologie bestätigt auch die berufsständige Vertretung in der Stellungnahme zum Arbeitskreis Ausbildungswesen vom April 2022 ausführlich (s. Anhang).

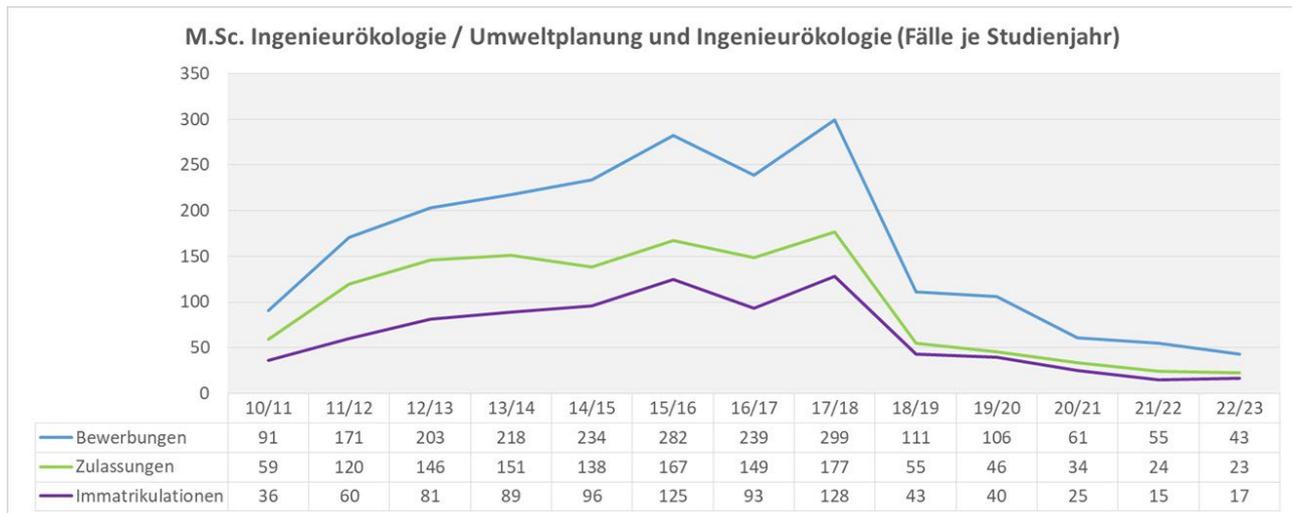
Tabelle 1: Kennzahlen M.Sc. Ingenieurökologie (Quelle: TUM Kennzahlensystem)

	WiSe 2019/20	WiSe 2020/21	WiSe 2021/22	WiSe 2022/23
Bewerbungen (Fälle)	82	58	54	43
Zulassungen (Fälle)	37	33	23	23
Zulassungsquote (Fälle) in %	45,1	56,9	42,6	53,5
Ablehnungen (Fälle)	45	25	31	20
Immatrikulationen aus Bewerbungen (Fälle)	31	24	15	17
Anteil Immatrikulationen an Zulassungen (Fälle) in %	37,8	41,4	27,8	39,5
Studierende (Fälle)	31	50	57	63

Tabelle 2: Studierende im M.Sc. Ingenieurökologie nach Geschlecht und Herkunft bezogen auf das Wintersemester 2022/2023 (Quelle: TUM Kennzahlensystem)

	Studierende			davon			
	insgesamt	männlich	weiblich	Deutsche	Ausländer	Bildungs- inländer	Bildungs- ausländer
Ingenieurökologie	63	29	34	56	7	1	6

Abbildung 2: Studierende im Vorgängerstudiengang M.Sc Umweltplanung und Ingenieurökologie im Übergang zu M.Sc. Ingenieurökologie (Quelle: TUM Kennzahlensystem)



Die tabellarischen Auswertungen (Tabelle 1 und 2) beziehen sich auf Fälle zum Wintersemester. Abbildung 2 hingegen zeigt Fälle immer für ein Studienjahr (WiSe und SoSe). Im Ergebnis sind erst die Zahlen mit WiSe 22/23 deckungsgleich zur Abbildung 2, da hier zum ersten Mal mit dem Inkrafttreten letzten Satzungsänderung des Studiengangs auf einen Studienstart im ersten Fachsemester nur zum Wintersemester und damit auf einen, in der Regel einjährigen Bewerbungsturnus umgestellt worden ist. Dieser Turnus wird mit der neuen Satzung fortgeführt. Bewerbungen für einen Studienstart im SoSe sind damit nur für eine Bewerbung in ein höheres Fachsemester möglich.

Es zeigt sich, dass die Zielgröße von 120 neuen Studierenden pro Studienjahr mit Referenzierung in den Vorgängerstudiengang im M.Sc. Ingenieurökologie bisher leider nicht erreicht worden sind. Bereits im Studienjahr 2019/20 wurde beschlossen, die Akquisemaßnahmen für die Masterstudiengänge Landschaft deutlich zu erhöhen, auch um auf die sehr gute Nachfrage am Arbeitsmarkt hinzuweisen und damit den Bedarf an Absolvent:innen im Fachbereich besser decken zu können. Insbesondere Studieninformationstage an Schulen und Hochschulstandorten mit entsprechend geeigneten Bachelorstudiengängen (Vorstudium) sollten in Präsenzveranstaltungen aufgesucht werden. Leider musste dieser Maßnahmenpunkt in Präsenz dann in den beiden Jahren der Corona-Pandemie (bis Studienjahr 21/22) stark begrenzt werden und Onlineformate hatten nicht den gewünschten Erfolg oder fanden nur wenig statt. In dieser Zeit standen durch die Corona-Maßnahmen an der TUM selbst, zusätzlich zur Transitionsphase zur neuen TUM School of Life Sciences, zahlreiche andere Aufgaben im Vordergrund. In dieser Zeit wurde unter anderem auch das Studierendenmanagement der LS im neuen Campus Office Weihenstephan gebündelt und neu strukturiert. Mit der Neufassung des Studiengangs 2023 sollen nun die Recruitingmaßnahmen wieder verstärkt in den Fokus genommen werden.

Auch wurde das Eignungsverfahren (EV) des Masters IÖ vollständig überarbeitet und der Prozessablauf insgesamt neu strukturiert sowie die Zuständigkeiten zwischen Campus Office und Studienbereich Landschaft neu geregelt mit dem Ziel, die fachliche Qualifikation der verschiedenen Vorstudienbereiche (s. 3.1) besser in der Curricularanalyse des EV abbilden zu können und so mehr geeigneten Studieninteressierten ein Studium zu ermöglichen.

Abbildung 2 zeigt abschließend noch einmal graphisch die Entwicklung der Studierendenzahlen aus dem Vorgängerstudiengang M.Sc. Umweltplanung und Ingenieurökologie in den M.Sc. Ingenieurökologie mit Studienbeginn 2019. Erklärtes Ziel des Studienbereichs Landschaft wie der TUM LS ist es, die Studierendenzahlen durch verstärkte Recruitingmaßnahmen und das verbesserte Eignungsverfahren wieder deutlich in Richtung der Studierendenzahlen des Vorgängerstudiengangs zu entwickeln.

4 Bedarfsanalyse

Für die Entwicklung zukunftsweisender Lösungsansätze im Bereich der menschlichen Landnutzung und ihrer Umweltwirkung besteht ein großer Bedarf an hochqualifizierten Ingenieurökolog:innen, die in der Lage sind, aus einem systemischen Verständnis heraus innovative räumliche Konzepte zur Integration unterschiedlicher Flächennutzungsansprüche auf begrenztem Raum unter Wahrung der Biodiversität und der Leistungsfähigkeit der betroffenen Ökosysteme zu erarbeiten und umzusetzen.

