



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN

Bachelor

**Master**

Doktorat

Universitäts-  
lehrgang

Studienplan (Curriculum)  
für das  
**Masterstudium**  
**Geodesy and Geoinformation**  
**UE 066 421**

Technische Universität Wien  
Beschluss des Senats der Technischen Universität Wien  
am 13. Mai 2024

Gültig ab 1. Oktober 2024

# Inhaltsverzeichnis

§1 Grundlage und Geltungsbereich	3
§2 Qualifikationsprofil	3
§3 Dauer und Umfang	4
§4 Zulassung zum Masterstudium	4
§5 Aufbau des Studiums	5
§6 Lehrveranstaltungen	10
§7 Prüfungsordnung	13
§8 Studierbarkeit und Mobilität	14
§9 Diplomarbeit	15
§10 Akademischer Grad	15
§11 Qualitätsmanagement	15
§12 Inkrafttreten	16
§13 Übergangsbestimmungen	16
A Modulbeschreibungen	17
B Übergangsbestimmungen	40
C Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen	43
D Semesterempfehlung für schief einsteigende Studierende	47
E Empfehlungen für Studierende, welche die Laufbahn eines_einer Ingenieurkonsulent_in für Vermessungswesen in Österreich anstreben	48
F Prüfungsfächer mit den zugeordneten Pflichtmodulen und Lehrveranstaltungen	50

## §1 Grundlage und Geltungsbereich

Der vorliegende Studienplan definiert und regelt das ingenieurwissenschaftliche, englischsprachige Masterstudium *Geodesy and Geoinformation* an der Technischen Universität Wien. Dieses Masterstudium basiert auf dem Universitätsgesetz 2002 – UG (BGBl. I Nr. 120/2002 idgF) – und den *Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der Technischen Universität Wien* in der jeweils geltenden Fassung. Die Struktur und Ausgestaltung dieses Studiums orientieren sich am Qualifikationsprofil gemäß Abschnitt §2.

## §2 Qualifikationsprofil

Das Masterstudium *Geodesy and Geoinformation* vermittelt eine vertiefte, wissenschaftlich und methodisch hochwertige, auf dauerhaftes Wissen ausgerichtete Bildung, welche die Absolvent\_innen sowohl für eine Weiterqualifizierung vor allem im Rahmen eines facheinschlägigen Doktoratsstudiums als auch für eine Beschäftigung in beispielsweise folgenden Tätigkeitsbereichen befähigt und international konkurrenzfähig macht:

- Ingenieurkonsulent\_in für Vermessungswesen.
- Eigenverantwortliche Planung, Leitung und Ausführung anspruchsvoller Vermessungsarbeiten im Zusammenhang mit anderen Ingenieurwissenschaften wie Bauwesen, Geotechnik oder Maschinenbau.
- Leitende Tätigkeit in Behörden und Betrieben, die mit der Akquisition, Verwaltung oder Nutzung und kartographische Vermittlung von Geodaten befasst sind.
- Leitende Tätigkeit in der Entwicklung von Instrumenten oder Software zur Akquisition und Verarbeitung von Geodaten.
- Eigenverantwortliche Planung, Leitung und Ausführung komplexer Geodaten-Managementaufgaben im Kontext raumbezogener Fragestellungen verschiedenster Fachwissenschaften.

Vor dem Hintergrund wachsender Herausforderungen in den Bereichen Ressourcenmanagement, Entwicklung des urbanen und natürlichen Raums, Umweltschutz und Klimawandel benötigt unsere moderne Gesellschaft verlässliche Informationen über die zugrundeliegenden Prozesse und deren Wechselwirkungen. Daher fällt der Fähigkeit, räumliche Daten zu erfassen, zu modellieren, zu verknüpfen und der Gesellschaft zu vermitteln eine Schlüsselrolle zu. Das Studium ist international ausgerichtet und zielt dabei sowohl auf die Aufgabenstellungen als auch auf die Studierenden und den Arbeitsmarkt ab.

Aufgrund der beruflichen Anforderungen werden im Masterstudium *Geodesy and Geoinformation* Qualifikationen hinsichtlich folgender Kategorien vermittelt.

### **Fachliche und methodische Kompetenzen**

- Vertiefte Kenntnisse der Ausgleichsrechnung
- Vertiefte Kenntnisse der Methoden und Sensoren der Ingenieurgeodäsie
- Kenntnisse des Baurechts und der Grundkenntnisse in Grundbuchsrecht und Vermessungsgesetz

- Theorie des Schwerefeldes
- Theorie und Praxis geodätischer Weltraumverfahren und atmosphärische Einflüsse
- Theorie der Erdrotation und geodynamischer Prozesse
- Vertiefte Kenntnisse in Photogrammetrie und Fernerkundung
- Analyse und Fusion raumbezogener Information
- Vertiefte Kenntnisse der Kartographie

### **Kognitive und praktische Kompetenzen**

- Fähigkeit zur selbständigen Planung und Durchführung anspruchsvoller technischer Aufgaben aus dem Bereich Vermessung und Geoinformation
- Kritische Auseinandersetzung mit aktueller, insbesondere englischsprachiger Fachliteratur
- Präsentation und Diskussion eigener und fremder Arbeiten
- Projektabwicklung und Umgang mit Zeitdruck
- Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten

### **Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen**

- Leitung von Teams bei der Durchführung anspruchsvoller technischer Aufgaben
- Kritische Beurteilung vorgegebener Anforderungen bzw. Rahmenbedingungen und Ausarbeitung von Vorschlägen zur zweckmäßigen Anpassung (Consulting)
- Absolvent\_innen können in multikulturellen Teams agieren und verfügen durch die auf Englisch abgehaltene Ausbildung über das Fachvokabular in englischer Sprache
- Umgang mit widersprüchlicher Information
- Kosten- und Qualitätsbewusstsein

## **§3 Dauer und Umfang**

Der Arbeitsaufwand für das Masterstudium *Geodesy and Geoinformation* beträgt 120 ECTS-Punkte. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 4 Semestern als Vollzeitstudium.

ECTS-Punkte (ECTS) sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden. Ein Studienjahr umfasst 60 ECTS-Punkte, wobei ein ECTS-Punkt 25 Arbeitsstunden entspricht (gemäß § 54 Abs. 2 UG).

## **§4 Zulassung zum Masterstudium**

Die Zulassung zum Masterstudium *Geodesy and Geoinformation* setzt den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder eines anderen fachlich in Frage kommenden Studiums mindestens desselben hochschulischen Bildungsniveaus an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus. Fachlich in Frage kommende Studien umfassen wissenschaftliche Grundlagenfächer

wie Mathematik und Physik oder Informatik. Fachlich in Frage kommend ist jedenfalls das Bachelorstudium *Geodäsie und Geoinformation* an der Technischen Universität Wien und das Bachelorstudium *Geodäsie* an der Technischen Universität Graz.

Zum Ausgleich wesentlicher fachlicher Unterschiede können Ergänzungsprüfungen vorgeschrieben werden, die bis zum Ende des zweiten Semesters des Masterstudiums abzulegen sind.

Die Unterrichtssprache ist Englisch. Studienbewerber\_innen, deren Erstsprache nicht Englisch ist, haben die erforderlichen Sprachkenntnisse nachzuweisen. Die Form des Nachweises ist in einer Verordnung des Rektorats festgelegt.

Die Englischkenntnisse sind nachgewiesen, wenn die Vorgaben der Verordnung des Rektorats über die für die Zulassung zu ordentlichen Studien erforderlichen Sprachkenntnisse und -nachweise erfüllt sind oder facheinschlägige englischsprachige Lehrveranstaltungen im Bachelorstudium absolviert wurden. Für die Absolvierung dieses Studiums sind keine Deutschkenntnisse erforderlich. Für Studierende, die die Laufbahn eines\_einer Ingenieurkonsulent\_in für Vermessungswesen anstreben, sind jedoch Deutschkenntnisse empfohlen, da hierfür relevante Wahl-Lehrveranstaltungen (siehe Anhang F) nur in deutscher Sprache angeboten werden.

## §5 Aufbau des Studiums

Die Inhalte und Qualifikationen des Studiums werden durch *Module* vermittelt. Ein Modul ist eine Lehr- und Lerneinheit, welche durch Eingangs- und Ausgangsqualifikationen, Inhalt, Lehr- und Lernformen, den Regelarbeitsaufwand sowie die Leistungsbeurteilung gekennzeichnet ist. Die Absolvierung von Modulen erfolgt in Form einzelner oder mehrerer inhaltlich zusammenhängender *Lehrveranstaltungen*. Thematisch ähnliche Module werden zu *Prüfungsfächern* zusammengefasst, deren Bezeichnung samt Umfang und Gesamtnote auf dem Abschlusszeugnis ausgewiesen wird.

### Prüfungsfächer und zugehörige Module

Das Masterstudium *Geodesy and Geoinformation* gliedert sich in nachstehende Prüfungsfächer mit den ihnen zugeordneten Modulen.

#### **In-depth Study of Fundamentals (11,0 ECTS)**

Parameter Estimation (6,0 ECTS)

Seminars (5,0 ECTS)

#### **Specialisation in Subjects of Geodesy and Geoinformation (45,0-55,0 ECTS)**

Im Rahmen des Prüfungsfaches *Specialisation in Subjects of Geodesy and Geoinformation* sind Lehrveranstaltungen aus den folgenden Modulen im Gesamtumfang von mindestens 45 ECTS und maximal 55 ECTS zu absolvieren:

Applied Geoinformation (8,0 ECTS)  
Applied Cartography (7,5 ECTS)  
Earth Observation (7,5 ECTS)  
Climate and Environmental Remote Sensing (6,0 - 8,0 ECTS)  
Space Geodesy (9,0 ECTS)  
Advanced Engineering Geodesy (9,0 ECTS)  
Liegenschaft und Kataster (7,5 ECTS)  
Microwave Remote Sensing (6,0 ECTS)  
Advanced Photogrammetry (6,0 ECTS)  
Recht und Wirtschaft (5,0 ECTS)  
Gravity Field and Earth Rotation (9,0 ECTS)  
Statistical Pattern Recognition (6,0 ECTS)  
Theoretical Cartography (6,0 – 9,0 ECTS)  
Geoinformation Theory (8,0 ECTS)

### **Broadening in Subjects of Geodesy and Geoinformation (15,0-25,0 ECTS)**

Im Rahmen des Prüfungsfaches *Broadening in Subjects of Geodesy and Geoinformation* sind Lehrveranstaltungen aus den folgenden Modulen im Gesamtumfang von mindestens 15 ECTS und maximal 25 ECTS so zu absolvieren, dass zusammen mit den im Prüfungsfach *Specialisation in Subjects of Geodesy and Geoinformation* mindestens 70 ECTS absolviert wurden:

Areal and Kinematic Measurement Methods in Engineering Geodesy (6,0 ECTS)  
Geo-Data and Data Processing (6,0 – 9,0 ECTS)  
Supplementary Mathematics (5,5 – 8,5 ECTS)  
Supplementary Specialization (4,0 – 10,0 ECTS)  
Umwelt (6,0 – 9,0 ECTS)  
Environmental Geophysics (6,5 – 9,5 ECTS)  
Navigation and Space (7,5 – 10,5 ECTS)

Im Rahmen des Moduls *Supplementary Specialization* können auch Lehrveranstaltungen aus anderen Modulen absolviert werden, die nicht für die Absolvierung dieser Module verwendet werden. Mit Zustimmung des zuständigen studienrechtlichen Organs können überdies Lehrveranstaltungen, für welche keine Äquivalenzen existieren, die aber eine fachliche Vertiefung des Studiums darstellen, im Rahmen eines Studienauslandsaufenthaltes (z.B. im ERASMUS-Programm) absolviert werden.

