



Studiengangsdokumentation

Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation

Fakultät für Bau Geo Umwelt, Technische Universität München

Bezeichnung	Geodäsie und Geoinformation
Organisatorische Zuordnung	Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt
Abschluss	Bachelor of Science (B.Sc.)
Regelstudienzeit & Credits	6 Semester & 180 Credits
Studienform	Vollzeit, Präsenzstudiengang
Zulassung	Grundlagen- und Orientierungsprüfung
Starttermin	WS 2019/2020
Sprache	Deutsch
Studiengangsverantwortliche/r	Prof. Dr. Ir. Walter de Vries (Studiendekan)
Ansprechperson bei Rückfragen	Prof. Walter de Vries, 25799, wt.de-vries@tum.de Prof. Thomas H. Kolbe, 23888, thomas.kolbe@tum.de (Vorsitzender der Studienkommission)
Version/Stand, vom	14. November 2018
Der Studiendekan	gezeichnet Walter de Vries

Inhaltsverzeichnis

1	Studiengangsziele.....	3
1.1	Zweck des Studiengangs	3
1.2	Strategische Bedeutung des Studiengangs	4
2	Qualifikationsprofil.....	8
3	Zielgruppen	10
3.1	Adressatenkreise	10
3.2	Vorkenntnisse der Studienbewerber	10
3.3	Zielzahlen.....	11
4	Bedarfsanalyse	12
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	Ressourcen.....	24
8.1	Personelle Ressourcen	24
8.2	Sachausstattung und Räume.....	25
9	Entwicklungen im Studiengang	26
10	Anhang der Studiengangsdokumentation	27

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. Geodäten sind interdisziplinär arbeitende 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 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 Geodäten erarbeitete Geoinformation gibt im amtlichen Vermessungswesen Rechtssicherheit für den 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 Geodäten-Ausbildung eine wichtige gesellschaftliche Aufgabe. Neben den Berufsfeldern Forschung, Industrie und freier Beruf bildet die TUM die Geodäten für die staatliche und kommunale Vermessungsverwaltung und die Landentwicklungsverwaltung aus. Mit dem Bachelor können 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 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 Absolventen des Bachelorstudiengangs verfügen über ein vielfältiges grundlagenorientiertes Portfolio an für einen Geodäten 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 (Prof. Wunderlich) und Bodenordnung (Prof. de Vries) hinaus werden Methoden in den Disziplinen Photogrammetrie und Fernerkundung (Prof. Stilla), Satellitenfernerkundung (Prof. Bamler), Satellitengeodäsie (Prof. Hugentobler) und Erdmessung (Prof. Pail) sowie in Kartographie (Prof. Meng) und Geoinformatik (Prof. Kolbe) vermittelt. Die Breite des Studiums bildet den interdisziplinären Charakter der Arbeitsfelder des 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 Stellen 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 Bauprojekten 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 dis-

ziplinübergreifende Kenntnisse und Fähigkeiten zu entwickeln, um diese Daten für andere Bereiche wie z. B. dem Bau- und Umweltingenieurwesen 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 "Bauen – Infrastruktur – Umwelt – Planet Erde" der Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt der Technischen Universität München ein.

Einordnung des Studiengangs ins Leitbild der Fakultät

Die Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt deckt mit ihren, nach dem Leitbild *Bauen – Infrastruktur – Umwelt – Planet Erde* formulierten, zentralen Themengebieten eine Vielfalt an heute und in Zukunft relevanten interdisziplinären Forschungsgebieten umfassend ab und trägt damit zu der Attraktivität und dem internationalen Renommee der Technischen Universität München bei. Das Leitbild – vom Grundstück bis zum Mars – welches dem Studiengang Geodäsie und Geoinformation zugrunde liegt, spiegelt sich am Leitbild der Fakultät. Wie jenes veranschaulicht es die Abdeckung eines sehr weiten Bereichs an räumlichen und zeitlichen Skalen mit gesellschaftlich relevanten Forschungs- und Arbeitsthemen.

Dem *Bauen* kommt an der Fakultät 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.

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.

Umwelt ist eines der zentralen Leitthemen der Technischen Universität München. 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.

Planet Erde schließlich umfasst Ingenieuraufgaben im Überlappungsbereich zu den Erdsystemwissenschaften. Dazu gehören die Erfassung und Modellierung von dynamischen 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.