Im Studiengang Ingenieurökologie erwerben sich die Studierenden die Fähigkeit zur Synthese, Konfliktlösung und Erstellung von jeweils problemadäquaten Ansätzen für das Management von Ökosystemen in allen Klimazonen. Ingenieurökolog:innen sind daher vor allem für folgende Tätigkeiten bei nationalen als auch internationalen Arbeitgebern qualifiziert:

- Stadt-, Landschafts- und Energieplanung sowie Naturschutz- und Umweltverträglichkeitsgutachten in Ingenieur- und Planungsbüros. (Es sind 723 Einträge im Registerportal der Länder unter den Schlagworten „Stadtplanung, Landschaftsplanung, Energieplanung, Naturschutz oder Umweltplanung“ gemeldet – 07.01.2023);
- Umweltberatung in mittelgroßen und größeren Unternehmen (z.B. Klärung der umweltrechtlichen Rahmenbedingungen bei Projekten oder Erstellung umweltschutzrelevanter Fachgutachten) sowie in Verbänden. (Es sind 72 Einträge im Registerportal der Länder unter den Schlagworten „Umweltberatung“ gemeldet – 09.01.2023);
- Vollzugsaufgaben der Umwelt- und Naturschutzgesetzgebung, in Behörden, etwa nationalen, regionalen oder kommunalen Umwelt- und Naturschutzbehörden sowie Landwirtschafts-, Wasserwirtschafts- und Grünämtern;
- Forschung, Entwicklung und Wissenstransfer zu Themen des Ökosystemmanagements in Universitäten, Hochschulen und anderen Wissenschaftseinrichtungen.

Die Befragungen in den Jahren 2016 und 2020 zeigen, dass etwas mehr die Hälfte der Absolvent:innen in privaten Unternehmen beschäftigt sind (zu denen auch Ingenieur- und Planungsbüros zählen), etwa 15 % in Wissenschaftseinrichtungen und 25 % in der öffentlichen Verwaltung; 82 % der Befragten waren bereits im Jahr ihres Abschlusses beschäftigt, davon mehr als ein Drittel unbefristet, 45 % befristet und 5 % freiberuflich; 90 % der Befragten gaben an, dass eine weitere Schulung für ihren Aufgabenbereich nicht erforderlich war. Der Studiengang eröffnet demnach sehr gute Berufschancen, wobei diese häufig in der freien Wirtschaft liegen. Der Bund Deutscher Landschaftsarchitekten (bdla) bestätigt in seiner Stellungnahme zur Ausbildungsqualität an der TUM ebenfalls auch die sehr hohe Nachfrage nach Absolvent:innen aus dem Masterstudiengang Ingenieurökologie (s. Teil B der Studiengangsdokumentation).

5 Wettbewerbsanalyse

5.1 Externe Wettbewerbsanalyse

In den letzten Jahren und Jahrzehnten haben sich insbesondere im Bereich Umweltmanagement eine sehr große Zahl von Studiengängen sowohl als Bachelor- als auch als Masterstudiengänge entwickelt. Dabei wird häufig Umweltplanung in Verbindung mit Ressourcenmanagement im deutschsprachigen Raum an mehreren Universitäten angeboten. Ein den Zielen des Studiengangs Ingenieurökologie entsprechendes Angebot im Bereich von Ökosystemen, deren Management und den dazu nötigen Werkzeugen ist dagegen in Deutschland einmalig.

Der Standort am Campus Weihenstephan ist für diesen Masterstudiengang besonders gut geeignet, da durch das Forschungsdepartment Life Science Systems sichergestellt ist, dass die Ausbildung in diesem Masterstudiengang eng mit der aktuellen Forschung auf diesem Gebiet verknüpft ist.

Ein Alleinstellungsmerkmal an der TUM School of Life Sciences ist dabei die Möglichkeit der Kombination von Fächern des Ökosystemmanagements mit einem breiten Spektrum an Fächern in den Forst- und Agrarwissenschaften sowie der Biologie. Eine Besonderheit des Studiengangs an der TUM ist der Lehrimport von den Fakultäten Bau Geo Umwelt, Wirtschaftswissenschaften und Architektur. Durch diese Kombination hebt sich der Master Ingenieurökologie von vergleichbaren Studiengängen im deutschsprachigen Raum ab.

Tabelle 3: Ähnliche Studiengänge an Universitäten im deutschsprachigen Raum

Universität	Studiengang	Vorstudium Bachelor	Zielsetzung
Hochschule Magdeburg-Stendal	M.Sc. Ingenieur-ökologie	natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Bereich	Entwicklung von nachhaltigen Systemen im Einklang mit ökologischen Prinzipien
Georg-August-Universität Göttingen	M.Sc. Sustainable Forest and Nature Management	Forstwirtschaft, Biologie, Agrar, Geographie, Landschaftsplanung	Vertiefung in nachhaltiger Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen
TU Dresden	M.Sc. Ecosystem Services	Fachnahe Bereiche, naturwissenschaftlicher Bereich oder wirtschaftswissenschaftlicher Bereich	Inter- und transdisziplinäre Ansätze aus den Natur- und Sozialwissenschaften für den Schutz und die nachhaltige Nutzung der Biodiversität und die Bereitstellung von Ökosystemleistungen für gegenwärtige und zukünftige Generationen
TU Berlin	M.Sc. Environmental Planning	Umweltplanung	Interdisziplinär, international ausgerichtet, Vertiefung im Bereich der umweltverträglichen Landschafts- und Umweltplanung

Leibniz-Universität Hannover	M.Sc. Umwelt- und Regionalplanung - Major Naturschutz und Landschaftsplanung:	Umweltplanung, Landschaftsarchitektur	Vertiefung im Bereich der Umweltplanung mit dem Kernbereich Landschaftsplanung und Naturschutz
TU Kaiserslautern	M.Sc. Umweltplanung und Recht	Umweltplanung, Raumplanung	Vertiefungsstudium in der Umweltfachplanung, Umweltprüfung oder planungsbezogenem Umweltrecht
Universität Halle-Wittenberg	M.Sc. Management natürlicher Ressourcen	Management natürlicher Ressourcen	Erwerb vertiefter Kenntnisse über Verfahren, Theorien, Methoden, Prozesse und Fragestellungen der Umweltkompartimente Wasser, Boden und Pflanze,
Universität Kassel	M.Sc. Landschaftsarchitektur und Landschaftsplanung	Landschaftspflege, Landschaftsplanung	Vertiefungsstudium mit ausgeprägt wissenschaftlicher Orientierung mit Vertiefung in Umwelt- und Raumplanung
TU Braunschweig	M.Sc. Umweltnaturwissenschaften	Umweltnaturwissenschaften	Angewandtes Vertiefungsstudium mit Schwerpunkten in Hydrologie, Gewässermanagement, Atmosphäre und Grenzschichtprozesse, Boden- und Landnutzungsmanagement, Umwelt(geo)chemie, Ökotoxikologie oder Biodiversität
Universität Koblenz-Landau	M.Sc. angewandte Umweltwissenschaften	Umweltwissenschaften	Vertiefung in umweltrelevanten naturwissenschaftlichen, technischen, rechtswissenschaftlichen und wirtschaftswissenschaftlichen Themenfeldern,
ETH Zürich	M.Sc. Umweltnaturwissenschaften	Umweltplanung	Auswirkungen und Lösung von Umweltproblemen auf regionaler und globaler Ebene. Qualifizierte Bearbeitung komplexer Probleme. Hochwertige Forschung und individuelle Vertiefungsbereiche.
Boku Wien	M.Sc. Umwelt- und Bioressourcenmanagement	Ressourcenmanagement	Vermittlung der Kenntnisse, die für einen verantwortungsvollen und nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen zentral sind. Schutzgebietsmanagement auf nationaler wie internationaler Ebene, Prüfverfahren und naturverträgliche Planung und Beratung.

Der Master *Ingenieurökologie* hebt sich zudem aufgrund der hohen Wahlfreiheit und individuellen Spezialisierung von den konkurrierenden Studiengängen ab. Diese positive Bewertung zeigte sich bereits in den Eignungsverfahren des ehemaligen Master Umweltplanung und *Ingenieurökologie*.

