

# Studienplan (Curriculum) für das Masterstudium

## GEODÄSIE UND GEOINFORMATION

### INHALT

§ 1	Grundlage und Geltungsbereich .....	2
§ 2	Qualifikationsprofil .....	2
§ 3	Dauer und Umfang .....	3
§ 4	Zulassung zum Masterstudium .....	4
§ 5	Aufbau des Studiums .....	4
§ 6	Lehrveranstaltungen .....	15
§ 7	Prüfungsordnung .....	15
§ 8	Studierbarkeit und Mobilität .....	16
§ 9	Diplomarbeit .....	17
§ 10	Akademischer Grad .....	17
§ 11	Integriertes Qualitätsmanagement .....	17
§ 12	Inkrafttreten .....	17
§ 13	Übergangsbestimmungen .....	17
ANHANG 1: Modulbeschreibungen .....		18
ANHANG 2: Lehrveranstaltungstypen .....		44
ANHANG 3: Zusammenfassung aller verpflichtenden Voraussetzungen im Studium .....		45
ANHANG 4: Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen .....		46
ANHANG 5: Semestereinteilung für schiefsteigende Studierende .....		51
ANHANG 6: Empfehlungen für Studierende, welche die Laufbahn eines <i>Ingenieurkonsulenten bzw. einer Ingenieurkonsulentin für Vermessungswesen</i> anstreben .		51

## Präambel

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 Masterstudium „**Geodäsie und Geoinformation**“ wird dieser Herausforderung durch eine vertiefte Ausbildung gerecht, die es den Absolventinnen und Absolventen ermöglicht,

- leitende Funktionen in Behörden und Betrieben einzunehmen, welche mit der Erfassung, Verarbeitung und Kommunikation raumbezogener Information oder der Entwicklung von Software und Instrumenten für diese Zwecke befasst sind,
- Ingenieurkonsulent/in für Vermessungswesen zu werden, oder
- mit einem aufbauenden Doktoratsstudium eine weitere wissenschaftliche Vertiefung anzustreben.

### § 1 Grundlage und Geltungsbereich

Der vorliegende Studienplan definiert und regelt das ingenieurwissenschaftliche Masterstudium „Geodäsie und Geoinformation“ an der Technischen Universität Wien. Es basiert auf dem Universitätsgesetz 2002 – UG (BGBl. I Nr. 120/2002) und den Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der Technischen Universität Wien in der jeweils geltenden Fassung. Die Struktur und Ausgestaltung des Studiums orientiert sich am Qualifikationsprofil gemäß § 2.

### § 2 Qualifikationsprofil

Das Masterstudium „Geodäsie und Geoinformation“ vermittelt eine vertiefte, wissenschaftlich und methodisch hochwertige, auf dauerhaftes Wissen ausgerichtete Bildung, welche die Absolventinnen und Absolventen 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 verschiedener Fachwissenschaften.

Aufgrund der beruflichen Anforderungen werden im Masterstudium „Geodäsie und Geoinformation“ in Abhängigkeit von der gewählten fachspezifischen Vertiefung Qualifikationen hinsichtlich folgender Kategorien vermittelt:

#### Fachliche und methodische Kenntnisse

- 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 Fertigkeiten

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

#### Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität

- Leitung von Teams bei der Durchführung anspruchsvoller technischer Aufgaben
- Kritische Beurteilung vorgegebener Anforderungen bzw. Rahmenbedingungen und Ausarbeitung von Vorschlägen zur zweckmäßigen Anpassung (Consulting)
- Umgang mit widersprüchlicher Information
- Kosten- und Qualitätsbewusstsein

### § 3 Dauer und Umfang

Der Arbeitsaufwand für das Masterstudium „Geodäsie und Geoinformation“ beträgt 120 ECTS-Punkte. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 4 Semestern als Vollzeitstudium.

ECTS-Punkte sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden. Ein Regel-Studienjahr umfasst 60 ECTS-Punkte.

## § 4 Zulassung zum Masterstudium

Die Zulassung zu einem Masterstudium setzt den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder Fachhochschul-Bachelorstudienganges oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten in- oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus.

Fachlich in Frage kommend ist jedenfalls das Bachelorstudium „Geodäsie und Geoinformatik“ an der Technischen Universität Wien und das Bachelorstudium „Geomatics Engineering“ an der Technischen Universität Graz. Wenn die Gleichwertigkeit grundsätzlich gegeben ist und nur einzelne Ergänzungen auf die volle Gleichwertigkeit fehlen, können zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit alternative oder zusätzliche Lehrveranstaltungen und Prüfungen im Ausmaß von maximal 30 ECTS-Punkten vorgeschrieben werden, die im Laufe des Masterstudiums zu absolvieren sind.

Personen, deren Erstsprache nicht Deutsch ist, haben die Kenntnis der deutschen Sprache nachzuweisen. Für einen erfolgreichen Studienfortgang werden Deutschkenntnisse nach Referenzniveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER) empfohlen.

Gute Englischkenntnisse sind empfehlenswert, da viele Lehrunterlagen und die meiste wissenschaftliche Fachliteratur nur in englischer Sprache verfügbar sind. Darüber hinaus werden einzelne Lehrveranstaltungen in Englisch angeboten. Um an internationalen Programmen für Studierendenaustausch teilnehmen zu können, sind Englischkenntnisse in den meisten Fällen Voraussetzung.

## § 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 Regel-Arbeitsaufwand 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.

Das Masterstudium „Geodäsie und Geoinformation“ besteht aus folgenden Prüfungsfächern:

	Bezeichnung	ECTS-Umfang		Kürzel
1	<b>Vertiefende Grundlagen</b>	11	<b>11</b>	VTGL
2	<b>Fachliche Vertiefung</b>	Mind.45 bis max.55	<b>70</b>	FVTG
3	<b>Fachliche Verbreiterung</b>	15 bis 25		FVBG
4	<b>Allgemeine Wissenschaftliche Bildung</b>	9	<b>9</b>	AWBG
5	<b>Diplomarbeit (Master Thesis) einschließlich Diplomprüfung</b>	30	<b>30</b>	DARB

Das Masterstudium „Geodäsie und Geoinformation“ ist aus folgenden Modulen bzw. Modulgruppen aufgebaut (die angegebenen Semester beziehen sich auf die Empfehlung für die im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen):

Prüfungsfach (und Pflicht-Modulgruppe)	Kürzel	ECTS	Semester
<b>VERTIEFENDE GRUNDLAGEN</b>	<b>VTGL</b>	<b>11</b>	
Ausgleichsrechnung		6,0	1
Seminare		5	1-3

In der Modulgruppe **VTGL** sind beide Module zu absolvieren. Im Modul „Seminare“ ist eine Wahlmöglichkeit vorgesehen. Für das Absolvieren gilt die in der Modulbeschreibung angeführte Regelung.

Prüfungsfach (und Wahl-Modulgruppe)	Kürzel	ECTS	Semester
<b>FACHLICHE VERTIEFUNG</b>	<b>FVTG</b>	<b>45 bis 55</b>	
<i>Ingenieurgeodäsie Vertiefung</i>		<b>9,0</b>	2
<i>Geodätische Weltraumverfahren</i>		<b>9,0</b>	1
<i>Schwerefeld</i>		<b>7,5</b>	1-2
<i>Erdrotation und Geodynamik</i>		<b>4,5 bis 9,0</b>	3
<i>Photogrammetrie Vertiefung</i>		<b>6,0</b>	2
<i>Microwave Remote Sensing</i>		<b>6,0</b>	1
<i>Earth Observation</i>		<b>7,5</b>	1-2
<i>Statistische Mustererkennung</i>		<b>6,0</b>	1
<i>Theorie der Geoinformation</i>		<b>8,0</b>	1-2
<i>Angewandte Geoinformation</i>		<b>8,0</b>	3
<i>Theoretical Cartography</i>		<b>6,0 bis 9,0</b>	2
<i>Applied Cartography</i>		<b>7,5</b>	2
<i>Liegenschaft und Kataster</i>		<b>7,5</b>	3
<i>Recht und Wirtschaft</i>		<b>5,0</b>	1-3

In der Modulgruppe **FVTG** sind Module nach eigener Wahl so zu erfüllen, dass in Summe *mindestens 45 ECTS* erreicht und *55 ECTS* nicht überschritten werden. Wenn nicht anders angegeben, sind für ein betreffendes Modul alle Lehrveranstaltungen, die in der Modulbeschreibung angeführt sind, zu absolvieren, um ein Modul abzuschließen.

Prüfungsfach (und Wahl-Modulgruppe)	Kürzel	ECTS	Semester
<b>FACHLICHE VERBREITERUNG</b>	<b>FVBG</b>	<b>15 bis 25</b>	
<i>Ausgewählte Kapitel der Ingenieurgeodäsie</i>		6,0 bis 9,0	2-3
<i>Daten und Datenprozessierung</i>		6,0 bis 9,0	1-3
<i>Umwelt</i>		6,0 bis 9,0	1-3
<i>Weltraum und Navigation</i>		7,5 bis 10,5	1-3
<i>Geophysikalische Exploration</i>		7,5	1-2
<i>Ergänzende Mathematik</i>		4,0 bis 7,0	1-3
<i>Ergänzende Vertiefung</i>		4,0 bis 10,0	???

In der Modulgruppe **FVBG** sind Module nach eigener Wahl so zu erfüllen, dass die zusammen mit der in der Modulgruppe FVTG erreichten ECTS mindestens 70 ausmachen. Im minimalen Fall wären daher 15 ECTS, im maximalen Fall 25 ECTS nötig. Wenn nicht anders angegeben, sind für ein betreffendes Modul alle Lehrveranstaltungen, die in der Modulbeschreibung angeführt sind, zu absolvieren,

um ein Modul abzuschließen. Im Modul „Ergänzende Vertiefung“ können alle Lehrveranstaltungen aufgenommen werden, welche als Teil eines Moduls aus den Modulgruppen VTGL, FVTG und FVBG zwar absolviert, dort aber nicht angerechnet wurden. Außerdem werden im Rahmen eines Studienauslandsaufenthaltes (z.B. im ERASMUS-Programm) absolvierte Lehrveranstaltungen anerkannt, für welche keine Äquivalenzen existieren, die aber eine fachliche Vertiefung des Studiums darstellen.

Prüfungsfach	Kürzel	ECTS	Semester
<b>ALLGEMEINE WISSENSCHAFTLICHE BILDUNG</b>	<b>AWBG</b>	<b>9,0</b>	
<i>Freie Wahl</i>		9,0	1-3

Im Prüfungsfach **AWBG** ist nur das Modul *Freie Wahl* vorgesehen, innerhalb dessen Lehrveranstaltungen in einem wissenschaftlichen Fach im Ausmaß von mindestens 9 ECTS zu absolvieren sind. Diese Lehrveranstaltungen können aus dem Angebot aller anerkannten inländischen und ausländischen Universitäten frei gewählt werden. Die Lehrveranstaltungen der *Freien Wahl* dienen der Vertiefung des Faches, sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen. Insbesondere wird empfohlen, auch die Lehrveranstaltungen der Kategorie „**Gender Awareness**“ und „**Diversity Management**“ im TU-weiten Soft-Skills-Katalog in Betracht zu ziehen.

#### **Erwerb fachübergreifender Qualifikationen (*Transferable Skills* oder *Soft Skills*):**

Es ist darauf zu achten, dass im Verlauf des Masterstudiums Lehrveranstaltungen im Gesamtausmaß von mindestens 4,5 ECTS absolviert werden müssen, welche fachübergreifende Qualifikationen (sogenannte „Transferable Skills“ oder „Soft Skills“) vermitteln. Anrechenbare Lehrveranstaltungen werden in den Modulbeschreibungen mit [TS] gekennzeichnet. Werden die 4,5 ECTS in den fachbezogenen Modulen nicht erreicht, sind weitere geeignete Lehrveranstaltungen als *Freie Wahl* aus einem den Transferable Skills gewidmeten TU-weiten Katalog (*Soft Skills Katalog*) zu absolvieren.

Prüfungsfach (und Modul)	Kürzel	ECTS	Semester
<b>DIPLOMARBEIT (MASTER THESIS)</b>	<b>DARB</b>	<b>30,0</b>	
<i>Ausführung einer Diplomarbeit und Diplomprüfung</i>		30,0	4

Für die Ausführung der Diplomarbeit ist das 4. Semester vorgesehen, im welchem vom Studienplan her keine anderen Lehrveranstaltungen vorgesehen sind. Näheres zur Diplomarbeit ist unter § 9 zu finden.

