

Curriculum für das Masterstudium

Geodäsie

Curriculum 2018

Dieses Curriculum wurde vom Senat der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 25.06.2018 genehmigt.

Rechtsgrundlagen für dieses Studium sind das Universitätsgesetz (UG) sowie die Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der TU Graz in der jeweils geltenden Fassung.

Inhaltsverzeichnis:

I	Allgemeines	2
	§ 1. Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil.....	2
II	Allgemeine Bestimmungen.....	4
	§ 2. Zulassungsbedingungen:	4
	§ 3. Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten	5
	§ 4. Gliederung des Studiums	5
	§ 5. Lehrveranstaltungstypen	5
	§ 6. Gruppengrößen	6
	§ 7. Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen	7
III	Studieninhalt und Studienablauf.....	8
	§ 8. Module, Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung	8
	§ 9. Wahlmodule: Lehrveranstaltungskataloge.....	9
	§ 10. Freifach	11
	§ 11. Masterarbeit	12
	§ 12. Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen.....	12
	§ 13. Auslandsaufenthalte und Praxis	12
IV	Prüfungsordnung und Studienabschluss.....	13
	§ 14. Prüfungsordnung.....	13
	§ 15. Studienabschluss	14
V	In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen	15
	§ 16. In-Kraft-Treten	15
	§ 17. Übergangsbestimmungen	15
	 Anhang I Modulbeschreibungen und Art der Leistungsüberprüfung.....	 15

Anhang II	
Empfohlene Lehrveranstaltungen für das Freifach	21
Anhang III	
Äquivalenzliste	22
Anhang IV	
Zulassung zum Studium.....	24
Anhang V	
Lehrveranstaltungstypen an der TU Graz	25

I Allgemeines

§ 1. Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil

Das ingenieurwissenschaftliche Masterstudium Geodäsie umfasst vier Semester. Der Gesamtumfang beträgt 120 ECTS-Anrechnungspunkte gem. § 54 Abs. 3 UG.

Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums wird der akademische Grad „Diplom-Ingenieurin“ bzw. „Diplom-Ingenieur“, abgekürzt: „Dipl.-Ing.“ oder „DI“ verliehen. Dieser akademische Grad entspricht international dem „Master of Science“, abgekürzt: „MSc“.

(1) Gegenstand des Studiums

Aufbauend auf das Bakkalaureatsstudium „Geodäsie“ an der TU Graz bzw. eines gleichwertigen Studiums (Anhang IV) bietet das Masterstudium „Geodäsie“ den Studierenden die Möglichkeit, das zuvor erworbene Wissen weiterzuentwickeln und sich in zwei oder mehreren Fachbereichen der Geodäsie zu vertiefen. Die erlernten Fähigkeiten, sowie modernste anwendungsorientierte und wissenschaftliche Kenntnisse, Methoden und Technologien bilden die Basis, um im Bereich Vermessungswesen und Geoinformation eine Spezialistin/ein Spezialist zu werden. Sie sind die Grundlage für gehobene Tätigkeiten im späteren Berufsleben.

(2) Qualifikationsprofil und Kompetenzen

Das von der Technischen Universität Graz angebotene Masterstudium Geodäsie ist in ein international anerkanntes Umfeld von Wissenschaft und Lehre eingebettet. Das Curriculum bietet eine gehobene geodätische Ausbildung mit vertiefenden theoretischen Inhalten, aber auch den wesentlichen Elementen einer praktischen Ausbildung auf dem Gebiet der Vermessung und Geoinformation als Voraussetzung für eine facheinschlägige Tätigkeit. Einem für alle verpflichtenden Teil mit vertiefenden Grundlagen folgend, ermöglicht das Masterstudium den Studierenden, sich entsprechend ihrer Interessen und Fähigkeiten auf zwei oder mehr der folgenden geodätischen Fachbereiche zu spezialisieren:

- Kataster
- Ingenieurgeodäsie
- Physikalische Geodäsie und Satellitengeodäsie

- Navigation
- Fernerkundung und Photogrammetrie
- Geoinformation.

Darüber hinaus sind auch Kenntnisse zur Unternehmensgründung und -führung zu erwerben.

Damit weisen die Absolventinnen und Absolventen - in Abhängigkeit von den gewählten Vertiefungsmodulen - unterschiedliche Kompetenzen und Fähigkeiten auf. Sie haben jedenfalls die Fähigkeit, die erlernten Technologien und Methoden kompetent einzusetzen und damit insbesondere selbständig komplexe, neue Problemstellungen zu lösen und großräumige geometrische Zusammenhänge herzustellen und diese mit höchsten Genauigkeiten zu erfassen oder zu überwachen. Die Absolventinnen und Absolventen verfügen damit sowohl über ausgezeichnete Fachqualifikationen als auch über jene wertvolle, häufig als geodätische Denkweise bezeichnete Kernkompetenz, die sich aus einer Kombination von solidem ingenieurwissenschaftlichen Wissen, Vertrautheit mit praktischen Methoden (theoretisch, experimentell und anwendungsorientiert), hohem analytischen Denkvermögen und ausgeprägter Problemlösungsfähigkeit ergibt. Sie sind daher in der Lage, das erlernte Wissen nicht nur zu verstehen, beurteilen und anzuwenden, sondern können es auch an künftige Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen weitergeben. Die im Berufsleben wichtigen kommunikativen und sozialen Kompetenzen haben sie in Teamarbeiten kennengelernt und angewandt.

(3) Bedarf und Relevanz des Studiums für die Wissenschaft und für den Arbeitsmarkt

Die Geodäsie leistet einen wesentlichen Beitrag für die wirtschaftliche Stabilität und Leistungsfähigkeit eines Landes, den sozialen Frieden und damit für die Lebensqualität eines Landes.

Ein funktionierender Kataster mit der Rechtssicherheit in Grundstücksangelegenheiten bildet die Grundlage für gesicherte Investitionen und bildet damit das wirtschaftliche Rückgrat einer Gesellschaft. Moderne sowie hochanfordernde Bauwerke und Strukturen können ohne die Ingenieurgeodäsie nicht gebaut werden. Österreichische Spezialisten aus diesem Bereich werden weltweit eingesetzt. Methoden der physikalischen Geodäsie und Satellitengeodäsie sind für ingenieurgeodätische Aufgaben, aber auch für die mathematische und physikalische Beschreibung der Erde und anderer interstellarer Objekte wesentlich. Die Steuerung von Objekten am Land, in der Luft und zu Wasser erfolgt durch die Navigation und ist aus der modernen Gesellschaft nicht mehr wegzudenken. Zum Monitoring unserer Umwelt in verschiedenen Maßstabsebenen werden Methoden der Fernerkundung und Photogrammetrie eingesetzt. Die Geoinformation leistet bei der Verwaltung und Analyse von Geodaten wesentliche Beiträge, die heutzutage aus einer modernen Gesellschaft nicht mehr wegzudenken sind. Die Geodätinnen/Geodäten sind hierfür die anerkannten Expertinnen/Experten bzw. liefern wesentliche Beiträge in diesen Bereichen.

Für den Arbeitsmarkt eröffnen sich einerseits anwendungsorientierte Tätigkeitsfelder, beispielsweise bei Ingenieurkonsulentinnen/Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen und Geoinformation, bei Energieversorgungsunternehmen, bei größeren Baufirmen, bei Softwareentwicklern oder aber in den Bereichen

der öffentlichen Vermessung (Ämter, Länder, Gemeinden), andererseits Tätigkeitsfelder in Wissenschaft und Forschung. Aufbauend auf das im Bakkalaureatsstudium Geodäsie erworbene Wissen, erlangen die Studierenden im Masterstudium Geodäsie insbesondere die Fähigkeiten zur Entwicklung neuer Modelle, neuer Verfahren und Systeme für die Lösung anspruchsvollerer Aufgaben aus in den oben genannten Bereichen.