5.2 Interne Wettbewerbsanalyse

Neben dem Master *Ingenieurökologie* (IÖ) werden an der LS mit verwandten Inhalten oder inhaltlichen Überschneidungen die Master *Naturschutz und Landschaftsplanung*, *Sustainable Resource Management*, an anderen Schools der TUM werden die Master *Environmental Engineering*, *Nachwachsende Rohstoffe*, *Landschaftsarchitektur* und *Land Management and Land Tenure* angeboten. Diese befinden sich an unterschiedlichen Schnittstellen der verschiedenen Systemwissenschaften der TUM und sind daher als komplementär aufzufassen, wobei sicher der Master IÖ hinsichtlich des Qualifikationsprofils durch einen klaren Ökosystemansatz mit Managementaspekten auszeichnet. Ein Alleinstellungsmerkmal des Studiengangs ist dabei die Kombination von ausgeprägter Wahlfreiheit und individueller Spezialisierung. Der Studiengang ist dadurch in der Lage, unterschiedliche Eingangskohorten auf einer gemeinsamen Grundlage fachspezifisch auf Masterniveau zu fördern. Beispielsweise können sich Bachelorabsolvent:innen der Agrarwissenschaften sich Grundlagen des Ökosystemmanagements aneignen und diese im Bereich der Agrarökosysteme und des Bodens vertiefen.

Alle **sieben komplementären Masterstudiengänge** der TUM sind insgesamt in Bezug auf ihre zentralen Zielsetzungen und ihre Qualifikationsprofile so unterschiedlich, dass sie keine wesentliche Konkurrenz vorliegt, auch wenn sie als Zielgruppen teilweise Absolvent:innen derselben Bachelorstudiengänge ansprechen. Die sieben Studiengänge weisen Überschneidungen in einzelnen Spezialisierungsbereichen auf. Ein Vorteil dieser Überlappung ist eine günstigere Ökonomie der Lehrveranstaltungen, die sich an unterschiedliche Gruppen von Studierenden richten. Gemischte Gruppen erzeugen zudem Synergien durch den fachlichen Austausch der Studierenden. Insgesamt zeigt ein Vergleich des Masters *Ingenieurökologie* mit den genannten Studiengängen der TUM, dass es fachspezifische Schwerpunkte gibt, die zu unterschiedlichen Qualifikationen führen. Die Studiengänge bilden somit ein **Gesamtportfolio umweltorientierter TUM-Ausbildungen**, die sich aktuellen Herausforderungen widmen und Studierende mit unterschiedlichen Voraussetzungen auf komplementäre Berufsfelder vorbereiten.

Der Masterstudiengang *Naturschutz und Landschaftsplanung* wird **ebenfalls im Studienbereich Landschaft der LS** angeboten. Im Folgenden wird der Masterstudiengang Naturschutz und Landschaftsplanung dem Master Ingenieurökologie tabellarisch gegenübergestellt, um die unterschiedlichen Ausbildungsziele der beiden Studienrichtungen im Studienbereich Landschaft zu verdeutlichen.

Tabelle 4: Übersicht des Masterstudiengangs Ingenieurökologie

Studienbereich Landschaft der LS	
<i>Master Ingenieurökologie</i>	
Studiengangsziele	Im Mittelpunkt des Studiengangs steht der Ökosystemansatz, der eine Verbindung zwischen den Landnutzungssystemen herstellt. Unterschiedliche Formen der Landnutzung konkurrieren weltweit um die begrenzten Flächen. Der Ökosystemansatz kann in diesem Zusammenhang politische Entscheidungen durch evidenzbasierte Entscheidungsmodelle unterstützen. Innovative Lösungsansätze müssen die konkurrierenden Ansprüche berücksichtigen und die Wechselwirkungen mit und zwischen den Ökosystemen auf verschiedenen räumlichen Skalen erfassen, von der einzelnen Parzelle über die Landschaftsebene bis zu globalen Wechselwirkungen. Ein erfolgreiches Ökosystemmanagement analysiert diese Interdependenzen, führt die wesentlichen Akteure zusammen und entwickelt in interdisziplinären Ansätzen Konzepte, etwa für ressourcenschonende, integrative Anbausysteme der Land- oder Forstwirtschaft oder für ökologisch tragbare Lösungen der Abwasserbehandlung und des naturnahen Hochwasserschutzes.
Qualifikationsprofil	Die Absolvent:innen haben Expertise im Ökosystemmanagement: Sie können alle Schritte des Ökosystemmanagements einzeln und in ihrer Gesamtheit erarbeiten, durchführen, überwachen und evaluieren. Sie erkennen Landnutzungskonflikte und Wirkungen der Landnutzungen auf Ökosysteme und entwickeln und leiten interdisziplinäre Umweltplanungen. Darüber hinaus besitzen die Absolvent:innen entsprechend ihrer individuellen Spezialisierung weitergehende Fachkompetenzen aus verschiedenen Bereichen wie anthropogen beeinflussten Ökosystemen, Landnutzungssystemen, Methoden der Ökosystemanalyse, ingenieurwissenschaftlichen Lösungen aktueller Umweltprobleme und bestimmten Bereichen des Ökosystemmanagements.
Zielgruppen	Zielgruppe des Studiengangs sind Bewerber:innen mit überdurchschnittlichem in- oder ausländischen Bachelor- oder Fachhochschulabschluss in Studiengängen aus dem Bereichen Landschaftsarchitektur und Landschaftsplanung, Biologie, Geographie, Geologie, Umweltingenieurwesen, Forst- und Agrarwissenschaften oder vergleichbaren Studiengängen.
Aufbau und Struktur	<p>Dauer: 4 Semester (Vollzeit); 6 Semester (Teilzeit 66 %); 8 Semester (Teilzeit 50 %)</p> <p>Abschluss: Master of Science (M.Sc.)</p> <p>Struktur: Pflicht- und Wahlmodule, Masterarbeit</p> <p>Studienort: Freising-Weihenstephan</p> <p>Studienbeginn: WiSe</p> <p>Unterrichtssprache: Deutsch</p>

Der **Masterstudiengang Naturschutz und Landschaftsplanung** (NaLa) vermittelt spezifische Kompetenzen für die **Entwicklung von Konzepten für den Naturschutz** auf unterschiedlichen räumlichen Skalen. Der Schwerpunkt liegt auf den durch das Naturschutzgesetz definierten Aufgabenbereichen, d.h. dem Schutz der Biodiversität, der Sicherung der Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts und von Schönheit, Vielfalt und Eigenart von Landschaften.

Dieser Master ist als **Projektstudium** aufgebaut, der Wissen vorwiegend in konkreten Planungsprojekten vermittelt und steht daher auch nur für Absolvent:innen aus Fachrichtungen der Landschaftsplanung und Landschaftsarchitektur sowie beispielsweise aus der Biologie (siehe Tabelle 3) zur Verfügung. Der M.Sc. NaLa ermöglicht durch die landschaftsplanerische Ausrichtung die Aufnahme von Absolvent:innen in die **Architektenkammer**. Im Gegensatz zum Master Ingenieurökologie stehen der Ökosystemansatz und das damit verbundene Management nicht im Mittelpunkt.

Tabelle 5: Übersicht des Masterstudiengangs Naturschutz und Landschaftsplanung

Studienbereich Landschaft der LS	
Master <i>Naturschutz und Landschaftsplanung</i>	
Studiengangsziele	Kernthemen des Masterstudiengangs sind die zwei im Namen benannten und eng aufeinander bezogene Bereiche: Der <i>Naturschutz</i> hat zum Ziel die biologische Vielfalt, die Leistungsfähigkeit des Landschaftshaushalts sowie Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaft dauerhaft zu schützen. <i>Landschaftsplanung</i> als Instrument des Naturschutzes hat als Aufgabe, über die Definition und räumliche Konkretisierung naturschutzfachlicher Ziele hinaus – etwa den Schutz von Arten und Lebensräumen – die Nachhaltigkeit menschlicher Nutzungen wie die Land- und Forstwirtschaft heute und zukünftig sicherzustellen.
Qualifikationsprofil	Die Absolvent:innen können mit den Instrumentarien des Naturschutzes, insbesondere auf der Ebene der Landschaftsplanung, umgehen und innovative Strategien und Methoden für eine nachhaltige Entwicklung und den Schutz von Natur und Landschaft definieren, konzipieren und anwenden. Sie haben weitreichende und vertiefte Kenntnisse der organismischen Ökologie auf dem neuesten Stand der Wissenschaft und können diese Kenntnisse in Naturschutzstrategien und -maßnahmen mit der räumlichen Planung verbinden. Die Absolvent:innen sind in der Lage die folgenden Aufgaben zu entwickeln und auszuführen: Erhebungen (etwa von Arten und Biotopen), Datenauswertung, Darstellung und Planung, z.B. im Rahmen von Naturschutzprojekten im Sinne fachlicher Gutachten.
Zielgruppen	Zielgruppe des Studiengangs sind Bewerber:innen mit überdurchschnittlichem in- oder ausländischen Bachelor- oder Fachhochschulabschluss in Studiengängen aus dem Bereichen Landschaftsarchitektur und Landschaftsplanung, (Landschafts-)Ökologie, Biologie, Physische Geographie, Umweltwissenschaften oder vergleichbaren Studiengängen mit Schwerpunktsetzung in organismischer Ökologie oder Naturschutz.
Aufbau und Struktur	<p>Dauer: 4 Semester (Vollzeit); 6 Semester (Teilzeit 66 %); 8 Semester (Teilzeit 50 %)</p> <p>Abschluss: Master of Science (M.Sc.)</p> <p>Struktur: Pflicht- und Wahlmodule, verpflichtendes Auslandspraktikum, Masterarbeit</p> <p>Studienort: Freising-Weihenstephan</p> <p>Studienbeginn: WiSe</p> <p>Unterrichtssprache: Deutsch</p>