Ähnlich wie die anderen Studiengänge an der Fakultät der BGU stützt sich das Studienprogramm Geodäsie und Geoinformation stark auf Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Informatik. Dieses Grundwissen ermöglicht eine gemeinsame Grundsprache unter Ingenieuren. Darüber hinaus bieten alle BGU-Ingenieurstudiengänge verschiedene Möglichkeiten für gemeinsame Wahlmodule. Auf diese Weise sind die Studierenden der Geodäsie und Geoinformation bereit, in Zukunft eng mit ihren Ingenieurkolleginnen 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. Abbildung 1 zeigt die nahtlose Einbettung des Studiengangs in das dem Leitbild entsprechende breite Spektrum an Studiengängen der Fakultät.

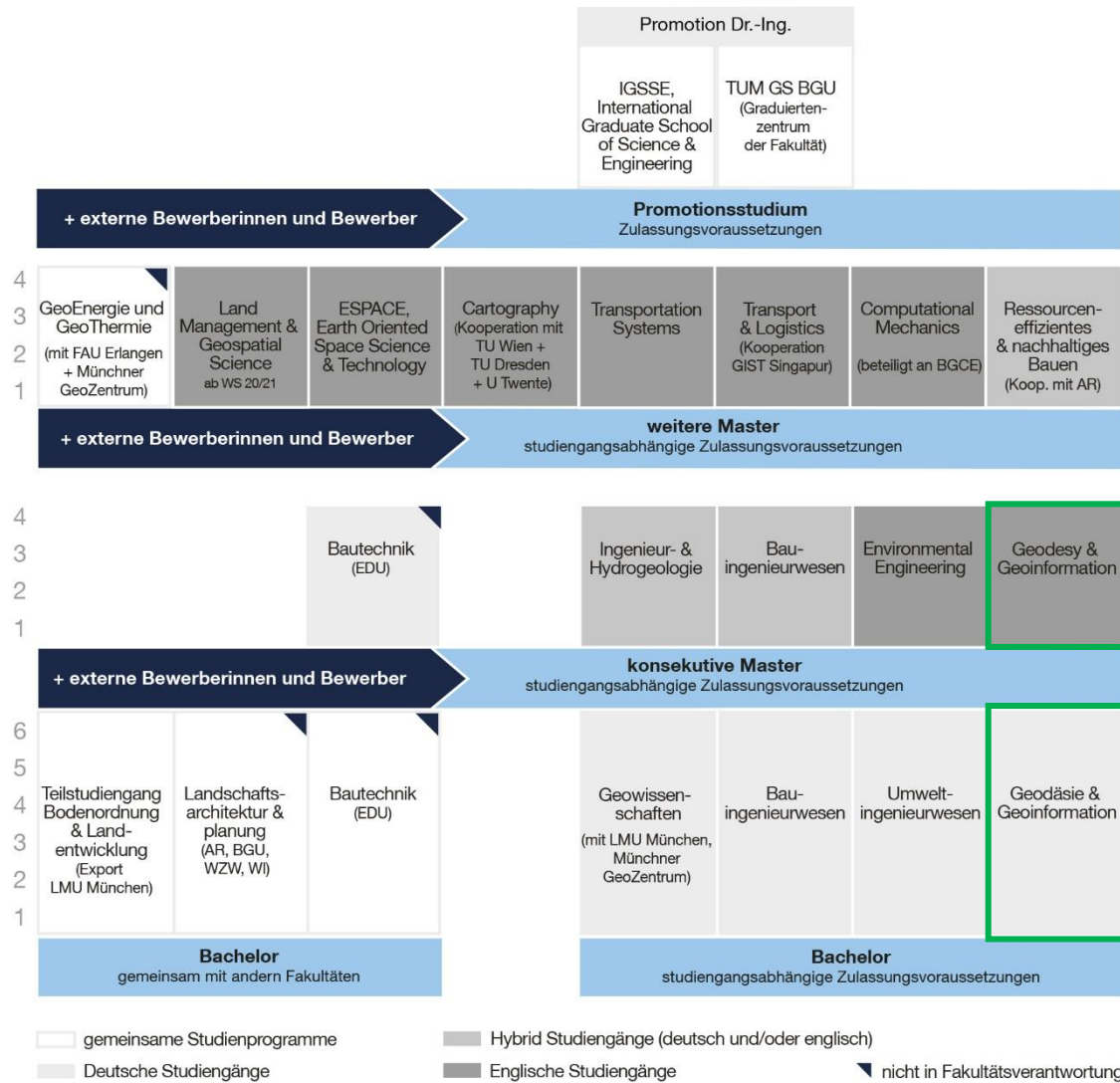


Abbildung 1: Einordnung des Bachelor- und Masterstudiengangs Geodäsie und Geoinformation (gelb) in die breite Auswahl an Studiengängen an der Ingenieurfacultät Bau Geo Umwelt.

