

Studiengangsdokumentation Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation

Teil A

Department of Aerospace and Geodesy – School of
Engineering and Design
Technische Universität München

Allgemeines:

- Organisatorische Zuordnung: Department of Aerospace and Geodesy – School of Engineering and Design
- Bezeichnung: Geodäsie und Geoinformation
- Abschluss: Bachelor of Science (B.Sc.)
- Regelstudienzeit und Credits: 6 Fachsemester und 180 Credit Points (CP)
- Studienform: Vollzeit, Präsenzstudiengang
- Zulassung: zulassungsfrei
- Starttermin: Wintersemester (WiSe) 2023/2024
- Sprache: Deutsch
- Hauptstandort: München
- Academic Program Director: Prof. Dr. Ir. Walter de Vries
- Ansprechperson bei Rückfragen zu diesem Dokument:
 - Prof. Walter de Vries
 - E-Mailadresse: wt.de-vries@tum.de
 - Telefonnummer: 089 289 25799
 - Prof. Thomas H. Kolbe
 - (Vorsitzender der Studienkommission)
 - E-Mailadresse: thomas.kolbe@tum.de
 - Telefonnummer: 089 289 23888
- Stand vom: [Veröffentlichungsdatum]

Inhaltsverzeichnis

1	Studiengangsziele	4
1.1	Zweck des Studiengangs	4
1.2	Strategische Bedeutung des Studiengangs	5
2	Qualifikationsprofil	9
3	Zielgruppen	11
3.1	Adressatenkreis	11
3.2	Vorkenntnisse	11
3.3	Zielzahlen	12
4	Bedarfsanalyse	13
5	Wettbewerbsanalyse	16
5.1	Externe Wettbewerbsanalyse	16
5.2	Interne Wettbewerbsanalyse.....	16
6	Aufbau des Studiengangs	17
7	Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten	22
8	Entwicklungen im Studiengang	25

1 Studiengangsziele

1.1 Zweck des Studiengangs

Gegenstand der Geodäsie ist die Erfassung und Visualisierung des Lebensraums der Menschen durch Vermessungen, die Modellierung und Verarbeitung der Geoinformation und ihre aufgabenbezogene Darstellung für vielfältige Bedarfe in Gesellschaft und Wissenschaft. Geodätinnen und Geodäten sind interdisziplinär arbeitende Ingenieurinnen und Ingenieure, die den Lebensraum nach bestimmten Merkmalen beschreiben, ordnen und registrieren sowie an seiner Gestaltung und Veränderung mitwirken. Als flächengrößtes Bundesland Deutschlands mit enormer Entwicklungskraft in Wirtschaft und Industrie hat Bayern umfassenden Bedarf an Leistungen der Geodäsie und Geoinformation und deren laufender Innovation. Die Technische Universität München ist die einzige Universität in Bayern, die Geodäsiestudiengänge anbietet.

Die moderne Geodäsie ist eine überaus vielseitige Disziplin. Hat man früher unter diesem Begriff hauptsächlich die Vermessung von Grundstücken und Transportwegen gesehen, so reicht heute das Spektrum der Einsatzgebiete von der Tunnelvermessung bis zur Satellitennavigation und zur Erdbeobachtung, ja sogar bis hin zur Vermessung anderer Planeten. Neben klassischen Messwerkzeugen benutzen Geodätinnen und Geodäten Informationssysteme, moderne Satellitentechnologie, digitale Fernerkundungssensoren und entwickeln automatische, computergestützte Verfahren zur Erfassung, Modellierung, Verarbeitung, Analyse und Visualisierung raumbezogener Information. Die vielfältigen Vermessungen reichen von den satellitengestützten globalen Erdmessungen über flugzeuggetragene regionale Geländemessungen bis zu den terrestrischen lokal begrenzten Ingenieurvermessungen von Bauwerken und Maschinen. Die von Geodätinnen und Geodäten erarbeitete Geoinformation gibt im amtlichen Vermessungswesen Rechtssicherheit für Bürgerinnen und Bürger und ist Voraussetzung für kreative, ordnende und planerische Maßnahmen (Bodenordnung). Geodätische Messverfahren bilden eine unersetzliche Grundlage im Katastrophenmanagement, in der Erfassung von Umweltrisiken und in der Erforschung des Erdsystems (Globaler Wandel) und der Planeten. Heute wird die Geodäsie durch die intensive Nutzung digitaler Technologien geprägt. Dieser Tatsache wird im Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation insbesondere durch die integrierte Geoinformatik-Ausbildung Rechnung getragen.

Die Universität übernimmt deshalb mit der Geodäsieausbildung eine wichtige gesellschaftliche Aufgabe. Neben den Berufsfeldern Forschung, Industrie und freier Beruf bildet die TUM Geodätinnen und Geodäten für die staatliche und kommunale Vermessungsverwaltung und die Landentwicklungsverwaltung aus. Mit dem Bachelor können Absolventinnen und Absolventen in die dritte Qualifikationsebene (gehobener Dienst) einsteigen. Der konsekutiv auf dem Bachelorstudiengang aufbauende Masterstudiengang Geodäsie und Geoinformation erlaubt den Einstieg in die vierte Qualifikationsebene (höherer Dienst). Zusätzlich ist der Großraum München in Deutschland der bedeutendste Standort für Firmen und Forschungseinrichtungen im Bereich Geodäsie und führend in Europa. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), das Deutsche Geodätische Forschungsinstitut (DGFI) und EADS Astrium, seien hier nur exemplarisch als prominenteste Vertreter genannt. Dieses Umfeld stellt einen strategischen Vorteil für die forschungsorientierten Geodäsiestudiengänge der Technischen Universität München dar. Aber auch in der industriellen Fertigung wird zunehmend auf Geodätinnen und Geodäten zurückgegriffen,

beispielsweise in der in Bayern traditionell starken Automobilindustrie. Gleiches gilt für die Bauindustrie mit ihren immer enger getakteten Bauprozessen und schrumpfenden Maßtoleranzen. Die daher breit ausgerichtete Ausbildung im Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation stellt ein zukunftsfähiges Alleinstellungsmerkmal des Studiengangs dar ("Münchner Profil" vgl. Kapitel 2).

Die erforderliche Vielseitigkeit der Betrachtungen, Disziplinen und Anwendungen erfordert eine breite mathematisch-physikalisch und methodenorientiert ausgerichtete Basis an Grundwissen und fachspezifischen Kenntnissen und Fertigkeiten. Diese werden im sechssemestrigen universitären Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation vermittelt und im konsekutiven Masterstudiengang vertieft und spezialisiert. Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs verfügen über ein vielfältiges grundlagenorientiertes Portfolio an relevanten wissenschaftlichen Fachkenntnissen, Methodenkompetenzen und programmiertechnischen Fertigkeiten zum Erfassen, Modellieren, Speichern, Verwalten, Bearbeiten, Analysieren und Visualisieren raumbezogener Informationen.

Das breit gefächerte Lehrangebot erstreckt sich über physikalische Grundlagen, höhere und numerische Mathematik, rechtliche und planerische Grundlagen, sowie über die grundlegenden Kompetenzen aus allen Fachbereichen der Geodäsie. Über die moderne Ingenieurgeodäsie und Bodenordnung hinaus werden Methoden in den Disziplinen Photogrammetrie und Fernerkundung, Navigation und GNSS, Physikalische Geodäsie und Erdsystem, Geodätische Raumverfahren sowie in Kartographie und Visual Analytics und in Geoinformatik vermittelt.

Die Breite des Studiums bildet den interdisziplinären Charakter der Arbeitsfelder von Geodätinnen und Geodäten ab. Die von der Bandbreite der beruflichen Entfaltungsmöglichkeiten bedingte Vielseitigkeit der Ausbildung spannt sich von rechtlich-planerischen Komponenten bis zu den Methoden der Vermessung und Geodatenproduktion im lokalen, regionalen und globalen Maßstab. Mit dem erfolgreichen Abschluss des Bachelorstudiums können die Absolventinnen und Absolventen eine Vielzahl anspruchsvoller Stellungen im ausführenden Segment besetzen. Der anschließende Masterstudiengang Geodäsie und Geoinformation baut auf den im Bachelor erworbenen Kenntnissen auf und vertieft die fachliche Kompetenz so weit, dass die Absolventinnen und Absolventen befähigt sind, Forschungs-, Entwicklungs- und Leitungsaufgaben in sehr unterschiedlichen beruflichen Tätigkeitsfeldern der freien Wirtschaft und im öffentlichen Dienst zu übernehmen.

1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs

„Professionals“ in Geodäsie und Geoinformation haben in der Regel Kompetenzen um andere Disziplinen beispielsweise bei größeren und kleineren Bau- und Infrastrukturprojekten oder Umweltbewertungen durch die Bereitstellung von genauen Geodaten zu unterstützen. Daher zielt der Studiengang darauf ab, sowohl technisches Wissen und Fähigkeiten zur Erstellung, Analyse und Bewertung räumlicher Daten in allen Maßstäben als auch disziplinübergreifende Kenntnisse und Fähigkeiten zu entwickeln, um diese Daten für andere Bereiche wie z. B. dem Bau- und Umweltingenieurwesen, Luft- und Raumfahrt oder der Geoinformation zugänglich und verständlich zu machen. Der Studiengang ergänzt daher diese anderen Studienbereiche. Herausragende Tätigkeitsfelder sind die Bereiche Bau und Industrie, Klima, Energie und Umwelt, Grund und Boden,

Navigation und Mobilität sowie (Geo-)Wissenschaft und Forschung. Die Geodäsie fügt sich damit nahtlos ins Leitbild "Mission Erde" des Departments Aerospace and Geodesy ein.