**In den Modulen des Masterstudiums „Geodäsie und Geoinformation“ werden folgende Inhalte (Stoffgebiete) vermittelt:**

**Modul Ausgleichsrechnung**

Eingangsqualifikation

Kenntnisse der Grundzüge der Ausgleichsrechnung (z.B. aus dem Bachelor-Studium „Geodäsie und Geoinformatik“)

Ausgangsqualifikation

Verknüpfung von theoretischem Wissen mit praktischen Aufgaben, Fehlererkennung und –analyse, Qualitätsbeurteilungen von Messungen und Ergebnissen, eigenständiges Lösen von Ausgleichsproblemen

Stoffgebiete

Qualität von Messung und Resultaten, robuste Schätzverfahren, Parameterschätzung, räumliche Statistik, Zeitreihenanalyse

Grundkonzeption

Vorlesungen und begleitende Übungen

**Modul Seminare**

Eingangsqualifikation

Grundkenntnisse in den jeweiligen Seminarfächern

Ausgangsqualifikation

Selbständige Vertiefung in Fachliteratur, Auffinden relevanter wissenschaftlicher Beiträge, vergleichende Beurteilung, Erkennung und Verstehen von Querverbindungen zu anderen verwandten Wissensgebieten, Fähigkeit der Präsentation wissenschaftlicher Problemstellungen und Argumentation

Stoffgebiete

Wissenschaftliche Themen der jeweiligen Seminarschwerpunkte mit der Möglichkeit der Erweiterung in den Bereich der rechtlichen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Relevanz, Präsentationstechnik

Grundkonzeption

Betreute selbständige Arbeit, Ausarbeitung und Abhaltung einer Präsentation, nach Möglichkeit Ergänzung durch Vorträge eingeladener Fachleute

**Modul Ingenieurgeodäsie Vertiefung**

Eingangsqualifikation

Grundlagen der Ingenieurgeodäsie, Kenntnisse der Ausgleichsrechnung, Statistik und Parameterschätzung, Wissen über Instrumente und Verfahren der angewandten Geodäsie, Schwerfeld, GNSS

Ausgangsqualifikation

Vertiefte Kenntnis der Methoden und Sensoren der Ingenieurgeodäsie, Schnittstellen zu Nachbardisziplinen

Stoffgebiete

Ingenieurgeodätische Aufgaben im Bauwesen, Trassierung von Verkehrswegen, Sensorik und Messtechniken, statische und dynamische Modellierung, geometriebasiertes Monitoring von künstlichen und natürlichen Objekten

Grundkonzeption

Vorlesungen, begleitende Übungen und Feldpraktikum

### **Modul *Geodätische Weltraumverfahren***

#### Eingangsqualifikation

Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Höherer Geodäsie

#### Ausgangsqualifikation

Theorie und Praxis in den Methoden der Weltraumgeodäsie und deren Anwendung in Geodynamik und Astronomie, Bewertung der Nutzung von GNSS-Diensten

#### Stoffgebiete

Moderne geodätische Weltraumverfahren wie z.B. GNSS, VLBI, Satellitenaltimetrie, Schwerefeldmissionen, Verfahren basierend auf Beobachtung extraterrestrischer Objekte, atmosphärische Einflüsse, Planung und Auswertung einer Messkampagne

#### Grundkonzeption

Vorlesungen und begleitende praktische Übungen

### **Modul *Schwerefeld***

#### Eingangsqualifikation

Grundkenntnisse der Höheren Geodäsie

#### Ausgangsqualifikation

Kenntnisse in der Beobachtung und mathematischen Beschreibung des Erdschwerefeldes, Verständnis über den Einfluss des Erdschwerefeldes auf geodätische Verfahren

#### Stoffgebiete

Theorie des Schwerefeldes, Grundlagen der Potenzialtheorie, Lotabweichungen, Undulationen, Schwereanomalien, physikalische Referenzfiguren des Erdkörpers, Geoidbestimmung, Gezeiten

#### Grundkonzeption

Vorlesungen und begleitende Übungen

### **Modul *Erdrotation und Geodynamik***

#### Eingangsqualifikation

Grundkenntnisse der Physik, Mathematik, Mechanik, Geophysik und Höheren Geodäsie

#### Ausgangsqualifikation

Theoretische und praktische Grundkenntnisse der Erdrotation und seismischer Phänomene, Fähigkeit der praktischen Anwendung mit realen Daten

#### Stoffgebiete

Theorie der Erdrotation, Polbewegungen, Messung der Parameter der Erdorientierung, Seismische Aktivitäten und deren Bezug zu geodynamischen Prozessen, Massenbewegungen, Seismometrie, Erdbebenlokalisierung und -vorhersage

#### Grundkonzeption

Vorlesungen und begleitende Übungen

### **Modul *Photogrammetrie Vertiefung***

#### Eingangsqualifikation

Lineare Algebra, Ausgleichsrechnung, Modellierung von Kameras und Laserscannern, Orientierungsmethoden bildgebender Sensoren

### Ausgangsqualifikation

Vertiefung des mathematischen Hintergrundes in Photogrammetrie und Laserscanning, Kenntnis in Verwendung fiktiver Beobachtungen, Fähigkeit zur Beschreibung geometrischer Bedingungen, Beurteilung der Qualität geschätzter Parameter und der Ausgleichungsergebnisse

### Stoffgebiete

Photogrammetrische Orientierungsverfahren, fiktive Beobachtungen, Methoden der projektiven Geometrie, Grobfehlersuche und Qualitätsbeurteilung, direkte Georeferenzierung in photogrammetrischer Ausgleichung, Laserscanning

### Grundkonzeption

Vorlesungen und begleitende Übungen in Kleingruppen, selbständige, betreute Ausarbeitung von konkreten Beispielen

## **Modul *Microwave Remote Sensing***

### Eingangsqualifikation

Grundkenntnisse der Physik, Mathematik, Informatik, Grundkenntnisse in Fernerkundung, Englisch

### Ausgangsqualifikation

Wissen über die Grundlagen der Mikrowellen-Fernerkundung, Kenntnisse über die Prinzipien der passiven und aktiven Aufnahmetechniken, Scattering- und Emissionsverhalten der Erdoberfläche im Mikrowellenbereich

### Stoffgebiete

Elektromagnetische Wellen, Mikrowellen-Sensoren, dielektrische Eigenschaften natürlicher Materialien, physikalischer Mechanismus des Scatterings und der Emission, SAR-Interferometrie, SAR-Prozessierung, SAR-Klassifizierung und -Interpretation.

### Grundkonzeption

Vorlesungen und begleitende Übungen mit Aufgaben in Gruppen

## **Modul *Earth Observation***

### Eingangsqualifikation

Grundkenntnisse der Physik, Mathematik, Informatik. Grundwissen in Fernerkundung, Mikrowellen-Fernerkundung und Mustererkennung ist von Vorteil. Englisch

### Ausgangsqualifikation

Verstehen der Methoden der Photogrammetrie und Fernerkundung in praktischen Anwendungen; Techniken (und ihre Kombination) der multispektralen Fernerkundung, des Laserscanning und/oder der Mikrowellen-Fernerkundung für Anwendung bei Vegetationsstudien, für Stadtkartierung u. Hydrologie

### Stoffgebiete

Überblick über Erdbeobachtungstechniken und Anwendungen, Laserscanning für Vegetationsstudien und Stadt. Parametergewinnung in der Erdbeobachtung. Monitoring dynamischer hydrologischer Prozesse

### Grundkonzeption

Vorlesungen und begleitende Übungen in Teams

### **Modul *Statistische Mustererkennung***

#### Eingangsqualifikation

Grundkenntnisse der Statistik und linearen Algebra, Programmierkenntnisse.

#### Ausgangsqualifikation

Theoretische Grundlagen und wichtigste Verfahren der statistischen Mustererkennung, Methoden zur Beurteilung von Klassifikationsergebnissen

#### Stoffgebiete

Einfache Klassifikatoren, Grundlagen der Parameterschätzung, Merkmalsextraktion

#### Grundkonzeption

Vorlesungen und Hausarbeiten und technische Berichte

### **Modul *Theorie der Geoinformation***

#### Eingangsqualifikation

Grundkenntnisse der Mathematik und Geometrie, Programmieren

#### Ausgangsqualifikation

Theoretische Grundkenntnisse der Geoinformationsverarbeitung, Mathematisch-formale Methoden der Verarbeitung räumlicher Information, Kenntnisse über Zugriffsmechanismen für räumliche Daten, Grundkenntnisse in Computational Geometry, Bezug zwischen Theorie und Anwendung

#### Stoffgebiete

Vektoralgebra für Koordinatenberechnung, projektive Geometrie für Linienschnitte und Flächenverwaltung, Behandlung von zeitlich variablen Fakten, Zugriffsmechanismen, Prinzipien der Computational Geometry

#### Grundkonzeption

Vorlesungen und begleitende Übungen

### **Modul *Angewandte Geoinformation***

#### Eingangsqualifikation

Grundkenntnisse in GIS

#### Ausgangsqualifikation

Fähigkeit zur Realisierung anspruchsvoller Anwendungen, Verständnis neuer Ansätze, Fähigkeit zur Analyse von Anwendungen im praxisnahen Umfeld

#### Stoffgebiete

Erkennen der Ansprüche potentieller Anwender und Erarbeiten einer adäquaten Lösung, GIS Software mit Vergleich von kommerziell und open source, Datenquellen, WebGIS-Lösungen, mobile und verteilte Anwendungen und entsprechende Anforderungen, Applikationsentwicklung

#### Grundkonzeption

Vorlesungen und begleitende Übungen

### **Modul *Theoretical Cartography***

#### Eingangsqualifikation

Grundlagen der topographischen und thematischen Kartographie, Einführung ins Web-Publishing, Englisch

### Ausgangsqualifikation

Grundlegende Kenntnisse der wichtigsten Theorien und Methoden der wissenschaftlichen Kartographie, Paradigmen des kartographischen Kommunikationsprozesses, Verstehen der kartographischen Modellierungsmethoden für Generalisierung, Visualisierung und Interaktivität

### Stoffgebiete

Aktuelle Themen in der kartographischen Forschung, kartographische Modellierung mit Generalisierung, Visualisierung im Geodatenbereich, kartographischen Datenhandhabung, Methoden der Interaktivität

### Grundkonzeption

Vorlesungen und begleitende Übungen in Gruppen und Hausarbeit

## **Modul *Applied Cartography***

### Eingangsqualifikation

Grundlagen der topographischen und thematischen Kartographie, Einführung ins Web-Publishing, Englisch

### Ausgangsqualifikation

Verständnis der Prinzipien der kartographischen Kommunikation und deren Erweiterung auf unterschiedliche Medien. Verstehen der Konzepte, Einschränkungen und Erfordernisse bei Location-based Services (LBS), Programmierung und Implementierung von Komponenten eines kartographischen Informationssystems

### Stoffgebiete

Konzepte und Komponenten von LBS. Indoor- und Outdoor-Positionierungstechniken, Architektur von LBS. Kartographie für kleinflächige Anzeigen. Anwendungsszenarien für Navigation und Wegfindung (Wayfinding), Cross-Media-Publishing, Programmierungsmethoden für kartographische Zwecke.

### Grundkonzeption

Vorlesungen und begleitende Übungen teilweise in Gruppen

## **Modul *Liegenschaft und Kataster***

### Eingangsqualifikation

Grundkenntnisse über Kataster und Teilungsplanerstellung.