## **Freie Wahlfächer und Transferable Skills (9,0 ECTS)**

Freie Wahlfächer und Transferable Skills (9,0 ECTS)

Die Lehrveranstaltungen für das Modul Freie Wahlfächer und Transferable Skills können frei aus dem Angebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten gewählt werden, wobei jedoch mindestens 4,5 ECTS im Bereich Transferable Skills absolviert werden müssen; dazu zählen auch alle Lehrveranstaltungen im Modul *Seminars*. Werden aus anderen Modulen Lehrveranstaltungen in höherem ECTS-Ausmaß als für diesen Modul erforderlich absolviert, so verringert sich die im Modul *Freie Wahlfächer und Transferable Skills* zu absolvierende ECTS-Anzahl in gleichem Ausmaß, wobei aber jedenfalls insgesamt im Masterstudium 4,5 ECTS aus den Themenbereichen der Transferable Skills zu absolvieren sind.

## **Diplomarbeit (30,0 ECTS)**

Siehe Abschnitt §9.

## **Kurzbeschreibung der Module**

Dieser Abschnitt charakterisiert die Module des Masterstudiums *Geodesy and Geoinformation* in Kürze. Eine ausführliche Beschreibung ist in Anhang A zu finden.

**Parameter Estimation (6,0 ECTS)** The module Parameter Estimation starts from the standard least squares method and delves into problems connected with this method. Main aspects are quality issues, identification of gross errors using robust estimation, and various applications relevant to geodesy and geoinformation. In addition, statistical analysis is extended from the treatment of simple values to spatially distributed phenomena.

**Seminars (5,0 ECTS)** In the seminars contained in this module, researching existing literature connected to a narrow topic and presenting an overview of the findings to an audience are trained. An additional focus lies on the active and critical listening to and engagement in scientific presentations.

**Freie Wahlfächer und Transferable Skills (9,0 ECTS)** Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls dienen der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen sowie von Transferable Skills. Die Lehrveranstaltungen können aus dem Angebot aller anerkannten in- und ausländischen postsekundären Bildungseinrichtungen ausgewählt werden.

**Applied Geoinformation (8,0 ECTS)** The module investigates current methods of data storage, retrieval, and analysis including non-relational databases, distributed systems, and Web-based solutions. The focus lies on the selection of suitable tools for a practical problem and the implementation of information systems in form of a prototype.

**Applied Cartography (7,5 ECTS)** The module Applied Cartography deals with applying cartographic methodology for producing maps and cartographic visualisations in

media-adequate manners. A particular focus lies on the combination of competences of data management, usage of various media and cartographic design skills.

**Climate and Environmental Remote Sensing (6,0 - 8,0 ECTS)** This module provides insights into the mechanisms and drivers of Earth system variability and change in time and space. In particular, it focuses on how Earth observation can be used to quantify these dynamics, to develop statistical predictive models, and to improve existing process-based models through model-data integration.

**Earth Observation (7,5 ECTS)** The Earth Observations module involves employing sensors mounted on spaceborne, airborne, and ground-based platforms to gather data about Earth's physical, chemical, and biological systems. Its emphasis lies on utilizing remote sensing and photogrammetric methods to extract geophysical variables from measurements taken across the optical, infrared, and microwave spectrum.

**Space Geodesy (9,0 ECTS)** This module deals with space geodetic techniques, such as Very Long Baseline Interferometry (VLBI) and the Global Navigation Satellite Systems (GNSS). A particular focus is on the propagation delays of the signals from extragalactic radio sources and satellites in the atmosphere and on VLBI experiments, including technical aspects.

**Advanced Engineering Geodesy (9,0 ECTS)** This module covers typical sensor systems, measurement procedures and methods related to engineering geodetic monitoring. In addition to the theoretical content, the handling of the sensor systems and the use of dedicated software are demonstrated in practical exercises.

**Liegenschaft und Kataster (7,5 ECTS)** Einführung in Rechtsmaterien, die für das Vermessungswesen relevant sind. Der Fokus liegt auf der österreichischen Rechtslage. Behandelt werden allgemeine Rechtsbegriffe, der Kataster, das Grundbuch, die Grundstücksdatenbank, Flächenwidmungs- und Bebauungspläne sowie Teilungspläne.

**Microwave Remote Sensing (6,0 ECTS)** This module deals with active and passive microwave remote sensing techniques and their applications. Beginning with the fundamental physical concepts, it explores various measurement principles and the manner in which microwave signals interact with elements in nature, including soil, vegetation, water and ice.

**Advanced Photogrammetry (6,0 ECTS)** Focus of Advanced Photogrammetry is the attainment of an in-depth understanding of observations and parameter estimation in the context of photogrammetry using cameras and laser scanners. Based on this, solutions for complex photogrammetric tasks are presented and analyzed. The knowledge is strengthened and put into practice through exercises.

**Recht und Wirtschaft (5,0 ECTS)** Behandelt werden betriebswirtschaftliche und rechtliche Grundsätze, die für die Führung eines Ziviltechniker\_innenbüros relevant sind sowie Grundlagen des österreichischen Bau- und Planungsrechts.

**Gravity Field and Earth Rotation (9,0 ECTS)** The gravity field is not spherically symmetric, and the Earth does not rotate around its axis in precisely 24 hours. This

module deals with the theory and observation of the gravity field, the Earth's rotation, and the interaction between these quantities. Global dynamic processes are critical in both aspects.

**Statistical Pattern Recognition (6,0 ECTS)** The module has three objectives: I) Review and consolidation of basics of statistics and probability theory (both, from frequentist and Bayesian point of view), including distributions, estimation theory and statistical tests. II) Introducing the basics of decision theory and classification. III) Discussing various applications from the above areas, from dimensionality reduction via PCA to the treatment of confounding via regression.

**Theoretical Cartography (6,0 – 9,0 ECTS)** This module deals with the main paradigms of scientific cartography, the contemporary schools of thoughts and the derived body of knowledge as well as research agenda. A focus is given on applying theoretical knowledge into research orientation.

**Geoinformation Theory (8,0 ECTS)** The module covers core theories necessary for geoinformation systems, including computational geometry, relational algebra, and various algorithms and their implementation. The focus is on the efficient treatment of space and time, access methods, and solution strategies and their application for spatial problems.

**Areal and Kinematic Measurement Methods in Engineering Geodesy (6,0 ECTS)** This module covers the basic and advanced concepts of areal and kinematic measurement and analysis methods in a research-oriented approach. Hands-on demonstrations and various own developments are used to illustrate and put the theoretical content into practice.

**Geo-Data and Data Processing (6,0 – 9,0 ECTS)** Informed use of (geo-)data requires understanding of given tasks, given data, and the competence to formulate and analyze data quality. The courses of this module cover concepts of data quality, statistical computation, processing and visualization of data using various types of geo-data including point clouds and vector data.

**Supplementary Mathematics (5,5 – 8,5 ECTS)** This module provides an introduction to discrete mathematics and numerical computation.

**Supplementary Specialization (4,0 – 10,0 ECTS)** Supplementary specialization, which goes beyond the content of the other selected specialization modules. Any course explicitly listed in this curriculum which has been completed without completing the module containing it is recognized as a course.

**Umwelt (6,0 – 9,0 ECTS)** In diesem Modul werden die Physik der Erdatmosphäre, klimarelevante physikalische Zusammenhänge, geodätische Methoden zur Erfassung von Umweltveränderungen und für den Umweltschutz relevante Rechtsgebiete behandelt.

**Environmental Geophysics (6,5 – 9,5 ECTS)** Most of the processes that maintain life as we know it happen within the soil, from the growth of plants to the storage of organic carbon and water. Environmental Geophysics provides a palette of methods

that allow us to understand subsurface processes without disrupting them. This module revises these geophysical methods and relevant physical properties, with the particular focus on understanding biogeochemical processes.

**Navigation and Space (7,5 – 10,5 ECTS)** Navigation is an essential aspect of our life. This module details different techniques for positioning and navigation with a focus on methods using satellites, such as the Global Navigation Satellite Systems (GNSS). The module also includes an introduction to astronomy and an excursion to a space geodetic observatory.

## §6 Lehrveranstaltungen

Die Stoffgebiete der Module werden durch Lehrveranstaltungen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen der einzelnen Module sind in Anhang A in den jeweiligen Modulbeschreibungen spezifiziert. Lehrveranstaltungen werden durch Prüfungen im Sinne des Universitätsgesetzes beurteilt. Die Arten der Lehrveranstaltungsbeurteilungen sind in der Prüfungsordnung (Abschnitt §7) festgelegt.

Betreffend die Möglichkeiten der Studienkommission, Module um Lehrveranstaltungen für ein Semester zu erweitern, und des Studienrechtlichen Organs, Lehrveranstaltungen individuell für einzelne Studierende Wahlmodulen zuzuordnen, wird auf § 27 des Studienrechtlichen Teils der Satzung der TU Wien verwiesen.

### Vorgaben zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen aus dem Universitätsgesetz 2002

Vor Beginn jedes Semesters ist ein elektronisches Verzeichnis der Lehrveranstaltungen zu veröffentlichen (Titel, Name der Leiterin oder des Leiters, Art, Form inklusive Angabe des Ortes und Termine der Lehrveranstaltung). Dieses ist laufend zu aktualisieren.

Die Leiterinnen und Leiter einer Lehrveranstaltung haben, zusätzlich zum veröffentlichten Verzeichnis, vor Beginn jedes Semesters die Studierenden in geeigneter Weise über die Ziele, die Form, die Inhalte, die Termine und die Methoden ihrer Lehrveranstaltungen sowie über die Inhalte, die Form, die Methoden, die Termine, die Beurteilungskriterien und die Beurteilungsmaßstäbe der Prüfungen zu informieren.

Für Prüfungen, die in Form eines einzigen Prüfungsvorganges durchgeführt werden, sind Prüfungstermine jedenfalls drei Mal in jedem Semester (laut Satzung am Anfang, zu Mitte und am Ende) anzusetzen, wobei die Studierenden vor Beginn jedes Semesters über die Inhalte, die Form, die Methoden, die Termine, die Beurteilungskriterien und die Beurteilungsmaßstäbe der Prüfungen zu informieren sind.

Bei Prüfungen mit Mitteln der elektronischen Kommunikation ist eine ordnungsgemäße Durchführung der Prüfung zu gewährleisten, wobei zusätzlich zu den allgemeinen Regelungen zu Prüfungen folgende Mindestanforderungen einzuhalten sind:

- Bekanntgabe der Standards vor dem Beginn des Semesters, die die technischen Geräte der Studierenden erfüllen müssen, um an diesen Prüfungen teilnehmen zu

können.

- Zur Gewährleistung der eigenständigen Erbringung der Prüfungsleistung durch die Studierende oder den Studierenden sind technische oder organisatorische Maßnahmen vorzusehen.
- Bei technischen Problemen, die ohne Verschulden der oder des Studierenden auftreten, ist die Prüfung abzubrechen und nicht auf die zulässige Zahl der Prüfungsantritte anzurechnen.