Einordnung des Studiengangs ins Leitbild der School

Die School of Engineering and Design (ED) formuliert ein „human centered engineering“ als ihre zentrale Leitlinie innerhalb der vielen Ingenieursdisziplinen, die unter ihrem Dach vereint und inhaltlich in ca. 40 Studiengängen abgebildet sind. Neben dem Erwerb fachlicher Kompetenzen müssen Absolventinnen und Absolventen von ED-Studiengängen auch in der Lage sein, die eigene Disziplin im gesellschaftlichen Kontext selbstkritisch zu reflektieren. Die von ihnen hervorgebrachten ingenieurstechnischen Lösungen müssen gesellschaftsfähig sein und der Menschheit samt ihrem Lebensraum nachhaltig dienen, damit das Vertrauen der Gesellschaft in teils hochkomplexe Technologie sichergestellt bleibt.

Der B.Sc.-Studiengang „Geodäsie und Geoinformation“ greift in vielfacher Weise dieses Leitbild der ED auf und fügt sich stimmig darin ein. Das Leitbild der Münchner Geodäsie – vom Grundstück bis zum Mars – welches auch dem Studiengang Geodäsie und Geoinformation zugrunde liegt, veranschaulicht die Abdeckung eines sehr weiten Bereichs an räumlichen und zeitlichen Skalen mit gesellschaftlich relevanten Forschungs- und Arbeitsthemen. Als einziger universitärer Bachelorstudiengang im Bereich der Geodäsie in Bayern nimmt er eine regionale Monopolstellung ein und trägt damit eine besondere Verantwortung nicht nur für die Qualifizierung zu hochwertigen geodätischen Aufgaben zum Nutzen der Gesellschaft, sondern auch zur Beratung und Unterstützung politischer Entscheidungsprozesse in relevanten Themenfeldern. Damit bedient der Studiengang auch Handlungsempfehlungen im Sinne der TUM Sustainable Futures Strategy 2030, die sich an den Sustainable Development Goals der UN ausrichtet.

Auf lokalen bis regionalen Skalen kommt dem Thema Bauen an der ED naturgemäß eine besondere Bedeutung zu. Stichworte sind Nachhaltigkeit, Minimierung des Verbrauchs von Ressourcen und minimale Emissionen bei der Errichtung, beim Betrieb, beim Umbau und beim Abbruch einer Konstruktion. Die Geodäsie liefert ihre Beiträge von der Planung, der Absteckung, Errichtung bis zur Überwachung der Bauwerke, der Wertermittlung und des Computer Aided Facility Management. Die für moderne Bauwerke und Infrastrukturprojekte erforderlichen engen Toleranzen stellen höchste Anforderungen an situationsgerechte Mess- und Auswertemethoden und die Qualitätskontrolle durch Spezialisten. Das Thema Infrastruktur umfasst die Verkehrsinfrastruktur sowie die Ver- und Entsorgungsinfrastruktur als Ganzes, das heißt deren Erstellung samt dem effizienten, umweltfreundlichen und sicheren Betrieb. Die Bewertung von Risiken, denen die Infrastruktur beispielsweise durch Hangrutschungen oder Hochwasserzonen ausgesetzt ist, beruht auf dem Einsatz von flächenhaften und punktwisen geodätischen Mess- und Überwachungsmethoden. Neben den Beiträgen zur Planung, Erstellung, zum Betrieb und zur Erhaltung der physischen Infrastruktur ist die Geodäsie auch wesentlich an der Bereitstellung der digitalen *Geodateninfrastruktur* beteiligt. Die bedarfsgerechte Bereitstellung von Geoinformation sowie die Vernetzung von Geoinformationssystemen unterschiedlicher Fachdisziplinen spielt eine immer wichtiger werdende Rolle als Grundlage für die Haltung und Nutzung raumbezogener Informationen für Behörden, Unternehmen und die Gesellschaft als Ganzes.

Auch zum Thema Umwelt und Naturgefahren, einem der zentralen Leitthemen der Technischen Universität München, trägt der Studiengang umfassend bei. Neben dem nachhaltigen Umweltschutz und der Bewältigung von Umweltproblemen umfasst der Bereich insbesondere auch den Umgang

mit Naturgefahren und Katastrophenvorsorge und die zugehörige Planung, Überwachung und Bereitstellung georeferenzierter Information, wobei hier insbesondere Informationsbereitstellung auf kurzen zeitlichen Skalen, also in Nahe-Echtzeit, eine besondere Bedeutung erhält.

Auf regionalen bis globalen räumlichen Skalen ergibt sich hier ein Überlappungsbereich zu Ingenieuraufgaben in den Erdsystemwissenschaften. Dazu gehören die Erfassung und Modellierung von dynamischen, oft klimainduzierten Veränderungen in und auf der Erde, den Ozeanen und der Atmosphäre und der Wechselwirkung der Teilsysteme. Eine Kernaufgabe der Geodäsie ist die Bereitstellung und der Unterhalt lokaler und globaler Referenzsysteme in Lage und Höhe als metrologische Grundlage von Bauvorhaben bis zur präzisen Quantifizierung des Anstieges des Meeresspiegels infolge des globalen Klimawandels.

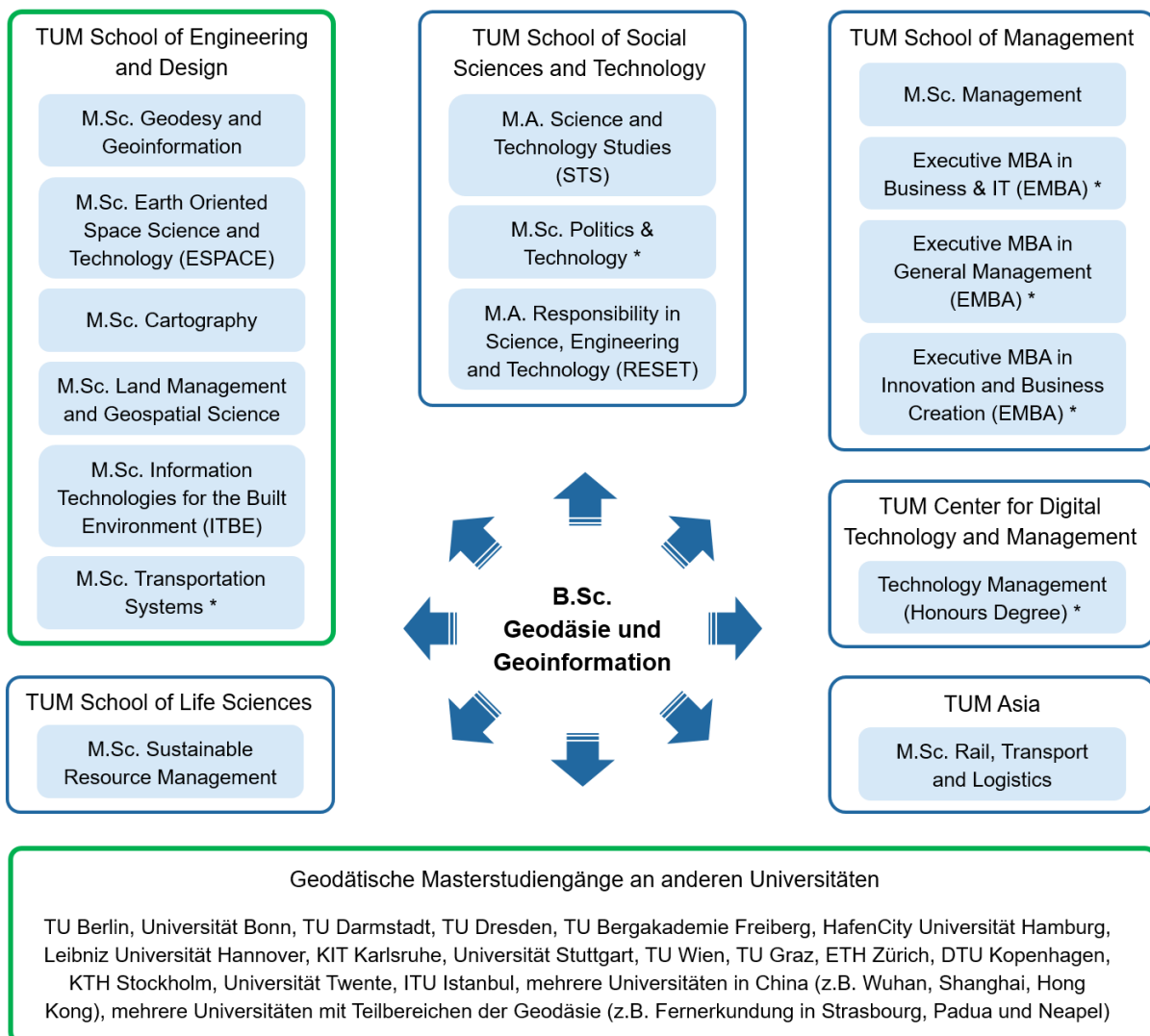
Weitere Anknüpfungspunkte gibt es zu Anwendungen der Luft- und Raumfahrt. Hier können geodätische Methodenkompetenzen in den Bereichen Industrievermessung und Qualitätsüberprüfung von Flugzeug- und Satellitenkomponenten, Maschinensteuerung, Positionierung und Navigation, Sensordatenfusion z. B. für autonomes Fliegen und integrierte Modellierung eingebracht werden. Andererseits spielen flugzeug- und satellitengestützte Sensoren heute für die Erdbeobachtung eine entscheidende Rolle. Hier entwickelt die Geodäsie Anwendungsszenarien, formuliert Anforderungen für Erdbeobachtungsmissionen und führt begleitend Simulationsstudien durch.