### Ausgangsqualifikation

Verständnis für Sachenrecht, Rechte an Liegenschaften, die Rechtsgeschäfte mit Liegenschaften und deren Abwicklung, Fähigkeit, Teilungspläne im Bau-land gemäß den relevanten Bestimmungen zu verfassen

### Stoffgebiete

Relevante Rechtsbegriffe, historische Entwicklung des Katasters, Verfahren und Prozesse im Kataster, Flächenwidmungsplan, Bauordnung, Teilungspläne lt. Bauordnung

### Grundkonzeption

Vorlesungen und begleitende Übungen

## **Modul *Recht und Wirtschaft***

### Eingangsqualifikation

Grundkenntnisse über Verfassungs- und Verwaltungsrecht, Betriebswirtschaftslehre, Liegenschaftsrecht und Kataster

### Ausgangsqualifikation

Kenntnis der Regeln für die Führung eines Betriebes, speziell eines Ziviltechnikerbüros in Österreich, Wissen über das Bau- und Planungsrecht

### Stoffgebiete

Gesetzliche Rahmenbedingungen für Ziviltechniker, Unternehmensformen, Abriss der Betriebswirtschaftslehre, Grundlagen des Baurechtes und des Planungsrechtes und Wechselwirkungen

### Grundkonzeption

Vorlesungen mit Fallbeispielen

## **Modul *Daten und Datenprozessierung***

### Eingangsqualifikation

Grundlagen der Statistik, lineare Algebra, Kenntnis über Geo-Koordinatensysteme

### Ausgangsqualifikation

Kenntnis von Qualitätsparametern und Standards der Geodaten. Verständnis der mathematischen Beschreibung unscharfer Größen und Mengen und Struktur der Modelle, Wissen über Methoden der Prozessierung von punktweise gegebenen Daten, Fähigkeit zur Beurteilung der Datenqualität und der Anwendbarkeit von gegebenen Daten, Anwenden von unscharfen Beschreibungen

### Stoffgebiete

Qualitätsparameter und –standards, Beschreibung von Punktwolken, Feature-Extraktion, Segmentierung und Klassifizierung, Fuzzy Sets, Anwendungsfälle unscharfer Größen

### Grundkonzeption

Vorlesungen und begleitende Übungen, selbständiger Wissenserwerb aus wissenschaftlichen Publikationen, Berichtserstellung

## **Modul *Weltraum und Navigation***

### Eingangsqualifikation

Grundkenntnisse über moderne geodätische Weltraumverfahren und GNSS

### Ausgangsqualifikation

Methoden und Messtechniken der globalen und lokalen Navigation, Bewertung und Nutzung von GNSS-Diensten. Wissen um das Potential künftiger GNSS-Systeme, Verstehen der Vorgänge am Sternenhimmel und im Welt- raum, Faktenwissen über Sonnensystem, Sternenphysik, Galaxien und Kos- mologie

### Stoffgebiete

Internationale Beobachtungsstationen und Forschungseinrichtungen, Elektro- nische Peilverfahren, Inertialverfahren und Multisensorsysteme, Fehlermodel- lierung und Auswertetechniken, Referenzstationsdienste und globale Services, künftige Positionierungssysteme, Geschichte der Astronomie, Instrumente und Methoden der klassischen Astronomie, Entstehung, Entwicklung und Aufbau der Sterne

### Grundkonzeption

Vorlesungen und Exkursion

### **Modul *Ausgewählte Kapitel der Ingenieurgeodäsie***

#### Eingangsqualifikation

Kenntnis der Methoden und Sensoren der Ingenieurgeodäsie. Selbständiger Wissenserwerb aus Fachliteratur. Fähigkeit zur Problemlösung mittels mathematischer Software

#### Ausgangsqualifikation

Vertiefte Kenntnis über ausgewählte aktuelle Forschung und Entwicklungen im ingenieurgeodätischen Bereich mit den Schnittstellen zu Nachbardisziplinen, Fähigkeit zur Planung und Durchführung von ingenieurgeodätischen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, Präsentation und kritische Beurteilung eigener und fremder Arbeiten

#### Stoffgebiete

Ausgewählte Forschungsthemen, Tunnelinformationssysteme, Teambildung und Lösung von Aufgabenstellungen mit begleitenden Diskussionen und kritischer Beurteilung

#### Grundkonzeption

Vorlesungen und selbständige Recherche und Bearbeitung

### **Modul *Geophysikalische Exploration***

#### Eingangsqualifikation

Solide Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und angewandter Geophysik. Fähigkeit zur raschen Einarbeitung in komplexe Auswertesysteme

#### Ausgangsqualifikation

Vertiefte Kenntnisse über Methoden der angewandten Geophysik, Grundlagen intergrativer Interpretation, Lösungskompetenz in Bezug auf Einsatz geophysikalischer Methoden

#### Stoffgebiete

Vertiefung der Grundlagen seismischer und nicht-seismischer Verfahren. Datenerfassung, Signalanalyse, Modellierung und Inversion, integrative Interpretation

#### Grundkonzeption

Vorlesung mit begleitenden Übungen, selbständiges Ausarbeiten von Beispielen und abschließende Präsentation

### **Modul *Umwelt***

#### Eingangsqualifikation

Grundkenntnisse über Geodäsie, Geoinformation, Erdbeobachtung und Physik, Englisch

#### Ausgangsqualifikation

Verständnis von fachübergreifenden Problemen im Umweltbereich. Wissen über die atmosphärischen Prozesse, Kenntnis der rechtlichen Aspekte des Umweltschutzes und Abhängigkeiten in Anwendungen

#### Stoffgebiete

Erdbeobachtung und GIS zur Erfassung von Umweltveränderungen. Globale Umweltthemen wie Klima und Treibhausgasereffekt, Struktur und Dynamik der Atmosphäre und klimarelevante Zusammenhänge, Umweltrecht, Kyoto-Protokoll und viele weitere rechtliche Aspekte

#### Grundkonzeption

Vorlesungen und teilweise mit begleitenden Übungen inklusive Teamarbeit, Berichtserstellung und Präsentation

### **Modul *Ergänzende Mathematik***

Eingangsqualifikation

Grundlagen der Mathematik

Ausgangsqualifikation

Verständnis für geodäsie-typische numerische Fragestellungen und für alternative Berechnungsmethoden, Fähigkeit, die Konvergenz von Algorithmen zu beweisen und die Effizienz numerischer Software abzuschätzen

Stoffgebiete

Graphentheorie und Einführung in die Numerik, lineare und nicht-lineare Gleichungssysteme, Interpolation, numerische Lösung gewöhnlicher Differenzialgleichungen

Grundkonzeption

Vorlesungen und begleitende Übungen

### **Modul *Ergänzende Vertiefung***

Eingangsqualifikation

Jene Kenntnisse und Fähigkeiten, welche die Lehrveranstaltungen der Wahlmodulgruppe „Vertiefende Grundlagen“, „Fachliche Vertiefung“ oder „Fachliche Verbreitung“ voraussetzen, die für dieses Modul gewählt werden. In Frage kommen einzelne Lehrveranstaltungen, welche in den Modulen der vorhin erwähnten Modulgruppen enthalten sind, die aber sonst nicht für das Studium verwendet werden.

Ausgangsqualifikation

Zusätzliches Wissen und Verstehen von Themen aus dem gewählten Bereich.

Stoffgebiete

Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen

Grundkonzeption

Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen

### **Modul *Freie Wahl***

Eingangsqualifikation

Im Allgemeinen gibt es keine speziellen Qualifikationen, in einzelnen Fächern sind eventuell geforderte Qualifikationen beachten.

Ausgangsqualifikation

Es bietet den Studierenden die Gelegenheit zur weiteren Vertiefung des Faches, sowie Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen außerhalb der gewählten Studienrichtung zu erwerben, und so zur allgemeinen wissenschaftlichen Bildung beizutragen. Besonderer Wert wird auch auf fachübergreifende Qualifikationen gelegt.

Stoffgebiete

Es besteht aus einer Reihe von Lehrveranstaltungen, die frei aus dem Angebot aller anerkannten Universität gewählt werden können.

Grundkonzeption

Abhängig von den einzelnen Lehrveranstaltungen

## **Modul *Diplomarbeit***

### Eingangsqualifikation

Fachliche und methodische Kenntnisse auf dem Gebiet des Diplomarbeitsthemas, Fähigkeit zur Problemanalyse, Bereitschaft zur selbständigen wissenschaftlichen Arbeit und Einbringung eigener Ideen

### Ausgangsqualifikation

Verstehen komplexer theoretischer und praxisorientierter Zusammenhänge, die auch über das eigene Fachgebiet hinausgehen können; Vorgehen bei der wissenschaftsorientierten Problemanalyse und Problembehandlung, Fähigkeit zur systematischen Durchführung, Dokumentation und Präsentation einer wissenschaftlichen Arbeit, Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten

### Stoffgebiete

Studium von spezifischer wissenschaftlicher Literatur, selbständige Problemanalyse mit Unterstützung durch Betreuer/in, eigenständiges Arbeiten an der Lösung; wenn möglich, Einbringen eigener Lösungsvorschläge und kritische Auseinandersetzung im Kontext zu den existierenden Ansätzen

### Grundkonzeption

Selbständige wissenschaftliche Arbeit unter Aufsicht einer betreuenden Lehrperson mit abschließender schriftlicher Ausarbeitung

Eine **detaillierte Beschreibung** der Module ist im **ANHANG „Modulbeschreibungen“** zu finden.

## **§ 6 Lehrveranstaltungen**

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

Jede Änderung der Lehrveranstaltungen der Module wird in der Evidenz der Module dokumentiert und ist mit Übergangsbestimmungen zu versehen. Jede Änderung wird in den Mitteilungsblättern der Technischen Universität Wien veröffentlicht. Die aktuell gültige Evidenz der Module liegt sodann im Dekanat der Fakultät für Mathematik und Geoinformation auf.

## **§ 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 zuzurechnenden Lehrveranstaltungen gemäß Modulbeschreibung positiv absolviert wurden;
2. die Abfassung einer positiv beurteilten Diplomarbeit und
3. die positive Absolvierung der kommissionellen Abschlussprüfung.

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 basierend auf den in (a) angeführten Noten gemäß UG § 73 (3) in der Fassung vom 26. Juni 2017 sowie die Gesamtnote.

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. Die Gesamtnote ergibt sich analog den Prüfungsfachnoten durch gewichtete Mittelung der Noten aller dem Studium zuzuordnenden Lehrveranstaltungen sowie der Noten der Diplomarbeit und der kommissionellen Abschlussprüfung.

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.

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.

## **§ 8 Studierbarkeit und Mobilität**

Studierende im Masterstudium „Geodäsie und Geoinformation“ sollen ihr Studium mit angemessenem Aufwand in der dafür vorgesehenen Zeit abschließen können.

Den Studierenden wird empfohlen, ihr Studium nach dem Semestervorschlag im Anhang zu absolvieren. Abhängig von der Wahl der Module aus den Wahlmodulgruppen kann sich in manchen Semestern ein höherer, in anderen ein geringerer Studienaufwand ergeben. Die Studierenden sollten im Sinne der Studierbarkeit Semester mit geringerer Belastung für Lehrveranstaltungen aus der Wahlmodul-Gruppe FVBG nutzen, für welche es keine konkrete Semesterempfehlung gibt, und/oder Lehrveranstaltungen im Rahmen des Moduls „Freie Wahl“ wählen.

Studierenden, die ihr Studium im Sommersemester beginnen, wird empfohlen, ihr Studium nach im Anhang angeführten Empfehlungen zu absolvieren.

Die Anerkennung von im Ausland absolvierten Studienleistungen erfolgt durch das zuständige studienrechtliche Organ.

Um die Mobilität zu erleichtern stehen die in § 27 Abs. 1 bis 3 der Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der TU Wien angeführten Möglichkeiten zur Verfügung. Diese Bestimmungen können in Einzelfällen auch zur Verbesserung der Studierbarkeit eingesetzt werden.

## § 9 Diplomarbeit

Die Diplomarbeit ist eine wissenschaftliche Arbeit, die dem Nachweis der Befähigung dient, ein wissenschaftliches Thema selbstständig inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten. Das Prüfungsfach Diplomarbeit umfasst 30 ECTS-Punkte und besteht jedenfalls aus der wissenschaftlichen Arbeit (Diplomarbeit), die mit 27 ECTS-Punkten bewertet wird, und der kommissionellen Abschlussprüfung im Ausmaß von 3 ECTS-Punkten.

Das Thema der Diplomarbeit ist von der oder dem Studierenden frei wählbar und muss im Einklang mit dem Qualifikationsprofil stehen.

## § 10 Akademischer Grad

Den Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums „Geodäsie und Geoinformation“ wird der akademische Grad „Diplom-Ingenieur“/„Diplom-Ingenieurin“ – abgekürzt „Dipl.-Ing.“ oder „DI“ – (international vergleichbar mit dem „Master of Science“) verliehen.

## § 11 Integriertes Qualitätsmanagement

Das integrierte Qualitätsmanagement gewährleistet, dass der Studienplan des Masterstudiums „Geodäsie und Geoinformation“ konsistent konzipiert ist, effizient abgewickelt und regelmäßig überprüft bzw. kontrolliert wird. Geeignete Maßnahmen stellen die Relevanz und Aktualität des Studienplans sowie der einzelnen Lehrveranstaltungen im Zeitablauf sicher. Für deren Festlegung und Überwachung sind das Studienrechtliche Organ und die Studienkommission zuständig.

Die semesterweise Lehrveranstaltungsbewertung liefert, ebenso wie individuelle Rückmeldungen zum Studienbetrieb an das Studienrechtliche Organ, für zumindest die Pflichtlehrveranstaltungen ein Gesamtbild für alle Beteiligten über die Abwicklung des Studienplans. Insbesondere können somit kritische Lehrveranstaltungen identifiziert und in Abstimmung zwischen studienrechtlichem Organ, Studienkommission und Lehrveranstaltungsleiterin und -leiter geeignete Anpassungsmaßnahmen abgeleitet und umgesetzt werden.

Die Studienkommission unterzieht den Studienplan in einem dreijährigen Zyklus einem Monitoring, unter Einbeziehung wissenschaftlicher Aspekte, Berücksichtigung externer Faktoren und Überprüfung der Arbeitsaufwände, um Verbesserungspotentiale des Studienplans zu identifizieren und die Aktualität zu gewährleisten.

## § 12 Inkrafttreten

Dieser Studienplan tritt am 1. Oktober 2018 in Kraft.

## § 13 Übergangsbestimmungen

Die Übergangsbestimmungen werden gesondert im Mitteilungsblatt verlautbart und liegen im Dekanat der Fakultät für Mathematik und Geoinformation auf.