Die Berufsgruppe der Zivilternehmerinnen/Zivilternehmer für Vermessung und Geoinformation ist für viele Absolventinnen/Absolventen besonders wichtig, weshalb dafür die Kenntnis von Themen aus dem Kataster und Rechtsbereich sowie das Erlernen von Methoden zur Datenakquisition und Datenanalyse für alle Studierenden notwendig sind. Wegen des starken Bezugs zum österreichischen Rechtssystem ist die Unterrichtssprache im Wesentlichen Deutsch; um die Studierenden aber auch für den internationalen Arbeitsmarkt bzw. Arbeiten im Wissenschaftsbereich vorzubereiten, werden einzelne Lehrveranstaltungen auch auf Englisch abgehalten.

II Allgemeine Bestimmungen

§ 2. Zulassungsbedingungen:

- (1) Die Zulassung zu einem Masterstudium setzt den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder eines fachlich in Frage kommenden Fachhochschul-Bachelorstudienganges oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus (§ 64 Abs. 3 UG).
- (2) Das Masterstudium Geodäsie baut auf dem Bachelorstudium Geodäsie der TU Graz auf. Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums sowie Absolventinnen und Absolventen der im Anhang IV aufgelisteten Studien erfüllen jedenfalls die Aufnahmevoraussetzungen für das Masterstudium Geodäsie.
- (3) Wenn die Gleichwertigkeit grundsätzlich gegeben ist und nur einzelne Ergänzungen auf die volle Gleichwertigkeit fehlen, können zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit zusätzliche Lehrveranstaltungen und Prüfungen aus dem Bachelorstudium Geodäsie im Ausmaß von maximal 30 ECTS-Anrechnungspunkten vorgeschrieben werden. Die Anerkennung dieser zusätzlich zu erbringenden Leistungen ist für den Bereich des Freifachs gemäß § 10 bis zu einem Umfang von 5 ECTS zulässig.
- (4) Um einen Gesamtumfang der aufbauenden Studien von 300 ECTS-Anrechnungspunkten zu erreichen, ist die Zuordnung ein und derselben Lehrveranstaltung sowohl im zur Zulassung berechtigenden Bachelorstudium als auch im gegenständlichen Masterstudium ausgeschlossen.

§ 3. Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten

Allen von den Studierenden zu erbringenden Leistungen werden ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt. Mit diesen ECTS-Anrechnungspunkten ist der relative Anteil des mit den einzelnen Studienleistungen verbundenen Arbeitspensums zu bestimmen, wobei das Arbeitspensum eines Jahres 1500 Echtstunden zu betragen hat und diesem Arbeitspensum 60 ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt werden (entspre-

chend einem Umfang von 25 Echtstunden je ECTS-Anrechnungspunkt). Das Arbeitspensum umfasst den Selbststudienanteil und die Semesterstunden. Eine Semesterstunde entspricht 45 Minuten pro Unterrichtswoche des Semesters.

§ 4. Gliederung des Studiums

Das Masterstudium Geodäsie mit einem Arbeitsaufwand von 120 ECTS-Anrechnungspunkten umfasst vier Semester und ist wie folgt modular strukturiert:

	ECTS
Pflichtmodul A: Ingenieurgeodäsie und Kataster	10,5
Pflichtmodul B: Referenzsysteme und Datenanalyse	10,5
Wahlmodul Vertiefung 1	15
Wahlmodul Vertiefung 2	15
Wahlmodul Individuelle Vertiefung	15
Wahlmodul Unternehmensgründung und -führung	12
Freifach	9
Masterseminar	2
Masterarbeit	30
Masterprüfung	1
Summe	120

§ 5. Lehrveranstaltungstypen

Folgende Lehrveranstaltungstypen werden an der TU Graz angeboten (siehe Anhang Teil V. Auszug aus der Richtlinie über Lehrveranstaltungstypen der Curricula-Kommission des Senates der TU Graz vom 6.10.2008, verlautbart im Mitteilungsblatt der TU Graz vom 3.12.2008):

- (1) Vorlesung: VO: Einführung in Teilbereiche und Methoden eines Fachgebietes.
- (2) Vorlesung mit integrierten Übungen (prüfungsimmanent): VU: Einführung in Teilbereiche und Methoden eines Fachgebietes einschließlich der eigenständigen Anwendung in Beispielen.
- (3) Lehrveranstaltungen mit Übungscharakter (prüfungsimmanent): UE, KU, PT, EX (Übungen, Konstruktionsübungen, Projekte, Exkursionen): Vertiefung und/oder Erweiterung theoretischen Wissens mittels praktischer, experimenteller, theoretischer und/oder konstruktiver Arbeit.
- (4) Laborübungen: LU (prüfungsimmanent): Praktische, experimentelle und/oder konstruktive Arbeiten zur Vertiefung und/oder Erweiterung theoretischen Wissens unter besonders intensiver Betreuung.
- (5) Lehrveranstaltungen mit Seminarcharakter (prüfungsimmanent); SE, SP (Seminar, Seminarprojekt): Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten sowie den wissenschaftlichen Diskurs und Argumentationsprozess. Verfassen schriftlicher Arbeiten sowie deren Präsentation und Diskussion.

In der Geodäsie werden entsprechend der Anforderungen einer späteren praktischen Berufsausübung Lehrveranstaltungen auch als Feldübungen, oft auch abseits des Studienstandortes (z.B. Straßenbereich, Baustellen, alpines Gelände, Wald, Tunnel)

und auch bei unwirtlichen Witterungsbedingungen, abgehalten. Die Übungsaufgaben werden nach entsprechender Vorbereitung in Kleingruppen im Wesentlichen selbstständig und ohne durchgehende Betreuung durchgeführt. Daher werden in Abschnitt II jene Lehrveranstaltungen die hauptsächlich als Feldübungen abgehalten werden gekennzeichnet.

§ 6. Gruppengrößen

Folgende maximale Teilnehmendenzahlen (Gruppengrößen) werden festgelegt:

Vorlesung (VO) Vorlesungsanteil von VU	Keine Beschränkung
Übung (UE) Übungsanteil von VU Konstruktionsübung (KU)	25
Laborübung (LU)	12
Seminar	20

§ 7. Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen

- (1) Melden sich mehr Studierende zu einer Lehrveranstaltung an als verfügbare Plätze vorhanden sind, sind parallele Lehrveranstaltungen vorzusehen, im Bedarfsfall auch in der vorlesungsfreien Zeit.
- (2) Können nicht im ausreichenden Maß parallele Lehrveranstaltungen (Gruppen) angeboten werden, sind Studierende nach folgender Prioritätsordnung in die Lehrveranstaltung aufzunehmen:
 - a. Die Lehrveranstaltung ist für die/den Studierende/n verpflichtend im Curriculum vorgeschrieben.
 - b. Die Summe der im betreffenden Studium positiv absolvierten Lehrveranstaltungen (Gesamt ECTS-Anrechnungspunkte)
 - c. Das Datum (Priorität früheres Datum) der Erfüllung der Teilnahmevoraussetzung.
 - d. Studierende, welche bereits einmal zurückgestellt wurden oder die Lehrveranstaltung wiederholen müssen, sind bei der nächsten Abhaltung der Lehrveranstaltung bevorzugt aufzunehmen.
 - e. Die Note der Prüfung- bzw. der Notendurchschnitt der Prüfungen (gewichtet nach ECTS-Anrechnungspunkten) - über die Lehrveranstaltung(en) der Teilnahmevoraussetzung
 - f. Studierende, für die solche Lehrveranstaltungen zur Erfüllung des Curriculums nicht notwendig sind, werden lediglich nach Maßgabe freier Plätze berücksichtigt; die Aufnahme in eine eigene Ersatzliste ist möglich. Es gelten sinngemäß die obigen Bestimmungen.
- (3) An Studierende, die im Rahmen von Mobilitätsprogrammen einen Teil ihres Studiums an der TU Graz absolvieren, werden vorrangig bis zu 10% der vorhandenen Plätze vergeben.