Ähnlich wie die anderen Studiengänge an der ED stützt sich das Studienprogramm Geodäsie und Geoinformation stark auf Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Informatik. Dieses Grundwissen ermöglicht eine gemeinsame Grundsprache unter Ingenieurinnen und Ingenieuren. Darüber hinaus bieten alle ED-Ingenieurstudiengänge verschiedene Möglichkeiten für gemeinsame Wahlmodule. Auf diese Weise sind die Studierenden der Geodäsie und Geoinformation bereit, in Zukunft eng mit ihren Ingenieurskolleginnen und Kollegen zusammenzuarbeiten.

Der Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation vermittelt die breit gefächerten Grundkenntnisse und -kompetenzen, welche zusammen mit jenen aus dem darauf aufbauenden konsekutiven Masterstudiengang Geodäsie und Geoinformation als Grundlagen zur Erfüllung dieser vielfältigen Querschnittsaufgaben in der Praxis erforderlich sind. Zudem besteht mit einem Abschluss als B.Sc. Geodäsie und Geoinformation die Möglichkeit, aus einer Vielzahl an weiteren Studiengängen an der TUM und an externen Universitäten zu wählen. Abbildung 1 zeigt die Studienmöglichkeiten auf. Abbildung 1

Studienmöglichkeiten mit einem Abschluss als B.Sc. Geodäsie und Geoinformation

(Die grün umrandeten Studienmöglichkeiten repräsentieren die typischen Folgestudiengänge von Absolventen des B.Sc. Geodäsie und Geoinformation)



* Studiengänge mit zusätzlichen Voraussetzungen wie Berufs- oder Praxiserfahrung, spezifischen Vorkenntnissen, Auflagen

Alle Angaben gemäß Auskunft durch das TUM Center for Study and Teaching, Stand 17.05.2023

Abbildung 1: Übersicht über die Studienmöglichkeiten mit einem Abschluss als B.Sc. Geodäsie und Geoinformation

2 Qualifikationsprofil

Generell umfasst die Geodäsie eine große thematische und methodische Breite. Das Lehrangebot im Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation deckt an der TU München – anders als an den meisten anderen Universitäten in Deutschland und dem deutschsprachigen Ausland (Schweiz, Österreich) – die gesamte thematische Breite ab, wie sie auch in der Deutschen Geodätischen Kommission (DGK) vertreten ist. Diese vollständige thematische Abdeckung definiert gemeinsam mit der Anbindung an das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und dem Deutschen Geodätischen Forschungsinstitut (DGFI) ein spezifisches sogenanntes „Münchner Profil“ (vgl. Kapitel 6). Die Absolventinnen und Absolventen sind in allen Aspekten der Geodäsie ausgebildet und sie sind somit fachlich bestens für jegliche Weiterqualifikation und Vertiefung in einem möglichen weiterführenden Masterstudiengang qualifiziert.

Das Qualifikationsprofil des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation entspricht den Anforderungen des Qualifikationsrahmens für Deutsche Hochschulabschlüsse (Hochschulqualifikationsrahmens - HQR) gemäß Beschluss vom 16.02.2017 der Hochschulrektorenkonferenz und Kultusministerkonferenz. Gemäß dem HQR kann das Qualifikationsprofil für den Studiengang anhand der Anforderungen (i) Wissen und Verstehen, (ii) Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen, (iii) Kommunikation und Kooperation sowie (iv) Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität definiert werden. Die formalen Aspekte gemäß HQR (Zugangsvoraussetzungen, Dauer, Abschlussmöglichkeiten) sind in den Kapiteln 3 und 6 sowie in den entsprechenden Fachprüfungs- und Studienordnungen ausgeführt.

Wissen und Verstehen

Nach Abschluss des wissenschaftlich orientierten Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage, die ingenieurwissenschaftlichen Fachkompetenzen und Methoden aus den Bereichen der Katastervermessung und Gelände- bzw. Baubestandsaufnahme, der Erdmessung, der Photogrammetrie, der Fernerkundung, der Satellitengeodäsie, der Kartographie, der Geoinformatik und der Land- und Stadtentwicklung anzuwenden und komplexere Probleme zu analysieren. Sie kennen die grundlegenden Methoden und Instrumente und sind in der Lage, geodätische Beobachtungen und deren geoinformatorisch-kartographische Verarbeitung in unterschiedlichen Lebensräumen und anhand unterschiedlicher Vermessungsmethoden und -sensoren durchzuführen. Sie sind zudem in der Lage, unsere Umwelt zu vermessen, ihre räumlichen und zeitlichen Veränderungen zu analysieren und zu visualisieren. Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein ausgeprägtes mathematisch-physikalisches Verständnis, das sie qualifiziert, *geodätische Rechenverfahren auf allen Raumskalen* anzuwenden und zu differenzieren, Raumbezüge zu verstehen und in *geodätischen Bezugssystemen zu erfassen sowie die Methoden und programmiertechnischen Fertigkeiten zum Erheben, Modellieren, Transformieren, Speichern, Verwalten, Bearbeiten, Analysieren und Visualisieren raumbezogener Informationen* gegenüberzustellen und anzuwenden.

Mit dem so erworbenen Wissensverständnis sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage, anwendungsorientierte und wissenschaftliche Probleme der Geodäsie und Geoinformation zu lösen und die Absolventinnen und Absolventen verfügen aufgrund der vielseitigen Einsatzbereiche gleichermaßen über ein breites Wissen sowie über ein Wissen in Spezialbereichen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Das erlangte Fachwissen und die methodische Kompetenz können die Absolventinnen und Absolventen auch auf neue oder unübliche Probleme und Aufgabenstellungen anwenden bzw. transferieren. Sie sind zur Lösung der Probleme sowohl auf Basis anwendungsbasierter als auch grundlagenorientierter Methodik befähigt und können dabei Entwicklungen in der Geodäsie und Geoinformation einbeziehen. Im Bereich der wissenschaftlichen Innovationen zeigen die Absolventinnen und Absolventen aktuelle Forschungsfragen im Bereich der Geodäsie und Geoinformation auf und lösen diese durch geeignete Anwendung der Forschungsmethoden. Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und zu kommunizieren.

Kommunikation und Kooperation

Insbesondere der Kommunikation und Kooperation kommt bei dem gesellschaftlich bedeutsamen Bereich der Geodäsie und Geoinformation eine besondere Bedeutung zu. Dies umfasst auch die Einbeziehung aller relevanten, gesellschaftlichen Akteure und Gruppen und den kritischen Dialog mit diesen auf Sach- und Fachebene, wie beispielsweise Ingenieurbüros, Behörden, Unternehmen, Forschungsinstitute, Sachverständige (z. B. für Grundstücks- und Immobilienwertermittlung) sowie Bürgerinnen und Bürger.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität

Die Absolventinnen und Absolventen entwickeln ein berufliches Selbstbild als Geodätinnen und Geodäten, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert. Als angehende Geodätinnen und Geodäten können sie das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen begründen und die eigenen Fähigkeiten einschätzen und reflektieren. Die Grundlagen für das Erkennen situationsadäquater Rahmenbedingungen des beruflichen Handelns werden im Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation vermittelt. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen zu reflektieren.

3 Zielgruppen

3.1 Adressatenkreis

Das Bachelorstudium Geodäsie und Geoinformation richtet sich insbesondere an Abiturientinnen und Abiturienten mit einem naturwissenschaftlichen-technischen Interesse. Dies lässt sich durch regelmäßig durchgeführte Erstsemesterumfragen quantitativ belegen (s. Abbildung 2). So hat die Mehrheit der Studienanfängerinnen und -anfänger (ca. 70%) einen naturwissenschaftlich orientierten Schulabschluss gemacht. Weiter zeigen die Erstsemesterumfragen, dass die große Mehrheit (ca. 80-90%) den Studiengang als Erststudium wählt und dass die überwiegende Mehrzahl der Studierenden aus dem Umfeld von München und aus Bayern stammt. Pro Jahrgang finden sich jeweils rund 10% Studierende aus anderen Bundesländern und aus dem Ausland. Das Verhältnis zwischen Studienanfängerinnen und Studienanfängern variiert zwischen 1:2 und 1:4. Dieses Verhältnis bleibt im Laufe des Studiums vergleichbar.