6 Aufbau des Studiengangs

Der Masterstudiengang *Ingenieurökologie* umfasst eine Regelstudienzeit von vier Semestern inklusive der Master's Thesis. Der Studienbeginn erfolgt ausschließlich im Wintersemester. Ausgenommen sind Bewerbungen in höhere Fachsemester, die auch mit Studienstart im Sommersemester möglich sind. Der Studiengang entwickelt das Qualifikationsprofil der Studierenden durch eine grundlegende Gliederung in **drei Hauptbereiche** mit min. 120 Credits:

- Pflichtbereich (15 Credits)
- Wahlbereich (mindestens 75 Credits)
- Master's Thesis (30 Credits)

Der **Wahlbereich** untergliedert sich wiederum in die drei Teilbereiche:

- Kernbereich (K1-K8)
- Vertiefungsbereiche
- Zusatzqualifikationen

Vertiefungsbereiche ist dabei unterteilt in:

- Ökosysteme (Ö1-Ö5)
- Methoden (Me1-Me5)
- Management (Ma1-Ma6)

Innerhalb des **Wahlbereichs** müssen mindestens 75 Credits erbracht werden. Dabei sind mindestens zu belegen: vier Module aus den Kernbereichen K1-K8, im Vertiefungsbereich sieben Module, davon drei Module aus einem Ökosystem der Ökosystembereiche Ö1 – Ö5 und jeweils zwei Module aus Methoden und Management. Bei einer Regelmodulgröße von 5 Credits im Wahlbereich werden somit 55 Credits belegt. Die restlichen Credits (in der Regel 20) im Wahlbereich können frei in den drei Teilbereichen des Wahlbereichs belegt werden. Die einzelnen Bereiche des Studiengangs werden in den folgenden Abschnitten von Kapitel 6 genauer erläutert.

In dieser Untergliederung dienen das **erste und zweite Semester** mit einem Umfang von 60 Credits zur Vertiefung und Verbreiterung des Wissens durch das Pflichtmodul Ökosystemmanagement (5 Credits), der Wahl von vier Kernbereichen und des Vertiefungsbereichs Ökosysteme sowie der Wahl von jeweils zwei Modulen aus den Vertiefungsbereichen Methoden und Management. Das **dritte Semester** dient der Übertragung des gelernten Wissens in die Projektarbeit (10 Credits) und ermöglicht die fachliche und individuelle Profilbildung durch die freie Wahl von zusätzlichen Modulen aus den drei Teilbereichen des Wahlbereichs. Auch ein optionales Auslandssemester oder die Absolvierung eines Berufspraktikums im In- oder Ausland ist im dritten Semester möglich (s. Abschnitt Mobilitätsfenster). Im **vierten Semester** wird das Studium mit der Master Thesis (30 Credits) abgeschlossen. In den Pflicht- und Wahlmodulen werden sowohl Vorlesungen, als auch Übungen, Seminare mit praktischen Übungsanteilen, Praktika und Projekte angeboten.

Abbildung 2: Struktur des Masterstudiengangs Ingenieurökologie. CP= Credit Points

Vollzeitstudium	1.-2. Semester	3. Semester	4. Semester
Teilzeitstudium 66 %	1.-3. Semester	4.-(5). Semester	(5).-6. Semester
Teilzeitstudium 50 %	1.-4. Semester	5.-6. Semester	7.-8. Semester
Pflichtmodule	5 CP Ökosystemmanagement	10 CP Projektarbeit	30 CP Master´s Thesis
Wahlmodule	In der Regel 55 CP:	In der Regel 20 CP:	
Kernbereich K1 – K8	Vier Module	Freie Wahl aus den Wahlmoduleteilbereichen: Kernbereich Vertiefungsbereiche Zusatzqualifikationen	
Vertiefungsbereiche	Sieben Module		
Ökosysteme Ö1 – Ö5	3 Module aus einem Ökosys.		
Methoden Me1 – Me5	2 Module		
Management Ma1 – Ma6	2 Module		
Zusatzqualifikationen Berufspraktikum 10CP Überfachliche Qualifikationen			

Dunkelblau = Pflichtmodul Master's Thesis
Hellblau = Wahlmodule Kernbereich

Grün = Wahlmodule Vertiefungsbereich
Grau = Pflichtmodule

6.1 Pflichtbereich

Pflichtbereich (insgesamt 15 Credits):

Ökosystemmanagement (5 Credits):

In diesem Modul werden die Grundlagen der Ökosystemtheorie, die Theorie des Ökosystemmanagements, Problem- und Zieldefinition im Ökosystemmanagement, Bewertung von Ökosystemen, Maßnahmenplanung, Durchführung des Ökosystemmanagements, Wirkungskontrolle sowie Partizipation und Konfliktlösung im Ökosystemmanagement vermittelt. Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden die Grundzüge der Ökosystemtheorie und des Ökosystemmanagements. Sie können die Möglichkeiten und Grenzen des Ökosystemmanagements bewerten sowie Konzepte für das Management eines ausgewählten Ökosystems entwickeln.

Projektarbeit (10 Credits):

Wesentlich für die Zielsetzung und das Qualifikationsprofil des Studiengangs ist die Kompetenz, in den Vertiefungen erworbene Kenntnisse zusammenzuführen, um aktuelle Aufgaben des Ökosystemmanagements erfolgreich zu bearbeiten. Der Projektarbeit kommt in dieser Hinsicht im Master Ingenieurökologie eine Schlüsselfunktion zu. Das Thema für die Projektarbeit muss sich auf eines der im Studiengang angebotenen Ökosysteme beziehen und sich mit Methoden des Ökosystemmanagements und/oder Managementansätzen beschäftigen. Im Rahmen der Projektarbeit bearbeiten

die Studierenden in mehreren Phasen (Initiierung, Problemdefinition, Rollenverteilung, Ideenfindung, Kriterienentwicklung, Entscheidung, Durchführung, Präsentation, schriftliche Auswertung) einen Projektauftrag mit definiertem Ziel und in definierter Zeit und unter Einsatz geeigneter Methoden. Zusätzlich kann eine Präsentation Bestandteil der Projektarbeit sein. Die Projektarbeit ist auch in Form einer Gruppenarbeit möglich.

6.2 Kernbereich

Der Kernbereich ist Teil des Wahlbereichs und umfasst acht Kernbereiche (K1-K8) mit acht Modulen, die den **unterschiedlichen Aufgabenbereichen der Ingenieurökologie** entsprechen. Hiervon werden mindestens vier Module belegt. Mit diesem Umfang wird sichergestellt, dass alle Studierenden ein Verständnis des Ökosystemmanagements und des dazu erforderlichen Wissens zu Ökosystemen, globalen Triebkräften von Landnutzungsänderungen und -konkurrenz, Managementansätzen sowie den notwendigen Methoden der Modellierung und Kommunikation haben. Durch die individuelle Wahl von vier Modulen entwickeln die Studierenden ein persönliches Kompetenzprofil, das für die unterschiedlichen Aufgabenbereiche der *Ingenieurökologie* qualifiziert. Gemessen an den Vorkenntnissen aus dem Bachelorstudium wird zusammen mit der Studienberatung und den Studiengangverantwortlichen die Wahl der Kernbereichsmodule mit den Studierenden individuell abgestimmt.