III Studieninhalt und Studienablauf

§ 8. Module, Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung

Die einzelnen Lehrveranstaltungen dieses Masterstudiums und deren Gliederung in Pflicht- und Wahlmodule sind nachfolgend angeführt. Die in den Modulen zu vermittelnden Kenntnisse, Methoden oder Fertigkeiten werden im Anhang I näher beschrieben. Die Zuordnung der Lehrveranstaltungen zur Semesterfolge ist eine Empfehlung und stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf Vorwissen aufbaut und das Arbeitspensum des Studienjahres 60 ECTS-Anrechnungspunkte nicht überschreitet.

Masterstudium Geodäsie								
Modul	Lehrveranstaltung	LV SSt.	Typ	ECTS	Semester mit ECTS- Anrechnungspunkten			
					I	II	III	IV
Pflichtmodul A: Ingenieurgeodäsie und Kataster								
A.1	Vertiefende Methoden der Ingenieurgeodäsie	2	VO	3	3			
A.2	Vertiefende Methoden der Ingenieurgeodäsie	3	LU ¹	4,5	4,5			
A.3	Kataster und Liegenschaftsrecht	2	VO	3	3			
Zwischensumme Pflichtmodul A		7		10,5	10,5	0	0	0
Pflichtmodul B: Referenzsysteme und Datenanalyse								
B.1	Geodätische Erdbeobachtung und Referenzsysteme	2	VO	3	3			
B.2	Geodätische Erdbeobachtung und Referenzsysteme	1	UE	1,5	1,5			
B.3	Zeitreihenanalyse und Filterung	2	VO	3	3			
B.4	Zeitreihenanalyse und Filterung	2	UE	3	3			
Zwischensumme Pflichtmodul B		7		10,5	10,5	0	0	0
Summe Pflichtmodule		14		21	21	0	0	0
Wahlmodul Vertiefung 1 ²				15				
Wahlmodul Vertiefung 2 ³				15				
Wahlmodul Individuelle Vertiefung ⁴				15				
Wahlmodul Unternehmensgründung und -führung				12				
Summe Wahlmodule lt. § 9				57	0	30	27	0
Masterseminar⁵		2	SE	2				2
Masterarbeit				30				30
Masterprüfung				1				1
Freifach lt. § 10				9	9			
Summe Gesamt				120	30	30	27	33

¹ Wird als Feldübung abgehalten

² Ein zu wählendes Modul aus den Wahlmodulen C-H

³ Ein zu wählendes Modul aus den Wahlmodulen C-H, nicht identisch mit Wahlmodul Vertiefung 1

⁴ Wählbar sind alle Lehrveranstaltungen aus den Wahlmodulen C-H

⁵ Diese Lehrveranstaltung wird mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt.

§ 9. Wahlmodule: Lehrveranstaltungskataloge

Für das Wahlmodul Vertiefung 1 und das Wahlmodul Vertiefung 2 ist jeweils ein Modul aus dem Angebot der Wahlmodule C-H zu wählen. Für diese Wahlmodule sind jeweils Lehrveranstaltungen im Umfang von 15 ECTS-Anrechnungspunkten aus dem angeführten Lehrveranstaltungskatalog zu absolvieren.

Das Wahlmodul Individuelle Vertiefung kann aus Lehrveranstaltungen der Wahlmodule C-H im Umfang von 15 ECTS-Anrechnungspunkten frei zusammengestellt werden.

Aus dem Wahlmodul Unternehmensgründung und -führung sind Lehrveranstaltungen im Umfang von 12 ECTS-Anrechnungspunkten zu wählen.

Wahlmodul C: Kataster					
Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung	
				WS	SS
Angewandte Katastertechnik	2	VO	3		X
Angewandte Katastertechnik	1	UE	1,5		X
Historische Aspekte der Geodäsie	1,5	VO	2		X
Historische Aspekte der Geodäsie	1	UE	1,5		X
E-Geo-Government	1,5	VO	2		X
E-Geo-Government	1	UE	1,5		X
Internationaler Kataster	1	VO	1,5	X	
Liegenschaftsbewertung	1	VO	1,5	X	
Liegenschaftsbewertung	1	UE	1,5	X	
Baurecht	1,5	VO	2	X	
Örtliche Raumplanung	2	VO	3	X	
Selected Topics Kataster ¹	2	VO	3	X	X
Selected Topics Kataster ¹	1	UE	1,5	X	X

Wahlmodul D: Ingenieurgeodäsie					
Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung	
				WS	SS
Structural Health Monitoring	2	VO	3	X	
Structural Health Monitoring	2	LU	3	X	
Faseroptische Messsysteme	2	VO	3		X
Faseroptische Messsysteme	2	LU	3		X
Messtechnik	2	VO	3	X	
Messtechnik	1	LU	1,5	X	
Geodätische Sensorik	2	VO	3		X
Geodätische Sensorik	2	LU	3		X
Messsysteme	1	VO	1,5	X	
Selected Topics Ingenieurgeodäsie ¹	2	VO	3	X	X
Selected Topics Ingenieurgeodäsie ¹	1	UE	1,5	X	X

¹ wird im WS oder SS abgehalten (fallweise in Englisch)

Wahlmodul E: Physikalische Geodäsie und Satellitengeodäsie

Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung	
				WS	SS
Dynamisches Erdsystem	2	VO	3	X	
Dynamisches Erdsystem	2	UE	3	X	
Vertiefende Kapitel der Physikalischen Geodäsie	2	VO	3	X	
Vertiefende Kapitel der Physikalischen Geodäsie	1	UE	1,5	X	
Bestimmung und Modellierung des Erdgravitationsfeldes ¹	3	VU	4,5		X
Wissenschaftliches Rechnen in der Geodäsie ¹	2	VU	3		X
Vertiefende Kapitel der Satellitengeodäsie	2	VO	3		X
Vertiefende Kapitel der Satellitengeodäsie	2	UE	3		X
Selected Topics Earth and Gravity Field ²	2	VO	3	X	X
Selected Topics Earth and Gravity Field ²	1	UE	1,5	X	X

Wahlmodul F: Navigation

Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung	
				WS	SS
Galileo ¹	2	VU	3	X	
Advanced GNSS ¹	2	VU	3	X	
Integrierte Navigation ¹	2	VU	3		X
Inertiale Navigation	2	VO	3		X
Inertiale Navigation	1	UE	1,5		X
Navigationssysteme ¹	2	VU	3	X	
Location-based Services ¹	3	VU	4,5	X	
Selected Topics Navigation ²	2	VO	3	X	X
Selected Topics Navigation ²	1	UE	1,5	X	X

Wahlmodul G: Fernerkundung und Photogrammetrie

Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung	
				WS	SS
Fernerkundungsanwendungen ¹	2	VU	3		X
Fernerkundung mit SAR ¹	2	VU	3	X	
Geometrische Bildverarbeitung in der Fernerkundung ¹	2	VU	3	X	
Bildmessung	2	VO	3	X	
Bildmessung	1	KU	1,5	X	
Mobile Mapping ¹	2	VU	3	X	
Terrestrisches Laserscanning	1	VO	1,5		X
Terrestrisches Laserscanning	1	UE	1,5		X
Umweltmonitoring	2	VO	3	X	
Exkursion	1	EX	1		X
Selected Topics Satellitenfernerkundung ²	2	VO	3	X	X
Selected Topics Satellitenfernerkundung ²	1	UE	1,5	X	X

¹ 2/3 SSt./ Vorlesungsteil, 1/3 SSt./ Übungsteil.