## **Vorgaben zu Lehrveranstaltungen aus der Satzung der TU Wien**

(SSB steht für Satzung der TU Wien, Studienrechtliche Bestimmungen)

- Der Umfang der Lehrveranstaltung ist in ECTS-Anrechnungspunkten und in Semesterstunden anzugeben (§ 9 SSB, Module und Lehrveranstaltungen).
- Die Abhaltung von Lehrveranstaltungen als „Blocklehrveranstaltungen“ ist nach Genehmigung durch Studiendekan\_in möglich (§ 9 SSB, Module und Lehrveranstaltungen).
- Die Abhaltung von Lehrveranstaltungen und Prüfungen in einer Fremdsprache ist nach Genehmigung durch Studiendekan\_in möglich (§ 11 SSB, Fremdsprachen).
- Lehrveranstaltungsprüfungen dienen dem Nachweis der Lernergebnisse, die durch eine einzelne LVA vermittelt wurden (§ 12 SSB, Lehrveranstaltungsprüfung).
- Die Lehrveranstaltungsprüfungen sind von dem\_der Leiter\_in der Lehrveranstaltung abzuhalten. Bei Bedarf hat das Studienrechtliche Organ eine\_n andere\_n fachlich geeignete\_n Prüfer\_in zu bestellen (§ 12 SSB, Lehrveranstaltungsprüfung).
- Jedenfalls sind für Prüfungen in Pflicht- und Wahlpflichtlehrveranstaltungen, die in einem einzigen Prüfungsakt enden, drei Prüfungstermine für den Anfang, für die Mitte und für das Ende jedes Semester anzusetzen. Diese sind mit Datum vor Beginn des Semesters bekannt zu geben (§ 15 SSB, Prüfungstermine).
- Prüfungen dürfen auch am Beginn und am Ende lehrveranstaltungsfreier Zeiten abgehalten werden (§ 15 SSB, Prüfungstermine).
- Die Prüfungstermine sind in geeigneter Weise bekannt zu machen (§ 15 SSB, Prüfungstermine).

## **Beschreibung von Lehrveranstaltungstypen:**

**VO:** Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Inhalte und Methoden eines Faches unter besonderer Berücksichtigung seiner spezifischen Fragestellungen, Begriffsbildungen und Lösungsansätzen vorgetragen werden. Die Prüfung wird mit einem einzigen Prüfungsvorgang durchgeführt. In der Modulbeschreibung ist der Prüfungsvorgang je Lehrveranstaltung (schriftlich oder mündlich, oder schriftlich und mündlich) festzulegen. Bei Vorlesungen herrscht keine Anwesenheitspflicht, das Erreichen der Lernergebnisse muss dennoch gesichert sein.

**EX:** Exkursionen sind Lehrveranstaltungen, die außerhalb der Räumlichkeiten der TU

Wien stattfinden. Sie dienen der Vertiefung von Lehrinhalten im jeweiligen lokalen Kontext.

- LU:** Laborübungen sind Lehrveranstaltungen, in denen Studierende einzeln oder in Gruppen unter Anleitung von Betreuer\_innen experimentelle Aufgaben lösen, um den Umgang mit Geräten und Materialien sowie die experimentelle Methodik des Faches zu lernen. Die experimentellen Einrichtungen und Arbeitsplätze werden zur Verfügung gestellt.
- PR:** Projekte sind Lehrveranstaltungen, in denen das Verständnis von Teilgebieten eines Faches durch die Lösung von konkreten experimentellen, numerischen, theoretischen oder künstlerischen Aufgaben vertieft und ergänzt wird. Projekte orientieren sich am Qualifikationsprofil des Studiums und ergänzen die Berufsvorbildung bzw. wissenschaftliche Ausbildung.
- SE:** Seminare sind Lehrveranstaltungen, bei denen sich Studierende mit einem gestellten Thema oder Projekt auseinander setzen und dieses mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten, wobei eine Reflexion über die Problemlösung sowie ein wissenschaftlicher Diskurs gefordert werden.
- UE:** Übungen sind Lehrveranstaltungen, in denen konkrete Aufgabenstellungen – beispielsweise rechnerisch, konstruktiv, künstlerisch oder experimentell – zu bearbeiten sind. Dabei werden unter fachlicher Anleitung oder Betreuung die Fähigkeiten und Fertigkeiten der Studierenden zur Anwendung auf konkrete Aufgabenstellungen entwickelt.
- VU:** Vorlesungen mit integrierter Übung sind Lehrveranstaltungen, in denen die beiden Lehrveranstaltungstypen VO und UE in einer einzigen Lehrveranstaltung kombiniert werden. Der jeweilige Übungs- und Vorlesungsanteil darf ein Viertel des Umfangs der gesamten Lehrveranstaltungen nicht unterschreiten. Beim Lehrveranstaltungstyp VU ist der Übungsteil jedenfalls prüfungsimmanent, der Vorlesungsteil kann in einem Prüfungsakt oder prüfungsimmanent geprüft werden. Unzulässig ist es daher, den Übungsteil und den Vorlesungsteil gemeinsam in einem einzigen Prüfungsvorgang zu prüfen.

## **Beschreibung der Lehrveranstaltungen und Prüfungen im Informationssystem zu Studien und Lehre:**

- Typ der Lehrveranstaltung (VO, EX, LU, PR, SE, UE, VU)
- Form (Präsenz, Online, Hybrid, Blended)
- Termine (Angabe der Termine, gegebenenfalls auch die für die positive Absolvierung erforderliche Anwesenheit)
- Inhalte (Beschreibung der Inhalte, Vorkenntnisse)
- Literaturangaben
- Lernergebnisse (Umfassende Beschreibung der Lernergebnisse)

- Methoden (Beschreibung der Methoden in Abstimmung mit Lernergebnissen und Leistungsnachweis)
- Leistungsnachweis (in Abstimmung mit Lernergebnissen und Methoden)
  - Ausweis der Teilleistungen, inklusive Kennzeichnung, welche Teilleistungen wiederholbar sind. Bei Typ VO entfällt dieser Punkt.
- Prüfungen:
  - Inhalte (Beschreibung der Inhalte, Literaturangaben)
  - Form (Präsenz, Online)
  - Prüfungsart bzw. Modus
    - \* Typ VO: schriftlich oder mündlich, oder schriftlich und mündlich;
    - \* bei allen anderen Typen: Ausweis der Teilleistungen inklusive Art und Modus beziehend auf die in der Lehrveranstaltung angestrebten Lernergebnisse.
  - Termine (Angabe der Termine)
  - Beurteilungskriterien und Beurteilungsmaßstäbe

## §7 Prüfungsordnung

Der positive Abschluss des Masterstudiums erfordert:

1. die positive Absolvierung der im Studienplan vorgeschriebenen Module, wobei ein Modul als positiv absolviert gilt, wenn die ihm gemäß Modulbeschreibung zuzurechnenden Lehrveranstaltungen positiv absolviert wurden,
2. die Abfassung einer positiv beurteilten Diplomarbeit und
3. die positive Absolvierung der kommissionellen Abschlussprüfung. Diese erfolgt mündlich vor einem Prüfungssenat gemäß § 13 und § 19 der *Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der Technischen Universität Wien* und dient der Präsentation und Verteidigung der Diplomarbeit und dem Nachweis der Beherrschung des wissenschaftlichen Umfeldes. Dabei ist vor allem auf Verständnis und Überblickswissen Bedacht zu nehmen. Die Anmeldevoraussetzungen zur kommissionellen Abschlussprüfung gemäß § 17 (1) der *Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der Technischen Universität Wien* sind erfüllt, wenn die Punkte 1 und 2 erbracht sind.

Das Abschlusszeugnis beinhaltet

- (a) die Prüfungsfächer mit ihrem jeweiligen Umfang in ECTS-Punkten und ihren Noten,
- (b) das Thema und die Note der Diplomarbeit,
- (c) die Note der kommissionellen Abschlussprüfung,

- (d) die Gesamtbeurteilung sowie
- (e) auf Antrag des\_der Studierenden die Gesamtnote des absolvierten Studiums gemäß §72a UG.

Die Note des Prüfungsfaches „Diplomarbeit“ ergibt sich aus der Note der Diplomarbeit. Die Note jedes anderen Prüfungsfaches ergibt sich durch Mittelung der Noten jener Lehrveranstaltungen, die dem Prüfungsfach über die darin enthaltenen Module zuzuordnen sind, wobei die Noten mit dem ECTS-Umfang der Lehrveranstaltungen gewichtet werden. Bei einem Nachkommateil kleiner gleich 0,5 wird abgerundet, andernfalls wird aufgerundet. Wenn keines der Prüfungsfächer schlechter als mit „gut“ und mindestens die Hälfte mit „sehr gut“ benotet wurde, so lautet die *Gesamtbeurteilung* „mit Auszeichnung bestanden“ und ansonsten „bestanden“.

Lehrveranstaltungen des Typs VO (Vorlesung) werden aufgrund einer abschließenden mündlichen und/oder schriftlichen Prüfung beurteilt. Alle anderen Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter, d.h., die Beurteilung erfolgt laufend durch eine begleitende Erfolgskontrolle sowie optional durch eine zusätzliche abschließende Teilprüfung.

Zusätzlich können zur Erhöhung der Studierbarkeit Gesamtprüfungen zu Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter angeboten werden, wobei diese wie ein Prüfungstermin für eine Vorlesung abgehalten werden müssen und § 15 (6) des *Studienrechtlichen Teils der Satzung der Technischen Universität Wien* hier nicht anwendbar ist.

Der positive Erfolg von Prüfungen und wissenschaftlichen sowie künstlerischen Arbeiten ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4), der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Bei Lehrveranstaltungen, bei denen eine Beurteilung in der oben genannten Form nicht möglich ist, werden diese durch „mit Erfolg teilgenommen“ (E) bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ (O) beurteilt.

## §8 Studierbarkeit und Mobilität

Studierende des Masterstudiums *Geodesy and Geoinformation* sollen ihr Studium mit angemessenem Aufwand in der dafür vorgesehenen Zeit abschließen können.

Den Studierenden wird empfohlen, ihr Studium nach dem Semestervorschlag in Anhang C zu absolvieren. Studierenden, die ihr Studium im Sommersemester beginnen, wird empfohlen, ihr Studium nach der Semesterempfehlung in Anhang D zu absolvieren.

Die Anerkennung von im Ausland absolvierten Studienleistungen erfolgt durch das zuständige studienrechtliche Organ. Zur Erleichterung der Mobilität stehen die in § 27 Abs. 1 bis 3 der *Studienrechtlichen Bestimmungen* der Satzung der Technischen Universität Wien angeführten Möglichkeiten zur Verfügung. Diese Bestimmungen können in Einzelfällen auch zur Verbesserung der Studierbarkeit eingesetzt werden.

Die Zahl der jeweils verfügbaren Plätze in Lehrveranstaltungen mit beschränkten Ressourcen wird von der Lehrveranstaltungsleitung festgelegt und vorab bekannt gegeben.

Die Lehrveranstaltungsleitung ist berechtigt, für ihre Lehrveranstaltung Ausnahmen von der Teilnahmebeschränkung zuzulassen.

## §9 Diplomarbeit

Die Diplomarbeit ist eine künstlerisch-wissenschaftliche Arbeit, die dem Nachweis der Befähigung dient, ein Thema selbstständig inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten. Das Thema der Diplomarbeit ist von der oder dem Studierenden frei wählbar und muss im Einklang mit dem Qualifikationsprofil stehen.

Das Prüfungsfach *Diplomarbeit* umfasst 30 ECTS-Punkte und besteht aus der wissenschaftlichen Arbeit (Diplomarbeit), die mit 27 ECTS-Punkten bewertet wird, sowie aus der kommissionellen Abschlussprüfung im Ausmaß von 3 ECTS-Punkten.

Die Diplomarbeit kann in deutscher oder englischer Sprache verfasst werden. Insbesondere können Diplomarbeiten, die Themen des Ingenieurkonsulent\_innenwesens behandeln, auf Deutsch verfasst werden.

## §10 Akademischer Grad

Den Absolvent\_innen des Masterstudiums *Geodesy and Geoinformation* wird der akademische Grad „Diplom-Ingenieur“/„Diplom-Ingenieurin“ – abgekürzt „Dipl.-Ing.“ oder „DI“ (international vergleichbar mit „Master of Science“) – verliehen.