1. Kernbereich Biodiversität:

Modul: Biodiversität (5 Credits):

Die Herkunft, Mechanismen der Erhaltung, Bedrohung und Nutzen von Biodiversität werden in diesem Modul eingeführt und anhand aktueller Literatur diskutiert. Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, wichtige Begriffe, Methoden und Theorien der Biodiversitätsforschung mit eigenen Worten zu erklären. Sie können verschiedene Landnutzungsszenarien bewerten, welchen Einfluss sie auf die Biodiversität und Ökosystemleistungen haben können und Konzepte zur Überprüfung dieses Einflusses entwickeln.

2. Kernbereich Climate Change:

Modul: Klima, Klimawandel und Landnutzung (5 Credits):

Das Modul beschäftigt sich mit den ökoklimatologischen Grundlagen und Aspekten des zukünftigen und bereits eingetretenen Klimawandels. Hierbei lernen die Studierenden die Antriebsfaktoren, den anthropogenen Klimawandel sowie Treibhausgase und deren Wirkungsweise zu verstehen. Sie können klimatische Bedingungen und zukünftige Änderungen auf unterschiedlichen räumlichen Skalen abschätzen. Sie können die Wechselwirkungen zwischen spezifischen Klimaveränderungen, Mesoklimaten und unterschiedlichen Landnutzungssysteme und Städte analysieren. Sie können verschiedene Vermeidungs- und Anpassungsstrategien in der Landnutzung bewerten.

3. Kernbereich Geoinformationssysteme

Modul: Methoden der Fernerkundung in den Umweltwissenschaften (5 Credits):

Das Modul beschäftigt sich mit den Grundbegriffen und Funktionsweisen der Fernerkundung und wie diese als Methode in den Umweltwissenschaften angewendet wird. Nach der Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden die physikalischen Grundlagen der optischen, thematischen Fernerkundung sowie Konzepte aktiver und passiver Fernerkundungssysteme verstehen. Sie können geeignete Fernerkundungssysteme auswählen und aus Datenbanken abrufen, Prinzipien der überwachten und unüberwachten Klassifikation und Vegetationsindizes anwenden, die Daten im Rahmen von Aufgabenstellungen im Umweltbereich gezielt auswerten, die zur Unterstützung von Fachfragen benötigte Information bereitstellen, die Ergebnisse in Geographische Systeme integrieren und anfallende thematische Fragestellungen im Umweltbereich mit Methoden der Geoinformatik bearbeiten.

4. Kernbereich Land Management

Modul: Bodeninformationssysteme und Bodenmanagement (5 Credits):

Das Modul beschäftigt sich mit der Visualisierung und Anwendung von fortschrittlichen GIS-Anwendungen sowie der Formulierung und Durchführung von anwendungsorientierten Datenbankabfragen in GIS. Auf Grundlage verschiedener Datenquellen werden raubezogene Berechnungen entwickelt und im Kontext verschiedener Landinformationssysteme analysiert und diskutiert. Dabei werden unterschiedliche Bodenarten in einer digitalen Umgebung aufbereiten und in Korrelation mit den einzelnen Landnutzungssystemen visualisiert und präsentiert.

5. Kernbereich Modellierung:

Modul: Einführung in die ökologische Modellierung (5 Credits):

Das Modul beschäftigt sich mit ökologischen Zusammenhängen und Funktionsweisen von Ökosystemen und wie diese mithilfe von ökologischen Simulationsmodellen besser verstanden werden können. Nach der Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden Systeme und relevante Prozesse in Form eines konzeptionellen Modells abbilden und anschließend mittels einer graphischen Simulationsumgebung (z.B. Vensim) oder in einer Programmiersprache (z.B. R oder Python) implementieren und damit komplexere ökologische Sachverhalte in Simulationsmodellen darstellen. Sie können zudem die Modellbeschreibung in Form von Kurzvorträgen und Berichten dokumentieren und die Ergebnisse im Bericht interpretieren. Die Studierenden sind auch in der Lage, Fähigkeiten und Grenzen der Modellierungsansätze zu erkennen.

6. Kernbereich Ökologie:

Modul: Konzepte und Forschungsmethoden der Ökologie (5 Credits):

Das Modul beschäftigt sich mit der abiotischen Umwelt von Organismen, mit Organismen als Population sowie mit organismischen Interaktionen. Dabei werden auch Raumskalen von der zellulären bis zur globalen Ebene betrachtet. Nach der Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden ein weites Spektrum an wissenschaftlichen Methoden und Verfahren der Ökologie, z.B. Erfassung

ökoklimatologischer Parameter, Nachweis von ruhenden Samen im Boden, Bakterienpopulationen im Boden oder ökologische Abwehrprozesse in Pflanzen. Zudem können sie für jede Fragestellung die jeweils adäquate Methode auswählen. Sie kennen die Anwendbarkeit, aber auch die Grenzen der jeweiligen Methoden und sind damit auch in der Lage zu begründen, warum eine Methode ggf. geeignet ist oder nicht.

7. Kernbereich Planung und Schutzgüter:

Modul: Planungsinstrumente der Landschaftsplanung (5 Credits):

Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick über das System ökologisch-ästhetisch orientierter Planungen: (i) Instrumente der Umweltfolgenprüfung und -bewältigung (Strategische Umweltprüfung und Umweltverträglichkeitsprüfung, Eingriffsregelung, Verträglichkeitsprüfung nach der FFH-Richtlinie, artenschutzrechtliche Prüfung); (ii) Instrumente der gesetzlichen Landschaftsplanung (Landschaftsprogramm, Landschaftsrahmenplan, Landschaftsplan, Grünordnungsplan); und (iii) informelle Instrumente proaktiver, entwickelnder Raumplanung (z.B. regionale Entwicklungskonzepte, Konzepte der Integrierten ländlichen Entwicklung, Landschaftsentwicklungskonzepte, Freizeit- und Erholungsplanung). Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen kennen und verstehen die Studierenden die verschiedenen Planungsinstrumente (Ziele, Schutzgüter, rechtliche Regelungssystematik), wichtige Vorgehensweisen der Landschaftsplanung sowie ausgewählte Verfahren, in die die Planungsinstrumente eingebettet sind.

8. Kernbereich Statistik und experimental Design:

Modul: Versuchsplanung (Fortgeschrittenenkurs) (5 Credits):

Das Modul beschäftigt sich mit versuchsplanerischen Methoden für biologische Experimente und der Auswertung von ökologischen Daten mit einschlägigen Statistikprogrammen. Nach der Teilnahme an dem Modul können die Studierenden eigenständig ökologische Experimente planen und durchführen und die gewonnenen Datensätze mithilfe von Statistiksoftware statistisch korrekt auswerten.

6.3 Vertiefungsbereiche

Die Vertiefungsbereiche dienen der Entwicklung eines individuellen Qualifikationsprofils in den drei Bereichen: **Ökosysteme, Methoden und Management**. Die Vertiefungen bauen auf den im Kernbereich erworbenen Kompetenzen auf, vertiefen diese exemplarisch oder komplementieren sie. Die Studierenden müssen durch die Belegung eines Ökosystems Ö1-Ö5 einen Themenschwerpunkt aus dem Bereich Ökosysteme (z.B. „Stadt“, „Boden“ oder „Gewässer“) im Umfang von drei Modulen wählen. Bei einer Regelmodulgröße von 5 Credits ergeben sich so 15 Credits. Weiterhin wählen sie je zwei Module aus den Bereichen Methoden und Management mit in der Regel zusammen 20 Credits. Der Mindestumfang an Modulen im Vertiefungsbereich beträgt damit sieben Module.

Tabelle 4 gibt einen Überblick über die drei Vertiefungsbereiche Ökosysteme, Methoden und Management und die jeweiligen Themenschwerpunkte.

Tabelle 4: Vertiefungen und Themenschwerpunkte (Ö1-Ö5; Me1-Me5; Ma1-Ma6) im Master Ingenieurökologie. Studierende wählen einen Themenschwerpunkt aus dem Bereich Ökosysteme (drei Module) und jeweils wenigstens zwei Module aus Methoden und Management. Der Mindestumfang an Modulen im Vertiefungsbereich beträgt damit sieben Module.