## ANHANG 1: Modulbeschreibungen

In den folgenden Modulbeschreibungen ist der Modulname

- ROT UNTERLEGT** wenn es sich um ein verpflichtendes Modul handelt
- GRÜN UNTERLEGT** wenn es aus der vertiefenden Wahlmodulgruppe stammt
- BLAU UNTERLEGT** wenn es aus der verbreiternden Wahlmodulgruppe stammt
- GOLD UNTERLEGT** wenn es die Freie Wahl betrifft

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

**AUSGLEICHSRECHNUNG**

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

6

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

Theoretischer Hintergrund der Ausgleichsrechnung und der Anwendung auf praktische Aufgaben  
Verknüpfung von Ausgleichsaufgaben mit Teststatistik

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

Erkennen und Analysieren von Ausgleichsproblemen, selbständiges Ansetzen und Lösen von Ausgleichsaufgaben, eigenständiges Durchführen statistischer Tests

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- Beurteilung von Qualität von Messungen und Ergebnissen
- Behandlung singulärer Probleme (geodätisches Datum)
- robuste Schätzverfahren
- Parameterschätzung in geometrischen und geodätischen Aufgaben
- Räumliche Statistik und Zeitreihen

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

Methoden der kleinsten Quadrate, statistische Grundlagen

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

--

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

--

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls  
(Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

--

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning  
Methods and Adequate Assessment of Performance)

**Vorlesung mit Rechenaufgaben und Tests in den Übungsstunden**  
**schriftliche und mündliche Prüfung**

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ und empfohlenes Semester)  
Actual Courses of the Module (Type and recommended semester)

ECTS

Semesterstd.  
(Course h)

**Ausgleichsrechnung Vertiefung, VO, 1. Semester**

3

2

**13.1.1.1 Ausgleichsrechnung Vertiefung, UE, 1. Semester**

3

2

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

## SEMINARE

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

5

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**  
Vertiefung im vorgegebenen Seminarthema

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

Auffinden von Fachliteratur zu einem vorgegebenen Thema, Erkennen von Unterschieden zwischen in der Literatur vorgeschlagenen Verfahren bzw. Ergebnissen, wertende Zusammenstellung verschiedener Verfahren bzw. Ergebnisse

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Präsentation wissenschaftlicher Arbeit, Eingehen auf kritische Fragen, Argumentation, kritisches Zuhören und aktive Diskussionsbeteiligung als Zuhörer, Verständnis für das eigene technische Fach im gesellschaftlichen Umfeld

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- Wahl der Themen
- Vortrag
- Nach Möglichkeit auch eingeladene Vorträge externer Fachleute über fachliche, wirtschaftliche, rechtliche und gesellschaftspolitische Themen
- Diskussion

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**  
Grundlagen der Geodäsie und Geoinformation

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

Umgang mit Präsentationsprogrammen

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Neugierde und Bereitschaft sich mit außerfachlichen, aber fachrelevanten Themenstellungen zu befassen

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls  
(Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

-

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)

**Selbständige Arbeit, beispielhafte Vorgangsweisen mit BetreuerIn durchspielen, z.B. für Literatursuche, Besprechung mit BetreuerIn von wissenschaftlichen Artikeln und von einer geplanten Präsentation; Beurteilung: Auswahl der Literatur, Verständnis des vorgegebenen Themas, Inhalt der Präsentation, Vortrag, Eingehen auf Fragen**

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ, empfohlenes Semester)

Actual Courses of the Module (type, recommended semester)

ECTS

Semesterstd.  
(Course h)

**Seminar für Geodäsie, Ingenieurgeodäsie und Geophysik, SE, 1., 2. oder 3. Semester**

2

1

**Seminar für Photogrammetrie und Fernerkundung, SE, 1., 2. oder 3. Semester**

2

1

**Seminar für Geoinformation und Kartographie, SE, 1., 2. oder 3. Semester**

2

1

**Nur EIN Seminar aus den drei oben angeführten ist verpflichtend**

**Seminar der Geowissenschaften, SE, 2. oder 3. Semester**

3

2

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

## INGENIEURGEODÄSIE VERTIEFUNG

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

9

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse:**  
Vertiefte Kenntnis der Methoden und Sensoren der Ingenieurgeodäsie im Rahmen der unten bezeichneten Inhalte; Schnittstellen zwischen Ingenieurgeodäsie und Nachbardisziplinen

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten:**  
Selbständige Planung und Durchführung anspruchsvoller technischer Aufgaben aus dem Bereich der Ingenieurgeodäsie; Auswahl und Anwendung ingenieurgeodätischer Spezialinstrumente; selbständiger Wissenserwerb anhand von Fachliteratur

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:**  
Leitung von Teams bei der Durchführung anspruchsvoller technischer Aufgaben;

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- Prozessbegleitende ingenieurgeodätische Aufgaben im Bauwesen
- Digitale Baustelle
- Elemente der Trassierung von Verkehrswegen
- Sensorik und Messtechnik in der Ingenieurgeodäsie
- Einführung in die Technische Mechanik
- Statische und dynamische Modellierung von Objekten mit numerischen Methoden
- Monitoring von Bauwerken und natürlichen Objekten

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**  
Parameterschätzung und Qualitätskontrolle in linearen Modellen; Deformationsanalyse quasistatischer Netze; Grundlagen der Statistik; Instrumente und Verfahren der Angewandten Geodäsie; Grundlagen der Ingenieurgeodäsie; Schwerefeld der Erde; Positionierung und Navigation mit GNSS

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**  
Handhabung von Theodolit und Totalstation; Verfassen Technischer Berichte; selbständige Durchführung einfacher technischer Arbeiten

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**  
Mitarbeit in Gruppen;

Diese Vorkenntnisse können im Rahmen eines Bachelorstudiums aus dem Bereich von Geodäsie und Geoinformation sowie in den Modulen „Höhere Geodäsie im Vermessungswesen“ und „Ausgleichsrechnung Vertiefung“ erworben werden.

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls  
(Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

---

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)

**Lehr- und Lernformen:**  
Frontalvortrag, Ableitung an der Tafel, Demonstration, Übungsaufgaben zur selbständigen Bearbeitung, Diskussion  
**Leistungsbeurteilung:**  
Schriftliche und mündliche Prüfungen, Projektarbeiten, Kurzpräsentationen  
Das positive Absolvieren dieses Moduls setzt das positive Absolvieren aller im Folgenden angeführten Lehrveranstaltungen voraus.

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ, empfohlenes Semester)  
Actual Courses of the Module (type, recommended semester)

	ECTS	Semesterstd. (Course h)
Ingenieurgeodäsie Vertiefung, VO, 2. Semester	4,5	3
Ingenieurgeodäsie Vertiefung, UE, 2. Semester	1,5	1
Ingenieurgeodäsie Messpraktikum, PR, 2. Semester	3	2

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

## GEODÄTISCHE WELTRAUMVERFAHREN

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

9

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

Vermittlung von theoretischen und praktischen Kenntnissen in den Methoden der globalen geodätischen Weltraumverfahren und deren Anwendungen für Geodynamik und Astronomie,

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

Möglichst eigenständige Bearbeitung einer umfassenden Aufgabe aus dem Gebiet der geodätischen Weltraumverfahren, die der Situation im Berufs- und Arbeitsleben bzw. in der Forschung entspricht.

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Fähigkeiten im Bereich der Planung, Koordination und dem Projekt-Management

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- Theorie und Praxis der modernen geodätischen Weltraumverfahren (Satellite und Lunar Laser Ranging, GNSS und insbesondere GPS und Galileo, VLBI, Satellitenaltimetrie, Schwerefeldmissionen)
- Behandlung anderer Verfahren, die auf der Beobachtung extraterrestrischer Objekte beruhen
- Himmelsmechanik, System Erde-Mond
- Atmosphärische Einflüsse auf die geodätischen Weltraumverfahren, z.B. in Form von Laufzeitverzögerungen, Anregung der Erdrotation und Auflasteffekten
- Ausgewählte Beispiele aktueller Forschungsarbeiten
- Durchführung bzw. realistische Simulation einer ganzen GPS-Kampagne oder eines VLBI-Experimentes, von der Planung bis zur Endauswertung

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

Mathematik, Physik, Höhere Geodäsie

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls  
(Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

---

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)

Vermittlung der Inhalte durch Vorträge; Leistungsbeurteilung: mündliche Prüfung sowie auf Basis der Mitarbeit und schriftlichen Beispiel- bzw. Projektausarbeitungen. Abschließende Projektpräsentation.

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ und empfohlenes Semester)  
Actual Courses of the Module (type and recommended semester)

ECTS

Semesterstd.  
(Course h)

Moderne geodätische Weltraumverfahren, VO, 1. Semester	3	2
Auswertung geodätischer Weltraumverfahren, PR, 1. Semester	3	2
Atmospheric Effects in Space Geodesy, VO, 1. Semester	1,5	1
Atmospheric Effects in Space Geodesy, UE, 1. Semester	1,5	1

3

2

3

2

1,5

1

1,5

1

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

## SCHWEREFELD

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

7,5

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**  
 Vermittlung aktueller Kenntnisse in der Beobachtung und mathematischen Beschreibung des Erdschwerfeldes.  
 Einfluss des Erdschwerfeldes auf geodätische Verfahren

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**  
 Vertiefung der theoretisch vermittelten Lehrinhalte durch praktische Anwendung in numerischen Beispielen

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- Theorie des Erdschwerfeldes (Gravitation, Scheinkräfte)
- Grundlagen Potentialtheorie
- Schwerfeldgrößen –Applikation (Lotabweichung, Undulation, Schwereanomalie), Theorie von Bruns
- Physikalische Referenzfiguren des Erdkörpers
- Globale und lokale Geoidbestimmung
- Gezeiten, Isostasie
- Aktuelle Satellitenmissionen zur Bestimmung des Erdschwerfeldes, Gradiometrie
- Numerische Beispiele zur praktischen Applikation von Schwerfeldmessgrößen

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**  
 Grundlagen Höhere Geodäsie

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls  
 (Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

---

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning  
 Methods and Adequate Assessment of Performance)

**Vermittlung der Inhalte durch Vorträge;**  
**Leistungsbeurteilung: mündliche Prüfung bzw. Beurteilung auf Basis der Mitarbeit und der schriftlichen Ausarbeitung von Beispielen.**

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ und empfohlenes Semester)

Actual Courses of the Module (type and recommended semester)

**Einführung in die Potenzialtheorie, VO, 1. Semester**  
**Theorie und Beobachtung des Erdschwerfeldes, VO, 2. Semester**  
**Theorie und Beobachtung des Erdschwerfeldes, UE, 2. Semester**

ECTS

3

3

1,5

Semesterstd.

(Course h)

2

2

1

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)  
**ERDROTATION UND GEODYNAMIK**

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)	<b>Mind. 4,5 von 9</b>	ECTS
--	--------------------------------	------

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**  
 Erarbeitung theoretischer und praktischer Grundkenntnisse der Erdrotation und seismischer Phänomene, sowie deren Beobachtung

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**  
 Vertiefung der theoretisch vermittelten Lehrinhalte durch praktische Anwendung an realen Daten und in numerischen Beispielen

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**  
 Ansprechende Aufarbeitung und Präsentation von Ergebnissen aus beiden Bereichen

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- Einführung in die Theorie der Erdrotation
- Die variable Drehrate und Tageslänge, Polbewegung, Nutationen und die Präzession
- Messung der Erdorientierungsparameter mittels geodätischer Weltraumverfahren
- Einfluss der Gezeiten auf die Erdrotation
- Wechselwirkungen im System Erde
- Seismische Aktivität (z.B.: tektonische und induzierte Beben, Beben in Verbindung mit Vulkanismus und Massenbewegungen, etc.) und ihr Bezug zu geodynamischen Prozessen
- Grundlagen der Seismometrie
- Lokalisierung von Beben und Beschreibung des Herdmechanismus
- Seismic Hazard und Vorhersage

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**  
 Grundkenntnisse der Physik, Mechanik, Mathematik. Grundlegendes Verständnis der Höheren Geodäsie und der Geophysik;

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**  
 Gutes räumliches Vorstellungsvermögen ist von Vorteil.