## §11 Qualitätsmanagement

Das Qualitätsmanagement des Masterstudiums *Geodesy and Geoinformation* gewährleistet, dass das Studium in Bezug auf die studienbezogenen Qualitätsziele der TU Wien konsistent konzipiert ist und effizient und effektiv abgewickelt sowie regelmäßig überprüft wird. Das Qualitätsmanagement des Studiums erfolgt entsprechend des Plan-Do-Check-Act Modells nach standardisierten Prozessen und ist zielgruppenorientiert gestaltet. Die Zielgruppen des Qualitätsmanagements sind universitätsintern die Studierenden und die Lehrenden sowie extern die Gesellschaft, die Wirtschaft und die Verwaltung, einschließlich des Arbeitsmarktes für die Studienabgänger\_innen.

In Anbetracht der definierten Zielgruppen werden sechs Ziele für die Qualität der Studien an der TU Wien festgelegt: (1) In Hinblick auf die Qualität und auf die Aktualität des Studienplans ist die Relevanz des Qualifikationsprofils für die Gesellschaft und den Arbeitsmarkt gewährleistet. In Hinblick auf die Qualität der inhaltlichen Umsetzung des Studienplans sind (2) die Lernergebnisse in den Modulen des Studienplans geeignet gestaltet um das Qualifikationsprofil umzusetzen, (3) die Lernaktivitäten und -methoden geeignet gewählt, um die Lernergebnisse zu erreichen, und (4) die Leistungsnachweise geeignet, um die Erreichung der Lernergebnisse zu überprüfen. (5) In Hinblick auf die

Studierbarkeit der Studienpläne sind die Rahmenbedingungen gegeben, um diese zu gewährleisten. (6) In Hinblick auf die Lehrbarkeit verfügt das Lehrpersonal über fachliche und zeitliche Ressourcen um qualitätsvolle Lehre zu gewährleisten.

Um die Qualität der Studien zu gewährleisten, werden der Fortschritt bei Planung, Entwicklung und Sicherung aller sechs Qualitätsziele getrennt erhoben und publiziert. Die Qualitätssicherung überprüft die Erreichung der sechs Qualitätsziele. Zur Messung des ersten und zweiten Qualitätszieles wird von der Studienkommission zumindest einmal pro Funktionsperiode eine Überprüfung des Qualifikationsprofils und der Modulbeschreibungen vorgenommen. Zur Überprüfung der Qualitätsziele zwei bis fünf liefert die laufende Bewertung durch Studierende, ebenso wie individuelle Rückmeldungen zum Studienbetrieb an das Studienrechtliche Organ, laufend ein Gesamtbild über die Abwicklung des Studienplans. Die laufende Überprüfung dient auch der Identifikation kritischer Lehrveranstaltungen, für welche in Abstimmung zwischen Studienrechtlichem Organ, Studienkommission und Lehrveranstaltungsleiter\_innen geeignete Anpassungsmaßnahmen abgeleitet und umgesetzt werden. Das sechste Qualitätsziel wird durch qualitätssichernde Instrumente im Personalbereich abgedeckt. Zusätzlich zur internen Qualitätssicherung wird alle sieben Jahre eine externe Evaluierung der Studien vorgenommen.

## **§12 Inkrafttreten**

Dieser Studienplan tritt mit 1. Oktober 2024 in Kraft.

## **§13 Übergangsbestimmungen**

Die Übergangsbestimmungen sind in Anhang B zu finden.

# A Modulbeschreibungen

Die den Modulen zugeordneten Lehrveranstaltungen werden in folgender Form angeführt:

9,9/9,9 XX Titel der Lehrveranstaltung

Dabei bezeichnet die erste Zahl den Umfang der Lehrveranstaltung in ECTS-Punkten und die zweite ihren Umfang in Semesterstunden. ECTS-Punkte sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden, wobei ein Studienjahr 60 ECTS-Punkte umfasst und ein ECTS-Punkt 25 Stunden zu je 60 Minuten entspricht. Eine Semesterstunde entspricht so vielen Unterrichtseinheiten wie das Semester Unterrichtswochen umfasst. Eine Unterrichtseinheit dauert 45 Minuten. Der Typ der Lehrveranstaltung (XX) ist im §6 unter *Lehrveranstaltungstypen* auf Seite 11 im Detail erläutert.

## Parameter Estimation

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

### Lernergebnisse:

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* After completing this module, students will be able to explain the principles of parameter estimation with the least squares method, statistics, and datum determination, discuss quality concepts, and apply the methods to problems in geodesy. Furthermore, they will be able to reproduce the principles of robust estimation methods, describe concepts such as auto/cross-correlation, collocation, and regression and explain objectives and methods of geostatistics.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* After completing the course, students will be able to recognise and analyse problems of parameter estimation, independently set up and solve adjustment tasks, and independently carry out statistical tests.

### Inhalt:

- Assessment of the quality of measurements and results
- Treatment of singular problems (geodetic datum)
- Robust estimation methods
- Parameter estimation in geometric and geodetic tasks
- Spatial statistics and time series

### Erwartete Vorkenntnisse:

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Students can describe the mathematical principles of geodesy and reproduce statistical principles (including least squares method).

**Verpflichtende Voraussetzungen:** None.

### Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VO Parameter Estimation

3,0/2,0 UE Parameter Estimation

**Seminars**

**Regelarbeitsaufwand:** 5,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* After completing this module, students are able to present in-depth knowledge on a given seminar topic.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* After completing the course, students will be able to find specialized literature on a given topic, recognize differences between methods or results proposed in the literature and compile different methods or results.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Students can present a scientific paper, respond to critical questions and argue in this regard, listen critically and discuss actively and demonstrate an understanding of their own discipline in a social context.

**Inhalt:**

- Selection of topics
- Presentation
- Where possible, invited lectures by external experts on technical, economic, legal and socio-political topics
- Discussion

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Students can describe the mathematical principles of geodesy.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Students are able to use presentation software.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Students demonstrate curiosity and a willingness to deal with non-subject-specific but relevant topics.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** None.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Aus den Lehrveranstaltungen *Seminar in Geodesy, Engineering Geodesy and Geophysics, Seminar in Photogrammetry and Remote Sensing* und *Seminar in Geoinformation and Cartography* ist nur EIN Seminar verpflichtend zu absolvieren.

2,0/1,0 SE Seminar in Geodesy, Engineering Geodesy and Geophysics

2,0/1,0 SE Seminar in Photogrammetry and Remote Sensing  
2,0/1,0 SE Seminar in Geoinformation and Cartography  
3,0/2,0 SE Seminar in Geosciences

## **Freie Wahlfächer und Transferable Skills**

**Regelarbeitsaufwand:** 9,0 ECTS

**Lernergebnisse:** Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls dienen der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

**Inhalt:** Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

### **Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls können frei aus dem Angebot an wissenschaftlichen und künstlerischen Lehrveranstaltungen, die der Vertiefung des Faches oder der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen dienen, aller anerkannten in- und ausländischen postsekundären Bildungseinrichtungen ausgewählt werden, mit der Einschränkung, dass zumindest 4,5 ECTS aus den Themenbereichen der Transferable Skills zu wählen sind; dazu zählen auch alle Lehrveranstaltungen im Modul *Seminars*. Für die Themenbereiche der Transferable Skills werden insbesondere auch Lehrveranstaltungen aus dem zentralen Wahlfachkatalog der TU Wien für „Transferable Skills“ empfohlen.

Werden aus anderen Modulen Lehrveranstaltungen in höherem ECTS-Ausmaß als für diesen Modul erforderlich absolviert, so verringert sich die im Modul *Freie Wahlfächer und Transferable Skills* zu absolvierende ECTS-Anzahl in gleichem Ausmaß, wobei aber jedenfalls insgesamt im Masterstudium 4,5 ECTS aus den Themenbereichen der Transferable Skills zu absolvieren sind.

## **Applied Geoinformation**

**Regelarbeitsaufwand:** 8,0 ECTS

### **Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* After completing this module, students will be able to implement complex geoinformation applications using state-of-the-art methods and discuss and test new approaches (e.g. spatial databases).

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* After completing the courses, students will be capable of analyzing applications in a practical setting, designing solutions using appropriate technology, and crafting reports and presentations.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* The students can solve practical problems and work in teams

**Inhalt:**

- Recognizing the requirements of a potential user of spatial information
- Converting the requirements into a technical solution
- Characteristics of GIS software
- Comparison of commercial and open source software
- Data sources: Administration, open access, web practice and legal issues
- WebGIS Lösungen: Aufbau, Komponenten, Einschränkungen
- Mobile and distributed applications - Database and communication requirements
- "New" database structuring (non-relational)
- Replication as a solution for distributed, not always connected applications
- Application development for autonomous mobile applications

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* The students have basic GIS knowledge.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* The students have a basic knowledge of WebGIS.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** None.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

- 1,0/1,0 VO Implementation of a GIS
- 3,0/2,0 UE Implementation of a GIS
- 1,0/1,0 VO Mobile GIS
- 3,0/2,0 UE Mobile GIS

## **Applied Cartography**

**Regelarbeitsaufwand:** 7,5 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* The courses of this module are held in English. The students learn to know the principles of extending cartographic communication processes into different media. They understand the concepts, constraints and requirements of location-based services. They can implement and program components of cartographic information systems, especially in the domain of LBS.

**Inhalt:**

- Concepts and components of Location Based Services
- Positioning techniques for indoor and outdoor positioning
- Data modeling for LBS
- Architecture of LBS
- Cartography on small display devices
- Application scenario navigation and wayfinding
- Extending cartographic communication processes into different media
- Cross media publishing
- Programming methods and tools for cartographic purposes

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* The students know the fundamentals of topographic and thematic cartography and web publishing.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** None.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

4,5/3,0 VU Location-based Services

3,0/2,0 VU Programming Cartographic Tasks

## **Climate and Environmental Remote Sensing**

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 - 8,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* After completion of the module, the students know the main properties and processes of weather and the climate system. They understand the main global drivers of climate change at various temporal and spatial scales. Students are able to select and apply appropriate remote sensing techniques and datasets to observe climate and environmental change. They have a basic understanding of Earth system modelling and methods to improve such models by integrating Earth observations.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* After completion, the students are able to understand and disentangle complex, non-linear interactions in the Earth system and find creative solutions based on Earth observations, Earth system modeling, and model-data integration to quantify change. The students are able to use Python to process and analyse global Earth observation datasets and for basic Earth system modelling.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* The students can work both independently and in teams to solve problems, implement processing chains, create reports, and communicate results.

**Inhalt:**

- Principles of meteorology and climatology
- Earth system dynamics across scales
- Earth observation and Earth system modeling, as well as their uncertainties, for studying climate and environmental variability and change
- Theory and applications of stochastic and process-based Earth system modeling, with a focus on hydrological, land surface, and climate models
- Model-data-integration to improve Earth system modelling

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* The students have good programming skills in Python and bring working knowledge in mathematics, physics, and informatics to the lectures. Knowledge of remote sensing theory is required. Acquaintance with microwave remote sensing and pattern recognition methods is of advantage.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* The students are able to find creative solutions to processing tasks, data exploration and analysis. Students are able to present and critically discuss results in front of an audience.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* The students are able to work in teams and manage work according to schedule.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** None.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Es sind Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 6,0 ECTS aus der folgenden Liste zu wählen:

3,0/2,0 VU Climate and Environmental Remote Sensing

2,0/1,5 VO Introduction to Meteorology and Climatology

3,0/2,0 VU Model-Data Integration in Earth System Science

**Earth Observation**

**Regelarbeitsaufwand:** 7,5 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* The students are able to select and apply photogrammetric and remote sensing techniques for observing the Earth. They can work with multi-spectral imaging, lidar and radar data for the monitoring of environmental processes and urban areas.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Based on the requirements of the intended application students shall be able to select the best earth observation technology and

processing methods. They have the practical know-how for processing airborne laser scanner data, multi-spectral imagery, and microwave measurements.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* The students can work in teams in order to solve problems, implement processing chains and create reports.