Ökosysteme	Vertiefungen	
	Methoden	Management
Ö1 - Agrar	Me1 – Geoinformationssysteme	Ma1 - Abwassermanagement
Ö2 - Wald	Me2 – Bioindikation und Umweltmonitoring	Ma2 - Management von Wassereinzugsgebieten
Ö3 - Stadt	Me3 –Ökosystemmodellierung und Statistik	Ma3 - Wildlife Management
Ö4 - Boden	Me4 – Umweltökonomie und Recht	Ma4- Naturschutz
Ö5 - Gewässer	Me5 - Experimentelle Ökologie	Ma5 - Renaturierung
		Ma6 - Landnutzungsmanagement

Die Vertiefungsbereiche haben folgende Ziele und Inhalte:

1. Ökosysteme

Der Bereich Ökosysteme gibt die Möglichkeit sich vertiefte Kenntnisse zu einem bestimmten Ökosystemtyp zu erwerben, z.B. Agrar-, Wald-, Stadt-, Boden- oder Gewässerökosysteme. Die Vertiefungen vermitteln Kenntnisse auf dem Stand der Wissenschaft zu Struktur, Funktionsweisen und Dynamik der jeweiligen Ökosysteme, ihrer Ökosystemleistungen, wesentlicher Herausforderungen für ihre nachhaltige Entwicklung, ihrer Nutzungsfähigkeit und Belastbarkeit, sowie von Lösungsansätzen für die Planung und das Management nachhaltig genutzter Ökosysteme.

2. Methoden

Der Bereich ermöglicht eine vertiefte Beschäftigung mit Methoden, die für ein nachhaltiges Ökosystemmanagement von großer Bedeutung sind, etwa Methoden der Geoinformatik und Fernerkundung, Ökosystemmodellierung und Statistik und der Bioindikation. Der Bereich umfasst auch Umweltrecht und Umweltökonomie, um sich umfassende Kenntnisse einer ökonomischen Bewertung der Inanspruchnahme von natürlichen Ressourcen und umweltrechtlicher Instrumente erwerben zu können.

3. Management

Der Bereich umfasst Vertiefungen zu innovativen Ansätzen und Methoden des Ökosystemmanagements wie z.B. Abwasser, Management von Wassereinzugsgebieten, Wildtiermanagement, Naturschutz, Renaturierung von Ökosystemen und Landnutzungsmanagement. Die Vertiefungen ermöglichen eine vertiefte Beschäftigung mit Theorien, Methoden und Instrumenten der verschiedenen Managementansätze auf dem aktuellen Stand der Wissenschaft, Akteursidentifikation und -beteiligung sowie von Umwelt- und naturschutzfachlichen Planungsinstrumenten.

6.4 Zusatzqualifikationen

Dieser Wahlbereich dient der weiteren Individualisierung des Studienprofils der Studierenden und erhöht die Wahlfreiheit im Studiengang Ingenieurökologie zusätzlich um 15 Credits in den Bereichen Berufspraktikum und Überfachliche Qualifikation. Zusammen mit dem hohen Seminaranteil im Lehrangebot, ergänzt durch die Projektarbeit sowie den möglichen interkulturellen und interdisziplinären Austausch innerhalb der Berufspraktikums im In- und Ausland bieten sich so hervorragende Möglichkeiten für einen **Kompetenzerwerb zur individuellen Persönlichkeitsentwicklung** im Masterstudiengang Ingenieurökologie.

1. Berufspraktikum

Das Berufspraktikum im Master Ingenieurökologie im Umfang von 10 Credits kann z.B. in einer Behörde, einem Forschungsinstitut, einer beratenden Ingenieursfirma oder einem Planungsbüro, das in einem ingenieurökologischen Bereich tätig ist, absolviert werden. Das Berufspraktikum kann entweder im Ausland erbracht werden (Schwerpunkt A: Internationale Kompetenz und fachliche Vertiefung) oder in Deutschland (Schwerpunkt B: Regionale Kompetenz und fachliche Vertiefung). Die Option eines **Auslandspraktikums bietet sich innerhalb des Mobilitätsfensters** im dritten Semester an und wird dabei durch einen Auslandsverantwortlichen der LS organisatorisch und fachlich unterstützt. Die Studierenden erhalten durch beide Möglichkeiten des Praktikums einen sehr guten Einblick in die Arbeitsweisen und das Arbeitsfeld von Ingenieurökolog:innen in der Praxis. Auf Grund der individuellen Modularisierungsmöglichkeit im Studiengang Ingenieurökologie kann das Berufspraktikum bei entsprechender Studienplanung auch semesterbegleitend absolviert werden.

2. Überfachliche Qualifikationen

Dieser Wahlmodulbereich umfasst für alle Studiengänge an der TUM School of Life Sciences (LS) einheitlich die Angebote der Carl-von-Linde-Akademie, des TUM Sprachenzentrums, weitere überfachliche Module an der TUM und TUM School of Life Sciences sowie einen jeweils studiengangsspezifischen überfachlichen Modulbereich, der vom zuständigen Prüfungsausschuss fortlaufend aktualisiert wird. Im Masterstudiengang Ingenieurökologie können hier Module im Umfang von 5 Credits eingebracht werden.

6.5 Master Thesis

Die abschließende Masterthesis (30 Credits) soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, eine Aufgabe auf dem Gebiet des Ökosystemmanagements selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Studierenden wenden dazu u.a. ihre in der Projektarbeit erworbenen Kompetenzen im Ökosystemmanagement an. In der Masterthesis wird aber im Unterschied zur Projektarbeit, die Struktur/Fragestellung und das Forschungsdesign nicht mehr vorgegeben, sondern sie sind selbstständig zu entwickeln. Mit der Erstellung der Master`s Thesis zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, eine konkrete wissenschaftliche Fragestellung aus dem Fachbereich Ingenieurökologie zu identifizieren, zielführende methodische Arbeitsschritte zur Lösung dieser Frage zu konzipieren und auf Basis der im Studium vermittelten wissenschaftlichen Methoden und des analytischen Denkens wie planerischen Handelns eigenständig bearbeiten zu können, um ihre Ergebnisse gemäß den geltenden wissenschaftlichen Standards abschließend darzustellen, zu diskutieren und daraus Schlussfolgerungen zu ziehen.

7 Aufbau und Studienverlauf

Der Master *Ingenieurökologie* ist so strukturiert, dass er allen Studierenden grundlegende Kompetenzen in Ökosystemmanagement durch einen Pflichtbereich inkl. Projektarbeit und einen Kernbereich vermittelt, und gleichzeitig ein hohes Maß an Individualität und Mobilität durch Vertiefungen ermöglicht. Der Kernbereich aus sechs Modulen ist in den ersten beiden Semestern zu erfüllen, gleichzeitig können bereits drei bis fünf Module aus den drei Vertiefungen gewählt werden. Die Projektarbeit ist für das zweite Semester empfohlen und sollte spätestens im dritten Semester abgelegt werden. Die Studierenden können auf Wunsch das dritte Semester als Mobilitätsfenster nutzen und Credits aus dem Wahllangebot anderer deutscher oder internationaler Universitäten einbringen oder ein Berufspraktikum absolvieren und ihre Kompetenzen durch weitere Module aus dem Vertiefungsbereich oder den Zusatzqualifikationen vervollständigen. Im vierten Semester wird die Masterthesis im Umfang von 30 ECTS angefertigt.

Teilzeitstudium

Der Masterstudiengang wird als Vollzeitstudium und in der besonderen Studienform eines Master-Teilzeitstudiums (66 % oder 50 %) angeboten. Der Umfang der für die Erlangung des Mastergrades erforderlichen Module beträgt 90 Credits (69-76 Semesterwochenstunden), verteilt auf drei, fünf oder sechs Semester. Hinzu kommen maximal sechs Monate für die Durchführung der Masterthesis (neun bei Teilzeitstudium 66 %, zwölf bei Teilzeitstudium 50 %) mit 30 Credits. Der Umfang der zu erbringenden Prüfungsleistungen im Masterstudiengang Umweltplanung und Ingenieurökologie beträgt damit inklusive Masterthesis mindestens 120 Credits. Die Regelstudienzeit für das Masterstudium beträgt insgesamt vier Semester, für das Teilzeit-Masterstudium 66 % sechs Semester und für das Teilzeit-Masterstudium 50 % acht Semester.