² wird im WS oder SS abgehalten (fallweise in Englisch)

Wahlmodul H: Geoinformatik					
Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung	
				WS	SS
GIS Analysetechniken	1	VO	1,5		X
GIS Analysetechniken	2	KU	3		X
Vertiefende Aspekte der Geoinformation ¹	2	VU	3		X
Visualisierung von Geoinformation	2	VO	3	X	
GIS-Labor-Vertiefung ²	3	VU	4,5	X	
Interoperabilität und Geodateninfrastrukturen ¹	2	VU	3		X
Geographic Information Science	2	SE	3	X	
Selected Topics GIScience and Technology ³	2	VO	3	X	X
Selected Topics GIScience and Technology ³	1	UE	1,5	X	X

Wahlmodul I: Unternehmensgründung und –führung					
Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung	
				WS	SS
Volkswirtschaftslehre	2	VO	3		X
Staatswissenschaften	2	VO	3	X	
Betriebswirtschaftslehre	3	VO	4,5		X
Betriebswirtschaftslehre	2	UE	3		X
Projektmanagement	2	VO	3	X	
AVA - Ausschreibung, Vergabe, Abrechnung	2	VU	3		X
Arbeitsrecht	2	VO	3	X	
AK Informatikrecht und Datenschutz	2	VO	3		X
Gründung und Führung von Kleinst-Unternehmen	3	VU	3		X
Englisch für TechnikerInnen	2	SE	2	X	X
Betriebssoziologie	2	VO	3	X	
Erfolgreiche Teamarbeit in Projekten	2	SE	2	X	X
Wissenschaftliches Arbeiten und Präsentationstechnik	2	SE	2	X	
Führungsverhalten	2	SE	2	X	

¹ 2/3 SSt./ Vorlesungsteil, 1/3 SSt./ Übungsteil

² 1/3 SSt./ Vorlesungsteil, 2/3 SSt./ Übungsteil

³ wird im WS oder SS abgehalten (fallweise in Englisch)

Es können Lehrveranstaltungen zur Vertiefung einer Fremdsprache (Englisch oder Deutsch) in einem Umfang von bis zu 3 ECTS-Anrechnungspunkten absolviert werden.

Den Wahlmodulen C-H sind Lehrveranstaltungen mit dem Titel „Selected Topics“ zugeordnet, wobei eine Semesterwochenstunde 1,5 ECTS-Anrechnungspunkten entspricht. Diese Lehrveranstaltungen werden mit charakterisierenden Untertiteln im Ausmaß von 2 SSt. VO und 1 SSt. UE angeboten. Dabei sind Lehrveranstaltungen mit verschiedenen Untertiteln als unterschiedliche Lehrveranstaltungen zu werten.

§ 10. Freifach

- (1) Die im Rahmen des Freifaches im Masterstudium Geodäsie zu absolvierenden Lehrveranstaltungen dienen der individuellen Schwerpunktsetzung und Weiter-

entwicklung der Studierenden und können frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten sowie aller inländischen Fachhochschulen und pädagogischen Hochschulen gewählt werden. Anhang II enthält eine Empfehlung für frei wählbare Lehrveranstaltungen.

- (2) Sofern einer frei zu wählenden Lehrveranstaltung keine ECTS-Anrechnungspunkte zugeordnet sind, wird jede Semesterstunde (SSt.) dieser Lehrveranstaltung mit einem ECTS-Anrechnungspunkt bewertet. Sind solche Lehrveranstaltungen jedoch vom Typ Vorlesung (VO), so werden ihnen 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte pro SSt zugeordnet.
- (3) Weiters besteht gemäß §13 die Möglichkeit, eine berufsorientierte Praxis oder kurze Studienaufenthalte im Ausland im Rahmen des Freifaches zu absolvieren.

§ 11. Masterarbeit

- (1) Die Masterarbeit dient dem Nachweis der Befähigung, wissenschaftliche Themen selbstständig sowie inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten. Die Aufgabenstellung der Masterarbeit ist so zu wählen, dass für die Studierende oder den Studierenden die Bearbeitung innerhalb von sechs Monaten möglich und zumutbar ist.
- (2) Das Thema der Masterarbeit ist aus einem der Pflicht- oder Wahlmodule zu entnehmen. Über Ausnahmen entscheidet das zuständige studienrechtliche Organ.
- (3) Die Masterarbeit ist vor Beginn der Bearbeitung über das zuständige Dekanat unter Einbindung des zuständigen studienrechtlichen Organs anzumelden. Zu erfassen sind dabei das Thema, das Fachgebiet, dem das Thema zugeordnet ist, sowie die Betreuerin/ der Betreuer mit Angabe des Instituts.
- (4) Für die Masterarbeit werden 30 ECTS-Anrechnungspunkte festgelegt.
- (5) Die Masterarbeit ist in gedruckter sowie in elektronischer Form zur Beurteilung einzureichen.

§ 12. Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen

- (1) Die Zulassungsvoraussetzung zur kommissionellen Masterprüfung ist der Nachweis der positiven Beurteilung aller Prüfungsleistungen gemäß §§ 8 bis 9 sowie die positiv beurteilte Masterarbeit

§ 13 Auslandsaufenthalte und Praxis

- (1) **Empfohlene Auslandsstudien**
Studierenden wird empfohlen, in ihrem Studium ein Auslandssemester zu absolvieren. Während des Auslandsstudiums absolvierte Module bzw. Lehrveranstaltungen werden bei Gleichwertigkeit vom Studienrechtlichen Organ anerkannt. Zur Anerkennung von Prüfungen bei Auslandsstudien wird auf § 78 Abs. 5 UG verwiesen (Vorausbescheid).

Ferner können auf Antrag an das zuständige studienrechtliche Organ auch die erbrachten Leistungen aus kürzeren Studienaufenthalten im Ausland, wie beispielsweise die aktive Teilnahme an internationalen Sommer- bzw. Winterschulen, im Rahmen des Freifaches anerkannt werden.

(2) Praxis

Studierenden wird empfohlen, eine berufsorientierte Praxis im Rahmen des Freifaches zu absolvieren.

Dabei entsprechen jeder Arbeitswoche im Sinne der Vollbeschäftigung 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte. Als Praxis gilt auch die aktive Teilnahme an einer wissenschaftlichen Veranstaltung. Diese Praxis ist von den zuständigen studienrechtlichen Organen zu genehmigen und hat in sinnvoller Ergänzung zum Studium zu stehen. Der maximale Umfang der Anrechnung beträgt 6,0 ECTS-Anrechnungspunkte.

IV Prüfungsordnung und Studienabschluss

§14 Prüfungsordnung

Lehrveranstaltungen werden einzeln beurteilt.

- (1) Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen (VO) abgehalten werden, hat die Prüfung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung zu erfolgen. Prüfungen können ausschließlich mündlich, ausschließlich schriftlich oder kombiniert schriftlich und mündlich erfolgen.
- (2) Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU), Übungen (UE), Laborübungen (LU), Konstruktionsübungen (KU), Projekten (PR), Seminaren (SE), Seminar/Projekten (SP) und Exkursionen (EX) abgehalten werden, erfolgt die Beurteilung laufend auf Grund von Beiträgen, die von den Studierenden geleistet werden und/oder durch begleitende Tests. Jedenfalls hat die Beurteilung aus mindestens zwei Prüfungsvorgängen zu bestehen.
- (3) Der positive Erfolg von Prüfungen ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4) und der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen.
- (4) Besteht ein Modul aus mehreren Prüfungsleistungen, die Lehrveranstaltungen entsprechen, so ist die Modulnote zu ermitteln, indem
 - a. die Note jeder dem Modul zugehörigen Prüfungsleistung mit den ECTS-Anrechnungspunkten der entsprechenden Lehrveranstaltung multipliziert wird,
 - b. die gemäß lit. a. errechneten Werte addiert werden,
 - c. das Ergebnis der Addition durch die Summe der ECTS-Anrechnungspunkte der Lehrveranstaltungen dividiert wird und
 - d. das Ergebnis der Division erforderlichenfalls auf eine ganzzahlige Note gerundet wird. Dabei ist bei Nachkommawerten, die größer als 0,5 sind aufzurunden, sonst abzurunden.