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 (DKK) 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 pro-

grammiertechnischen 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 leiten 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 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. Absolventen sind in der Lage ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen zu reflektieren.

3 Zielgruppen

3.1 Adressatenkreise

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 (jeweils 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 Studierende 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 ist typischerweise zwischen 1:2 und 1:3. Dieses Verhältnis bleibt im Laufe des Studiums vergleichbar.

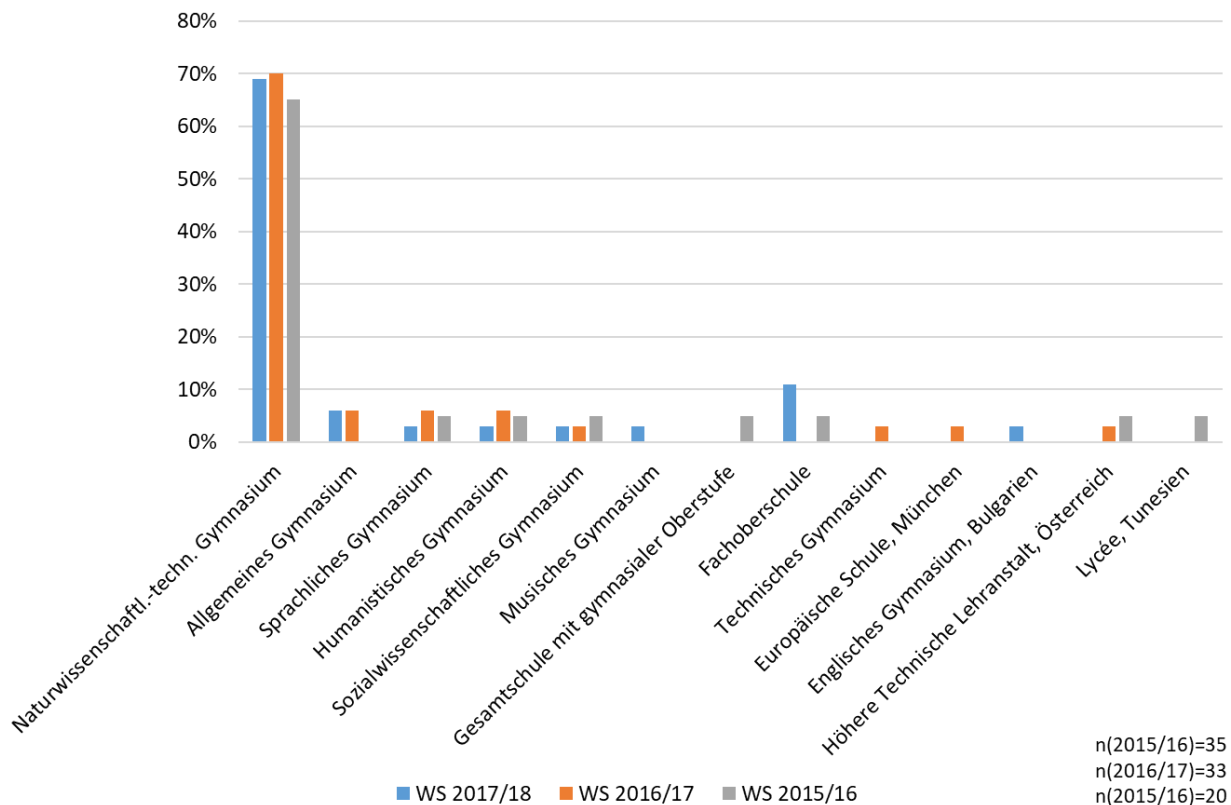


Abbildung 2: Schulabschluss der Studienanfängerinnen und -anfänger (aus den Erstsemesterumfragen WS 2015/16, 2016/17 und 2017/18).