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls  
 (Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

---

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)

**Vermitteln des Lehrstoffes in Form von Vorlesungen. Mündliche Prüfung.  
 Selbständige Ausarbeitung von Übungsbeispielen & Präsentation der Ergebnisse..**

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ und empfohlenes Semester) Actual Courses of the Module (type and recommended semester)	ECTS	Semesterstd. (Course h)
<b>Erdrotation und globale dynamische Prozesse, VO, 3. Semester</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
Erdrotation, UE, 3. Semester	1,5	1
Seismische Aktivität und geodynamische Prozesse, VO, 3.Semester	1,5	1
Seismisches Monitoring, VU, 3. Semester	3	2
<b>DAS MODUL GILT ALS ABSOLVIERT, WENN MINDESTENS 4,5 ECTS DAVON ABSOLVIERT WURDEN !</b>		

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

## PHOTOGRAMMETRIE VERTIEFUNG

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

6

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

**Vertiefung und Vereinheitlichung der Kenntnis des mathematischen Hintergrunds von Photogrammetrie, Laserscanning und fiktiven Beobachtungen zum Zwecke der Georeferenzierung hybrider Beobachtungen**

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

**Erkennen von geometrischen Informationen in Photographien und Laserscanning-Messungen, Beschreibung geometrischer Bedingungen mathematisch und in Worten, Beurteilung der Qualität geschätzter Parameter, Beurteilung von Ausgleichungsergebnissen**

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

**Arbeit in kleinen Teams**

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- **Photogrammetrische Orientierungsverfahren**
- **Fiktive Beobachtungen**
- **Methoden der Projektiven Geometrie**
- **Datum und freie Ausgleichung photogrammetrischer Blöcke**
- **Grobfehlersuche**
- **Qualitätsbeurteilung**
- **Integration von Methoden der direkten Georeferenzierung in die photogrammetrische Ausgleichung**
- **Laserscanning**

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

**Lineare Algebra, Parameterschätzung, Ausgleichsrechnung, Modellierung von Kameras und Laserscannern, Methoden der Orientierung bildgebender Sensoren**

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

**Umgang mit Kommandozeilen-Programmen, räumliches Vorstellungsvermögen**

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

-

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls  
(Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

---

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning  
Methods and Adequate Assessment of Performance)

**Vortrag, Arbeit in kleinen Gruppen, Besprechungen mit Lehrpersonal im Zuge von Übungen im Labor**  
**Beurteilung: mündlichen Prüfung, Abgabe von Protokollen**

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ, empfohlenes Semester)  
Actual Courses of the Module (type, recommended semester)

ECTS

Semesterstd.  
(Course h)

**Photogrammetrie Vertiefung, VO, 2. Semester**  
**Photogrammetrie Vertiefung, UE, 2. Semester**

**3**  
**3**

**2**  
**2**

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

## MICROWAVE REMOTE SENSING

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

6

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

Introduction to the physical fundamentals of microwave remote sensing. The working principles of active (altimeters, scatterometers, SAR) and passive microwave sensors are discussed along with the physical mechanisms for scattering and emission of microwaves by the Earth's surface.

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

Theoretical understanding of measurement principles and application areas; Practical experience of processing SAR data; Reporting

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Team work to solve complex SAR processing tasks

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- 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 (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

Working knowledge in mathematics, physics and informatics. Acquaintance with remote sensing theory is of advantage.

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

English language and computer skills.

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Solving tasks according to schedule. Creative solutions to SAR processing tasks and capability for data exploration and analysis

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls  
(Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

---

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)

**Teaching and Learning Methods:** Lectures based on script; Derivation of important physical relationships on the blackboard, Exercises to be solved by teams; Reporting of results for the exercises

**Assessment of Performance:** Written and oral exam; Reports and presentation for the exercises

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ, empfohlenes Semester)  
Actual Courses of the Module (type, recommended semester)

ECTS

Semesterstd.  
(Course h)

**Microwave Remote Sensing, VO, 1. Semester**

**3**

**2**

**Microwave Remote Sensing, UE, 1. Semester**

**3**

**2**

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

## **EARTH OBSERVATION**

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

**7,5**

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

Understanding methods and applications of photogrammetric and remote sensing techniques for observing the earth. Techniques to be discussed in more detail include multi-spectral imaging, lidar and microwave remote sensing, and a combination thereof. Application areas include vegetation mapping, urban modeling and monitoring of hydrologic processes.

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

Based on the requirements of the intended application students shall be able to select the best earth observation technology and processing methods. Practical know-how for processing airborne laser scanner data, multi-spectral imagery, and microwave measurements.

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Working in teams. Problem solving. Implementation of processing chains. Reporting

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- 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 (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

Working knowledge in mathematics, physics and informatics. Acquaintance with remote sensing theory, microwave remote sensing and pattern recognition methods is of advantage.

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

English language and computer skills.

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Solving tasks according to schedule. Creative solutions to earth observation data processing tasks and capability for data exploration and analysis. Presentation of results

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls  
(Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

---

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning  
Methods and Adequate Assessment of Performance)

**Teaching and Learning Methods:** Lectures based on script, books and power points; Derivation of important physical relationships on the blackboard, Exercises to be solved by teams; Reporting of results for the exercises

**Assessment of Performance:** Written and oral exams; Reports and presentation for the exercises

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ, empfohlenes Semester)

Actual Courses of the Module (type, recommended semester)

ECTS

Semesterstd.  
(Course h)

Introduction to Earth Observation, VO, 1. Semester

1,5

1

Applied Earth Observation, VU, 2. Semester

3

2

Parameter Retrieval in Earth Observation, VO, 2. Semester

1,5

1

Parameter Retrieval in Earth Observation, UE, 2. Semester

1,5

1

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

## **STATISTISCHE MUSTERERKENNUNG**

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

**6**

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

**Kenntnis der theoretischen Grundlagen sowie Überblick über die wichtigsten Verfahren der statistischen Mustererkennung, Kenntnis von Methoden zur Beurteilung von Klassifikationsergebnissen**

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

**Wahl einer passenden Methode der statistischen Mustererkennung bei gegebener Problemstellung, Implementierung von Klassifikatoren**

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

-

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- **Einfache Klassifikatoren**
- **Grundlagen der Parameterschätzung**
- **Bayes Theorem**
- **Merkmalsextraktion**

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

**Grundlagen der Statistik (Normalverteilung, Maßzahlen einer Verteilung), lineare Algebra**

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

**Programmieren**

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls  
(Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

---

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning  
Methods and Adequate Assessment of Performance)

**Vorlesung, Hausarbeit, Einzelbesprechung der Hausarbeit mit dem Betreuer**

**Beurteilung: schriftlichen Prüfung, Beurteilung von Berichten**

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ, empfohlenes Semester)  
Actual Courses of the Module (type, recommended semester)

ECTS

Semesterstd.  
(Course h)

**Statistische Mustererkennung, VO, 1. Semester**

**3**

**2**

**Statistische Mustererkennung, UE, 1. Semester**

**3**

**2**

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

## **THEORIE DER GEOINFORMATION**

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

8

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

Theoretische Grundlagen der Geoinformationsverarbeitung, mathematisch-formale Methoden der räumlichen Informationsverarbeitung.

Kenntnisse der aktuellen Ansätze für die effiziente Verarbeitung räumlicher Daten: Zugriffsmechanismen und Grundzüge von Computational Geometry

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

Bezug zwischen mathematischen Theorien und der Anwendungsprogrammierung herstellen

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

--

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- Vektoralgebra zur Berechnung von Koordinaten
- Projektive Geometrie für die Bestimmung von Schnitten zwischen Linien und der Verwaltung von Flächen-Partitionen
- Simplex und Simplizialkomplexe zur Darstellung geometrischer Figuren
- Relationenalgebra zur Datenspeicherung
- Funktionen zur Behandlung von zeitlich variablen Fakten
- Räumliche Zugriffsmechanismen, entwickelt aus allgemeine Methoden von Suchalgorithmen
- Prinzipien von Computational Geometry
- Grundsätzliche Verfahren: Divide and conquer, incremental and plane sweep

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

Mathematik, Geometrie

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

Programmieren von geometrischen Aufgaben

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

--

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

---

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)

**Vorlesung mit angeschlossenen und koordinierten Übungen**

**Tests in Vorlesung**

**schriftliche und mündliche Prüfung**

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ und empfohlenes Semester)

Actual Courses of the Module (Type and recommended semester)

ECTS

Semesterstd. (Course h)

GIS Theory, VO, 1. Semester

2

1

GIS Theory, UE, 1. Semester

2

2

Geometrische Algorithmen für GIS, VO, 2. Semester

1

1

Geometrische Algorithmen für GIS, UE, 2. Semester

3

2

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)  
**ANGEWANDTE GEOINFORMATION**

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)	<b>8</b>	ECTS
--	----------	------

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**  
 Realisierung von anspruchsvollen Anwendungen von Geoinformation mit den heute üblichen Methoden.  
 Diskussion und Erproben neuer Ansätze (NoSQL Datenbanken, distributed applications)

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**  
 Analyse von Anwendungen in einem praxisnahen Umfeld, Entwurf von Lösungen mit angepasster Technologie.  
 Erstellen von Berichten und Präsentationen

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**  
 Problemlösung in der Praxis, Teamarbeit

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- Erkennen der Ansprüche eines potentiellen Anwenders von räumlicher Information,
- Übersetzen der Ansprüche in eine technische Lösung
- Charakteristik der GIS Software
- Vergleich kommerziell und Open Source Software
- Datenquellen: Administration, Open Access, Web-Praxis und Rechtsfragen
- WebGIS Lösungen: Aufbau, Komponenten, Einschränkungen
- Mobile und verteilte Anwendungen – Datenbank und Kommunikationsanforderungen
- “neue” Datenbank-Strukturierung (nicht relational)
- Replikation als Lösung für verteilte, nicht immer verbundene Anwendungen
- Applikationsentwicklung für autonome mobile Anwendungen

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**  
 GIS Kenntnisse

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**  
 Grundlagen von WebGIS

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls  
 (Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

---

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)

**Vorlesung mit koordinierten Übungen**  
**mündliche Prüfung und Beurteilung der Arbeiten**

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ und empfohlenes Semester) Actual Courses of the Module (Type and recommended semester)	ECTS	Semesterstd. (Course h)
Implementierung eines GIS, VO, 3. Semester	1	1
Implementierung eines GIS, UE, 3. Semester	3	2
Mobile GIS-Anwendungen, VO, 3. Semester	1	1
	3	2
<b>13.1.1.2 Mobile GIS-Anwendungen, UE, 3. Semester</b>		

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

## **THEORETICAL CARTOGRAPHY**

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

**Mind. 6  
von 9**

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse (Factual and methodological knowledge)**

**Basic understanding of major theories and methods of scientific cartography. Knowledge of relevant paradigms of the cartographic communication process. Understanding of cartographic modeling methodology in the domain of generalization, visualization and interactivity. Acknowledgement of the principles of cartographic data handling in the context of interactive systems and interoperability.**

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten (Cognitive and practical skills)**

-

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität (Social and innovation competence, creativity)**

-

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- **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**

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

**Fundamentals of topographic and thematic cartography, Introduction to web publishing**

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

-

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

-

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls  
(Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

---

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning  
Methods and Adequate Assessment of Performance)

**Lectures providing theoretical foundations in cartographic communication, interfaces and information systems. Smaller exercises are done during the lectures, larger exercises and project works are done in supervised groups. Homework assignments and preparations for the seminar are done by the students individually. Assessment of written exam, technical report, 2 project works, several smaller homework assignments.**

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ, empfohlenes Semester)

Actual Courses of the Module (type, recommended semester)

ECTS

Semesterstd.  
(Course h)

**Theoretical Cartography, VO, 2. Semester**

**3**

**2**

**Cartographic Interfaces, VU, 2. Semester**

**3**

**2**

**Cartographic Information Systems, VU, 2. Semester**

**3**

**2**

**DAS MODUL GILT ALS ABSOLVIERT, WENN MINDESTENS 6 ECTS DAVON ABSOLVIERT WURDEN !**

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

## APPLIED CARTOGRAPHY

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

7,5

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

(\*) **Fachliche und methodische Kenntnisse**

Knowledge of principles of extending cartographic communication processes into different media. Understanding of concepts, constraints and requirements of location-based services. Implementation and programming of components of cartographic information systems, especially in the domain of LBS.

(\*) **Kognitive und praktische Fähigkeiten**

(\*) **Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- 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 (Expected Prerequisites)

(\*) **Fachliche und methodische Kenntnisse**

Fundamentals of topographic and thematic cartography, Introduction to web publishing

(\*) **Kognitive und praktische Fähigkeiten**

(\*) **Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls  
(Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

---

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning  
Methods and Adequate Assessment of Performance)

Lectures providing theoretical foundations in location based services and multimedia cartography. Small exercises are done during the lectures, larger exercises and project works are done partly in supervised groups, partly by the students individually.

Assessment of written exam, 2 presentations of practical assignment results, technical report, 3 project works.

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ, empfohlenes Semester)  
Actual Courses of the Module (type, recommended semester)

ECTS

Semesterstd.  
(Course h)

Location-based Services, VU, 2. Semester  
Programming Cartographic Tasks, VU, 2. Semester

4,5

3

3

2

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

## LIEGENSCHAFT UND KATASTER

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

7,5

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

Verständnis für das Sachenrecht, besonders Recht der Immobilien

Rechte an Liegenschaften und deren Publizität

Rechtsgeschäfte mit Liegenschaften und deren Abwicklung

Technische Aspekte der Abwicklung von Rechtsgeschäften

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

Vermittlung der für die Verfassung von Teilungsplänen im Bauland relevanten Bestimmungen der Bundesgesetze und Landesgesetze samt praktischen Anwendungsbeispielen.