- e. Eine positive Modulnote kann nur erteilt werden, wenn jede einzelne Prüfungsleistung positiv beurteilt wurde.
- f. Lehrveranstaltungen, deren Beurteilung ausschließlich die erfolgreiche/ nicht erfolgreiche Teilnahme bestätigt, sind in diese Berechnung laut lit. a. bis d. nicht einzubeziehen.
- (5) Die kommissionelle Masterprüfung besteht aus
- Präsentation der Masterarbeit (maximal 25 Minuten),
 - Verteidigung der Masterarbeit vor dem Hintergrund von Themen aus dem Modul, dem die Masterarbeit zugeordnet ist sowie vor dem Hintergrund von Themen aus einem weiteren Modul (Prüfungsgespräch)
- Die Themen werden vom zuständigen studienrechtlichen Organ der Universität der Zulassung auf Vorschlag der Kandidatin/des Kandidaten festgelegt. Die Gesamtzeit der kommissionellen Masterprüfung beträgt im Regelfall 60 Minuten und hat 75 Minuten nicht zu überschreiten.
- (6) Dem Prüfungssenat der Masterprüfung gehören die Betreuerin oder der Betreuer der Masterarbeit und zwei weitere Mitglieder an, die nach Anhörung der Kandidatin oder des Kandidaten vom zuständigen studienrechtlichen Organ nominiert werden. Den Vorsitz führt ein Mitglied des Prüfungssenates, welches nicht Betreuerin oder Betreuer der Masterarbeit ist.
- (7) Die Note dieser kommissionellen Prüfung wird vom Prüfungssenat festgelegt.
- (8) Im Sinne eines zügigen Studienfortschrittes ist bei allen Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter das Nachreichen, Ergänzen oder Wiederholen von Teilleistungen, jedenfalls mindestens einer von der Lehrveranstaltungsleiterin oder dem Lehrveranstaltungsleiter festzulegenden Teilleistung, bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltung zu ermöglichen. Endet die Anmeldefrist einer aufbauenden Lehrveranstaltung innerhalb dieses Zeitraumes, so muss diese Gelegenheit bis zum Ende der Anmeldefrist ermöglicht werden. Ausgenommen von dieser Bestimmung sind Laborübungen.

§ 15. Studienabschluss

- (1) Mit der positiven Beurteilung der Lehrveranstaltungen aller Pflicht- und Wahlmodule, des Freifaches, der Masterarbeit und der kommissionellen Masterprüfung wird das Masterstudium abgeschlossen.
- (2) Über den erfolgreichen Abschluss des Studiums ist ein Abschlusszeugnis auszustellen. Das Abschlusszeugnis über das Masterstudium Geodäsie enthält
- a. eine Auflistung aller Module (Prüfungsfächer) gemäß § 4 (inklusive ECTS-Anrechnungspunkte) und deren Beurteilungen,
 - b. Titel und Beurteilung der Masterarbeit,
 - c. die Beurteilung der abschließenden kommissionellen Prüfung,
 - d. den Gesamtumfang in ECTS-Anrechnungspunkten des Freifaches gemäß § 10 sowie
 - e. die Gesamtbeurteilung.

Die Gesamtbeurteilung des Studiums hat „bestanden“ zu lauten, wenn jedes Modul sowie die Masterarbeit und die kommissionelle Masterprüfung positiv beurteilt wurden. Diese Gesamtbeurteilung hat „mit Auszeichnung bestan-

den“ zu lauten, wenn weder ein Modul noch die Masterarbeit und die kommissionelle Masterprüfung mit einer schlechteren Beurteilung als „gut“ beurteilt wurden und mindestens die Hälfte der Beurteilungen (Module, Masterarbeit, kommissionelle Masterprüfung) die Note „sehr gut“ aufweist.

V In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen

§ 16. In-Kraft-Treten

Dieses Curriculum 2018 (TUGRAZonline Abkürzung 18U) tritt mit dem 1. Oktober 2018 in Kraft.

§ 17. Übergangsbestimmungen

Studierende des Masterstudiums Geomatics Science, die bei In-Kraft-Treten dieses Curriculums am 1.10.2018 dem Curriculum 2011 unterstellt sind, sind berechtigt, ihr Studium nach den Bestimmungen des Curriculums 2011 innerhalb von 6 Semestern abzuschließen. Wird das Studium bis zum 30.9.2021 nicht abgeschlossen, sind die Studierenden dem Curriculum für das Masterstudium Geodäsie in der jeweils gültigen Fassung zu unterstellen. Im Übrigen sind die Studierenden berechtigt, sich jederzeit freiwillig innerhalb der Zulassungsfristen dem neuen Curriculum zu unterstellen. Eine diesbezügliche schriftliche unwiderrufliche Erklärung ist an das zuständige Studienrechtliche Organ zu richten.

Anhang zum Curriculum des Masterstudiums Geodäsie

Anhang I.

Modulbeschreibungen und Art der Leistungsüberprüfung

Wenn in der Modulbeschreibung nicht anders angegeben, erfolgt die Leistungsüberprüfung in einem Modul jeweils durch Absolvierung aller im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfungen und prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen.

Modul A	Ingenieurgeodäsie und Kataster
ECTS-Anrechnungspunkte	10,5
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • State-of-the-art Methoden und Modelle aus der ingenieurgeodätischen Praxis • rechtliche Aspekte aus dem Kataster- und Liegenschaftswesen
Lernziele	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • rechtliche Vorgaben für den Kataster zu verstehen, zu beurteilen und in die Praxis umzusetzen, sowie • die für die Praxis wichtigen Themen aus der Ingenieurgeodäsie theoretisch sowie praktisch anzuwenden und zu beurteilen. <p>Sie erfüllen damit die fundamentalsten Anforderungen aus der Praxis und haben das Grundrüstzeug für den späteren Einsatz</p>

	im Katasterbereich und der angewandten Ingenieurgeodäsie
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesung, Laborübung, Datenerfassung im Feld, Analyse der Daten individuell oder in Gruppenarbeit
Erwartete Vorkenntnisse	rechtliches Verständnis sowie Grundlagen des Katasters; Grundlagen aus dem Vermessungswesen und der Ingenieurgeodäsie
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Modul B	Referenzsysteme und Datenanalyse
ECTS-Anrechnungspunkte	10,5
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Globale terrestrische und himmelfeste Referenzsysteme • Global Geodetic Observing System (GGOS) • Fouriertransformation • Filterung von Zeitreihen • Stochastische Prozess
Lernziele	<p>Studierende haben nach Absolvierung des Moduls einen Überblick über globale Referenzsysteme und das Global Geodetic Observing System (GGOS). Sie können die Daten der entsprechenden Dienste interpretieren und für eigene Anwendungen nutzen.</p> <p>Im Bereich der Zeitreihenanalyse sind die Studierenden in der Lage die erlernten Werkzeuge auf beliebige Datenreihen anzuwenden um Effekte in Messungen zu erkennen, klassifizieren und zu interpretieren. Sie können außerdem digitale Filter entwickeln, um die Daten weiter zu verarbeiten.</p>
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesung, Einzel- bzw. Gruppenarbeiten in den Übungen mit eigenständiger Bearbeitung von Simulationen und Fallstudien.
Erwartete Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse aus den Bereichen der Geomathematik, Informatik und Satellitengeodäsie.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Modul C	Kataster
ECTS-Anrechnungspunkte	15
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefende Themen aus der Katastertechnik und Anwendungen wie Grundstücksteilung und Grenzverhandlung • Funktionsweise des heutzutage bei Katastermessungen eingesetztes state-of-the-art Instrumentarium, v.a. in Hinblick auf die einzuhaltenden Messunsicherheiten • Historische Aspekte, Entwicklung der Geodäsie als Disziplin und historische Aufnahmemethoden zur Beurteilung der Qualität der Katastralmappe in Gebieten ohne Neuaufnahme • Leistungsfähigkeit und Grenzen moderner E-Geogovernment Systeme • Grundlagen der Liegenschaftsbewertung und deren Anwendung bei der Schätzung von Liegenschaften • Rechtliche Aspekte im Zusammenhang mit Baugeschehen • Grundzüge der Raumplanung • Fokussierung auf einen ausgewählten Themenbereich aus dem Blickwinkel eines international anerkannten Referenten (Selected Topics)
Lernziele	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die historischen und modernen Aspekte aus dem Vermessungswesen zu beurteilen und anzuwenden,