3.2 Vorkenntnisse der Studienbewerber

Die Breite der Geodäsie, wie sie im Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation an der TU München vermittelt wird, stellt besondere Anforderungen an die Studierenden.

den. 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 des Geodäten mit Vertretern anderen 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 Studienanfänger pro Kohorte angestrebt, um einen signifikanten Beitrag zum Bedarf (auch nach anschließendem Masterstudium) auf dem Arbeitsmarkt zu leisten.

Limitierende Faktoren, welche die Anzahl der Studienanfänger 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 7) für Module des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation, welche gleichzeitig im Lehrexport für weitere Studiengänge angeboten werden.

Seit Einführung des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation an der Technischen Universität München im WS 2005/06 ist die Anzahl Studienanfänger kontinuierlich angestiegen, siehe Tabelle 1.

Tabelle 1: Studienanfänger im Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation

	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12
Studienanfänger	28	21	29	32	40	37	63
	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19
Studienanfänger	42	60	50	66	58	78	70

4 Bedarfsanalyse

Seit Einführung des Masterstudiengangs Geodäsie und Geoinformation im Wintersemester 2008/09 haben eine überwiegende Mehrheit von rund 95% 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 nur rund 5% der Bachelorabgänger an eine andere Universität gewechselt oder haben nicht weiterstudiert. Der konsekutiv konzipierte Studiengang ist somit von den Studierenden klar akzeptiert worden. Die Anzahl der Abschlüsse pro Jahr des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation sowie die Anzahl der im konsekutiven Master Weiterstudierenden sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Tabelle 2: Abschlüsse im Bachelor G & G und Weiterstudium in Master G & G

TU München	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19
Bachelor G&G Abschlüsse	13	11	18	24	22	25	27	27	22		
Weiterstudium Master G&G	11	11	17	24	19	22	26	22	21	25	

Im Folgenden werden insbesondere die Berufsaussichten für Absolventen des Masterstudiengangs Geodäsie und Geoinformation an der TUM dargestellt. Zum einen, da der Masterabschluss der Regelabschluss der Absolventinnen und Absolventen der Geodäsie und Geoinformation an der TUM ist, zum anderen, da der Bachelor zwar mit WS 2005/06 begonnen hat, die letzten Diplomingenieure jedoch erst im Jahr 2010 ihr Studium abgeschlossen haben.

Studierenden, die ihr Studium in Geodäsie und Geoinformation an der TUM abschließen, steht der Zugang zu interessanten und chancenreichen Berufsfeldern offen. Die Beschäftigungsverhältnisse der Absolventen wurden am Lehrstuhl für Geodäsie im Jahr 2012 erfasst. Hierzu wurden Online-Befragungen durchgeführt, die durch vorhandenes Datenmaterial aus einer vorhergegangenen Briefbefragung ergänzt wurden. Die Auswertungen dieser Befragungen beruhen auf Daten von 133 Absolventen der Jahre 1998 bis 2008, was einem Anteil von 58% der Absolventen entspricht. Die Statistik bezieht sich auf die Abgänger des Diplomstudiengangs Geodäsie und Geoinformation.

Eine im Sommer 2017 durchgeführte Befragung unter 79 Absolventen der Jahre 2010 bis 2017 (Anteil 37%) bestätigt die Ergebnisse aus 2012. Da sich das Qualifikationsprofil des Masterstudiengangs verglichen mit dem Diplomstudiengang nicht grundlegend geändert hat, kann von einer vergleichbaren Verteilung der Absolventen auf Berufsfelder ausgegangen werden. Die Nachfrage aus der Industrie nach hochqualifizierten Geodäten ist demnach gestiegen, was die Attraktivität des Studiums weiter erhöht.



Abbildung 3: Tätigkeitsbereiche der Masterabsolventinnen und -absolventen nach Branche

Abbildung 3 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 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 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.