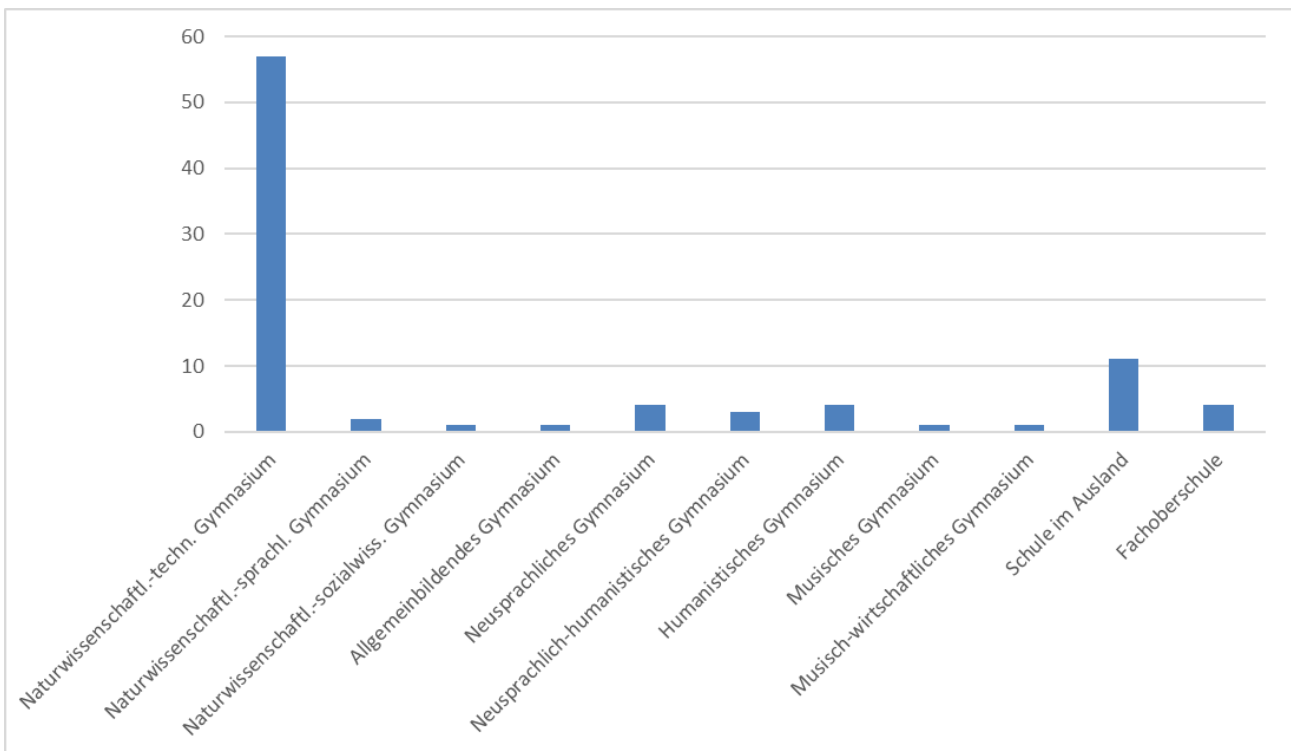


Abbildung 2: Schulabschluss der Studienanfängerinnen und -anfänger (aus den Erstsemesterumfragen seit WS 2018/19).

3.2 Vorkenntnisse

Die Breite der Geodäsie, wie sie im Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation an der TU München vermittelt wird, stellt besondere Anforderungen an die Studierenden. Die Bewerberinnen und Bewerber mit allgemeiner Hochschulreife oder äquivalenter Hochschulzugangsberechtigung sollten eine studiengangspezifische Begabung in Naturwissenschaften (solides Grundwissen in Mathematik und Physik) und Informatik sowie ein Interesse an ingenieurwissenschaftlicher Arbeitsweise und Technik haben. Dazu zählen insbesondere ein Interesse am Erkunden, Ausmessen, Abbilden und Darstellen der Erde und des erdnahen Weltraums kombiniert mit einem

Interesse an Mathematik. Zur Bearbeitung geodätischer Fragestellungen werden zudem ein überdurchschnittliches geometrisches Vorstellungsvermögen und die Fähigkeit zum Denken mit Raumbezug, Fähigkeit zur Teamarbeit, sowie Sprachkompetenz für die Kommunikation technischer Sachverhalte im Austausch von Geodätinnen und Geodäten mit Vertreterinnen und Vertretern anderer Disziplinen erwartet.

Die Eignung wird im Rahmen der Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) überprüft; diese umfasst Grundlagen in Vermessungskunde, Höherer Mathematik, Physik und Informatik.

3.3 Zielzahlen

Im Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation werden 60 Studienanfängerinnen und -anfänger pro Kohorte angestrebt, um einen signifikanten Beitrag zum Bedarf (auch nach anschließendem Masterstudium) auf dem Arbeitsmarkt zu leisten.

Limitierende Faktoren, welche die Anzahl der Studienanfängerinnen und -anfänger begrenzen, sind die Personalressourcen, welche zur Durchführung von praktischen Arbeiten eingesetzt werden können, die Anzahl und Größe der zur Verfügung stehenden Hörsäle und Seminarräume sowie die vorhandenen Instrumente, Geräte und Rechnerarbeitsplätze (s. Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) für Module des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation, welche gleichzeitig im Lehrexport für weitere Studiengänge angeboten werden.

Über die letzten 10 Jahre waren durchschnittlich 53 Studienanfängerinnen und -anfänger je Studienjahr zu verzeichnen.

4 Bedarfsanalyse

Seit Einführung des Masterstudiengangs Geodäsie und Geoinformation im Wintersemester 2008/09 hat eine Mehrheit von über 80% der Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation der Technischen Universität München ihr Studium mit dem Masterstudiengang fortgesetzt. Seit der Einführung des Studiengangs sind pro Jahrgang damit weniger als 20% der Bachelorabsolventinnen und -absolventen an eine andere Universität gewechselt oder haben nicht weiterstudiert. Der konsekutiv konzipierte Studiengang ist somit von den Studierenden klar akzeptiert worden.

Im Folgenden werden insbesondere die Berufsaussichten für Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs Geodäsie und Geoinformation an der TUM dargestellt, da der Masterabschluss der Regelabschluss der Studierenden der Geodäsie und Geoinformation an der TUM ist.

Studierenden, die ihr Studium in Geodäsie und Geoinformation an der TUM abschließen, steht der Zugang zu interessanten und chancenreichen Berufsfeldern offen. Die Beschäftigungsverhältnisse der Absolventinnen und Absolventen wurden am Lehrstuhl für Ingenieurgeodäsie in den Jahren 2012, 2017 und 2020 durch Online-Befragungen erfasst. Die Ergebnisse sind in den Abbildungen 3 und 4 dargestellt und nachfolgend beschrieben.



Abbildung 3: Tätigkeitsbereiche der Masterabsolventinnen und -absolventen nach Branche

Abbildung zeigt die Tätigkeitsbereiche der Absolventinnen und Absolventen aufgeschlüsselt nach Branchen. Der öffentliche (Wissenschaft, Behörden) und der private Beschäftigungssektor halten sich in etwa die Waage. Nahezu jede bzw. jeder Dritte arbeitet in Wissenschaft und Forschung, zum Beispiel an der TUM oder dem DLR, aber auch der Öffentliche Dienst ist mit rund einem Fünftel der Abgängerinnen und Abgänger gut vertreten. Einige Absolventinnen und Absolventen werden in der staatlichen Bayerischen Vermessungsverwaltung sowie in der Verwaltung für Ländliche Entwicklung aufgenommen und werden mit Leitungsaufgaben in Ämtern und Ministerien betraut. Knapp über die Hälfte der Befragten ist jedoch in der Privatwirtschaft beschäftigt, zum Beispiel in einem Ingenieurbüro aber auch in der Automobilindustrie oder der Immobilienbewertung bei Banken. Insgesamt ist die Nachfrage aus der Industrie nach hochqualifizierten Geodätinnen und Geodäten

über die Jahre gestiegen, was die Attraktivität des Studiums weiter erhöht.

In geodätischen Ingenieurbüros haben Absolventinnen und Absolventen eigenverantwortliche Führungspositionen inne; sie erstellen ausschreibungsgemäße Angebote, kreieren maßgeschneiderte Messkonzepte unter wirtschaftlichen Randbedingungen, führen Simulationsrechnungen und Prognosen durch, organisieren die Messeinsätze, bestimmen und beschaffen notwendige Sensoren und Instrumente, leiten die Auswertearbeiten und kontrollieren die Endprodukte vor der Übergabe an Auftraggeberin bzw. Auftraggeber. Nach Absolvieren der großen Staatsprüfung können sie auch als öffentlich bestellte Vermessungsingenieurinnen und -ingenieure in anderen Bundesländern tätig werden. In Büros öffentlich bestellter Vermessungsingenieurinnen und -ingenieure führen sie rechtssicher die Verhandlungen mit Grundstückseignerinnen und -eignern sowie Bauwerberinnen und Bauwerbern und erledigen fristgerecht die komplexen Anträge an die verschiedenen beteiligten Behörden. Sie beraten umfassend und sichern bestmöglich die beabsichtigten Investitionen ihrer Klientinnen und Klienten. Das langfristige Ziel ist die Leitung eines eigenen Unternehmens, wozu fachspezifische Praxiszeiten und das Referendariat nachgewiesen werden müssen.