	<ul style="list-style-type: none"> • die eingesetzten Messtechnologien qualitativ richtig zu beurteilen bzw. diese gekonnt auszuwählen • verstehen die Bedürfnisse neu zu errichtender Katastraler Systeme v.a. unter dem internationalen Gesichtspunkt. <p>Sie haben das notwendige Grundrüstzeug aus den für die Praxis wichtigen Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> • des Baurechts • der Raumplanung • der Liegenschaftsbewertung • der Verwaltung der Datenbestände und dem E-Geo-Government <p>die Aufgaben sowohl theoretisch als auch in praktischer Anwendung zu lösen. Sie erfüllen damit die wesentlichen Anforderungen aus der Praxis und sind Spezialisten für alle grundstücksrelevanten Themenbereiche.</p>
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesung mit praktischer Anwendung in den Übung; Einzel- bzw. Gruppenarbeiten mit eigenständiger Bearbeitung von Simulationen und Fallstudien, im Feld und am PC
Erwartete Vorkenntnisse	Wissen aus den beiden Pflichtmodulen, rechtliche und Kataster-relevante LV des Bakkalaureats, grundlegendes Verständnis geodätischer Aufnahmemethoden und Analyseprozesse
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr mit Ausnahme der LV „E-Geo-Government“ und „Historische Aspekte der Geodäsie“, die alternierend abgehalten werden, sowie der LV „Selected Topics“, die zur Fokussierung auf ein ganz spezielles Thema, vorrangig von einem internationalen Experten abgehalten wird.

Modul D	Ingenieurgeodäsie
ECTS-Anrechnungspunkte	15
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • vertiefende, v.a. zukunftsrelevante, Inhalte aus dem Bereich der Ingenieurgeodäsie • ganzheitliche Ansätze für die Überwachung von Gebäuden und sonstigen Strukturen durch Structural Health Monitoring • grundlegende sensortechnische Aspekte, deren messtechnischer Einfluss auf die Ergebnisse sowie geeignete Analysemethoden • Leistungsfähigkeit klassischer und faseroptischer Messsysteme • wesentliche theoretische Grundlagen und Überlegungen sowie praktische Anwendung in den Übungen zur Schärfung der ingenieurgeodätischen Fähigkeiten und des Verantwortungsbewusstseins • Fokussierung auf einen ausgewählten Themenbereich aus dem Blickwinkel eines international anerkannten Referenten (Selected Topics)
Lernziele	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten Modelle und Konzepte der Ingenieurgeodäsie sowie • die wesentlichen Anforderungen aus der Praxis zu verstehen. <p>Damit sind sie in der Lage, ingenieurgeodätische Problemstellungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • zu erkennen, • Strategien für deren Lösung zu entwickeln, • Genauigkeiten abzuschätzen, und • die Aufgaben sowohl theoretisch als auch in praktischer Anwendung zu lösen.

Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesung mit praktischer Anwendung in den Laborübung; Datenerfassung im Feld; Einzel- bzw. Gruppenarbeiten in den Übungen mit eigenständiger Bearbeitung von Simulationen und Fallstudien anhand aktueller bzw. herausragender Ingenieurprojekte; erlernen neuer Technologien
Erwartete Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Wissen aus den beiden Pflichtmodulen • Interesse für praxisrelevante Aspekte und Arbeitsmethoden • besonderes Verantwortungsbewusstsein für qualitativ hochwertige Arbeiten • Eigenverantwortliches Arbeiten sowie Teamfähigkeit
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr mit Ausnahme der LV „Selected Topics“, die zur Fokussierung auf ein ganz spezielles Thema, vorrangig von einem internationalen Experten abgehalten wird.

Modul E	Physikalische Geodäsie und Satellitengeodäsie
ECTS-Anrechnungspunkte	15
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über geophysikalische Prozesse im Erdsystem • Moderne Aspekte der terrestrischen Schwerefeldmodellierung • Mathematische Repräsentation des Gravitationsfeldes • Satellitengestützte Gravitationsfeldbestimmung • Methoden des Hochleistungsrechnen in der Geodäsie • Ausgewählte Kapitel der Satellitengeodäsie • Aufbau, Entwicklung und Prozessierung aktueller Satellitenmissionen
Lernziele	Studierende haben vertiefende Kenntnisse im Bereich physikalischen Geodäsie und der Satellitengeodäsie. Dadurch können sie physikalische Effekte in geodätischen Messungen erkennen, klassifizieren, interpretieren und Modellierungsansätze entwickeln. Sie können hierfür die Methoden des Hochleistungsrechnens anwenden. Die Studierenden erwerben die Fertigkeiten die erlernten Methoden für neue Fragestellungen zu adaptieren
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesung. Einzel- bzw. Gruppenarbeiten in den Übungen mit eigenständiger Bearbeitung von Simulationen und Fallstudien.
Erwartete Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse aus den Bereichen der Geomathematik, Informatik und Satellitengeodäsie.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr mit Ausnahme der LV „Selected Topics“, die zur Fokussierung auf ein ganz spezielles Thema, vorrangig von einem internationalen Experten abgehalten wird.

Modul F	Navigation
ECTS-Anrechnungspunkte	15
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Detaillierte Darstellung der Global Navigation Satellite Systems (GNSS) am Beispiel „Galileo“ • Vertiefung in die GNSS-Signalprozessierung • Verwendung inertialer Sensoren zum Zwecke der Trajektorienbestimmung • Integration von Navigationssensorik im Sinne einer Sensorfusion • Breite Behandlung von Anwendungsgebieten für Navigationssysteme (an Land, auf dem Wasser, in der Luft, indoor, für Fußgänger, als Location-based Services, für Mobile Mapping, in der Robotik, etc.)

Lernziele	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende und vertiefende Konzepte des Satellitennavigationssystems „Galileo“ zu verstehen und anzuwenden. • eine Vielzahl von GNSS-Prozessierungstechniken in der Praxis umzusetzen, vor allem unter schwierigen Rahmenbedingungen (Abschattung, Signalstörung, Multipath, etc.). • unterschiedlichste Navigationsensorik (inertiale Messeinheiten, GNSS-Receiver, Radsensoren, Magnetometer, Barometer, etc.) bezüglich ihrer Charakteristik zu klassifizieren und im Sinne von Multisensorsystemen geeignet zu fusionieren. • die unterschiedlichsten Methoden der Navigation für diverse Anwendungen einzusetzen und Konzepte für maßgeschneiderte Navigationssysteme unter Berücksichtigung vorgegebener Nutzeranforderungen zu entwickeln.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesung, Übung, Kombination aus Vorlesung und Übung
Erwartete Vorkenntnisse	Voraussetzung ist das Mitbringen von grundlegenden Kenntnissen aus dem Bereich der satellitengestützten Positionsbestimmung und der wesentlichsten Navigationsmethoden. Empfehlenswert ist die Absolvierung der LV „Time Series Analysis and Filtering“ (siehe Pflichtmodul).
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr mit Ausnahme der LV „Selected Topics“, die zur Fokussierung auf ein ganz spezielles Thema, vorrangig von einem internationalen Experten abgehalten wird.