Studierende haben auch die Möglichkeit, vor jedem Semester zwischen den drei zeitlichen Studienmodi zu wählen. Beide Teilzeitvarianten basieren auf demselben Studiengangskonzept und weisen dieselbe Struktur auf wie die Vollzeitvariante, d.h. dass dieselben Module angeboten werden, nur die Studiendauer in den jeweiligen Teilzeitvarianten entsprechend gestreckt wird. Die Regelstudienzeit kann somit höchstens verdoppelt werden. Studienfortschrittskontrolle und Regelstudienzeit werden entsprechend angepasst. Inhaltliche Veränderungen oder Anpassungen der Module sind damit aber nicht verbunden. Die Studienorganisation ist so aufgebaut, dass ein sukzessives Studieren in allen drei Modi bzw. ein Wechsel zwischen diesen möglich ist. Die Teilzeitvarianten unterliegen den gleichen Anforderungen und Eckpunkten der TUM wie das Vollzeitstudium.

Mobilitätsfenster im Masterstudiengang Ingenieurökologie

Das dritte Fachsemester im Vollzeitstudium, in den Teilzeitstudiengängen in der Regel das Semester vor der Masterthesis, kann auch für einen optionalen Auslandsaufenthalt oder die Absolvierung eines Berufspraktikums im In- oder Ausland genutzt werden. Das Pflichtprojekt (10 Credits) kann hierfür vom dritten in das zweite Semester und damit in das Sommersemester vorgezogen werden. Alternativ besteht die Möglichkeit, die Projektarbeit auch im Rahmen des Auslandsstudiums an einer der Partneruniversitäten des Studienbereichs Landschaft zu absolvieren. Im Mobilitätsfenster be-

steht dabei auch die Möglichkeit, eine Praktikumstätigkeit im Ausland (10 Credits) und ein Auslandsstudium (10 Credits Projektarbeit, 10 Credits Wahlmodule) innerhalb der Modularisierung des Studiengangs zu kombinieren. Ein Auslandsstudium oder ein Berufspraktikum im Ausland werden dabei durch einen Auslandsverantwortlichen der LS organisatorisch und fachlich unterstützt.

Studierbarkeit

Der Studiengang beginnt in der Regel im Wintersemester. Ein Studienstart im Sommersemester ist nur bei einer erfolgreichen Bewerbung in ein höheres Fachsemester möglich. Die in Abbildungen 4-6 aufgeführten Studienpläne und zeigen beispielhaft die Studierbarkeit des Master *Ingenieurökologie*. Das Gesamtangebot der Wahlmodule befindet sich in der FPSO und umfasst, ohne den Bereich *Überfachliche Qualifikationen*, 50 Wahlmodule aus den acht Kernbereichen und 16 Vertiefungen zu Ökosystemen, Methoden, Management inklusive des Berufspraktikums in Zusatzqualifikationen.

Abbildung 4: Exemplarisches Curriculum des Masterstudiengangs Ingenieurökologie bei Wahl des Ökosystems Gewässer

Semester	Module						Credits
1.	LS60005 Einführung in die ökologische Modellierung (Wahl) PRÄ 5 CP	WZ4225 Konzepte und Forschungsmethoden der Ökologie (Wahl) K 5 CP	WZ1223 Klima, Klimawandel und Landnutzung (Wahl) K 5 CP	WZ1227 Limnologie der Seen (Wahl - Ökosysteme) M 5 CP (2,5 / 2,5) WZ6108 Planungsinstrumente der LP (Wahl) K 5 CP (2,5 / 2,5)	WZ1225 Allgemeine Limnologie (Wahl - Ökosysteme) M 5 CP	WZ1214 Ökosystemmanagement (Pflicht) M 5 CP	30
2.	LS10012 Methoden der Fernerkundung in den Umweltwissenschaften (Wahl) ÜL 5 CP	WZ2572 Versuchsplannung (Fortgeschrittenenkurs) (Wahl) K 5 CP	WZ1227 Limnologie der Seen (Wahl - Ökosysteme) M 5 CP (2,5 / 2,5) WZ6108 Planungsinstrumente der LP (Wahl) K 5 CP (2,5 / 2,5)	WZ2469 Limnologie der Fließgewässer (Wahl - Ökosysteme) M 5 CP	BGU40040 Kommunal- und Landentwicklung (Wahl – Management) PA 5 CP	WZ1567 Nachhaltigkeit: Paradigmen, Indikatoren und Messsysteme (Wahl - Methoden) B 5 CP	30
3.	WZ1224 Projektarbeit Ingenieurökologie (Pflicht) PA	WZ4223 Biodiversität (Wahl) K	WZ4020 Pflanzenfunktionen im Klimawandel (Wahl - Ökosysteme) M	WZ2393 Theorie der aquatischen Ökotoxikologie (Wahl – Management) K	LS50006 Walddsimulation (Wahl - Methoden) K		30

	10 CP	5 CP	5 CP	5 CP	5 CP	
4.	WZ6333 Master's Thesis (Pflicht) W 30 CP					30
Legende	Dunkelblau = Pflichtmodul Master's Thesis Hellblau = Wahlmodule Kernbereich Grün = Wahlmodule Vertiefungsbereich Grau = Pflichtmodule		CP = Credit Points; PRÄ = Präsentation; K = Klausur; M = mündliche Prüfung; ÜL = Übungsleistung; B = Bericht; W = wissenschaftliche Ausarbeitung; PA = Projektarbeit			

Abbildung 5: Exemplarisches Curriculum des Masterstudiengangs Ingenieurökologie bei Wahl des Ökosystems Boden

Semester	Module						Credits
1.	WZ1223 Klima, Klimawandel und Landnutzung (Wahl) K 5 CP	WZ4223 Biodiversität (Wahl) K 5 CP	WZ4225 Konzepte und Forschungsme- thoden der Ökologie (Wahl) K 5 CP	LS60005 Einführung in die ökologische Modellierung (Wahl) PRÄ 5 CP	WZ2393 Theorie der aquatischen Ökotoxikologie (Wahl – Mana- gement) K 5 CP	WZ1214 Ökosystemma- nagement (Pflicht) M 5 CP	30
2.	LS10012 Methoden der Fernerkundung in den Umwelt- wissenschaften (Wahl) ÜL 5 CP	WZ1567 Nachhaltigkeit: Paradigmen, Indikatoren und Messsysteme (Wahl - Metho- den) B 5 CP	WZ2575 Terrestrische Ökologie 1 (Wahl - Metho- den) W 5 CP	BGU40040 Kommunal- und Landentwick- lung (Wahl – Mana- gement) PA 5 CP	WZ1247 Böden der Welt: Eigenschaften, Nutzung und Schutz (Wahl – Ökosysteme) M 5 CP	WZ1647 Altlastensanie- rung - Vorle- sung und Übun- gen (Wahl – Ökosysteme) K 5 CP	30
3.	WZ1224 Projektarbeit Ingenieurökologie (Pflicht) PA 10 CP	WZ2047 Bodenschutz (Wahl - Ökosys- teme) M 5 CP	LS50006 Waldsimulation (Wahl - Methoden) K 5 CP	LS60006 Berufspraktikum (Wahl – Zusatzqualifikationen) B (SL) 10 CP			30
4.	WZ6333 Master's Thesis (Pflicht) W 30 CP						30
Legende	Dunkelblau = Pflichtmodul Master's Thesis Hellblau = Wahlmodule Kernbereich Grün = Wahlmodule Vertiefungsbereich Grau = Pflichtmodule		CP = Credit Points; M = mündliche Prüfung; PRÄ = Präsentation; W = wissenschaftliche Ausarbeitung; PA = Projektarbeit; K = Klausur; ÜL = Übungsleistung; LP = Lernportfolio; B = Bericht, SL = Studienleistung				

Abbildung 6: Exemplarisches Curriculum des Masterstudiengangs Ingenieurökologie bei Wahl des Ökosystems Wald