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- 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 Abteilungsbevollmächtigung, Grenzberichtigung, Enteignung, Anliegerleistung, Entschädigung, bauliche Ausnützbarkeit der Bauplätze

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

Kenntnisse der Regeln und Verfahren bei der Abfassung von Flächenwidmungsplan, Bauordnung und Teilungsplänen Kataster

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

Erstellung eines Teilungsplanes

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

---

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)

Frontalunterricht, praktische Übung  
mündliche Prüfung

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ und empfohlenes Semester)  
Actual Courses of the Module (Type and recommended semester)

Liegenschaftsrecht, VO, 3. Semester

Kataster Vertiefung, VO, 3. Semester

Kataster Vertiefung, UE, 3. Semester

ECTS

3

1,5

3

Semesterstd.  
(Course h)

2

1

2

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

## RECHT UND WIRTSCHAFT

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

5

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

Kennen der Regeln die für die Führung eines Betriebes, speziell aber eines Ziviltechnikerbüros in Österreich zu beachten sind. Dazu gehören auch die Kenntnisse des Bau- und Planungsrechtes.

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

Analyse von wirtschaftlichen Sachverhalten und Lösen von Fragen, wie sie bei der Führung eines Ziviltechnikerbüros auftauchen, insbesondere auch die Beurteilung der Planungsprobleme, die Kunden einbringen.

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Grundlagen für die Teamführung im Ziviltechnikerbüro

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- 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 (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

Verfassungs- und Verwaltungsrecht, Betriebswirtschaftslehre, Kataster; vorteilhaft: Liegenschaftsrecht

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

--

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

--

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls  
(Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

---

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)

Frontalunterricht, praktische Übungen, Case based instructions  
mündliche Prüfung

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ und empfohlenes Semester)

Actual Courses of the Module (Type and recommended semester)

ECTS

Semesterstd.

(Course h)

Führung eines Ziviltechnikerbüros, VO, 1. oder 3. Semester

3

2

Bau- und Planungsrecht, VO, 2. Semester

2

2

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

## DATEN UND DATENPROZESSIERUNG

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)	<b>Mind. 6 von 9</b>	ECTS
--	--------------------------	------

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

- (\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**  
 Kenntnis von Qualitätsparametern und –standards von Geodaten, Verständnis der mathematischen Beschreibung unscharfer Größen und Mengen und der Struktur dieser Modelle, Methoden zur Prozessierung von punktwise gegebenen Daten
- (\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**  
 Beurteilung der Qualität vorgegebener Daten, Einschätzung der Eignung von Daten für Anwendungen anhand jeweiliger Qualitätsangaben, Anwenden von unscharfen Beschreibungen in vorgegebenen Anwendungsbereichen
- (\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**  
 -

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- **Qualitätsparameter**
- **Qualitätsstandards**
- **Beschreibung von Punktwolken, Feature Extraktion**
- **Segmentierung und Klassifikation von Punktwolken**
- **Theorie unscharfer Größen**
- **Fuzzy Sets**
- **Anwendungsfälle für unscharfe Größen**

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

- (\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**  
 Grundlagen der Statistik, lineare Algebra, Kenntnis von Geo-Koordinatensystemen
- (\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**  
 Umgang mit Geodaten
- (\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**  
 -

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls  
 (Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

---

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)

**Vorlesung, Lesen und Verstehen wissenschaftlicher Artikel, selbständiges Prozessieren großer Datenmengen und Beurteilung der Ergebnisse, Verfassen von Berichten**  
**Beurteilung: mündliche Prüfung, Beurteilung der Berichte**

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ, empfohlenes Semester) Actual Courses of the Module (type, recommended semester)	ECTS	Semesterstd. (Course h)
Datenqualität, VO, 1. oder 3. Semester	3	2
Point Cloud Processing, VU, 1. oder 3. Semester	3	2
Fuzzy Models, VU, 2. Semester	3	2
DAS MODUL GILT ALS ABSOLVIERT, WENN MINDESTENS 6 ECTS DAVON ABSOLVIERT WURDEN !		

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

## **WELTRAUM UND NAVIGATION**

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

**Mind. 7,5 von  
10,5**

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

- (\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**  
 Methoden und Messtechniken der globalen und lokalen Navigation. Integration der Messtechniken an globalen Beobachtungsstationen. Vermittlung von Kenntnissen zur Bewertung und adäquaten Nutzung der Produkte von GNSS-Diensten. Beschreibung der Modernisierungsprogramme von GPS und GLONASS als auch des Potentials des künftigen europäischen GALILEO-Systems  
 Theoretisches und intuitives Verstehen der Vorgänge am Sternhimmel und im Weltraum. Faktenwissen über Sonnensystem, Planeten und Kleinkörper, Sternphysik, Galaxien, Kosmologie.
- (\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**
- (\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**  
 Verstehen aktueller Forschung

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- Internationale Beobachtungsstationen
- Einblick in internationale Forschungseinrichtungen
- Elektronische Peilverfahren
- Inertialverfahren und Multisensorsysteme
- Überblick zur statischen Punktbestimmung mittels Satellitenverfahren in Echtzeit oder post-mission
- Fehlermodellierung und Auswertetechniken, GPS/GLONASS Permanentstationsnetze, Angebot und Bewertung der Produkte globaler und regionaler Satellitennavigationsdienste
- Referenzstationsdienste und globale Services (IGS, EUREF)
- Ausblick auf künftige Satellitenpositionierungssysteme (Galileo, COMPASS) und SBAS
- Geschichte der Astronomie, klassische Astronomie, Instrumente und Methoden
- Sonnensystem, Aufbau der Sterne, Entstehung und Entwicklung der Sterne

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

- (\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**  
 Moderne geodätische Weltraumverfahren, GNSS Positionierung
- (\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**
- (\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)

Vermittlung der Inhalte durch Vorträge bzw. Besichtigungen im Rahmen einer Exkursion zu einer internationalen Beobachtungsstation (Ö, D, CH, I, PL);  
 Leistungsbeurteilung: mündliche Prüfung, Referate, sowie auf Basis der Mitarbeit

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ und mit empfohlenen Semester)  
 Actual Courses of the Module (type and recommended semester)

	ECTS	Semesterstd. (Course h)
Astronomie, VO, 1. oder 3. Semester	3	2
Navigation, VO, 1. oder 3. Semester	3	2
Satellitennavigationsdienste, VO, 2. Semester	3	2
Exkursion Weltraumgeodäsie, EX, 2. Semester	1,5	1
<b>DAS MODUL GILT ALS ABSOLVIERT, WENN MINDESTENS 7,5 ECTS DAVON ABSOLVIERT WURDEN !</b>		

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

## AUSGEWÄHLTE KAPITEL DER INGENIEURGEODÄSIE

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

6

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

Vertiefte Kenntnisse über ausgewählte aktuelle Forschung und Entwicklung im Bereich der Ingenieurgeodäsie; ausgewählte Schnittstellen zwischen Ingenieurgeodäsie und Nachbardisziplinen

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

Planung und Durchführung eines ingenieurgeodätischen Forschungs- und Entwicklungsvorhabens; kritische Beurteilung vorgegebener Anforderungen bzw. Rahmenbedingungen und Ausarbeitung von Vorschlägen zur zweckmäßigen Anpassung; Präsentation und kritische Diskussion eigener und fremder Arbeiten

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Leitung eines Forschungs- und Entwicklungsvorhabens; Erkennen und Lösen kritischer Situationen in einem F&E-Vorhaben; Kosten- und Qualitätsbewusstsein; Projektabwicklung und Umgang mit Druck

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- Ausgewählte aktuelle Forschungsthemen und –arbeiten aus dem Bereich der Ingenieurgeodäsie
- Tunnelinformationssysteme
- Informationssysteme mit ingenieurgeodätischen Daten
- Aufgabenstellung aus dem ausgewählten Themenbereich
- Teambildung und selbständige Lösung der Aufgabenstellung mit begleitender Diskussion
- Präsentation und kritische Diskussion der Ergebnisse

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse:**

Vertiefte Kenntnis der Methoden und Sensoren der Ingenieurgeodäsie

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten:**

Planung und Durchführung anspruchsvoller technischer Aufgaben; selbständiger Wissenserwerb anhand von Fachliteratur; Verfassen Technischer Berichte; Lösen von Problemstellungen mit Hilfe einer numerischen Mathematik-Software

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:**

Leitung von Teams bei der Durchführung anspruchsvoller technischer Aufgaben;

Diese Vorkenntnisse können im Rahmen eines Bachelorstudiums aus dem Bereich von Geodäsie und Geoinformation sowie im Modul „Ingenieurgeodäsie Vertiefung“ erworben werden.

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

---

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)

**Lehr- und Lernformen:**

Diskussion; Frontalvortrag; Aufgaben zur selbständigen Recherche und Bearbeitung

**Leistungsbeurteilung:**

Mündliche Prüfungen, Projektberichte, Kurzpräsentationen

Das positive Absolvieren dieses Moduls setzt das positive Absolvieren aller im Folgenden angeführten Lehrveranstaltungen voraus.

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ, empfohlenes Semester)

Actual Courses of the Module (type, recommended semester)

Informationssysteme der Ingenieurgeodäsie, VU, 2. Semester

Ausgewählte Kapitel der Ingenieurgeodäsie, VU, 3. Semester

ECTS

3

3

Semesterstd.

(Course h)

2

2

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

## **GEOPHYSIKALISCHE EXPLORATION**

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

**7,5**

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**  
Vertiefung bereits früher erworbener Grundkenntnisse über Methoden der Angewandten Geophysik; Grundlagen der integrativen Interpretation

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**  
Design einer geophysikalischen Erkundung entsprechend der geologischen oder geotechnischen Fragestellung; Auswertung von Felddaten mit professionellen Auswerteprogrammen; Interpretation der Ergebnisse im Hinblick auf die Aufgabenstellung

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**  
Lösungskompetenz und Kreativität hinsichtlich des Einsatzes geophysikalischer Methoden; verständliche Vermittlung der Ergebnisse an Geowissenschaftler (z.B. Geologen) und Ingenieure.

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- Vertiefung der Grundlagen im Bereich der seismischen und nicht-seismischen Verfahren (z.B.: Potenzialmethoden, Elektromagnetik)
- Gesteinsphysikalische Grundlagen und geophysikalische Parameter
- Datenerfassung
- Signalanalyse und Bearbeitung
- Modellierung und Inversion
- Integrative Interpretation unter Einbeziehung anderer Geoinformation (z.B.: Geologie)

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**  
Solide Grundkenntnisse der Physik und Mathematik; Grundkenntnisse in Angewandter Geophysik.

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**  
Geläufiger Umgang mit Standard-Software und rasche Einarbeitung in komplexere Auswertesysteme.

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**  
Generelles Interesse an geowissenschaftlichen Fragestellungen und Themen.

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls  
(Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning  
Methods and Adequate Assessment of Performance)

**Vermitteln des Lehrstoffes in Form von Vorlesungen, Übungen und Seminaren; selbständige Ausarbeitung von Übungsbeispielen, Präsentation der Ergebnisse; mündliche Prüfung.**

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ, empfohlenes Semester)  
Actual Courses of the Module (type, recommended semester)

**Seismische Exploration, VO, 1. Semester**

**Auswertung von geophysikalischen Daten, UE, 3. Semester**

**Exploration mit elektrischen und elektromagnetischen Verfahren, VO, 2. Semester**

ECTS

Semesterstd.  
(Course h)

**3**

**2**

**2**

**2**

**2,5**

**2**

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

**UMWELT**

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

**Mind. 6  
von 9**

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

**Aufbau eines Verständnisses von fachübergreifenden Problemen im Umweltbereich, zB. Klimawandel, atmosphärische Prozesse und Abhängigkeiten zwischen wirksamem Umweltschutz und der Rechtsordnung. Beobachtung der aktuellen Entwicklungen im internationalen und europäischen Bereich sowie deren Auswirkungen in Österreich**

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

**Verknüpfen von fachspezifischen Kenntnissen. Erkennen kreativer Lösungen für fachübergreifende Probleme an der Schnittstelle zwischen Technologien, Recht und Anwendungen.**

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

**Einbringen in Diskussionen und Erkennen von Vorteilen und Nachteilen verschiedener Problemlösungsansätze**

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- 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 (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

**Grundlegende Kenntnisse in der Physik, Geodäsie, Geoinformation und Erdbeobachtung.**

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

**Englisch (LVAs werden teilweise in Englisch abgehalten). Problemorientiertes strukturiertes Denken zum Lösen von Umweltthemen.**

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

**Interesse an Umweltthemen.**

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls  
(Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

---

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning  
Methods and Adequate Assessment of Performance)

**Schriftliche und mündliche Prüfungen. Bewertung von Übungen anhand von Berichten, Präsentationen und Engagement in Diskussionen.**

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ, empfohlenes Semester)  
Actual Courses of the Module (type, recommended semester)