Modul G	Fernerkundung und Photogrammetrie
ECTS-Anrechnungspunkte	15
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vorprozessierung von Fernerkundungsdaten und Verfahren der digitalen Bildverarbeitung zur Ableitung von Umweltparametern. (Klassifikation, Zeitreihenanalyse, Change Detection, Analyse von LiDAR - Daten) • Anwendungen im Bereich Umweltmonitoring (Landnutzungsklassifizierung, Waldmonitoring, Landwirtschaft, Katastrophenmanagement und Copernicus) • Geometrische Bildverarbeitung (photogrammetrische Verarbeitung für Stereo – Satellitenbilddaten, Image Matching, Filterung von Punktwolken) • Aufnahmeprinzip Radar/SAR, geometrische und radiometrische Eigenschaften sowie deren mathematische Beschreibung und Anwendung in Orthobilderstellung und Radargrammetrie • (Differentielle) SAR Interferometrie und Polarimetrie und deren Anwendung in Zeitreihenanalysen • Photogrammetrische Methoden der Objektrekonstruktion aus Bildern (Einzel-, Zwei- und Mehrbildauswertung) mit besonderer Berücksichtigung moderner Ansätze der Photogrammetric Computer Vision) • Aufnahme von dichten Punktwolken durch terrestrisches Laserscanning und weiterführende Prozessierung (Registrierung, Georeferenzierung, Klassifizierung und Modellbildung) • Direkte Geodatenerfassung in 3D mit einer mobilen Plattform durch Integration von Navigations- und Mapping-Sensoren
Lernziele	Studierende haben nach Absolvierung des Moduls grund-

	<p>legende Kenntnisse in der Vorverarbeitung und Analyse von Fernerkundungsdaten (SAR und optisch) und sind in der Lage, Prozessierungsketten für die automatisierte Ableitung von Umweltparametern zu konzipieren und in verschiedene Softwareumgebungen zu integrieren. Die Studierenden kennen nicht nur die Konzepte der klassischen Photogrammetrie, sondern auch jene der Photogrammetric Computer Vision. Sie sind des Weiteren in der Lage, eine Objektvermessung mittels terrestrischen Laserscannings zu planen, praktisch umzusetzen und aus den gewonnen 3D-Punktwolken Objektinformation abzuleiten. Die Studierenden sind mit den Prinzipien der Datenerfassung durch mobile Aufnahmesysteme (Mobile Mapping Systems) vertraut und können den durch die Sensorfusion erzielten Mehrwert in der Datengewinnung praxisrelevant umsetzen.</p>
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	<p>Frontalvortrag mit interaktiven Aktivitäten der Studierenden; In den Übungen wird der „Problem-Based Learning“ Ansatz verfolgt. Die Studierenden müssen anhand von realen Problemstellungen selbständig – jedoch unter Supervision des Lehrbeauftragten – mit Hilfe der theoretischen Kenntnisse Lösungen erarbeiten.</p>
Erwartete Vorkenntnisse	<p>Grundlegende Kenntnisse aus den Bereichen der Geomatik, Informatik, Digitalen Bildverarbeitung, Fernerkundung und Photogrammetrie.</p>
Häufigkeit des Angebots des Moduls	<p>Jedes Studienjahr mit Ausnahme der Exkursion (2-jährig) und der LV „Selected Topics“, die zur Fokussierung auf ein ganz spezielles Thema, vorrangig von einem internationalen Experten abgehalten wird.</p>

Modul H	Geoinformatik
ECTS-Anrechnungspunkte	15
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Räumliche Analysetechniken – theoretisch-mathematische Grundlagen • Anwendung von räumlichen Analysetechniken auf realweltliche Problemstellungen • Räumliche Semantik und Ontologien im Bereich der Geoinformatik • Grundlagen der räumlichen Optimierung • Visualisierung von Geoinformation • GIS-Labor II • Verteilte und Geodateninfrastrukturen sowie Methoden zur Erreichung von Interoperabilität im Hinblick auf Daten oder Softwaresysteme • Aktuelle Themen der Geographischen Informationswissenschaft und wissenschaftliches Arbeiten im Bereich Geographic Information Science
Lernziele	<p>Studierende haben nach Absolvierung des Moduls weitreichende theoretische und praktische Kenntnisse im Bereich räumliche Analyse und sind in der Lage räumliche Problemstellungen mit geeigneten Analysemethoden zu lösen. Sie sind imstande, Analysemethoden hinsichtlich ihrer Kompatibilität mit GI-Datenmodellen zu bewerten sowie die Qualität der Ergebnisse und die Sinnhaftigkeit von Funktionsabläufen kritisch zu hinterfragen. Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse im Bereich Semantik & Ontologie – was auch im Hinblick auf die erlangten vertieften Kenntnisse im Bereich Interopera-</p>

	bilität und Geodateninfrastrukturen von hoher Wichtigkeit ist. Zudem erlangen die Studierenden Grundkenntnisse in räumlicher Optimierung. Darüber hinaus sind sie in der Lage, Ergebnisse unterschiedlicher Visualisierungen hinsichtlich Sinnhaftigkeit, Aufwand und Nutzen des Einsatzes von graphischen bzw. kartographischen Mitteln zu beurteilen.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Frontalvortrag mit interaktiven Aktivitäten der Studierenden; In den Übungen wird der „Problem-Based Learning“ Ansatz verfolgt. Die Studierenden müssen anhand von realen Problemstellungen selbständig – jedoch unter Supervision des Lehrbeauftragten – mit Hilfe der theoretischen Kenntnisse Lösungen erarbeiten. Teilweise kommen auch vorbereitete Tutorials zum Einsatz
Erwartete Vorkenntnisse	Keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr mit Ausnahme der LV „Selected Topics“, die zur Fokussierung auf ein ganz spezielles Thema, vorrangig von einem internationalen Experten abgehalten wird.

Modul I	Unternehmensgründung und -führung
ECTS-Anrechnungspunkte	12
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebswirtschaftliche und arbeitsrechtliche Grundsätze und Vorschriften • Kenntnisse über das österreichische Verfassungsrecht und das allgemeine Verwaltungsrecht • Basiswissen über ökonomische und Funktionszusammenhänge • Kriterien für eine erfolgreiche Projektarbeit im Team
Lernziele	In diesem Modul sammeln Studierende Wissen über ökonomische, gesellschaftspolitische und ethische Probleme. Sie verstehen die Funktionsweise des Staatswesens und die Grundprinzipien der Wirtschaft. Mit dem Abschluss dieses Moduls sind Studierende in der Lage rechtliche und ökonomische Sachverhalte zu analysieren, zu bewerten und auf die Führung von Betrieben, Teams und Projekten zu übertragen.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesung, Übung, Kombination aus Vorlesung und Übung
Erwartete Vorkenntnisse	Keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Anhang II.

Empfohlene Lehrveranstaltungen für das Freifach

Frei zu wählende Lehrveranstaltungen können laut § 10 dieses Curriculums frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten sowie aller inländischen Fachhochschulen und pädagogischen Hochschulen gewählt werden.

Im Sinne einer Verbreiterung der Wissensbasis im Bereich der Module dieses Studiums werden Lehrveranstaltungen aus den Gebieten Fremdsprachen, soziale Kompetenz, Technikfolgenabschätzung sowie Frauen- und Geschlechterforschung empfohlen. Insbesondere wird auf das Angebot der Serviceeinrichtung Sprachen,

Schlüsselkompetenzen und Interne Weiterbildung der TU Graz bzw. Treffpunkt Sprachen der Universität Graz, des Zentrums für Soziale Kompetenz der Universität Graz sowie des Interuniversitären Forschungszentrums für Technik, Arbeit und Kultur hingewiesen.

Anhang III

Äquivalenzliste

Für Lehrveranstaltungen, deren Äquivalenz bzw. Anerkennung in diesem Teil des Anhangs zum Curriculum definiert ist, ist keine gesonderte Anerkennung durch das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ mehr erforderlich. Auf die Möglichkeit einer individuellen Anerkennung nach § 78 UG per Bescheid durch das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ wird hingewiesen.

Eine Äquivalenzliste definiert die Gleichwertigkeit von positiv absolvierten Lehrveranstaltungen dieses vorliegenden Curriculums und des vorhergehenden Curriculums. Diese Äquivalenz gilt in beide Richtungen, d.h. dass positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorhergehenden Curriculums zur Anrechnung im vorliegenden Curriculum heranzuziehen sind und positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorliegenden Curriculums zur Anrechnung im vorhergehenden Curriculum.

Lehrveranstaltungen, die bezüglich Titel und Typ sowie Anzahl der ECTS-Anrechnungspunkte oder Semesterstundenanzahl übereinstimmen, sind äquivalent und werden deshalb nicht in der Äquivalenzliste angeführt.