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 Auswertarbeiten und kontrollieren die Endprodukte vor der Übergabe an den Auftraggeber. Nach Absolvieren der großen Staatsprüfung können sie auch als öffentlich bestellte Vermessungsingenieure in anderen Bundesländern tätig werden. In Büros öffentlich bestellter Vermessungsingenieurinnen und Ingenieure führen sie rechtssicher die Verhandlungen mit Grundstückseignern und Bauwerbern und erledigen fristgerecht die komplexen Anträge an die verschiedenen beteiligten Behörden. Sie beraten umfassend und sichern bestmöglich die beabsichtigten Investitionen ihrer 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.

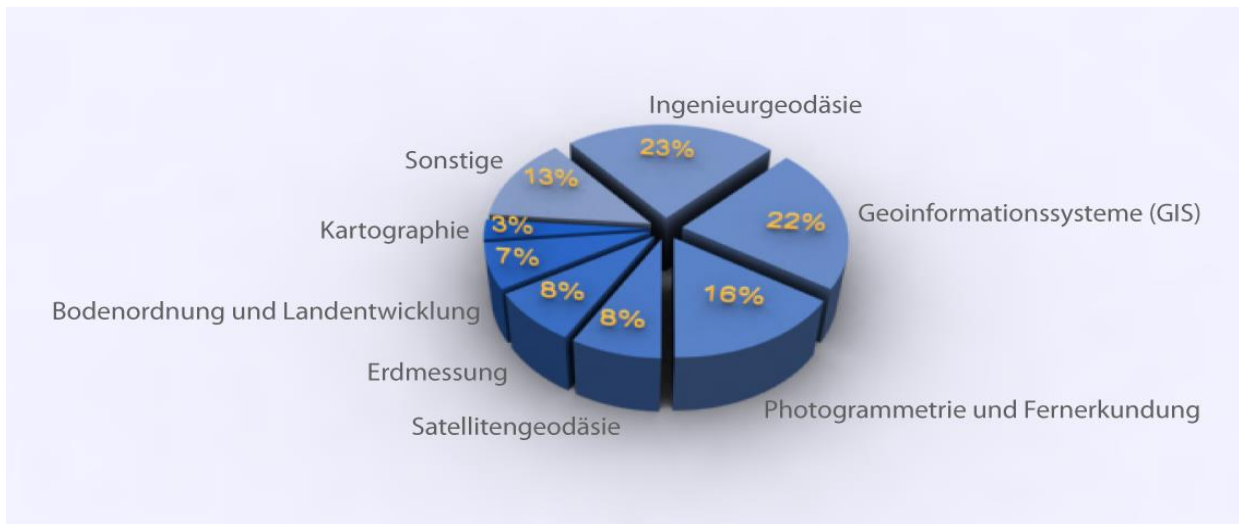


Abbildung 4: Tätigkeitsbereiche nach dem Studium: Fachbereiche.

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 Auftraggeber gleichermaßen gerecht. 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 Geodäten wird durch eine Reihe von Pressemeldungen belegt. So beklagen Verwaltung, freier Beruf und Wissenschaft übereinstimmend eine gravierende Unterdeckung an 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 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 Geodäten ihr Studium ab.

Laut dem Positionspapier der Interessengemeinschaft Geodäsie (IGG) von 2015 zu Karrieremöglichkeiten zeigt die Alterspyramide sozialversicherungspflichtig angestellter

Vermessungsingenieure mit 44% einen überdurchschnittlichen Anteil von über 50-jährigen Arbeitnehmern. 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 Geodäten besetzt werden. Deshalb wird von Professorinnen und Professoren sowie von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern auch laufend sehr engagierte Nachwuchswerbung betrieben. (Vgl. auch <http://www.gug.bgu.tum.de/job/>.) 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.

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). Jedoch wird nur an der Leibniz Universität Hannover ein vergleichbarer, in allen Disziplinen der Geodäsie aufgestellter, universitärer Studiengang angeboten.

Die Breite der Ausbildung im Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation, welche alle geodätischen Fachbereiche abdeckt – das sogenannte Münchner Profil – stellt ein zukunftsfähiges Alleinstellungsmerkmal dar.