ECTS

Semesterstd.  
(Course h)

**Global Change Monitoring, VU, 1. oder 3. Semester**

**3**

**2**

**Physik der Atmosphäre, VO, 1. oder 3. Semester**

**3**

**2**

**Rechtsfragen des Umweltschutzes, VO, 2. Semester**

**3**

**2**

**DAS MODUL GILT ALS ABSOLVIERT, WENN MINDESTENS 6 ECTS DAVON ABSOLVIERT WURDEN !**

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

## **ERGÄNZENDE MATHEMATIK**

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

**Mind. 4  
von 7**

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

**Spezielle und weiterführende Kenntnisse der Mathematik**

**Überblicksartige Einführung in typisch numerische Fragestellungen. Von eher theoretischen Fragen (Wie kann man Fehlerabschätzungen und die Konvergenz von Algorithmen beweisen?) bis zu praxisorientierten Fragen (Effizienz numerischer Software, für welche Problemstellungen ist welche Software am geeignetsten?)**

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

**Einsetzen alternativer Methoden zur Berechnung. Verstehen von in der Geodäsie üblichen Rechnungsformen. Selbständige Behandlung von kleinen Projekten (teilweise am Computer)**

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

**Ansporn zu alternativen Lösungswegen**

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- Graphentheorie und Elemente der Topologie
- Einführung in die Numerik: Fehlerbetrachtungen – Modellfehler, Verfahrensfehler, Rundungsfehler, Konditionsbegriff (Empfindlichkeit der Lösung bzgl. Änderung der Eingangsinformation)
- Lineare Gleichungssysteme, linearer Ausgleich, nichtlineare Gleichungssysteme
- Interpolation, Bestapproximierende
- Numerische Quadratur – Newton-Cotes-Formeln, Gaußquadratur
- Numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

**Grundlagen der Mathematik**

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls  
(Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

---

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning  
Methods and Adequate Assessment of Performance)

**Vorlesungen. Schriftliche bzw. mündliche Prüfung.**

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ und empfohlenes Semester)

Actual Courses of the Module (type and recommended semester)

ECTS

Semesterstd.  
(Course h)

**Diskrete Mathematik f. Informatik, VU, 1. oder 3. Semester**

**3**

**2**

**Computernumerik, VO, 2. Semester**

**3**

**2**

**Computernumerik, UE, 2. Semester**

**1**

**1**

**DAS MODUL GILT ALS ABSOLVIERT, WENN MINDESTENS 4 ECTS DAVON ABSOLVIERT WURDEN !**

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)  
**ERGÄNZENDE VERTIEFUNG**

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)	<b>4 bis 10</b>	ECTS
--	-----------------	------

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

- (\*) **Fachliche und methodische Kenntnisse**
- (\*) **Kognitive und praktische Fähigkeiten**
- (\*) **Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

**Jene Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen, welche mit einem anderen Modul oder einer Lehrveranstaltung in einem anderen Modul des Studienplanes erworben werden kann.**

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- **Inhalte jener Lehrveranstaltungen, welche für diesen Modul durch die Studierenden gewählt wurden.**

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

- (\*) **Fachliche und methodische Kenntnisse**
- (\*) **Kognitive und praktische Fähigkeiten**
- (\*) **Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

**Jene Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen, welche für einen anderen Modul oder eine Lehrveranstaltung in einem anderen Modul des Studienplanes erworben werden kann.**

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

---

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)

**Abhängig vom Modul oder von den Lehrveranstaltungen, die von den Studierenden für diesen Modul gewählt werden**

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ, empfohlenes Semester) Actual Courses of the Module (type, recommended semester)	ECTS	Semesterstd. (Course h)
<p><b>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.</b></p> <p><b>DAS MODUL GILT ALS ABSOLVIERT, WENN MINDESTENS 4 ECTS ABSOLVIERT WURDEN, MAXIMAL WERDEN ABER NUR 10 ECTS ANERKANNT !</b></p> <p>Zusätzlich zu den oben genannten Lehrveranstaltungen kann die folgende Lehrveranstaltung für dieses Modul angerechnet werden:</p> <p><b>Führung eines Ziviltechnikerbüros, UE</b></p>	<p><b>Mind. 4 aber max. 10</b></p>	<p><b>1</b></p>
	1,5	1

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

**FREIE WAHL**

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

**Mind. 9**

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**  
Allgemeine wissenschaftliche Bildung und Vertiefung

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**  
Allgemeine wissenschaftliche Bildung und Vertiefung

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**  
Allgemeine wissenschaftliche Bildung und Vertiefung; Möglichkeit des Erwerbs von Transferable Skills

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- **Modul besteht aus FREI wählbaren Lehrveranstaltungen eines wissenschaftlichen Faches aus dem Angebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten. Es ist darauf zu achten, dass im Rahmen des Master-Studiums insgesamt mindestens 4,5 ECTS an fachübergreifenden Qualifikationen (Transferable Skills oder Soft Skills) erworben werden. Ist das durch die in den anderen Modulen dieses Studienplanes angebotenen Lehrveranstaltungen nicht möglich, sind im Rahmen dieses Moduls weitere geeignete Lehrveranstaltungen aus dem dafür gewidmeten Katalog der TU Wien („Soft Skills Katalog“) zu wählen. Insgesamt sind in diesem Modul 9 ECTS zu erwerben.**

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**  
Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen entweder keine besonderen oder im jeweiligen Fach spezifizierte Kenntnisse

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**  
Siehe oben

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**  
Siehe oben

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls  
(Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

**Abhängig von den Lehrveranstaltungen, die von den Studierenden für diesen Modul gewählt werden**

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)

**Abhängig von den Lehrveranstaltungen, die von den Studierenden für diesen Modul gewählt werden**

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ, empfohlenes Semester)  
Actual Courses of the Module (type, recommended semester)

ECTS

Semesterstd.  
(Course h)

**Lehrveranstaltungen aus dem Angebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten bzw. aus dem den TRANSFERABLE SKILLS gewidmeten Katalog der TU Wien**  
**DAS MODUL GILT ALS ABSOLVIERT, WENN MINDESTENS 9 ECTS ABSOLVIERT WURDEN !**

**Mind. 9**

# Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module)

**DIPLOMARBEIT**

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS Credits)

**30**

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

Wissenschaftliche Problemanalyse. Verstehen komplexer theoretischer und praktischer Aufgabenstellungen. Erarbeitung und Verknüpfen von Wissen über den eigenen Fachbereich hinaus.

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

Analyse von Problemstellungen, Erkennen und Verstehen von Zusammenhängen, Umsetzen von theoretischen Überlegungen in die praktische Lösung. Fähigkeit, eine umfangreichere Aufgabenstellung in wenige wesentliche Abschnitte zusammenzufassen und kurz, präzise, wissenschaftlich fundiert, aber dennoch allgemein verständlich zu präsentieren.

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Kommunikation mit Fachleuten, Einbringen eigener Ideen und Lösungsvorschläge, Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- **Selbständige wissenschaftliche Arbeit (jedoch nicht eigene Forschungstätigkeit), Studium der Literatur zum Stand der Wissenschaften, Verständnis der wissenschaftlichen Grundlagen, systematische, wissenschaftlich fundierte Problemanalyse, Erarbeitung eines Lösungsvorschlages, Durchführung selbständiger theoretisch-praktischer Versuche oder Arbeiten, und verständliche organisierte schriftliche Darstellung. Konzise Präsentation der Arbeit vor der Kommission und der Öffentlichkeit.**

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

**(\*) Fachliche und methodische Kenntnisse**

Fachliche und methodische Kenntnisse auf dem Gebiet des Diplomarbeit-Themas

**(\*) Kognitive und praktische Fähigkeiten**

Fähigkeit zur Problemanalyse und zur organisierten praxisorientierten Arbeit auf dem gewählten Gebiet

**(\*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Bereitschaft zur Kommunikation mit Kolleg/inn/en und Fachleuten auf dem eigenen oder themenrelevanten Gebiet, Mut zur Einbringung eigener Ideen

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites for the Module, and for Individual Courses of the Module)

---

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)

**Selbstständige Arbeit unter Begleitung eines/einer persönlichen Betreuers/Betreuerin. Approbation durch Betreuer und Prüfer  
Präsentation der fertigen Arbeit und kommissionelle mündliche Prüfung**

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls (Typ, empfohlenes Semester)  
Actual Courses of the Module (type, recommended semester)

ECTS

Semesterstd.  
(Course h)

**Schriftliche wissenschaftliche Arbeit, 4. Semester  
Kommissionelle Gesamtprüfung, nach fertiggestellter Arbeit und Absolvierung aller für das Master-Studium geforderten Module**

**27**

**3**

## ANHANG 2: Lehrveranstaltungstypen

**VO:** Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Inhalte und Methoden eines Faches unter besonderer Berücksichtigung seiner spezifischen Fragestellungen, Begriffsbildungen und Lösungsansätze vorgetragen werden. Bei Vorlesungen herrscht keine Anwesenheitspflicht.

**UE:** Übungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Studierenden das Verständnis des Stoffes der zugehörigen Vorlesung durch Anwendung auf konkrete Aufgaben und durch Diskussion vertiefen. Entsprechende Aufgaben sind durch die Studierenden einzeln oder in Gruppenarbeit unter fachlicher Anleitung und Betreuung durch die Lehrenden (Universitätslehrerinnen und -lehrer sowie Tutorinnen und Tutoren) zu lösen. Übungen können auch mit Computerunterstützung durchgeführt werden.

**LU:** Laborübungen sind Lehrveranstaltungen, in denen Studierende in Gruppen unter Anleitung von Betreuerinnen und Betreuern 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 an den praktisch-beruflichen oder wissenschaftlichen Zielen des Studiums und ergänzen die Berufsvorbildung bzw. wissenschaftliche Ausbildung.

**VU:** Vorlesungen mit integrierter Übung vereinen die Charakteristika der Lehrveranstaltungstypen VO und UE in einer einzigen Lehrveranstaltung.

**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.

**EX:** Exkursionen sind Lehrveranstaltungen, die außerhalb des Studienortes stattfinden. Sie dienen der Vertiefung von Lehrinhalten im jeweiligen lokalen Kontext.

### **ANHANG 3: Zusammenfassung aller verpflichtenden Voraussetzungen im Studium**

Es sind keine verpflichtenden Voraussetzungen vorgesehen. Es ist aber zu beachten, dass viele Übungen, Praktika und Exkursionen nur bei Besuch vorheriger oder parallel dazu stattfindenden Vorlesungsveranstaltungen mit erwartetem Nutzen absolviert werden können. Außerdem ist bei der Wahl der Lehrveranstaltungen im Rahmen des Moduls “Freie Wahl” zu bedenken, dass verpflichtende Voraussetzungen vorgesehen sein könnten.

## ANHANG 4: Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Module und deren Verteilung über die vier Semester des Master-Studiums. Die Module wurden innerhalb der entsprechenden Gruppe (durch vorangestellten Buchstaben gekennzeichnet) nummeriert.

Kodierung:

P	...	Pflichtmodule (rot)	...	VTGL (Vertiefende Grundlagen)
T	...	Wahlmodule (grün)	...	FVTG (Fachliche Vertiefung)
B	...	Wahlmodule (blau)	...	FVBG (Fachliche Verbreiterung)
F	...	Freie Wahl (gold)	...	AWBG (Allgemeine wissenschaftliche Bildung)
D	...	Pflichtmodul (rot)	...	DARB (Diplomarbeit = Master-Arbeit)

Helle Farbtöne weisen darauf hin, dass es innerhalb des Moduls für die Lehrveranstaltungen keine fixe Semesterzuordnung gibt, d.h. dass den Studierenden die Möglichkeit geboten wird, das für sie optimale Semester für den Besuch gewisser Lehrveranstaltungen zu wählen.