**Inhalt:**

- Overview of earth observation techniques and applications
- Application of imaging and laser scanning technology for vegetation studies and urban modeling
- Parameter retrieval in earth observation
- Monitoring of dynamic hydrologic processes

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* The students bring working knowledge in mathematics, physics and informatics to the lectures. Acquaintance with remote sensing theory microwave remote sensing and pattern recognition methods is of advantage.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* The students have computer skills.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* The students are able to solve tasks according to schedule, find creative solutions to SAR processing task, data exploration and analysis and present results.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** None.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

- 1,5/1,0 VU Introduction to Earth Observation
- 3,0/2,0 VU Applied Earth Observation
- 3,0/2,0 VU Data Retrieval in Earth Observation

## **Space Geodesy**

**Regelarbeitsaufwand:** 9,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Students are able to describe space geodetic techniques from a theoretical and practical point of view and their application in astronomy, geodynamics, or weather forecasting. They understand the different physical and geometric methods used in space geodesy.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Students are able to address tasks in space geodesy, as required in professional and scientific activities. They understand the concept of reference frames and their application in positioning and navigation.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Students have competences in planning, coordination, and project management.

**Inhalt:**

- Theory and practice of modern space geodetic techniques (VLBI, Satellite and Lunar Laser Ranging, GNSS, DORIS, satellite altimetry, space gravity missions)
- Behandlung anderer Verfahren, die auf der Beobachtung extraterrestrischer Objekte beruhen
- Global terrestrial and celestial reference frames
- Atmospheric effects on space geodetic observations
- Assimilation of tropospheric delays in numerical weather model
- Carrying out all steps required for geodetic Very Long Baseline Interferometry

**Erwartete Vorkenntnisse:** Basic knowledge in Higher Geodesy.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** None.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VO Modern Space Geodetic Techniques

3,0/2,0 VU Very Long Baseline Interferometry

1,5/1,0 VO Atmospheric Effects in Space Geodesy

1,5/1,0 UE Atmospheric Effects in Space Geodesy

## **Advanced Engineering Geodesy**

**Regelarbeitsaufwand:** 9,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* After completing this module, students will be able to describe and handle sensors, sensor systems and data processing methods of advanced engineering geodesy within the framework of taught content and to create interfaces between engineering geodesy and neighbouring disciplines like civil engineering and mechanical engineering.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* After completing the module, students will be able to independently plan and carry out challenging metrological tasks in the field of engineering geodesy, design and implement specialised engineering geodetic sensor systems and acquire independently knowledge based on specialised scientific literature.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Students will be able to lead interdisciplinary teams in carrying out challenging metrological tasks.

**Inhalt:**

- Static and dynamic properties of sensors
- Principle, design and properties of sensors and sensor systems for structural monitoring (Strain gauges, Inclinometers, Pendulum measuring systems)
- Principle and measurement methods of geodetic gyroscopes
- Engineering geodesy for tunnel construction and monitoring
- Theory of deformation analysis and monitoring of structures as well as of natural objects (Models of deformation analysis)
- Introduction to technical mechanics
- Practical identification, localisation and modelling of deformations in a geodetic network
- Hands-on practical measurements with above mentioned sensors and sensor systems

**Erwartete Vorkenntnisse:** The following prior knowledge can be acquired as part of a bachelor study programme in the field of Geodesy and Geoinformation as well as in the module *Parameter Estimation*.

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Students will be able to describe and handle parameter estimation and quality control in linear models of quasi-static networks. They are familiar with the fundamentals of statistics and of engineering geodesy. They can handle the instruments and explain methods of applied geodesy.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Students are able to handle basic geodetic metrology equipment, write technical reports and carry out simple technical work in the field of applied geodesy.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Students are able to work in a group.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** None.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

4,5/3,0 VO Advanced Engineering Geodesy

1,5/1,0 UE Advanced Engineering Geodesy

3,0/2,0 LU Measuring Exercise on Engineering Geodetic Metrology

## **Liegenschaft und Kataster**

**Regelarbeitsaufwand:** 7,5 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Nach Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, das Sachenrecht, besonders Recht der Immobilien, Rechte an Liegenschaften und deren Publizität, Rechtsgeschäfte mit Liegenschaften und deren

Abwicklung und Technische Aspekte der Abwicklung von Rechtsgeschäften zu verstehen und wiederzugeben.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Nach Absolvierung der Lehrveranstaltungen sind Studierende in der Lage, für die Verfassung von Teilungsplänen im Bauland relevanten Bestimmungen der Bundesgesetze und Landesgesetze samt praktischen Anwendungsbeispielen zu vermitteln.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Die Studierenden beherrschen die Grundlagen für die Teamführung im Ziviltechnikerbüro.

### **Inhalt:**

- Allgemeine Rechtsbegriffe, Grundzüge des Sachenrechtes, Dingliche Rechte, Sonderformen des Eigentums, Erwerb und Verlust dinglicher Rechte, Rechtsschutz, Eigentumsbeschränkungen, Nachbarrecht, Grundbuch, Änderungen im Gutsbestand (Teilungen, Vereinigung), Teilungsbeschränkungen, Grenzkataster, Grundzüge des Verwaltungsverfahrens
- Historische Entwicklung des Katasters, Zuständigkeiten und Kompetenzen im Kataster in Österreich, die Aufgaben und die Rolle des BEV
- Verfahren und Prozesse im Kataster unter Berücksichtigung des Grundbuchs, das Festpunktfeld, Entwicklung der Katastralmappe, Aufbau und Führung der Grundstücksdatenbank
- Flächenwidmungsplan lt. Wr. Bauordnung und N.Ö. Raumordnungsgesetz: Verfahren, Inhalt eines Bebauungsplanes
- Bauordnung: Inhalt, zulässige Nutzung, Bausperre, Änderung, Bekanntgabe der Bebauungsbestimmungen
- Teilungsplan lt. Wr. und N.Ö. Bauordnung: Erfordernisse, Beurteilung, Grundabtretung, Bauverbote, Erlöschen der Abteilungsbeurteilung, Grenzberichtigung, Enteignung, Anliegerleistung, Entschädigung, bauliche Ausnützbarkeit der Bauplätze

### **Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der Regeln und Verfahren bei der Abfassung von Flächenwidmungsplan, Bauordnung und Teilungsplänen.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Die Studierenden können Teilungspläne erstellen.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls werden in deutscher Sprache abgehalten.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

### **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VO Liegenschaftsrecht

1,5/1,0 VO Kataster Vertiefung  
3,0/2,0 UE Kataster Vertiefung

## **Microwave Remote Sensing**

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

### **Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* The students are able to describe the physical fundamentals of microwave remote sensing. They can explain and discuss the working principles of active (altimeters, scatterometers, SAR) and passive microwave sensors, along with the physical mechanisms for scattering and emission of microwaves by the Earth's surface.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* After completing the module, students are able to demonstrate the theoretical understanding of measurement principles and application areas and have experience of processing SAR data and create reports about this data.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* The students can work in teams in order to solve complex SAR processing tasks.

### **Inhalt:**

- Electromagnetic waves
- Sources and detection of microwaves
- Microwave sensors
- Dielectric properties of natural media
- Physical mechanisms of scattering
- Physical mechanisms of emission
- SAR interferometry
- SAR processing, classification, and interpretation

### **Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* The students bring working knowledge in mathematics, physics and informatics to the lectures. Acquaintance with remote sensing theory is of advantage.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* The students have computer skills.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* The students are able to solve tasks according to schedule, find creative solutions to SAR processing task, data exploration and analysis.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** None.

### **Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VO Microwave Remote Sensing

3,0/2,0 UE Microwave Remote Sensing

**Advanced Photogrammetry**

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Students are able to explain the mathematical and geometrical foundations of photogrammetry and laser scanning in the context of observation models, parameter estimation, and geo-referencing of hybrid observations. For images, they can further explain the computation of image orientation, shape parameters and point locations as well as as well as the respective accuracies.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* The students are able to extract geometric information from images and laser scanning data. They can describe, analyze and evaluate quality measures of estimated parameters to make a statement about data quality based on adjustment theory.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Work in small teams.

**Inhalt:**

- Collinearity equation and bundle block adjustment
- Methods of projective geometry
- Modeling of observations
- Handling of random, systematic, and gross errors
- Interpretation of adjustment results in the photogrammetric context
- Methods for automating bundle block adjustment of unorganized photo sets
- Adjustment of laser scanning strips

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Students bring working knowledge in linear algebra, parameter estimation, adjustment calculus, modeling of cameras, and methods for the orientation of photos.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Students can operate command line programs and work with scripting languages. They possess a trained spatial ability.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** None.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VO Advanced Photogrammetry

3,0/2,0 UE Advanced Photogrammetry

## Recht und Wirtschaft

**Regelarbeitsaufwand:** 5,0 ECTS

### Lernergebnisse:

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Nach Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Regeln, die für die Führung eines Betriebes, speziell aber eines Ziviltechnikerbüros in Österreich, zu beachten sind, sowie Kenntnisse des Bau- und Planungsrechtes wiederzugeben und zu erklären.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Nach Absolvierung der Lehrveranstaltungen sind Studierende in der Lage, wirtschaftliche Sachverhalte zu analysieren und Fragen, wie sie bei der Führung eines Ziviltechnikerbüros auftauchen, insbesondere auch die Beurteilung der Planungsprobleme, die Kunden einbringen, zu lösen.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Die Studierenden beherrschen die Grundlagen für die Teamführung im Ziviltechnikerbüro.

### Inhalt:

- Gesetzliche Rahmenbedingungen des Ziviltechnikers in Österreich: Fachgebiete, Ausbildungserfordernisse, Zugangsbestimmungen
- Unternehmensformen der Berufsausübung: Einzelunternehmen, Gesellschaftsbildungen
- Abriss der Betriebswirtschaftslehre: Kameralistik, Tarife, Gebühren, Abgaben, Honorare, Büroorganisation, Kenngrößen eines ZT-Büros, relevante Teile des Arbeitsrechts
- Grundlagen des Baurechts und Österreichisches Bau- und Planungsrecht im Überblick, Kompetenzverteilung, Abgrenzung, Genehmigungsverfahren und materielles Baurecht, Rechtsschutz
- Grundzüge des Planungsrechts: Ziele und Maßnahmen der überörtlichen und kommunalen Raumplanung
- Wechselwirkungen zwischen bau- und planungsrechtlichen Vorschriften

### Erwartete Vorkenntnisse:

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Die Studierenden verfügen über die Grundlagen von Verfassungs- und Verwaltungsrecht, Betriebswirtschaftslehre und Kataster. Kenntnisse über Liegenschaftsrecht sind von Vorteil.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls werden in deutscher Sprache abgehalten.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

### Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VO Führung eines Ziviltechnikerbüros

2,0/2,0 VO Bau- und Planungsrecht

# Gravity Field and Earth Rotation

**Regelarbeitsaufwand:** 9,0 ECTS

## **Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Students are able to describe the observations and the mathematical representation of the Earth gravity field. They can explain the influence of the Earth gravity field on geodetic techniques, and they have theoretical and practical knowledge in Earth rotation and its determination.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Students are able to use real and simulated data to apply and extend their knowledge in Earth gravity field and rotation.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Students are able to work through the lecture material and present the results.

## **Inhalt:**

- Theory of Earth rotation
- Changes in length of day, polar motion, and nutation
- Observation of Earth rotation
- Tidal effects on Earth rotation and interactions in system Earth
- Basics in potential theory and theory of Earth gravity field
- Global and local geoid determination
- Gravity space missions

## **Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Students have basic knowledge in physics (mechanics), mathematics and Higher Geodesy

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Students have a good spatial imagination.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** None.