Semester	Module						Credits
1.	WZ4223 Biodiversität (Wahl) K 5 CP	LS60005 Einführung in die ökologische Modellierung (Wahl) PRÄ 5 CP	WZ1056 Nährstoffkreislä ufe in Agrarökosystem en (Wahl - Ökosysteme) K 5 CP	LS50006 Waldsimulation (Wahl - Methoden) K 5 CP	WZ2393 Theorie der aquatischen Ökotoxikologie (Wahl – Ma- nagement) K 5 CP	WZ1214 Ökosystemma- nagement (Pflicht) M 5 CP	30
2.	LS10012 Methoden der Fernerkundung in den Umwelt- wissenschaften (Wahl) ÜL 5 CP	WZ4043 Tropische (Agro-) Forst- wirtschaft als Bodenschutz (Wahl – Öko- systeme) M 5 CP	WZ2469 Limnologie der Fließgewässer (Wahl - Ökosysteme) M 5 CP	BGU40040 Kommunal- und Landentwick- lung (Wahl – Mana- gement) PA 5 CP	WZ1567 Nachhaltigkeit: Paradigmen, In- dikatoren und Messsysteme (Wahl – Metho- den) B 5 CP	WZ2575 Terrestrische Ökologie 1 (Wahl - Metho- den) W 5 CP	30
3.	WZ1224 Projektarbeit Ingenieurökologie (Pflicht) PA 10 CP	WZ1223 Klima, Klimawandel und Landnutzung (Wahl) K 5 CP	WZ1060 Precision Agriculture K 5 CP	WZ4020 Pflanzenfunktio- nen im Klima- wandel (Wahl - Ökosys- teme) M 5 CP	WZ4082 Plantation For- estry and Agro- forestry (Wahl – Öko- systeme) M 5 CP	30	
4.	WZ6333 Master's Thesis (Pflicht) W 30 CP						30
Legende	Dunkelblau = Pflichtmodul Master's Thesis Hellblau = Wahlmodule Kernbereich Grün = Wahlmodule Vertiefungsbereich Grau = Pflichtmodule			CP = Credit Points; M = mündliche Prüfung; PRÄ = Präsentation; W = wissenschaftliche Ausarbeitung; PA = Projektarbeit; K = Klausur; ÜL = Übungsleistung; LP = Lernportfolio; B = Bericht, SL = Studienleistung			

8 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

Der Masterstudiengang Ingenieurökologie wird von der TUM School of Life Sciences angeboten.

Für administrative Aspekte der Studienorganisation sind teils die zentralen Arbeitsbereiche des TUM Center for Study and Teaching (TUM CST), teils Einrichtungen der TUM School of Life Sciences/Campus Office Weihenstephan zuständig (s. folgende Übersicht):

- Allgemeine Studienberatung: Studienberatung und -information (TUM CST)
(über Hotline/Service Desk)
studium@tum.de, Tel: +49 (0)89 289 22245
- Fachstudienberatung: dezentral: Team Studienberatung
Stephanie Schönwetter, Tel: +49 (8161) 71 3128
Campus Office Weihenstephan ([Kontaktformular](#))
- Studienbüro, Infopoint: Campus Office Weihenstephan ([Kontaktformular](#))
- Beratung Auslandsaufenthalt/
Internationalisierung

zentral: TUM Global & Alumni Office
globaloffice@tum.de
dezentral: Andreas Printz, Lehrstuhl Renaturierungsökologie
a.printz@tum.de
- Frauenbeauftragte: Prof. Dr. Aphrodite Kapurniotu
akapurniotu@mytum.de
- Beratung barrierefreies Studium: Servicestelle für behinderte und
chronisch kranke Studierende und
Studieninteressierte (TUM CST)
handicap@zv.tum.de, Tel: +49 (0)89 289 22737
dezentral: Team Allgemeine Studienangelegenheiten
Christine Hirsch, Tel: +49 (8161) 71 31
Campus Office Weihenstephan ([Kontaktformular](#))
- Bewerbung und Immatrikulation: Bewerbung und Immatrikulation (TUM CST)
studium@tum.de, +49 (0)89 289 22245

- Eignungsverfahren (EV):
Bewerbung und Immatrikulation (TUM CST)
www.tum.de/studium/tumcst/teams-cst
dezentral: Team Studienberatung
Dr. Sabine Köhler, Tel: +49 (0)8161 71 3336
Campus Office Weihenstephan ([Kontaktformular](#))
- Beiträge und Stipendien:
Beiträge und Stipendien (TUM CST)
beitragsmanagement@zv.tum.de
- Prüfungsangelegenheiten:
Graduation Office and Academic Records (TUM CST)
[Link zur Website](#)
dezentral: Team Prüfungsangelegenheiten
Campus Office Weihenstephan ([Kontaktformular](#))
- Prüfungsausschuss:
Prof. Dr. Wolfgang Weisser (Vorsitzender)
Ivan Babic (Schriftführer)
- Qualitätsmanagement
Studium und Lehre:
zentral: Studium und Lehre -
Qualitätsmanagement (TUM CST)
www.tum.de/studium/tumcst/teams-cst
dezentral: Team Qualitätsmanagement
Campus Office Weihenstephan ([Kontaktformular](#))

9 Entwicklungen im Studiengang

Inhaltliche Entwicklung

Der Vorgängerstudiengang Umweltplanung und Ingenieurökologie (2011-2018) war als sehr breit ausgelegter Masterstudiengang mit Bewerbungsmöglichkeit für alle Studienbereiche der LS ausschließlich Brau- und Lebensmitteltechnologie sowie Ernährungswissenschaften konzipiert.

Inhaltliche Entwicklung ab 2018:

In der neuen Fachprüfungs- und Studienordnung mit Studienstart zum Sommersemester 2019 wurden umfangreiche inhaltliche und strukturelle Verbesserungen vorgenommen und der Studiengang in M.Sc. Ingenieurökologie (IÖ) umbenannt. Im Wesentlichen umfasste die Überarbeitung die Punkte:

- Grundlegende Überarbeitung des Qualifikationsprofils des Studiengangs mit einer Spezifizierung des beruflichen Anforderungsprofils „Ingenieurökologie“
 - o Neue Unterteilung in einen Kernbereich und drei Vertiefungsbereiche
 - o Entwicklung der drei Vertiefungsbereiche Ökosysteme, Methoden und Management
- Überarbeitung des Modulkatalogs unter Abgleich von Grundlagenmodulen im Bachelor und Vertiefungsmodulen im Master
- Differenzierung der strategischen Ausrichtung des Studiengangs gegenüber der neuen fachlichen Ausrichtung im Masterstudiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Inhaltliche Entwicklung ab 2022/2023:

Die Überarbeitung des Studiengangs wurde unter intensiver Beteiligung der studentischen Vertretung, der berufsständischen Vertretung und innerhalb eines externen Qualitätsmanagementzirkels entwickelt. Im Wesentlichen umfasste die aktuelle Überarbeitungsphase folgende Punkte als Reaktion auf die Diskussionsergebnisse:

- Stärkere Flexibilisierung und Erhöhung der Wahlfreiheit über die Kern- und Vertiefungsbereiche hinweg
- Integration Berufspraktikum im Inland- oder Ausland in das Curriculum
- Überarbeitung der Projektarbeit im didaktischen Ablauf, der Gruppenbildung und der Prüfungsform
- Überarbeitung des Wahlmodulkatalogs zur Einbindung von neuen Lehrangeboten an der TUM School of Life Sciences (Neuberufungen) sowie die Integration weiterer fachnaher Themenfelder (Agrar- und Forstwissenschaften)

Mit Studienbeginn im Wintersemester 2023/24 wird der Studiengang im Zuge der Reakkreditierung und Satzungsänderung nun auch für das Vorstudium Geologie geöffnet. Das Eignungsver-

fahren wurde dazu insbesondere im Bereich der fachlichen Qualifikationsprüfung komplett überarbeitet und es erfolgten Anpassungen zur Vereinheitlichung der Verfahrensabläufe in Eignungsverfahren an der TUM School of Life Sciences. Zusammen mit intensiven Recruitingmaßnahmen, die mit der Bewerbungsphase zum WiSe 23/24 im April 2023 starten sollen, ist die Zielsetzung des Studienbereiches wie der TUM School of Life Sciences damit, eine deutliche erhöhte Studierendenzahl im MSc. IÖ zu erreichen, gleichzeitig die fachliche Qualifikation im Master zu erhalten, aber auch besser auf die hohe Nachfrage nach Absolvent:innen im Studienbereich Landschaft reagieren zu können.