5.2 Interne Wettbewerbsanalyse

An der Technischen Universität München findet sich kein vergleichbarer Bachelorstudiengang. Die Bachelorstudiengänge 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 Geodäsie und Geoinformation sollen sich die Studierenden auf die vielfältigen Aufgaben des 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 des Geodäten ab und bietet eine hohe berufliche Flexibilität. Diese Breite der geodätischen Ausbildung an der Technischen Universität München ist ein Alleinstellungsmerkmal der Geodätenausbildung ("Münchener 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 ist eine berufspraktische Tätigkeit im Umfang von 5 Credits (mind. 4 Wochen) als Studienleistung 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 Geodäsie, rot: LS für Geoinformatik, grün: LS für Bodenordnung und Landmanagement, gelb: LS für Kartographie, türkisblau: Professur 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 kön-

nen hybride Kombinationen von Messverfahren anwenden, verstehen globale Satellitennavigationssysteme und können diese u.a. in den Bereichen Positionierung, Absteckung, Deformationsmonitoring, Bauwerküberwachung und Navigation ingenieur-geodätisch 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 Geodäsie und Professur 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)
- Als interdisziplinär agierende 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 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 Landmanagement)

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), das Pflichtpraktikum (5 ECTS) und das Modul „Anwendungen von GIS und Geoinformatik“ (3 ECTS). Die Bachelorarbeit und das Pflichtpraktikum können 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 ein-semesteriger Aufenthalt ohne Beeinträchtigung des Studienerfolgs zweifelsfrei möglich.

Die Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt bietet den Studierenden im Bereich von Austauschprogrammen umfangreiche Beratung und Betreuung an. Die BGU beschäftigt seit geraumer Zeit eine Auslandsbeauftragte, die sich schwerpunktmäßig diesem Themenkomplex widmet. Um die Bereitstellung umfassender fachbezogener Information zu diesem Thema sowie individuelle Betreuung der Geodäsie-Studierenden vor, während und nach einem Auslandsaufenthalt zu gewährleisten, stellt der Fachbereich Geodäsie darüber hinaus zusätzlich einen Erasmuskordinator bereit. Alle Informationen zu relevanten Austauschprogrammen können über die Website der BGU, <https://www.bgu.tum.de/stay-abroad/outgoing/austauschprogramme/>, erhalten 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.

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

Graphische Darstellung des Studienverlaufs

Semester	Module						Credits
1.	Grundlagen der Vermessungskunde 1 (Pflicht) Klausur 5 CP	Grundstückswerteermittl. u. Bau(planungs)-recht (Pflicht) Klausur 5 CP	Einführung in die Informatik 1 (Pflicht) Lernportfolio 5 CP	Geovisualisierung und Computergrafik (Pflicht) Klausur 5 CP	Höhere Mathematik 1 (Pflicht) Klausur 5 CP	Physik für Geodäten 1 (Pflicht) Klausur 5 CP	30
2.	Grundlagen der Vermessungskunde 2 mit Hptverm.-übung (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 (Pflicht) Klausur 5 CP	30
3.	Geodätische Sensorik und Methodik 1 (Pflicht) Lernportfolio 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) Lernportfolio 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 Kinem. Geodäsie (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. d. Erdmessung u. Sat.geodäsie (Pflicht) Übungsleistung als SL 5 CP	Satellitengeodäsie und Fernerkundung (Pflicht) Klausur 5 CP	30
6.	Mobilitätsfenster Anw. von GIS u. Geoinf. (Pflicht) Übungsleistung 3 CP	Bachelorarbeit Wissenschaftliche Ausarbeitung 9 CP	Berufspraktikum 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 Geodäsie
- rot = LS für Geoinformatik
- hellblau = LS für Geodätische Geodynamik
- blau = LS für Astronomische und Physikalische Geodäsie
- dunkelblau = Abschlussarbeit/Praktikum
- türkisblau = Professur für Photogrammetrie und Fernerkundung sowie LS für Methodik der Fernerkundung
- grün = LS für Bodenordnung und Landmanagement
- gelb = LS für Kartographie
- graublau = Professur für Satellitengeodäsie
- weiß = Import aus Mathematik und Physik
- grau = Wahlmodulbereich

7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

Inhaltliche und Organisatorische Anbindung

Der Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation wird von der Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt angeboten, welche für den Studiengang verantwortlich zeichnet. Beteiligt und verantwortlich sind alle Lehrstühle und Professuren der Geodäsie innerhalb der Fakultät (mit Ausnahme der Professur für Signalverarbeitung in der Erdbeobachtung):

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

Zudem werden Lehrimporte zu mathematischen und physikalischen Grundlagen sowie zur Vernetzung zum Bauingenieurwesen und Geologie aus anderen Lehreinheiten der Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt bzw. den Fakultäten Mathematik und Physik in den Studiengang integriert:

- Höhere Mathematik für BGU I und II (aus Fakultät Mathematik)
- Physik 1 und 2 für Geodäten (aus Fakultät Physik)
- Geometrie für Geodäten (aus Fakultät Mathematik, Wahlfach)
- Ingenieurbaukunde, Verkehrswegebau und Geologie (aus Fakultät BGU, Wahlfach)

In einzelne Module des Studiengangs sind Lehrbeauftragte eingebunden, welche spezifische praxisnahe Kompetenzen und Kenntnisse insbesondere aus der Landentwicklungsverwaltung und der Vermessungsverwaltung einbringen können.

Administrative Zuständigkeiten

Für alle administrativen Vorgänge, insbesondere

- Zentrale Studienberatung, Hotline, Service Desk, Beratung chronisch Kranker und behinderter Studierender
- Bewerbung und Zulassung
- Immatrikulation, Beurlaubung, Rückmeldung, Exmatrikulation
- Studierendenmanagement (z.B. Fachstudienberatung) sowie QM und Evaluation
- Ausstellung von Zeugnissen

ist das Studierenden Service Zentrum (SSZ) der Technischen Universität München am Stammgelände zuständig.

Gremien und Ausschüsse

Die folgenden Gremien und Ausschüsse kümmern sich auch um die Belange des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation:

- Prüfungsausschuss Geodäsie und Geoinformation mit Schriftführung und Prüfungsverwaltung
- Studienkommission Geodäsie und Geoinformation

Die Studienqualitätskommission der Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt ist zuständig für die regelkonforme Zuweisung und Verwendung der Studienzuschüsse.

Studiendekanat

Der Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation, der Masterstudiengang Geodesy und Geoinformation, die Masterstudiengänge Earth Oriented Space Science and Technology (ESPACE), Land Management and Land Tenure, sowie Cartography werden durch den Studiendekan Geodäsie und Geoinformation betreut.

Weitere Zuständigkeiten

Innerhalb von Geodäsie und Geoinformation sind die folgenden weiteren Zuständigkeiten definiert:

- Studiengangskoordination
- Studienberatung
- Frauenbeauftragte
- Erasmusbeauftragter
- Vermittlung von Auslandskontakten und von Kontakten zu Berufsverbänden
- Praktikantenamt (Anerkennung von praktischer Tätigkeit)
- Erteilung von Leistungsnachweisen für BAFöG
- Bibliotheksbeauftragter (Beschaffung von Studienliteratur)

Zudem kümmert sich die Fachschaft Geodäsie und Geoinformation auch um die Studierenden des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation.

Ansprechpartner und Kontaktinformationen finden sich auf der Webseite des Bereichs Geodäsie und Geoinformation unter <http://www.gug.bgu.tum.de/con/>.

8 Ressourcen

8.1 Personelle Ressourcen

Lehrpersonal

Der Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation wird von den Lehrstühlen und Fachgebieten der Geodäsie angeboten. Nach Modulen aufgeschlüsselte Detailinformationen zu den für die Veranstaltungen zur Verfügung stehenden personellen Ressourcen sind in der separaten Ressourcentabelle (vgl. Anhang) zusammengestellt. Insgesamt sind in die Durchführung des Studiengangs involviert

- 9 Professorinnen und Professoren
- 11 unbefristete wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- 22 befristete wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Auch unter Berücksichtigung der Tatsache, dass mit dem selben Personal zusätzlich der Masterstudiengang Geodäsie und Geoinformation durchgeführt wird sowie Exportleistungen in anderen Studiengängen (Umweltingenieurwesen, Bauingenieurwesen, Geologie, ESPACE, Land Management and Land Tenure, Cartography, Transportation Systems, Geophysics von LMU und TUM, diverse Studiengänge am Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt) geleistet werden, kann der Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation mit dem oben angeführten Personal bewältigt werden.

Lehraufträge

Für den Bachelorstudiengang werden gegenwärtig 5 Lehraufträge an Expertinnen und Experten aus Wirtschaft und Verwaltung vergeben, um den Studierenden vertiefte Einblicke in spezifische Themen aus der Praxis zu vermitteln. Die Veranstaltungen könnten jedoch jederzeit durch Lehrpersonal der TUM abgedeckt werden.