## **Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

## **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VO The Gravity Field of the Earth

1,5/1,0 UE Global Gravity Field Models

3,0/2,0 VO Earth Rotation and Global Dynamic Processes

1,5/1,0 UE Earth Rotation and Global Dynamic Processes

## Statistical Pattern Recognition

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

### Lernergebnisse:

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* After completing this module, students are able to explain the theoretical statistical fundamentals as well as the methods used to assess classification results. They can provide an overview of the most important methods of statistical pattern recognition.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* After completing the course, students are able to select suitable statistical pattern recognition methods for a given problem and implement classifications.

### Inhalt:

- Elementary classifiers
- Basics of parameter estimation
- Bayes Theorem
- Feature extraction

### Erwartete Vorkenntnisse:

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Students know the basics of statistics (including normal distribution, measures of a distribution) and of linear algebra.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Students are able to programme.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** None.

### Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

### Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VO Statistical Pattern Recognition

3,0/2,0 UE Statistical Pattern Recognition

## Theoretical Cartography

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 – 9,0 ECTS

### Lernergebnisse:

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* The students are able to describe the major theories and methods of scientific cartography. They can understand cartographic modeling methodology in the domain of generalization, visualization and interactivity. They can describe the principles of cartographic data handling in the context of interactive systems and interoperability.

### Inhalt:

- Current topics of cartographic research
- Cartographic modeling incl. generalisation
- GeoVisualisation
- Cartographic data handling incl. interoperability
- Maps as interfaces
- Maps as metaphors
- Methods and techniques of interactivity with cartographic data

**Verpflichtende Voraussetzungen:** None.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Lectures in the amount of at least 6,0 ECTS have to be chosen from the list below:

- 3,0/2,0 VO Theoretical Cartography
- 3,0/2,0 VU Cartographic Interfaces
- 3,0/2,0 VU Cartographic Information Systems

## Geoinformation Theory

**Regelarbeitsaufwand:** 8,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* After completing this module, students will be able to explain the theoretical foundations of geoinformation processing and mathematical-formal methods of spatial information computing. They will acquire knowledge of state-of-the-art approaches for the efficient processing of spatial data, access mechanisms and the basics of computational geometry.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* After completing the courses, students will be able to establish the relationship between mathematical theories and application programming.

**Inhalt:**

- Vector algebra for calculating coordinates
- Projective geometry for the determination of intersections between lines and the management of surface partitions
- Simplices and simplicial complexes for the representation of geometric figures
- Relational algebra for data storage
- Functions for handling time-variable facts
- Spatial access mechanisms, developed from general methods of search algorithms
- Principles of computational geometry
- Basic methods: Divide and conquer, incremental and plane sweep

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* The students can implement geometric tasks in a command line program.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** None.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

4,0/3,0 VU Advanced GIS

4,0/3,0 VU Geometrical Algorithms for GIS

## **Areal and Kinematic Measurement Methods in Engineering Geodesy**

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* After completing this module, students will be able to report on current research and developments in the field of engineering geodesy.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Students will be able to plan and also carry out an engineering geodesy research and development project, critically assess given requirements or framework conditions, draw up proposals for appropriate adaptation and present and discuss their own and others' work.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Students can manage a research and development project, recognise and solve critical situations in an R&D project. They have an awareness of costs and quality and can also complete projects under pressure.

**Inhalt:**

- Principles, design and properties of sensors and sensor systems for industrial metrology and for the areal capturing of geometry (Laser tracking, Terrestrial and close-range laser scanning)
- Advanced methods for processing areal data (Estimation of regular geometry and free-forms)
- Design and implementation of state estimation methods for trajectory estimation (Kalman filter)
- External control of geodetic sensors and sensor systems for their implementation in kinematic applications
- Control of unmanned ground vehicles (UGV)
- Presentation and critical discussion of the results

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Students will have in-depth knowledge of the methods and sensors used in engineering geodesy.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Students are able to plan and carry out challenging technical tasks, acquire knowledge independently using specialised literature and write technical reports. They can solve problems with the help of scripting programming language.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Students can self-organize in teams and carry out challenging technical tasks in the field of engineering geodesy.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** None.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VU Geometric Shape Determination in Engineering Geodesy

3,0/2,0 VU Selected Topics of Engineering Geodesy

**Geo-Data and Data Processing**

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 – 9,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Students are able to explain quality parameters and standards of geo-data. They can further describe and apply methods to process, analyze and visualize geo-data of varying size, scope and complexity, including point cloud data

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Students have a broad overview of common data standards and processing workflows of geo-data. They are able to choose suitable software and methods to visualize data of various size and complexity and its quality measures. They can apply statistical and point cloud processing software to analyze large data sets. The students can assess the quality of data and reason on the fitness for specified applications based on quality measures.

**Inhalt:**

- Quality parameters
- Quality standards
- Description of point clouds, feature extraction
- Segmentation and classification of point clouds
- Graphical data visualization
- Regression

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Students are familiar with the basics of statistics, linear algebra, and geo-coordinate systems.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Students know how to handle geo-data.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** None.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Es sind Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 6,0 ECTS aus der folgenden Liste zu wählen:

3,0/2,0 VO Data quality

3,0/2,0 VU Point Cloud Processing

3,0/2,0 VU Statistical Computing

**Supplementary Mathematics**

**Regelarbeitsaufwand:** 5,5 – 8,5 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* After completing this module, students are able to explain special and advanced mathematics and reproduce in-depth knowledge. They can solve typical numerical problems, from theoretical to practice-oriented ones.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Students are able to use alternative calculation methods. They understand the usual forms of calculation used in geodesy. They can independently handle small projects (partly on the computer).

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Students can provide alternative solutions.

**Inhalt:**

- Graph theory and elements of topology
- Introduction to numerics: Error analysis - model errors, procedural errors, rounding errors, condition number (sensitivity of the solution to changes in input information)
- Linear systems of equations, linear fitting, non-linear systems of equations
- Interpolation, best approximation
- Numerical quadrature - Newton-Cotes formulas, Gaussian quadrature
- Numerical solution of ordinary differential equations

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Students have a basic knowledge of mathematics.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** None.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VU Discrete Mathematics for Computer Science

5,5/4,0 VU Numerical Computation

The course 5,5/4,0 VU *Numerical Computation* is mandatory.

## Supplementary Specialization

**Regelarbeitsaufwand:** 4,0 – 10,0 ECTS

**Lernergebnisse:** Als Lehrveranstaltung wird jede explizit gelistete Lehrveranstaltung dieses Studienplanes anerkannt, die zusätzlich absolviert wurde.

**Inhalt:** Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Als Lehrveranstaltung wird jede explizit gelistete Lehrveranstaltung dieses Studienplanes anerkannt, die zusätzlich absolviert wurde, d.h. sonst nicht für das Studium verwendet wurde. Es ist nicht notwendig, vollständige Module einzubringen. Zusätzlich können Lehrveranstaltungen eingebracht werden, welche im Rahmen eines Studienauslandsaufenthaltes (z.B. im ERASMUS-Programm) absolviert wurden, für welche keine Äquivalenzen im Studienplan existieren, die aber eine fachliche Vertiefung des Studiums darstellen. Es sind Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 4,0 ECTS, jedoch maximal 10,0 ECTS, zu wählen.

## Umwelt

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 – 9,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Nach Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, Verständnisse von fachübergreifenden Problemen im Umweltbereich, zB. Klimawandel, atmosphärische Prozesse und Abhängigkeiten zwischen wirksamem Umweltschutz und der Rechtsordnung aufzubauen und zu erklären. Sie können

über aktuelle Entwicklungen im internationalen und europäischen Bereich sowie deren Auswirkungen in Österreich berichten.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Die Studierenden sind in der Lage, fachspezifische Kenntnissen zu verknüpfen und kreative Lösungen für fachübergreifende Probleme an der Schnittstelle zwischen Technologien, Recht und Anwendungen zu erkennen.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Die Studierenden können sich in Diskussionen einbringen und Vor- und Nachteile verschiedener Problemlösungsansätze erkennen.

### **Inhalt:**

- Erdbeobachtung und GIS zur Erfassung von Umweltveränderungen
- Globale Umweltthemen, inkl. Klima und Treibhausgaseffekt
- Struktur und Dynamik der Erdatmosphäre und klimarelevante physikalische Zusammenhänge
- Grundlagen und Instrumente des Umweltschutzrechtes
- Behandlung einzelner Rechtsgebiete, Allgemeines Umweltrecht, Klimaschutz nach dem Kyoto-Protokoll, Gewerberecht, Abfallrecht, Wasserrecht, Forstrecht, Bergrecht, Raumordnungsrecht, Baurecht, Naturschutzrecht, EU-Umweltrecht und internationales Umweltrecht.

### **Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Die Studierenden bringen Grundlegende Kenntnisse in der Physik, Geodäsie, Geoinformation und Erdbeobachtung mit.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Die Studierenden sind in der Lage, problemorientiert und strukturiert zu denken, um Umweltthemen zu lösen.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Die Studierenden sind an Umweltthemen interessiert.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls werden teilweise in deutscher Sprache abgehalten.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Es sind Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 6,0 ECTS aus der folgenden Liste zu wählen:

3,0/2,0 VU Global Change Monitoring

3,0/2,0 VO Physik der Atmosphäre

3,0/2,0 VO Rechtsfragen des Umweltschutzes

## Environmental Geophysics

**Regelarbeitsaufwand:** 6,5 – 9,5 ECTS

### Lernergebnisse:

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* After finishing this module, the students are able to design geophysical surveys and analyze geophysical signatures to address environmental processes.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* The students are able to understand the physical principles of different geophysical methods and their application to characterize environmental processes. The module comprises numerical and field exercises to develop the skills necessary to design geophysical surveys and the interpretation of results.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* The students work in teams to provide solutions to different environmental questions using geophysical methods. Through presentations, the students learn how to present geophysical results to an audience with different background and other geoscientists.

### Inhalt:

- Understanding the mechanistic models explaining geophysical signatures associated to hydrogeological processes
- Data collection of field measurements
- Processing and analysis of field and numerical data
- Modeling and inversion of geophysical imaging data sets
- Use of petrophysical models for the quantitative interpretation of geophysical results
- Integration of geophysical results into environmental and engineering studies

### Erwartete Vorkenntnisse:

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* The students require a good understanding of basic concepts in Physics, Mathematics. Experience with the scripting in Python is helpful to complete this module successfully.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* The students are interested in understanding the link between physical properties and environmental processes.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* The students are interested in environmental and Earth-science topics.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** None.

### Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Es sind Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 6,5 ECTS aus der folgenden Liste zu wählen:

3,0/2,0 VU Seismic Methods in Near-Surface Geophysics  
2,0/2,0 UE Geophysical Data Processing  
3,0/2,0 VO Exploration with Electric and Electromagnetic Methods  
1,5/1,0 VO Biogeophysics and Environmental Geophysics

## Navigation and Space

**Regelarbeitsaufwand:** 7,5 – 10,5 ECTS

### Lernergebnisse:

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Students are able to describe methods and techniques of global and local navigation. They can evaluate and use products of GNSS-services including the Galileo system of the European Union. The students understand the basics of the solar system with the planets as well as the basics of galaxies and cosmology.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Students are able to analyze, assess and explain current research.

### Inhalt:

- Space geodetic sites
- Inertial sensors and multi-sensor systems
- Overview of static point positioning with satellite techniques
- GNSS reference station networks and regional satellite navigation services
- Global GNSS services (IGS, EUREF)
- Basics in astronomy

### Erwartete Vorkenntnisse:

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Presentations and performance assessment with oral exams and presentations. Visit of a space geodetic station.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** None.

### Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Es sind Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 7,5 ECTS aus der folgenden Liste zu wählen.