Abbildung 4 schlüsselt auf, in welchen Fachbereichen die Absolventinnen und Absolventen beschäftigt sind. Die Kategorien entsprechen den Disziplinen, die an der TU München mit Professuren vertreten sind. Angeführt wird die Reihe von der Ingenieurgeodäsie, der klassischen Vermessung, dicht gefolgt von Arbeitsfeldern im Bereich der Geoinformationssysteme.

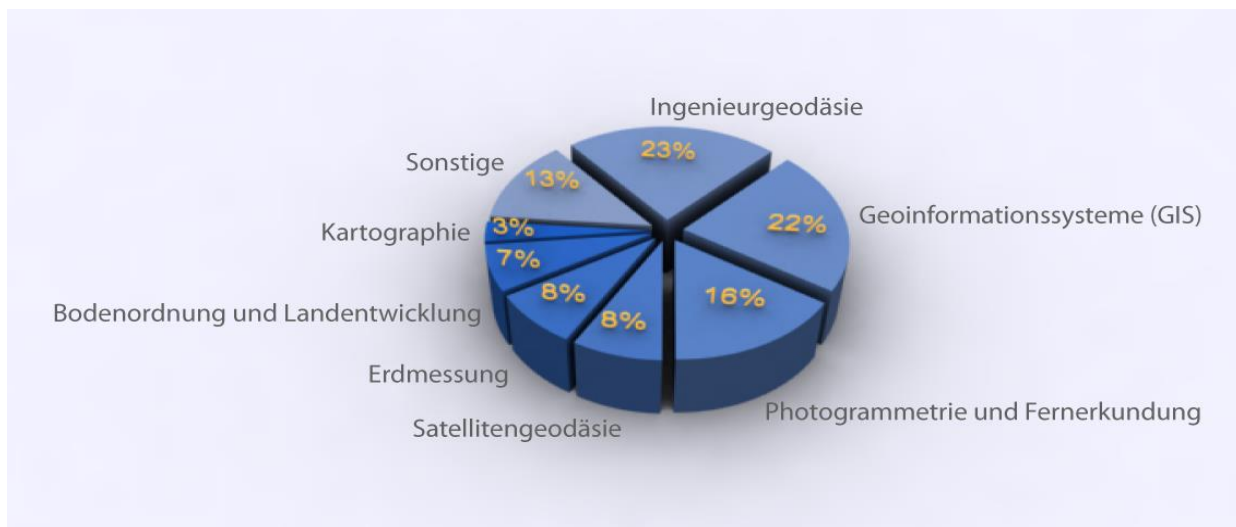


Abbildung 4: Tätigkeitsbereiche nach dem Studium: Fachbereiche.

Nachgefragt werden fast ausschließlich Master-Absolventinnen und -Absolventen. Im Bereich der Forschung ist der Masterabschluss für Promotionsvorhaben unerlässlich. Aber auch der freie Beruf und die Wirtschaft erwarten nach den umfangreichen Grundlagen im Bachelor eine vertiefte fachliche Spezialisierung, wie sie erst im Master möglich ist. Daher wird der Ansatz eines konsekutiven Studiengangs den Erwartungen der Studierenden und der potentiellen Arbeit- und Auftraggeberinnen und -geber gleichermaßen gerecht. Geodätinnen und Geodäten, die schon nach dem Bachelor in den Beruf einsteigen, werden nach Erfahrungen der Fakultät in der Privatwirtschaft nicht in leitenden Positionen eingestellt. Der öffentliche Dienst steht Bachelorabsolventinnen und -absolventen nur in der 3. Qualifikationsstufe (gehobener Dienst) offen. Untergeordnete

Leitungsaufgaben sind somit erst gegen Ende der Dienstlaufbahn zu erreichen. Die Befähigung zu Leitungs- und Führungsaufgaben (4. Qualifikationsebene / höherer Dienst) setzt den Abschluss des Masters voraus [Rahmenpapier der Länder zur Zulassung für das technische Referendariat in der Fachrichtung Vermessung und Liegenschaftswesen].

Der künftige Bedarf an Geodätinnen und Geodäten wird durch eine Reihe von Pressemeldungen belegt. So beklagen Verwaltung, freier Beruf und Wissenschaft übereinstimmend eine gravierende Unterdeckung an Absolventinnen und Absolventen, obwohl hervorragende Berufsaussichten bestehen [Auskunft im Jahr 2017 von Herrn Dr. Franz Schlosser, dem Landesvorsitzenden des DVW Bayern]. Der jährliche Bedarf wird deutschlandweit auf 1.100 Geodätinnen und Geodäten geschätzt und wird gegenwärtig nicht gedeckt [Engpass-Studie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie 2015]. An allen deutschen Universitäten zusammen schließen pro Jahr ca. 250 Geodätinnen und Geodäten ihr Studium ab.

Laut dem Positionspapier der Interessengemeinschaft Geodäsie (IGG) von 2015 zu Karrieremöglichkeiten zeigt die Alterspyramide sozialversicherungspflichtig angestellter Vermessungsingenieurinnen und -ingenieure mit 44% einen überdurchschnittlichen Anteil von über 50-jährigen Arbeitnehmerinnen und -nehmern. Ferner heißt es: „Wer demnach heute eine Ausbildungslaufbahn im Bereich Geodäsie beginnt, wird nicht nur ein Experte in einem Mangelberuf an sich, sondern trifft alsdann auf einen Arbeitsmarkt, in dem überdurchschnittlich viele Stellen durch Altersabgänge frei werden.“ Der IGG ist eine Allianz der Verbände Bund der Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure (BDVI), Deutscher Verein für Vermessungswesen (DVW) und dem Verband Deutscher Vermessungsingenieure (VDV).

Schon derzeit können viele freie Stellen nicht mit universitär ausgebildeten Geodätinnen und Geodäten besetzt werden. Deshalb wird von Professorinnen und Professoren sowie von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern auch laufend sehr engagierte Nachwuchswerbung betrieben. Laut Christof Rek, Vizepräsident des DVW, sind die Berufsaussichten weiterhin „unglaublich gut“ [ZEIT online, Der Weltvermesser, 30.3.2016]. Die Engpass-Studie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie aus dem Jahr 2015 stellt einen anhaltenden Fachkräftemangel im Bereich der Vermessungstechnik fest. In der Aufstellung der Engpassberufe für Personen mit Hochschulabschluss, in der 615 Berufsfelder untersucht wurden, steht die Geodäsie auf Platz 7. Dies wird durch die KOFA-Studie des Kompetenzzentrums Fachkräftesicherung von 2019 weiterhin belegt, wonach Vermessungstechnik auf Platz 8 der Top-10-Engpassberufe mit Hochschulabschluss steht. Des Weiteren kommen gemäß einer Veröffentlichung des DVW aus dem Jahr 2022 in der Vermessungstechnik auf 998 offene Stellen nur 102 Arbeitslose [DVW-Nachrichten der zfv 4/2022].

5 Wettbewerbsanalyse

5.1 Externe Wettbewerbsanalyse

Die Technische Universität München ist die einzige Universität in Bayern, die universitäre Studiengänge (B.Sc., M.Sc.) im Bereich Geodäsie und Geoinformation anbietet (mit Ausnahme von Teilbereichen der Geoinformatik an anderen bayerischen Universitäten). Weitere Universitäten im deutschsprachigen Raum, die eine geodätische Bachelorausbildung vermitteln, sind: die Universität Bonn, die TU Darmstadt, die TU Dresden, die TU Bergakademie Freiberg, die HafenCity Universität Hamburg, die Leibniz Universität Hannover, das KIT Karlsruhe und die Universität Stuttgart sowie die TU Wien (A), die TU Graz (A) und die ETH Zürich (CH).

Im Vergleich zur geodätischen Bachelorausbildung an den anderen Universitäten deckt die Ausbildung im Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation alle geodätischen Fachbereiche ab. Diese Breite der Ausbildung – das sogenannte Münchner Profil – stellt ein zukunftsfähiges Alleinstellungsmerkmal dar. Hierbei ist auch die Einbindung in das Forschungs- und Industrieumfeld im Großraum München zu nennen. Neben dem DLR sind hier viele Firmen mit Forschungsabteilungen vertreten, die Studierenden eine direkte Einbindung in Projekte ermöglichen. Die Forschungseinrichtung Satellitengeodäsie der TUM betreibt zudem mit dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie das Geodätische Observatorium Wettzell, wo Studierende ebenfalls in Projekten mitwirken können.