Weiteres Personal

Zur Durchführung des Studiengangs steht des Weiteren zur Verfügung:

- ein Schriftführer für die Prüfungsverwaltung
- ein Studiengangskoordinator
- ein Verantwortlicher für die Prüfungsorganisation.

Zudem unterstützt das Dekanat der Ingenieurfacultät Bau Geo Umwelt der Technischen Universität München die Studiengangsverwaltung und Prüfungsverwaltung über TUMonline und das Qualitätsmanagement.

Ressourcenübersicht zum Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation

Die separate Ressourcentabelle in Kapitel 10 gibt eine detaillierte Übersicht über die für die einzelnen angebotenen Module eingesetzten Ressourcen.

8.2 Sachausstattung und Räume

Im Folgenden wird die für den Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation erforderliche Ausstattung dargelegt und mit der verfügbaren Ausstattung verglichen.

Labore und Geräte

Zur Durchführung der Veranstaltungen im Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation werden moderne geodätische Vermessungsinstrumente (Theodolite, Totalstationen, geodätische GNSS-Empfänger) sowie photogrammetrische Spezialkameras (für visuellen und infraroten Spektralbereich) und Datenbankserver eingesetzt.

Für einzelne Veranstaltungen werden Rechnerarbeitsplätze mit speziellen Softwarepaketen benötigt. Solche Arbeitsplätze sind in beschränkter Anzahl vorhanden. Es steht Spezialsoftware zur Verfügung wie MatLab, ArcGIS Desktop, ArcGIS Server, Enterprise Architect, FME, Oracle, Halcon, GeoOffice, Caplan sowie weitere lizenzierte und Open Source Programmpakete in den Bereichen GIS, Kartographie, Photogrammetrie, Fernerkundung, Geodäsie, Erdmessung, Satellitengeodäsie.

Die Anzahl verfügbarer Messinstrumente und Rechnerarbeitsplätze stellen eine Ressourcenlimitierung dar. In eingeschränktem Maße kann dieser begegnet werden, indem die praktischen Teile in Veranstaltungen in kleineren Gruppen mehrfach durchgeführt werden.

Räume

Die Veranstaltungen im Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation werden in den Hörsälen 0120 und 0790 der Geodäsie und in Hörsälen der Fakultät durchgeführt.

Für geodätische Feldübungen und Praktika steht das Max-Kneiße-Institut für Geodäsie der Technischen Universität München in Eichenau zur Verfügung. Für Bachelorarbeiten kann auf weitere Einrichtungen wie das Geodätische Prüflabor am Lehrstuhl für Geodäsie für Kalibrieraufgaben sowie das Observatorium des Instituts für Astronomische und Physikalische Geodäsie zurückgegriffen werden.

Für verschiedene Übungsveranstaltungen werden CIP-Räume der Fakultät herangezogen.

Tabelle 3 listet neben den beiden für Vorlesungen im Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformation an den geodätischen Instituten zur Verfügung stehenden Hörsälen auch die Studentearbeitsräume und -arbeitsplätze auf, die für Bachelorarbeiten verwendet werden können.

Tabelle 3: Raumressourcen für Vorlesungen und Arbeitsräume für Bachelorarbeiten

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Hörsaal 0120 • Seminarraum 0714 • Seminarraum 0790 • Seminarraum 2609 • CIP Pool -1112 (10 PC-Arbeitsplätze) • CIP Pool 0712 (26 PC-Arbeitsplätze) |
|---|

- CIP-Pool 1778 (8 PC-Arbeitsplätze mit Stereomonitoren)
- GIS-Pool 0128 (10 PC-Arbeitsplätze inkl. Selbststudiumsarbeitsplätze)
- GIS-Labor PU 34 in Weihenstephan (30 PC-Arbeitsplätze inkl. Selbststudiumsarbeitsplätze)
- Arbeitsraum für Studierende 2619 (5 PC-Arbeitsplätze)
- CIP-Pool 3704 (6 PC-Arbeitsplätze, Eye-Tracking-Labor)

9 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:

- Nachhaltige Harmonisierung des Studienaufbaus mit den 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

10 Anhang der Studiengangsdokumentation

Im Anhang auf den nachfolgenden Seiten wird die Ressourcentabelle dargestellt.