3,0/2,0 VO Astronomie

3,0/2,0 VO Navigation

3,0/2,0 VO Satellite Navigation Systems and Services

1,5/1,0 EX Excursion Space Geodesy

## B Übergangsbestimmungen

1. Sofern nicht anders angegeben, wird im Folgenden unter Studium das *Masterstudium Geodesy and Geoinformation (Studienkennzahl UE 066 421)* verstanden. Der Begriff neuer Studienplan bezeichnet diesen ab 1.10.2024 für dieses Studium an der Technischen Universität Wien gültigen Studienplan und alter Studienplan den bis dahin gültigen. Entsprechend sind unter neuen bzw. alten Lehrveranstaltungen solche des neuen bzw. alten Studienplans zu verstehen (alt inkludiert auch frühere Studienpläne). Mit studienrechtlichem Organ ist das für das Masterstudium Geodesy and Geoinformation zuständige studienrechtliche Organ an der Technischen Universität Wien gemeint.
2. Die Übergangsbestimmungen gelten für Studierende, die den Studienabschluss gemäß neuem Studienplan an der Technischen Universität Wien einreichen und die vor dem 1.7.2024 zum Masterstudium Geodesy and Geoinformation an der Technischen Universität Wien zugelassen waren. Das Ausmaß der Nutzung der Übergangsbestimmungen ist diesen Studierenden freigestellt.
3. Auf Antrag der\_des Studierenden kann das studienrechtliche Organ die Übergangsbestimmungen individuell modifizieren oder auf nicht von Absatz 2 erfasste Studierende ausdehnen.
4. Zeugnisse über Lehrveranstaltungen, die inhaltlich äquivalent sind, können nicht gleichzeitig für den Studienabschluss eingereicht werden. Im Zweifelsfall entscheidet das studienrechtliche Organ über die Äquivalenz.
5. Zeugnisse über alte Lehrveranstaltungen können, sofern im Folgenden nicht anders bestimmt, jedenfalls für den Studienabschluss verwendet werden, wenn die Lehrveranstaltung von der\_dem Studierenden mit Stoffsemester Sommersemester 2024 oder früher absolviert wurde.
6. Studierende, die die Lehrveranstaltung „3,0/2,0 VO Einführung in die Potenzialtheorie“ absolviert haben, können das Modul „Gravity Field and Earth Rotation“ weiterhin im Umfang von 12 ECTS-Punkten für den Studienabschluss verwenden.
7. Abschließende Prüfungen der Lehrveranstaltungen werden in der Vortragsprache der Lehrveranstaltung abgelegt. Abweichungen davon sind nach rechtzeitiger Absprache mit den Prüfer\_innen zulässig. Entsprechend der Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der Technischen Universität Wien hat das Erreichen der Bildungsziele und nicht das Niveau der Sprachbeherrschung Maßstab für die Beurteilung zu sein.

Im Folgenden wird jede Lehrveranstaltung (*alt* oder *neu*) durch ihren Umfang in ECTS-Punkten (erste Zahl) und Semesterstunden (zweite Zahl), ihren Typ und ihren Titel beschrieben. Es zählt der ECTS-Umfang der tatsächlich absolvierten Lehrveranstaltung.

Die Lehrveranstaltungen auf der linken Seite der nachfolgenden Tabelle bezeichnet die alten Lehrveranstaltungen. Auf der rechten Seite sind die Kombinationen von Lehrveranstaltungen angegeben, für welche die (Kombinationen von) alten Lehrveranstaltungen jeweils verwendet werden können. (Kombinationen von) Lehrveranstaltungen, die unter demselben Punkt in den Äquivalenzlisten angeführt sind, gelten als äquivalent.

Alt	Neu
1,5/1,0 VO Introduction to Earth Observation	1,5/1,0 VU Introduction to Earth Observation
1,5/1,0 UE Theorie und Beobachtung des Erdschwerefeldes	1,5/1,0 UE Globale Schwerefeldmodelle
4,5/3,0 VU Introduction to Numerics	5,5/4,0 VU Numerical Computation
3,0/2,0 VO Seismische Exploration	3,0/2,0 VU Seismische Methoden der oberflächennahen Geophysik
3,0/2,0 VO Ausgleichsrechnung Vertiefung	3,0/2,0 VO Parameter Estimation
3,0/2,0 UE Ausgleichsrechnung Vertiefung	3,0/2,0 UE Parameter Estimation
2,0/1,0 SE Seminar für Geodäsie, Ingenieurgeodäsie und Geophysik	2,0/1,0 SE Seminar in Geodesy, Engineering Geodesy and Geophysics
2,0/1,0 SE Seminar für Photogrammetrie und Fernerkundung	2,0/1,0 SE Seminar in Photogrammetry and Remote Sensing
2,0/1,0 SE Seminar für Geoinformation und Kartographie	2,0/1,0 SE Seminar in Geoinformation and Cartography
3,0/2,0 SE Seminar der Geowissenschaften	3,0/2,0 SE Seminar in Geosciences
1,0/1,0 VO Implementierung eines GIS	1,0/1,0 VO Implementation of a GIS
3,0/2,0 UE Implementierung eines GIS	3,0/2,0 UE Implementation of a GIS
3,0/2,0 VO Moderne geodätische Welt- raumverfahren	3,0/2,0 VO Modern Space Geodetic Techniques
4,5/3,0 VO Ingenieurgeodäsie Vertiefung	4,5/3,0 VO Advanced Engineering Geodesy
1,5/1,0 UE Ingenieurgeodäsie Vertiefung	1,5/1,0 UE Advanced Engineering Geodesy
3,0/2,0 PR Ingenieurgeodäsie Meßpraktikum	3,0/2,0 LU Measuring Exercise on Engineering Geodetic Metrology
3,0/2,0 VO Photogrammetrie Vertiefung	3,0/2,0 VO Advanced Photogrammetry
3,0/2,0 UE Photogrammetrie Vertiefung	3,0/2,0 UE Advanced Photogrammetry
3,0/2,0 VO Theorie und Beobachtung des Erdschwerefeldes	3,0/2,0 VO The Gravity Field of the Earth

Alt	Neu
1,5/1,0 UE Globale Schwerefeldmodelle	1,5/1,0 UE Global Gravity Field Models
3,0/2,0 VO Erdrotation und globale dynamische Prozesse	3,0/2,0 VO Earth Rotation and Global Dynamic Processes
1,5/1,0 UE Erdrotation und globale dynamische Prozesse	1,5/1,0 UE Earth Rotation and Global Dynamic Processes
3,0/2,0 VO Statistische Mustererkennung	3,0/2,0 VO Statistical Pattern Recognition
3,0/2,0 UE Statistische Mustererkennung	3,0/2,0 UE Statistical Pattern Recognition
4,0/3,0 VU Geometrische Algorithmen für GIS	4,0/3,0 VU Geometrical Algorithms for GIS
3,0/2,0 VU Geometrische Formbestimmung in der Ingenieurgeodäsie	3,0/2,0 VU Determination of Geometric Shape in Engineering Geodesy
3,0/2,0 VU Ausgewählte Kapitel der Ingenieurgeodäsie	3,0/2,0 VU Selected Topics of Engineering Geodesy
3,0/2,0 VO Datenqualität	3,0/2,0 VO Data quality
3,0/2,0 VU Diskrete Mathematik für Informatik	3,0/2,0 VU Discrete Mathematics for Computer Science
3,0/2,0 VU Seismische Methoden der oberflächennahen Geophysik	3,0/2,0 VU Seismic Methods in Near-Surface Geophysics
2,0/2,0 UE Auswertung von geophysikalischen Daten	2,0/2,0 UE Geophysical Data Processing
3,0/2,0 VO Exploration mit elektrischen und elektromagnetischen Verfahren	3,0/2,0 VO Exploration with Electric and Electromagnetic Methods
1,5/1,0 VO Biogeophysik	1,5/1,0 VO Biogeophysics and Environmental Geophysics
3,0/2,0 VO Satellitennavigationsdienste	3,0/2,0 VO Satellite Navigation Systems and Services
1,5/1,0 EX Exkursion Weltraumgeodäsie	1,5/1,0 EX Excursion Space Geodesy

## C Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen

Einige Lehrveranstaltungen sind in mehreren der ersten drei Semester angeführt. Studierende sollen aus dem jeweiligen Semesterangebot einen für sie günstigen Semesterplan erstellen, wobei auch die hier nicht angeführten Lehrveranstaltungen, die im Rahmen der Module im Prüfungsfach *Broadening in Subjects of Geodesy and Geoinformation* sowie des Pflichtmoduls *Freie Wahlfächer und Transferable Skills* zu absolvieren sind, berücksichtigt werden sollen.

Es wird den Studierenden empfohlen, die Lehrveranstaltungen so auszuwählen, dass die Studierbarkeit in den jeweiligen Semestern gegeben bleibt.

### 1. Semester (WS)

30 ECTS

3,0 VO Parameter Estimation

3,0 UE Parameter Estimation

Eines der folgenden drei Seminare:

2,0 SE Seminar in Geodesy, Engineering Geodesy and Geophysics

2,0 SE Seminar in Photogrammetry and Remote Sensing

2,0 SE Seminar in Geoinformation and Cartography

3,0 VO Führung eines Ziviltechnikerbüros

3,0 VO Modern Space Geodetic Techniques

3,0 VU Very Long Baseline Interferometry

1,5 VO Atmospheric Effects in Space Geodesy

1,5 UE Atmospheric Effects in Space Geodesy

1,5 VU Introduction to Earth Observation

3,0 VO Microwave Remote Sensing

3,0 UE Microwave Remote Sensing

3,0 VO Statistical Pattern Recognition

3,0 UE Statistical Pattern Recognition

4,0 VU Advanced GIS

3,0 VU Discrete Mathematics for Computer Science

3,0 VU Point Cloud Processing

3,0 VO Data quality

3,0 VO Astronomie

3,0 VO Navigation  
3,0 VO Exploration with Electric and Electromagnetic Methods  
2,0 UE Geophysical Data Processing  
3,0 VU Global Change Monitoring  
3,0 VO Physik der Atmosphäre

## **2. Semester (SS)**

**30 ECTS**

Eines der folgenden drei Seminare:

2,0 SE Seminar in Geodesy, Engineering Geodesy and Geophysics  
2,0 SE Seminar in Photogrammetry and Remote Sensing  
2,0 SE Seminar in Geoinformation and Cartography

3,0 SE Seminar in Geosciences  
4,5 VO Advanced Engineering Geodesy  
1,5 UE Advanced Engineering Geodesy  
3,0 LU Measuring Exercise on Engineering Geodetic Metrology  
2,0 VO Bau- und Planungsrecht  
3,0 VO The Gravity Field of the Earth  
1,5 UE Global Gravity Field Models  
3,0 VU Applied Earth Observation  
3,0 VU Data Retrieval in Earth Observation  
3,0 VO Advanced Photogrammetry  
3,0 UE Advanced Photogrammetry  
4,0 VU Geometrical Algorithms for GIS  
3,0 VO Theoretical Cartography  
3,0 VU Cartographic Interfaces  
3,0 VU Cartographic Information Systems  
4,5 VU Location-based Services  
3,0 VU Programming Cartographic Tasks  
5,5 VU Numerical Computation  
3,0 VU Statistical Computing  
3,0 VU Geometric Shape Determination in Engineering Geodesy

3,0 VO Satellite Navigation Systems and Services  
1,5 EX Excursion Space Geodesy  
3,0 VU Seismic Methods in Near-Surface Geophysics  
1,5 VO Biogeophysics and Environmental Geophysics  
3,0 VO Rechtsfragen des Umweltschutzes  
3,0 VU Climate and Environmental Remote Sensing  
2,0 VO Introduction to Meteorology and Climatology