5.2 Interne Wettbewerbsanalyse

An der Technischen Universität München findet sich kein vergleichbarer Bachelorstudiengang. Die Bachelorstudiengänge Aerospace, Geowissenschaften und Umweltingenieurwesen haben jeweils eine deutlich andere Ausrichtung. In diesen Studiengängen werden insbesondere keine vertieften Kompetenzen in Geodäsie vermittelt. Entsprechend weisen sie auch andere Qualifizierungsprofile auf. Somit besteht keine Wettbewerbssituation mit anderen Bachelorstudiengängen der Technischen Universität München.

6 Aufbau des Studiengangs

Mit dem Studium der Geodäsie und Geoinformation sollen sich die Studierenden auf die vielfältigen Aufgaben von Geodätinnen und Geodäten vorbereiten. Dabei werden im Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation die Grundlagen des interdisziplinären Aufgabenfeldes vermittelt, welche im konsekutiven Masterstudiengang vertieft und spezialisiert werden.

Das Bachelorstudium Geodäsie und Geoinformation umfasst sechs Semester. Es gliedert sich in zwei Blöcke. In den ersten beiden Semestern werden die Grundlagen hinsichtlich der mathematischen Methoden, der Physik, der Vermessungstechnik, der Informationstechnik aber auch rechtlicher Rahmenbedingungen gelegt. Dieser Block beinhaltet auch die Grundlagen- und Orientierungsprüfung. In den folgenden beiden Studienjahren werden, aufbauend auf diesen Grundlagen, die Fähigkeiten und Methodenkompetenz in den geodätischen Disziplinen vermittelt und vertieft. Dabei wird das gesamte breite Spektrum der geodätischen Fachdisziplinen abgedeckt, von der modernen Ingenieurgeodäsie über Photogrammetrie, Fernerkundung vom Boden, aus der Luft und aus dem Weltraum, Satellitengeodäsie, Erdmessung, Kartographie und Geoinformatik bis zu Bodenordnung und Landentwicklung.

Die Breite des Studiums bildet den interdisziplinären Charakter der Arbeitsfelder von Geodätinnen und Geodäten ab und bietet eine hohe berufliche Flexibilität. Diese Breite der geodätischen Ausbildung an der Technischen Universität München ist ein Alleinstellungsmerkmal der Geodäsieausbildung ("Münchner Profil"). Das Bachelorstudium Geodäsie und Geoinformation stellt dafür die erforderliche Vielfalt und einzigartige Palette an unterschiedlich ausgerichteten, verpflichtend zu erbringenden Modulen zur Verfügung. Zusätzlich erlaubt ein Wahlbereich Prüfungsleistungen in angebotenen Wahlmodulen, aber auch in Modulen anderer Fakultäten oder Universitäten zu erbringen. Auch haben die Studierenden große Freiheit in der Wahl des Berufspraktikums und bei der Wahl der Bachelorarbeit.

Berufspraktikum

Es wird empfohlen, eine berufspraktische Tätigkeit im Umfang von 5 Credits (mind. 4 Wochen) als Wahlmodul zu erbringen. Das Berufspraktikum soll bei einer mit Geodäsie, Satellitengeodäsie, Erdmessung, Photogrammetrie, Fernerkundung, Kartographie, Geoinformatik oder Landentwicklung befassten Institution oder einem privaten Ingenieurbüro abgeleistet werden. Das Berufspraktikum kann abschnittsweise und an verschiedenen Stellen erfolgen, wobei ein Abschnitt nicht weniger als zwei Wochen dauern soll. Die erfolgreiche Teilnahme wird von den Betrieben und Behörden bestätigt, in denen die Ausbildung stattgefunden hat, und durch Praktikumsberichte nachgewiesen. Die berufspraktische Ausbildung wird von den Studierenden in Absprache mit einem fachkundigen Prüfenden gewählt. Der Prüfungsausschuss kann ein bereits vor dem Studienbeginn geleistetes Praktikum oder eine abgeschlossene Berufsausbildung als geleistetes Berufspraktikum anerkennen.

Lern- und Lehrformen

Die Module setzen sich vorwiegend aus Vorlesungsveranstaltungen mit Übungen zusammen. In einzelnen Modulen tragen auch Gastdozenten zu spezifischen Themen aus der Praxis vor. In anderen Modulen erarbeiten die Studierenden Kurzreferate zu vorgegebenen Themen. In der Geoinformatik-Projektarbeit werden Probleme in Gruppenarbeit gelöst und die Ergebnisse

präsentiert.

In den Übungen wird der Vorlesungsstoff vertieft und Methoden praktisch umgesetzt und selbständig angewendet. Die Bearbeitung praktischer Aufgaben erfolgt in mehreren Modulen meist in Gruppenarbeit. In Grundlagenmodulen werden zur Unterstützung Tutoriate angeboten.

Erläuterungen zur graphischen Darstellung des Studienverlaufs

Auf Seite 21 ist der Studienverlauf graphisch dargestellt. Farben zeigen die Lehreinheiten der Geodäsie, welche die entsprechenden Module anbieten (orange: Lehrstuhl (LS) für Ingenieurgeodäsie, rot: LS für Geoinformatik, grün: LS für Bodenordnung und Landentwicklung, gelb: LS für Kartographie und Visuelle Analytik, türkisblau: LS für Photogrammetrie und Fernerkundung sowie LS für Methodik der Fernerkundung, hellblau: LS für Geodätische Geodynamik, graublau: Professur für Satellitengeodäsie, blau: LS für Astronomische und Physikalische Geodäsie, weiß: Import aus Mathematik und Physik). Der Farbverlauf illustriert die Verzahnung der Lehrangebote der verschiedenen Fachrichtungen durch die Semester. Die Studierenden werden durch das Studium begleitet von abgestimmten fachspezifischen Angeboten, die das breite Spektrum der Geodäsie abdecken.

Der Studienplan zeigt für jedes Modul die Lage (in welchem Semester das Modul angeboten wird), den Umfang (CP-Zahl), die Prüfungsform und die Art (Pflicht- oder Wahlfach) auf.

Die Lehrangebote der verschiedenen Lehreinheiten führen zu folgenden Kompetenzen:

- Die Absolventinnen und Absolventen kennen die Grundprinzipien der Mechanik, verstehen die Rolle von Koordinaten- und Zeitsystemen zur Beschreibung von Objekten. Sie verstehen die Grundprinzipien der physikalischen Geodäsie, sind in der Lage, Höhensysteme zu bewerten; sie haben einen Einblick in die Berechnung von Schwereanomalien und von Geoidhöhen und sind vertraut mit den Grundlagen der Potentialtheorie. Sie verstehen die Grundlagen der bayerischen und deutschen amtlichen Koordinatensysteme und können kompetent an der Diskussion über die Zukunft amtlicher Koordinatenbestände teilnehmen. (überwiegend LS für Astronomische und Physikalische Geodäsie, LS für Geodätische Geodynamik und Professur für Satellitengeodäsie)
- Die Absolventinnen und Absolventen verstehen die theoretischen und methodischen Grundlagen von geodätischen Messverfahren und Messsensoren wie auch die Prinzipien der Signalverarbeitung und der Datenanalyse und sind in der Lage, diese in Praxis und Forschung unter Berücksichtigung von Qualitätsanforderungen anzuwenden. Sie sind insbesondere geschult in den statistischen Grundlagen und der Wahrscheinlichkeitstheorie und sind in der Lage, die Methoden der Fehlerfortpflanzung und der Ausgleichsrechnung anzuwenden. Sie verstehen die Methodik der geodätischen Netzplanung und können Datensätze mit Hilfe statistischer Testverfahren auf grobe Fehler und Zuverlässigkeit analysieren und die Zuverlässigkeit von Messresultaten quantifizieren. Sie verstehen geodätische Echtzeitanwendungen und können hybride Kombinationen von Messverfahren anwenden, verstehen globale Satellitennavigationssysteme und können diese u.a. in den Bereichen Positionierung, Absteckung, Deformationsmonitoring, Bauwerküberwachung und Navigation ingenieurgeodätisch einsetzen. Sie verstehen die Funktionsweise der wichtigsten raumgeodätischen Techniken, die verwendeten Analysestrategien und Korrekturmodelle und sind in der Lage, Mess- und Positioniergenauigkeiten zu bewerten. Sie verstehen die Prinzipien der Fernerkundung mit fahrzeug-, flugzeug- und raumgetragenen optischen und Radarsensoren sowie der photogrammetrischen Vermessung von Objekten. (überwiegend LS für

Ingenieurgeodäsie und LS für Photogrammetrie und Fernerkundung)

- Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Informatikkenntnisse auf raumbezogene Problemstellungen der Geodäsie und Geoinformatik zu übertragen und komplexe Sachverhalte aus den Geowissenschaften in Software umzusetzen. Sie verstehen die Grundbegriffe und Methoden der Geoinformatik, können sie zur Lösung räumlicher Aufgaben anwenden und können Geoinformatikmittel für Planungswerkzeuge einsetzen. Sie besitzen ein fundiertes Wissen zur Gewinnung präziser Geoinformation, ihrer Modellierung, Transformation und der effizienten Verarbeitung und Nutzung. Sie sind in der Lage, Visualisierungen räumlicher Sachdaten mittels thematischer Karten zu analysieren, zu bewerten und zu schaffen und können Kartennetzentwürfe analysieren. (überwiegend LS für Geoinformatik und LS für Kartographie und Visuelle Analytik)
- Als interdisziplinär agierende Geodätinnen und Geodäten kennen sie die einschlägigen Rechtsgrundlagen sowie die raumplanerischen Konzepte und Funktionsweisen zur umfassenden Bewertung von Grundstücken und Immobilien sowie von bodenordnerischen Maßnahmen im ländlichen sowie im städtischen Raum. Die Absolventinnen und Absolventen sind zudem in der Lage, Systeme zum Eigentumsnachweis (Grundbuch und Liegenschaftskataster) anzuwenden und hinsichtlich der Schwächen und Stärken in Aufbau und Struktur zu bewerten. Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein tiefes Verständnis des zur Bodenordnung in unterschiedlichen Kontexten verfügbaren Instrumentariums und verstehen die Scharnierfunktion zwischen Planungs- und Umsetzungsphasen. (überwiegend LS für Bodenordnung und Landentwicklung)

Mobilität

Die Studierenden haben die Möglichkeit, während ihres Studiums einen Aufenthalt an einer anderen nationalen oder internationalen Hochschule zu absolvieren, ohne dass dabei der Studienfortschritt beeinträchtigt wird. Als Mobilitätsfenster für ein Auslandsemester im Rahmen des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation an der TU München eignet sich insbesondere das 6. Semester. Dieses besteht zu großen Teilen aus Wahlmodulen, für die äquivalente an der Zieluniversität absolvierte Module verlustfrei angerechnet werden können. Einzige Pflichtmodule des 6. Semesters sind die Bachelorarbeit (9 ECTS) und das Modul „Anwendungen von GIS und Geoinformatik“ (3 ECTS). Die Bachelorarbeit kann auch an einer anderen nationalen oder internationalen Hochschule absolviert und verlustfrei angerechnet werden. Außerdem wird davon ausgegangen, dass ein zum Praktikums-Modul „Anwendungen von GIS und Geoinformatik“ thematisch vergleichbares Modul an fast allen einschlägigen Hochschulen mit Geodäsie-Ausbildung angeboten wird.

Es gibt eine große Auswahl von nationalen und internationalen Zieluniversitäten, die Programme mit vergleichbarer Orientierung anbieten und somit hinreichend viele hinsichtlich Kompetenzerwerb gleichwertige Module zur Verfügung stellen. Somit wird ein einsemestriger Aufenthalt ohne Beeinträchtigung des Studienerfolgs zweifelsfrei möglich.

Die School of Engineering and Design (ED) bietet den Studierenden im Bereich von Austauschprogrammen umfangreiche Beratung und Betreuung durch eine Auslandsbeauftragte bzw. einen Auslandsbeauftragten an. Um die Bereitstellung umfassender fachbezogener Informationen zu diesem Thema sowie individuelle Betreuung der Geodäsie-Studierenden vor, während und nach einem Auslandsaufenthalt zu gewährleisten, stellt der Fachbereich Geodäsie

darüber hinaus zusätzlich eine Erasmuskordinatorin bzw. einen Erasmuskordinator bereit. Alle Informationen zu relevanten Austauschprogrammen können über die Website der ED, <https://wiki.tum.de/x/gQFBN>, nachgelesen werden.

Die Erfahrung der letzten Jahre zum Thema Austauschprogramme zeigt jedoch, dass nicht änderbare Rahmenbedingungen die größten Hinderungsgründe für Studierendenmobilität und die aktive Nutzung von Austauschprogrammen sind. Dazu zählt beispielsweise die sehr spezifische Definition von Vorlesungszeiten in Deutschland, die außer Phase mit fast allen europäischen Ländern ist. Ebenfalls zeigt sich, dass bislang trotz aktiver Förderung durch die Betreiber des Studiengangs und vielfachen Hinweis auf die bestehenden Möglichkeiten nur ein kleiner Teil der Studierenden grundsätzlich an einem Austauschprogramm Interesse zeigt. Es wird jedoch erwartet, dass diese eher reservierte Grundhaltung durch zunehmende Maßnahmen der Internationalisierung, wie beispielsweise des Angebots eines nachfolgenden englischsprachigen Masterstudiengangs Geodäsie und Geoinformation an der TU München, verbessert und damit auch größeres Interesse an den Angeboten ausländischer Universitäten bereits im Bachelorstudium geweckt wird.

Nachweis der Studierbarkeit

Der Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation wurde zum Wintersemester 2005/06 eingerichtet, zum Wintersemester 2012/13 neu strukturiert und zum Wintersemester 2015/16 überarbeitet. Dabei wurde die bewährte generelle Struktur nicht grundlegend geändert. Die Erfahrung zeigt, dass die Veranstaltungen des Studiums überlappungsfrei organisiert werden können, auch was die Verfügbarkeit von Räumen und Dozenten betrifft. Zum Wintersemester 2019/20 wurde der Studiengang neu strukturiert, um den aktuellen KMK-Vorgaben zu entsprechen. Dabei wurden neben Anpassungen der Modulgrößen (und Inhalte) insbesondere Wahlmöglichkeiten und das Mobilitätsfenster im 6. Semester eingeführt. Dies führte zu einer Anpassung der Struktur, die jedoch weiterhin eine überschneidungsfreie Umsetzung des Studienplans gewährleistet. Weitere kleinere Verbesserungen werden zum Wintersemester 2024/25 eingeführt.

Da die Modulveranstaltungen am Stammgelände in der Innenstadt stattfinden, entfallen Fahrzeiten zwischen TUM-Standorten.

Graphische Darstellung des Studienverlaufs

Semester	Module						Credits
1.	Vermessungskunde 1 (Pflicht) Klausur 5 CP	Grundstückswertermittl. u. Bau(planungs)-recht (Pflicht) Klausur 5 CP	Einführung in die Informatik 1 (Pflicht) Lernportfolio 5 CP	Geovisualisierung und Computergraphik (Pflicht) Klausur 5 CP	Höhere Mathematik 1 für Geodäsie und Geoinformation (Pflicht) Klausur 5 CP	Physik für Geodäten 1 (Pflicht) Klausur 5 CP	30
2.	Vermessungskunde 2 (Pflicht) Klausur 5 CP	Bezugssysteme und Landesvermessung (Pflicht) Klausur 5 CP	Einführung in die Informatik 2 (Pflicht) Lernportfolio 5 CP	Ausgleichsrechnung 1 (Pflicht) Klausur 5 ECTS	Physik für Geodäten 2 (Pflicht) Klausur 5 CP	Höhere Mathematik 2 für Geodäsie und Geoinformation (Pflicht) Klausur 5 CP	30
3.	Geodätische Sensorik und Methodik 1 (Pflicht) Mündlich 5 CP	Raumplanung und Verwaltungsrecht (Pflicht) Klausur 5 CP	Numerische Geodäsie (Pflicht) Übungsleistung als SL 5 CP	Ausgleichsrechnung 2 (Pflicht) Klausur 5 CP	Photo und Fernerk. 1 und Digitale Bildverarbeitung (Pflicht) Klausur 5 CP	Grundlagen der Erdmessung (Pflicht) Klausur 5 CP	30
4.	Geodätische Sensorik und Methodik 2 (Pflicht) Mündlich 5 CP	Übung Bodenordnung, Landentw. u. Stadtentw. (Pflicht) Übungsleistung als SL 5 CP	Kartographie 1 (Pflicht) Klausur 5 CP	Geoinformatik (Pflicht) Klausur 5 CP	Photo und Fernerk. 2 (Pflicht) Klausur 5 CP	Geodätische Raumverfahren und Astronomische Geodäsie (Pflicht) Klausur 5 CP	30
5.	Sat.gestützte Positionierung und Ingenieurgeodäsie (Pflicht) Klausur 5 CP	Bodenordnung, Bodenverwaltung und Amtliches GIS (Pflicht) Klausur 5 CP	Kartographie II (Pflicht) Lernportfolio 5 CP	Erdmessung: Physikalische Geodäsie (Pflicht) Klausur 5 CP	Num. Anw. i. d. Erdmessung u. Sat.geodäsie (Pflicht) Übungsleistung als SL 5 CP	Satellitengeodäsie und Fernerkundung (Pflicht) Klausur 5 CP	30
6.	Anw. von GIS u. Geoinf. (Pflicht) Übungsleistung 3 CP	Bachelorarbeit Wissenschaftliche Ausarbeitung 9 CP	Berufspraktikum (Wahl) SL (Bericht) 5 CP	Allgemeinbildendes Fach (Wahl) SL 3 CP	Bauen: Ingenieurbaukunde, Verkehrswegebau, Geologie (Wahl) Klausur 5 CP	Projekt Hybride Messverfahren (Wahl) Bericht 5 CP	30

Legende:

- orange = LS für Ingenieurgeodäsie
- rot = LS für Geoinformatik
- hellblau = LS für Geodätische Geodynamik
- blau = LS für Astronomische und Physikalische Geodäsie
- dunkelblau = Abschlussarbeit/Praktikum
- türkisblau = LS für Photogrammetrie und Fernerkundung sowie LS für Methodik der Fernerkundung
- grün = LS für Bodenordnung und Landentwicklung
- gelb = LS für Kartographie und Visuelle Analytik
- graublau = Professur für Satellitengeodäsie
- weiß = Import aus Mathematik und Physik
- grau = Wahlmodulbereich

7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

Der Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation wird von der School of Engineering and Design angeboten, welche für den Studiengang verantwortlich zeichnet. Beteiligt und verantwortlich sind folgende Lehrstühle und Professuren der Geodäsie und Geoinformation innerhalb des Departments Aerospace and Geodesy:

- Lehrstuhl für Astronomische und Physikalische Geodäsie
- Professur für Satellitengeodäsie
- Lehrstuhl für Photogrammetrie und Fernerkundung
- Lehrstuhl für Geodätische Geodynamik
- Lehrstuhl für Methodik der Fernerkundung
- Lehrstuhl für Kartographie und Visuelle Analytik
- Lehrstuhl für Ingenieurgeodäsie
- Lehrstuhl für Geoinformatik
- Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung

Zudem werden Lehrimporte zu mathematischen und physikalischen Grundlagen aus anderen Lehreinheiten der TUM in den Studiengang integriert:

- Höhere Mathematik 1 und 2 für Geodäsie und Geoinformation (aus der TUM School of Computation, Information and Technology)
- Physik 1 und 2 für Geodäten (aus der TUM School of Natural Sciences)

In einzelne Module des Studiengangs sind Lehrbeauftragte eingebunden, welche spezifische praxisnahe Kompetenzen und Kenntnisse insbesondere aus der Landentwicklungsverwaltung und der Vermessungsverwaltung einbringen können. Darüber hinaus werden Wahlmodule aus der Geodäsie, anderen Studiengängen der TUM School of Engineering and Design und weiteren TUM Schools angeboten.

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

- Allgemeine Studienberatung: zentral:
Studienberatung und -information (TUM CST)
E-Mailadresse: studium@tum.de
Telefonnummer: +49 (0)89 289 22245
bietet Informationen und Beratung für:
Studieninteressierte und Studierende
(über Hotline/Service Desk)
- Fachstudienberatung: Studienberatung:
Dr.-Ing. Felix Müller
E-Mailadresse: info.gg@ed.tum.de
Telefonnummer: +49 (0)89 23031 1115

- Beratung Auslandsaufenthalt/Internationalisierung:
 - zentral: TUM Global & Alumni Office
E-Mailadresse: internationalcenter@tum.de
 - dezentral: Erasmus+ Dr.-Ing. Holger Kumke,
E-Mailadresse: holger.kumke@tum.de;
Telefonnummer: +49 (0)89 289 22837
- Frauenbeauftragte:
 - zentral: Dr. Eva Sandmann
E-Mailadresse: sandmann@zv.tum.de,
Telefonnummer: +49 (0)89 289 22335
 - dezentral: Dr.-Ing. Annette Spengler
E-Mailadresse: annette.spengler@tum.de;
Telefonnummer: +49 (0)89 289 27102
 - Stellvertreter dezentral: Prof. Martin Werner
E-Mailadresse: martin.werner@tum.de;
Telefonnummer: +49 (0)89 289 55550
- 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
- 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 München
Abschlussdokumente, Prüfungsbescheide,
Studienabschlussbescheinigungen
- Dezentrale Prüfungsverwaltung:
 - Examination Office
E-Mailadresse: examination.asg@ed.tum.de
- Prüfungsausschuss:
 - Prof. Florian Seitz (Vorsitzender)
Daniel Hartenstein, M.A. (Schriftführer)

- Qualitätsmanagement Studium und Lehre:

zentral: Studium und Lehre -
Qualitätsmanagement (TUM CST)
<https://www.tum.de/studium/tumcst/teams-cst/#c64671>

dezentral: Dr. Robert Graner, ED School Office,
Bereich Study and Teaching
E-Mailadresse: robert.graner@tum.de

Academic Program Director
Prof. Walter-Timo de Vries
E-Mailadresse: wt.de-vries@tum.de

8 Entwicklungen im Studiengang

Der Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation wurde zum WS 2019/20 grundlegend überarbeitet und modernisiert, um sowohl neue interne und externe Anforderungen und Rahmenbedingungen der letzten Jahre zu erfüllen als auch den Studiengang für zukünftige Studierende noch attraktiver zu gestalten. Insbesondere wurden bei der Überarbeitung des Studiengangs die „Bayerische Studienakkreditierungsverordnung – BayStudAkkV“ vom 13.4.2018 und die Ergebnisse der Studiengangsevaluierungen berücksichtigt. Im Einzelnen sind dies:

- 30 ECTS-Punkte je Semester
- maximal 6 Prüfungsleistungen je Semester
- Modulgröße von i.d.R. 5 ECTS
- thematisch zusammenhängende Lehrveranstaltungen je Modul
- Einführung eines Mobilitätsfensters
- Einführung von Wahlmodulen (fachlich sowie überfachlich)
- Reduzierung der Anzahl an GOP-Prüfungen

Die Neugestaltung erfolgte durch die Studienkommission unter aktiver Beteiligung aller Statusgruppen (Professorinnen und Professoren, Vertreter der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Studierendenvertreter). Die Überarbeitung des Studiengangs basierte auf folgenden Lösungsansätzen:

- Zusammenlegung kleinerer Module, die thematisch zusammenpassen
→ Reduktion von Prüfungen
- Änderung von Modulen, so dass die Lehrveranstaltungen besser zusammenpassen
- Verlegung von Modulen in den Wahlbereich, so dass die Studierenden einzelne Themen entsprechend individueller Interessen auswählen können
- Änderung von Prüfungen und Prüfungsarten in einigen Modulen; Ersetzen von Studienleistungen
→ Reduktion von Prüfungen
- Änderung der Reihenfolge von Modulen
→ erlaubt u.a. eine bessere Zusammenlegung von Lehrveranstaltungen
→ homogene ECTS-Verteilung auf 30 ECTS je Semester
→ ermöglicht Ausweisung eines Mobilitätsfensters
- Beschränkung von GOP-Prüfungen auf das 1. Semester

Die Überarbeitungen wurden unter Gewährleistung folgender Aspekte durchgeführt:

- Sicherstellung der Ausbildungsinhalte und -qualität
- Sicherstellung der thematischen Breite und Interdisziplinarität
- Erhaltung der Verknüpfungen mit den anderen Studiengängen (B.Sc. Umweltingenieurwesen, B.Sc. & M.Sc. Bauingenieurwesen, B.Sc. Bodenordnung und Landentwicklung (mit LMU), B.Sc. Ingenieurwissenschaften (an der MSE), B.Sc. Politikwissenschaft, B.Sc. Informatik, B.Sc. Landschaftsarchitektur und Landschaftsplanung, MA Architektur, M.Sc. Urbanistik - Landschaft und Stadt, M.Sc. Umweltplanung und Ingenieurökologie, M.Sc. Materials Science and Engineering)

Folgende Wirkungen werden durch die umgesetzten Maßnahmen angestrebt:

- Harmonisierung des Studienaufbaus mit den aktuellen Vorgaben der Kultusministerkonferenz
- Förderung von Auslandsaufenthalten sowie eine bessere Integrierbarkeit von Auslandsaufenthalten in das Bachelorstudium (einschließlich Anrechenbarkeit von im Ausland erbrachten Prüfungsleistungen) durch Einführung eines Mobilitätsfensters
- Bessere Studierbarkeit durch Reduzierung der GOP-Prüfungen (die Eignung für das Studium zeigt sich bereits nach Absolvieren der GOP-Prüfungen im 1. Semester)
- Berücksichtigung unterschiedlicher Neigungen und Interessensgebiete der Studierenden durch Einführung eines Wahlbereichs (Profilbildung)
- Bessere Qualifizierung im Bereich überfachlicher Grundlagen durch Einführung eines Wahlbereichs

Anpassungen im Zuge der Reakkreditierung 2023

Die grundlegende Überarbeitung des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation zum WS 2019/20 hat sich als sehr erfolgreich und belastbar erwiesen, so dass im Zuge der Reakkreditierung des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation im Jahr 2023 nur wenige weitere Anpassungen vorgenommen wurden. Im Einzelnen sind dies:

- Erhöhung des Wahlbereichs von 13 Credits auf 18 Credits: Zusätzlich zu fachnahen Modulen im Umfang von 10 Credits und einem allgemeinbildenden Fach von 3 Credits ist es nun möglich, beliebige Wahlmodule im Umfang von 5 ECTS aus dem gesamten Fächerkatalog der TUM zu erbringen.
- Das bislang verpflichtend zu erbringende Berufspraktikum wird nun als Wahlmodul geführt. Dies erlaubt den Studierenden mehr Flexibilität bei der Ausgestaltung des Wahlbereichs.
- Harmonisierung der Module im Bereich Ingenieurgeodäsie durch Tauschen von Lehrinhalten im 3. und 5. Semester, teilweise Umbenennungen von Modulen sowie Anpassung von Semesterwochenstunden und Prüfungsleistungen.