MODULE	BENÖTIGTE ECTS	ECTS	SEMESTER			
			1 WS	2 SS	3 WS	4 SS
AUSGLEICHSCHEUNUNG	11,0	6,0	P1			
SEMINARE		5,0		P2		
INGENIEURGEODÄSIE VERTIEFUNG	70,0	9,0		T1		
GEODÄTISCHE WELTRAUMVERFAHREN		9,0		T2		
SCHWEREFELD		7,5		T3		
ERDROTATION U. GEODYNAMIK		4,5 bis 9,0				T4
PHOTOGRAMMETRIE VERTIEFUNG		6,0			T5	
MICROWAVE REMOTE SENSING		6,0		T6		
EARTH OBSERVATION		7,5		T7		
STATISTISCHE MUSTERERKENNUNG		6,0		T8		
THEORIE DER GEOINFORMATION		8,0		T9		
ANGEWANDTE GEOINFORMATION		8,0				T10
THEORETICAL CARTOGRAPHY		6,0 bis 9,0			T11	
APPLIED CARTOGRAPHY		7,5			T12	
LIEGENSCHAFT U. KATASTER		7,5				T13
RECHT UND WIRTSCHAFT		5,0			T14	
DATEN U. DATENPROZESSIERUNG	25 bis 15	6,0 bis 9,0		B1		
WELTRAUM UND NAVIGATION		7,5 bis 10,5			B2	
AUSGEW. KAPITEL. D. ING.GEODÄSIE		6,0				B3
GEOPHYSIKALISCHE EXPLORATION		7,5		B4		
UMWELT		6,0 bis 9,0			B5	
ERGÄNZENDE MATHEMATIK		4,0 bis 7,0			B6	
ERGÄNZENDE VERTIEFUNG		4,0 bis 10,0			B7	
FREIE WAHL	9,0	9,0		F1		
DIPLOMARBEIT (MASTER-ARBEIT)	30,0	30,0				D1

Die folgende Tabelle ermöglicht einen detaillierten Semester-Überblick über Module und die darin enthaltenen Lehrveranstaltungen. In dieser Tabelle nicht enthalten sind das FVBG-Wahlmodul „Ergänzende Vertiefung“ und das AWBG-Modul „Freie Wahl“. Diesen beiden Modulen kann kein konkretes Semester und keine konkrete Lehrveranstaltung zugeordnet werden. Es wird den Studierenden empfohlen, die Lehrveranstaltungen so zu auswählen, dass die Studierbarkeit in den jeweiligen Semestern gegeben bleibt

Eine Lehrveranstaltung mit dem Zusatz [TS] neben der Typ-Kennzeichnung dient dem Erwerb „fachübergreifender Qualifikation“ (Transferable Skills). **KURSIV geschriebene Lehrveranstaltungen** werden alternativ auch für ein anderes Semester empfohlen. In der rechten Spalte ist der Modus der Prüfung angegeben (siehe auch §7): S=schriftlich, M=mündlich, U=schriftlich und mündlich, B=beurteilt bei immanenten Prüfungscharakter.

SEM	MODUL	Lehrveranstaltung	Typ	Std	ECTS	Prüfung Modus
1	<b>AUSGLEICHSRECHNUNG (VTGL)</b>					
		Ausgleichsrechnung Vertiefung	VO	2	3	U
		Ausgleichsrechnung Vertiefung	UE	2	3	B
	<b>SEMINARE (VTGL) *) Nur eines dieser 3 Seminare ist verpflichtend zu wählen!</b>					
		<i>Seminar der Höheren Geodäsie, Ingenieurgeodäsie und Geophysik *)</i>	SE [TS]	1	2	B
		<i>Seminar der Photogrammetrie und Fernerkundung *)</i>	SE [TS]	1	2	B
		<i>Seminar der Geoinformation und Kartographie *)</i>	SE [TS]	1	2	B
	<b>RECHT UND WIRTSCHAFT (FVTG)</b>					
		<i>Führung eines Ziviltechnikerbüros</i>	VO	2	3	M
	<b>GEODÄTISCHE WELTRAUMVERFAHREN (FVTG)</b>					
		Moderne geodätische Weltraumverfahren	VO	2	3	M
		Auswertung geodätischer Weltraumverfahren	UE	2	3	B
		Atmospheric Effects in Space Geodesy	VO	1	1,5	M
		Atmospheric Effects in Space Geodesy	UE	1	1,5	B
	<b>SCHWEREFELD (FVTG)</b>					
		Einführung in die Potenzialtheorie	VO	2	3	M
	<b>EARTH OBSERVATION (FVTG)</b>					
		Introduction to Earth Observation	VO	1	1,5	S
	<b>MICROWAVE REMOTE SENSING (FVTG)</b>					
		Microwave Remote Sensing	VO	2	3	U
		Microwave Remote Sensing	UE	2	3	B
	<b>STATISTISCHE MUSTERERKENNUNG (FVTG)</b>					
		Statistische Mustererkennung	VO	2	3	S
		Statistische Mustererkennung	UE	2	3	B
	<b>THEORIE DER GEOINFORMATION (FVTG)</b>					
		GIS Theory	VO	1	2	U
		GIS Theory	UE	2	2	B
	<b>ERGÄNZENDE MATHEMATIK (FVBG)</b>					
		<i>Diskrete Mathematik für Informatik</i>	VU	2	3	B
	<b>DATEN UND DATENPROZESSIERUNG (FVBG)</b>					
		<i>Point Cloud Processing</i>	VU	2	3	B
		<i>Datenqualität</i>	VO	2	3	M
<b>WELTRAUM UND NAVIGATION (FVBG)</b>						
	<i>Astronomie</i>	VO	2	3	M	
	<i>Navigation</i>	VO	2	3	M	
<b>GEOPHYSIKALISCHE EXPLORATION (FVBG)</b>						
	Seismische Exploration	VO	2	3	M	
<b>UMWELT (FVBG)</b>						
	<i>Global Change Monitoring</i>	VU	2	3	B	
	<i>Physik der Atmosphäre</i>	VO	2	3	M	

SEM	MODUL	Lehrveranstaltung	Typ	Std	ECTS	Prüfung Modus
2	<b>SEMINARE (VTGL) *) Nur eines dieser 3 Seminare ist verpflichtend zu wählen!</b>					
		<i>Seminar der Höheren Geodäsie, Ingenieurgeodäsie und Geophysik *)</i>	SE [TS]	1	2	B
		<i>Seminar der Photogrammetrie und Fernerkundung *)</i>	SE [TS]	1	2	B
		<i>Seminar der Geoinformation und Kartographie *)</i>	SE [TS]	1	2	B
		<i>Seminar der Geowissenschaften</i>	SE [TS]	2	3	B
	<b>INGENIEURGEODÄSIE VERTIEFUNG (FVTG)</b>					
		Ingenieurgeodäsie Vertiefung	VO	3	4,5	M
		Ingenieurgeodäsie Vertiefung	UE	1	1,5	B
		Ingenieurgeodäsie Messpraktikum	PR	2	3	B
	<b>RECHT UND WIRTSCHAFT (FVTG)</b>					
		Bau- und Planungsrecht	VO	2	2	S
	<b>SCHWEREFELD (FVTG)</b>					
		Theorie und Beobachtung des Erdschwerfeldes	VO	2	3	M
		Theorie und Beobachtung des Erdschwerfeldes	UE	1	1,5	B
	<b>EARTH OBSERVATION (FVTG)</b>					
		Applied Earth Observation	VU	2	3	B
		Parameter Retrieval in Earth Observation	VO	1	1,5	M
		Parameter Retrieval in Earth Observation	UE	1	1,5	B
	<b>PHOTOGRAMMETRIE VERTIEFUNG (FVTG)</b>					
		Photogrammetrie Vertiefung	VO	2	3	U
		Photogrammetrie Vertiefung	UE	2	3	B
	<b>THEORIE DER GEOINFORMATION (FVTG)</b>					
		Geometrische Algorithmen für ein GIS	VO	1	1	U
		Geometrische Algorithmen für ein GIS	UE	2	3	B
	<b>THEORETICAL CARTOGRAPHY (FVTG)</b>					
		Theoretical Cartography	VO	2	3	S
		Cartographic Interfaces	VU	2	3	B
		Cartographic Information Systems	VU	2	3	B
<b>APPLIED CARTOGRAPHY (FVTG)</b>						
	Location-based Services	VU	3	4,5	B	
	Programming Cartographic Tasks	VU	2	3	B	

<b>2</b>	<b>ERGÄNZENDE MATHEMATIK (FVBG)</b>				
	Computernumerik	VO	2	3	M
	Computernumerik	UE	1	1	B
	<b>DATEN UND DATENPROZESSIERUNG (FVBG)</b>				
	Fuzzy Modelle	VU	2	3	B
	<b>AUSGEWÄHLTE KAPITEL DER INGENIEURGEODÄSIE (FVBG)</b>				
	Informationssysteme in der Ingenieurgeodäsie	VU	2	3	B
	<b>WELTRAUM UND NAVIGATION (FVBG)</b>				
	Satelliten navigationsdienste	VO	2	3	M
	Exkursion Weltraumgeodäsie	EX	1	1,5	B
	<b>GEOPHYSIKALISCHE EXPLORATION (FVBG)</b>				
	Exploration mit elektrischen und elektromagnetischen Verfahren	VO	2	2,5	B
	<b>UMWELT (FVBG)</b>				
	Rechtsfragen des Umweltschutzes	VO [TS]	2	3	S

SEM	MODUL	Lehrveranstaltung	Typ	Std	ECTS	Prüfung Modus
3	<b>SEMINARE (VTGL) *) Nur eines dieser 3 Seminare ist verpflichtend zu wählen!</b>					
		<i>Seminar der Höheren Geodäsie, Ingenieurgeodäsie und Geophysik *)</i>	SE [TS]	1	2	B
		<i>Seminar der Photogrammetrie und Fernerkundung *)</i>	SE [TS]	1	2	B
		<i>Seminar der Geoinformation und Kartographie *)</i>	SE [TS]	1	2	B
		<i>Seminar der Geowissenschaften</i>	SE [TS]	2	3	B
	<b>RECHT UND WIRTSCHAFT (FVTG)</b>					
		<i>Führung eines Ziviltechnikerbüros</i>	VO	2	3	M
	<b>ERDROTATION UND GEODYNAMIK (FVTG)</b>					
		Erdrotation und globale dynamische Prozesse	VO	2	3	M
		Erdrotation	UE	1	1,5	B
		Seismische Aktivität und geodynamische Prozesse	VO	1	1,5	M
		Seismisches Monitoring	VU	2	3	B
	<b>ANGEWANDTE GEOINFORMATION (FVTG)</b>					
		Implementierung eines GIS	VO	1	1	M
		Implementierung eines GIS	UE	2	3	B
		Mobile GIS-Anwendungen	VO	1	1	M
		Mobile GIS-Anwendungen	UE	2	3	B
	<b>LIEGENSCHAFT UND KATASTER (FVTG)</b>					
		Liegenschaftsrecht	VO	2	3	M
		Kataster Vertiefung	VO	1	1,5	M
		Kataster Vertiefung	UE	2	3	B
	<b>ERGÄNZENDE MATHEMATIK (FVBG)</b>					
		<i>Diskrete Mathematik für Informatik</i>	VU	2	3	B
	<b>DATEN UND DATENPROZESSIERUNG (FVBG)</b>					
		<i>Point Cloud Processing</i>	VU	2	3	B
		<i>Datenqualität</i>	VO	2	3	M
	<b>AUSGEWÄHLTE KAPITEL DER INGENIEURGEODÄSIE (FVBG)</b>					
		Ausgewählte Kapitel der Ingenieurgeodäsie	VU	2	3	B
	<b>WELTRAUM UND NAVIGATION (FVBG)</b>					
		<i>Astronomie</i>	VO	2	3	M
		<i>Navigation</i>	VO	2	3	M
	<b>UMWELT (FVBG)</b>					
		<i>Global Change Monitoring</i>	VU	2	3	B
	<i>Physik der Atmosphäre</i>	VO	2	3	M	
<b>GEOPHYSIKALISCHE EXPLORATION (FVBG)</b>						
	Auswertung von geophysikalischen Daten	UE	2	2	B	

Das **4. Semester** ist zur Gänze der Diplomarbeit (Master-Arbeit) gewidmet, durch welche 30 ECTS erworben werden.

## ANHANG 5: Semestereinteilung 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, z.B. sind Lehrveranstaltungen aus dem Wahlmodul „*Freie Wahl*“ zu empfehlen.

## ANHANG 6: Empfehlungen für Studierende, welche die Laufbahn eines Ingenieurkonsulenten bzw. einer Ingenieurkonsulentin für Vermessungswesen anstreben

Nach dem Ziviltechniker-gesetz (1993, Stand 1.2013) § 4(2)b sind *„die Ingenieur-konsulenten 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 Ziviltechnikerprüfung 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 (ZTPPrf) 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 ZTPPrf	Zuordnung im Studienplan
Schwerefeld der Erde	Wahlmodul „ <b>Schwerefeld</b> “
Liegenschaft und Kataster	Grundlagen durch das Bachelor Studium „Geodäsie und Geoinformatik“ durch das Pflichtmodul „Recht und Wissenschaft“, im Master-Studium durch Wahlmodul „ <b>Liegenschaft und Kataster</b> “
Verfassungs- und Verwaltungsrecht	im Bachelor Studium „Geodäsie und Geoinformatik“ durch das Pflichtmodul „Recht und Wissenschaft“
Bau- und Planungsrecht	Wahlmodul „ <b>Recht und Wirtschaft</b> “.
Betriebswirtschaftslehre	Wahlmodul „ <b>Recht und Wirtschaft</b> “

Durch den Master-Studienplan nur enzyklopädisch abgedeckt, aber für die Erlangung der Ziviltechnikerbefugnis wichtig ist Wissen über Liegenschaftsbewertung, angewandtes Verwaltungsrecht 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 Wahl“** aus dem Angebot der TU Wien oder anderer Universitäten zu absolvieren.