### **3. Semester (WS)**

**30 ECTS**

3,0 SE Seminar in Geosciences

Eines der folgenden drei Seminare:

2,0 SE Seminar in Geodesy, Engineering Geodesy and Geophysics

2,0 SE Seminar in Photogrammetry and Remote Sensing

2,0 SE Seminar in Geoinformation and Cartography

3,0 VO Führung eines Ziviltechnikerbüros

3,0 VO Earth Rotation and Global Dynamic Processes

1,5 UE Earth Rotation and Global Dynamic Processes

1,0 VO Implementation of a GIS

3,0 UE Implementation of a GIS

1,0 VO Mobile GIS

3,0 UE Mobile GIS

3,0 VO Liegenschaftsrecht

1,5 VO Kataster Vertiefung

3,0 UE Kataster Vertiefung

3,0 VU Discrete Mathematics for Computer Science

3,0 VU Point Cloud Processing

3,0 VO Data quality

3,0 VU Selected Topics of Engineering Geodesy

3,0 VO Astronomie

3,0 VO Navigation

3,0 VU Global Change Monitoring

3,0 VO Physik der Atmosphäre

3,0 VU Model-Data Integration in Earth System Science

#### **4. Semester (SS)**

**30 ECTS**

Diplomarbeit

27,0 ECTS

Kommissionelle Abschlussprüfung

3,0 ECTS

## **D Semesterempfehlung für schiefeinsteigende Studierende**

Für Studierende, welche im Sommersemester ihr Studium beginnen, können sich Nachteile in Bezug auf die Studiendauer ergeben. Es wird geraten, zu Studienbeginn Lehrveranstaltungen zu besuchen, für welche keine größeren Verständnisprobleme zu erwarten sind, wenn in vorangehenden Lehrveranstaltungen erworbene Qualifikationen fehlen; beispielsweise sind Lehrveranstaltungen aus dem Modul *Freie Wahlfächer und Transferable Skills* zu empfehlen.

## E Empfehlungen für Studierende, welche die Laufbahn eines\_einer Ingenieurkonsulent\_in für Vermessungswesen in Österreich anstreben

Nach dem Ziviltechniker-gesetz (1993, Stand 1.2013) § 4(2)b sind „die Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen zur Verfassung von Teilungsplänen zur katastralen und grundbücherlichen Teilung von Grundstücken und von Lageplänen zur grundbücherlichen Abschreibung ganzer Grundstücke, zu Grenzermittlungen nach dem Stande der Katastralmappe oder auf Grund von Urkunden, einschließlich Vermarkung und Verfassung von Plänen zur Bekanntgabe von Fluchtlinien“ berechtigt. Dies bedingt, dass nicht nur eine entsprechende technisch-fachliche Ausbildung gegeben sein muss, sondern auch die notwendigen rechtlichen Grundlagen beherrscht werden müssen. Die erfolgreiche Absolvierung der Ziviltechniker-prüfung bildet eine Voraussetzung für die Laufbahn als Ingenieurkonsulent\_in. Im Ziviltechniker-gesetz § 9(3) und (4) sind die geforderten Wissensgebiete angeführt.

Da der aktuelle Studienplan den Studierenden sehr große Freiheiten in der Ausprägung ihres Studienschwerpunktes erlaubt, hat die Bundeskammer für Architekten und Ingenieurkonsulenten Empfehlungen für Interessenten an einer Laufbahn als Ingenieurkonsulent\_in für Vermessungswesen zusammengestellt, um bereits durch das Studium auf die Ziviltechnikerprüfung vorbereitet zu werden. Man sollte daher möglichst viele geforderte Bereiche durch Wahlmodule und Lehrveranstaltungen im Rahmen des Studiums abdecken, wenn erforderlich, im Rahmen der freien Wahl. Im Folgenden sind einige Vorschläge aufgelistet:

Wissensgebiet bei Ziviltechnikerprüfung	Zuordnung im Studienplan
Schwerefeld der Erde	entsprechende Lehrveranstaltungen im Wahlmodul <i>Gravity Field and Earth Rotation</i>
Liegenschaft und Kataster	Grundlagen im Bachelorstudium <i>Geodäsie und Geoinformation</i> durch das Pflichtmodul <i>Recht und Wissenschaft</i> , in diesem Masterstudium durch Wahlmodul <i>Liegenschaft und Kataster</i>
Verfassungs- und Verwaltungsrecht	Grundlagen im Bachelorstudium <i>Geodäsie und Geoinformation</i> durch das Pflichtmodul <i>Recht und Wissenschaft</i>
Bau- und Planungsrecht	Wahlmodul <i>Recht und Wirtschaft</i>
Betriebswirtschaftslehre	Wahlmodul <i>Recht und Wirtschaft</i>

Die Absolvierung des Wahlmoduls Liegenschaft und Kataster ist für die Zulassung zur Ziviltechnikerprüfung jedenfalls erforderlich.

Durch diesen Studienplan nur enzyklopädisch abgedeckt, aber für die Erlangung der Ziviltechnikerbefugnis wichtig ist Wissen über Liegenschaftsbewertung, angewandtes Ver-

waltungsrecht für Techniker, Grundzüge des Grundbuchrechtes, Raumplanung, Grundzüge des Straßen-/Gleis-/Tunnelbaus, Systematik des österreichischen Baurechtes, Normenwesen und Vergabewesen. Es wird daher empfohlen, möglichst viel durch geeignete Lehrveranstaltungen im Rahmen des Moduls *Freie Wahlfächer und Transferable Skills* aus dem Angebot der TU Wien oder anderer Universitäten zu absolvieren.

## **F Prüfungsfächer mit den zugeordneten Pflichtmodulen und Lehrveranstaltungen**

### **Prüfungsfach „In-depth Study of Fundamentals“ (11,0 ECTS)**

#### **Modul „Parameter Estimation“ (6,0 ECTS)**

3,0/2,0 VO Parameter Estimation

3,0/2,0 UE Parameter Estimation

#### **Modul „Seminars“ (5,0 ECTS)**

2,0/1,0 SE Seminar in Geodesy, Engineering Geodesy and Geophysics

2,0/1,0 SE Seminar in Photogrammetry and Remote Sensing

2,0/1,0 SE Seminar in Geoinformation and Cartography

3,0/2,0 SE Seminar in Geosciences

### **Prüfungsfach „Specialisation in Subjects of Geodesy and Geoinformation“ (45,0-55,0 ECTS)**

#### **Modul „Applied Geoinformation“ (8,0 ECTS)**

1,0/1,0 VO Implementation of a GIS

3,0/2,0 UE Implementation of a GIS

1,0/1,0 VO Mobile GIS

3,0/2,0 UE Mobile GIS

#### **Modul „Applied Cartography“ (7,5 ECTS)**

4,5/3,0 VU Location-based Services

3,0/2,0 VU Programming Cartographic Tasks

#### **Modul „Earth Observation“ (7,5 ECTS)**

1,5/1,0 VU Introduction to Earth Observation

3,0/2,0 VU Applied Earth Observation

3,0/2,0 VU Data Retrieval in Earth Observation

#### **Modul „Climate and Environmental Remote Sensing“ (6,0 - 8,0 ECTS)**

3,0/2,0 VU Climate and Environmental Remote Sensing

2,0/1,5 VO Introduction to Meteorology and Climatology

3,0/2,0 VU Model-Data Integration in Earth System Science

#### **Modul „Space Geodesy“ (9,0 ECTS)**

3,0/2,0 VO Modern Space Geodetic Techniques

3,0/2,0 VU Very Long Baseline Interferometry

1,5/1,0 VO Atmospheric Effects in Space Geodesy

1,5/1,0 UE Atmospheric Effects in Space Geodesy

**Modul „Advanced Engineering Geodesy“ (9,0 ECTS)**

4,5/3,0 VO Advanced Engineering Geodesy  
1,5/1,0 UE Advanced Engineering Geodesy  
3,0/2,0 LU Measuring Exercise on Engineering Geodetic Metrology

**Modul „Liegenschaft und Kataster“ (7,5 ECTS)**

3,0/2,0 VO Liegenschaftsrecht  
1,5/1,0 VO Kataster Vertiefung  
3,0/2,0 UE Kataster Vertiefung

**Modul „Microwave Remote Sensing“ (6,0 ECTS)**

3,0/2,0 VO Microwave Remote Sensing  
3,0/2,0 UE Microwave Remote Sensing

**Modul „Advanced Photogrammetry“ (6,0 ECTS)**

3,0/2,0 VO Advanced Photogrammetry  
3,0/2,0 UE Advanced Photogrammetry

**Modul „Recht und Wirtschaft“ (5,0 ECTS)**

3,0/2,0 VO Führung eines Ziviltechnikerbüros  
2,0/2,0 VO Bau- und Planungsrecht

**Modul „Gravity Field and Earth Rotation“ (9,0 ECTS)**

3,0/2,0 VO The Gravity Field of the Earth  
1,5/1,0 UE Global Gravity Field Models  
3,0/2,0 VO Earth Rotation and Global Dynamic Processes  
1,5/1,0 UE Earth Rotation and Global Dynamic Processes

**Modul „Statistical Pattern Recognition“ (6,0 ECTS)**

3,0/2,0 VO Statistical Pattern Recognition  
3,0/2,0 UE Statistical Pattern Recognition

**Modul „Theoretical Cartography“ (6,0 – 9,0 ECTS)**

3,0/2,0 VO Theoretical Cartography  
3,0/2,0 VU Cartographic Interfaces  
3,0/2,0 VU Cartographic Information Systems

**Modul „Geoinformation Theory“ (8,0 ECTS)**

4,0/3,0 VU Advanced GIS  
4,0/3,0 VU Geometrical Algorithms for GIS

## **Prüfungsfach „Broadening in Subjects of Geodesy and Geoinformation “ (15,0-25,0 ECTS)**

### **Modul „Areal and Kinematic Measurement Methods in Engineering Geodesy“ (6,0 ECTS)**

3,0/2,0 VU Geometric Shape Determination in Engineering Geodesy  
3,0/2,0 VU Selected Topics of Engineering Geodesy

### **Modul „Geo-Data and Data Processing“ (6,0 – 9,0 ECTS)**

3,0/2,0 VO Data quality  
3,0/2,0 VU Point Cloud Processing  
3,0/2,0 VU Statistical Computing

### **Modul „Supplementary Mathematics“ (5,5 – 8,5 ECTS)**

3,0/2,0 VU Discrete Mathematics for Computer Science  
5,5/4,0 VU Numerical Computation

### **Modul „Supplementary Specialization“ (4,0 – 10,0 ECTS)**

### **Modul „Umwelt“ (6,0 – 9,0 ECTS)**

3,0/2,0 VU Global Change Monitoring  
3,0/2,0 VO Physik der Atmosphäre  
3,0/2,0 VO Rechtsfragen des Umweltschutzes

### **Modul „Environmental Geophysics“ (6,5 – 9,5 ECTS)**

3,0/2,0 VU Seismic Methods in Near-Surface Geophysics  
2,0/2,0 UE Geophysical Data Processing  
3,0/2,0 VO Exploration with Electric and Electromagnetic Methods  
1,5/1,0 VO Biogeophysics and Environmental Geophysics

### **Modul „Navigation and Space“ (7,5 – 10,5 ECTS)**

3,0/2,0 VO Astronomie  
3,0/2,0 VO Navigation  
3,0/2,0 VO Satellite Navigation Systems and Services  
1,5/1,0 EX Excursion Space Geodesy

## **Prüfungsfach „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ (9,0 ECTS)**

### **Modul „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ (9,0 ECTS)**

## **Prüfungsfach „Diplomarbeit“ (30,0 ECTS)**

27,0 ECTS Diplomarbeit  
3,0 ECTS Kommissionelle Abschlussprüfung