Vorliegendes Curriculum 2018				Vorgehendes Curriculum 2011			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS
Fernerkundungsanwendungen	VU	2	3	GIS and Remote Sensing Applications	VU	4	6
GIS-Labor-Vertiefung	VU	3	4,5				
Fernerkundung mit SAR	VU	2	3	SAR	VU	2	3
Umweltmonitoring	VO	2	3	Umweltmonitoring mit Fernerkundung	VO	2	3
Selected Topics Satellitenfernerkundung	VO	2	3	Selected Topics A	VO	2	3
Selected Topics Satellitenfernerkundung	UE	1	1,5	Selected Topics A	UE	1	1,5
Vertiefende Aspekte der Geoinformation	VU	2	3	3D Visualisierung	VU	2	3
GIS-Labor-Vertiefung	VU	3	4,5	GIS Labor 2	VU	3	4,5
Geographic Information Science	SE	2	3	Geographic Information Science	VO	2	3
Selected Topics GIScience and Technology	VO	2	3	Selected Topics A	VO	2	3
Selected Topics GISci-	UE	1	1,5	Selected Topics A	UE	1	1,5

Vorliegendes Curriculum 2018				Vorgehendes Curriculum 2011			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS
ence and Technology							
Galileo	VU	2	3	Galileo	VO	1	1,5
				Galileo	UE	1	1,5
Inertiale Navigation	VO	2	3	Integrated Navigation	VO	2	3
Inertiale Navigation	UE	1	1,5	Integrated Navigation	UE	1	1,5
Navigationssysteme	VU	2	3	Navigation Systems	VU	2	3
Selected Topics Navigation	VO	2	3	Selected Topics B	VO	2	3
Selected Topics Navigation	UE	1	1,5	Selected Topics B	UE	1	1,5
Geodätische Erdbeobachtung und Referenzsysteme	VO	2	3	GGOS and reference systems	VO	2	3
Geodätische Erdbeobachtung und Referenzsysteme	UE	1	1,5	GGOS and reference systems	UE	1	1,5
Zeitreihenanalyse und Filterung	VO	2	3	Time Series Analysis and Filtering	VO	2	3
Zeitreihenanalyse und Filterung	UE	2	3	Time Series Analysis and Filtering	UE	2	3
Dynamisches Erdsystem	VO	2	3	Geophysics and Geodynamics	VO	2	3
Dynamisches Erdsystem	UE	2	3	Geophysics and Geodynamics	UE	2	3
Vertiefende Kapitel der Physikalischen Geodäsie	VO	2	3	Advanced Physical Geodesy	VO	2	3
Vertiefende Kapitel der Physikalischen Geodäsie	UE	1	1,5	Advanced Physical Geodesy	UE	1	1,5
Bestimmung und Modellierung des Erdgravitationsfeldes	VU	3	4,5	Gravity field modeling	VU	3	4,5
Wissenschaftliches Rechnen in der Geodäsie	VU	2	3	Advanced Geosoftware Applications	VU	2	3
Vertiefende Kapitel der Satellitengeodäsie	VO	2	3	Advanced Satellite Geodesy	VO	2	3
Vertiefende Kapitel der Satellitengeodäsie	UE	2	3	Advanced Satellite Geodesy	UE	2	3
Selected Topics Earth and Gravity Field	VO	2	3	Selected Topics B	VO	2	3
Selected Topics Earth and Gravity Field	UE	1	1,5	Selected Topics B	UE	1	1,5
Vertiefende Methoden der Ingenieurgeodäsie	VO	2	3	Advanced Engineering Geodesy	VO	2	3
Vertiefende Methoden der Ingenieurgeodäsie	LU	3	4,5	Advanced Engineering Geodesy	LU	3	4,5
Structural Health Monitoring	VO	2	3	Geotechnical Monitoring	VU	3	4
Structural Health Monitoring	LU	2	3	Messsysteme	VO	1	1,5

Vorliegendes Curriculum 2018				Vorgehendes Curriculum 2011			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS
Selected Topics Ingenieurgeodäsie	VO	2	3	Selected Topics C	VO	2	3
Selected Topics Ingenieurgeodäsie	UE	1	1,5	Selected Topics C	UE	1	1,5
Historische Aspekte der Geodäsie	VO	1,5	2	Selected Topics A (Ge- schichte des Vermes- sungswesens und der Kartographie)	VO	2	3
Historische Aspekte der Geodäsie	UE	1	1,5	Selected Topics A (Ge- schichte des Vermes- sungswesens und der Kartographie)	UE	1	1,5
E-Geo-Government	VO	1,5	2	Selected Topics A (E-Geo- Government)	VO	2	3
E-Geo-Government	UE	1	1,5	Selected Topics A (E-Geo- Government)	UE	1	1,5
Baurecht	VO	1,5	2	Baurecht	VO	1,5	2,5
Örtliche Raumplanung	VO	2	3	Raumplanung	VO	2	3

Anhang IV

Zulassung zum Studium

Gemäß § 2 dieses Curriculums werden Absolventinnen und Absolventen der Bachelorstudien

Geodäsie und Geoinformation	(TU Wien)
Geomatik und Planung	(ETH Zürich)
Geodäsie und Geoinformation	(Universität Bonn)
Geodäsie und Geoinformation	(Technische Universität Darmstadt)
Geodäsie und Geoinformation	(Technische Universität Dresden)
Geomatik	(HafenCity Universität Hamburg)
Geodäsie und Geoinformatik	(Leibniz Universität Hannover)
Geodäsie und Geoinformatik	(KIT Karlsruhe)
Geodäsie und Geoinformation	(Technische Universität München)
Geodäsie & Geoinformatik	(Universität Stuttgart)

ohne weitere Auflagen zugelassen.

Anhang V

Lehrveranstaltungstypen an der TU Graz

Die Lehrveranstaltungstypen werden in den Regelungen zu den Lehrveranstaltungstypen des Mustercurriculums (Beschluss des Senates der Technischen Universität

Graz vom 6.10.2008, verlautbart im Mitteilungsblatt Nr. 5 vom 03.12.2008) wie folgt definiert.

1. Lehrveranstaltungstyp Vorlesung: VO
In Lehrveranstaltungen des Vorlesungstyps wird in didaktisch gut aufbereiteter Weise in Teilbereiche des Fachs und seine Methoden eingeführt. In Vorlesungen werden die Inhalte und Methoden eines Faches vorgetragen.
2. Lehrveranstaltungen mit Übungscharakter: UE, KU, PT, EX
In Übungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in praktischer, experimenteller, theoretischer und/oder konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung vermittelt. Das Curriculum kann festlegen, dass die positive Absolvierung der Übung Voraussetzung für die Anmeldung zur zugehörigen Vorlesungsprüfung ist.
 - a) UE
In Übungen werden die Fähigkeiten der Studierenden zur Anwendungen des Faches auf konkrete Problemstellungen entwickelt.
 - b) KU
In Konstruktionsübungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung vermittelt. Es sind spezielle Geräte bzw. eine besondere räumliche Ausstattung notwendig.
 - c) PT
In Projekten werden experimentelle, theoretische und/oder konstruktive angewandte Arbeiten bzw. kleine Forschungsarbeiten unter Berücksichtigung aller erforderlichen Arbeitsschritte durchgeführt. Projekte werden mit einer schriftlichen Arbeit abgeschlossen, die einen Teil der Beurteilung bildet. Projekte können als Teamarbeit oder als Einzelarbeiten durchgeführt werden, bei Teamarbeit muss die individuelle Leistung beurteilbar bleiben.
 - d) EX
Lehrveranstaltungen vom Exkursionstyp dienen der Veranschaulichung und Festigung von Lehrinhalten. Exkursionen dienen durch den Praxisbezug außerhalb des Studienstandortes zur Veranschaulichung von in anderen Lehrveranstaltungstypen erarbeiteten Inhalten.
3. Lehrveranstaltungstyp Vorlesung mit integrierten Übungen: VU
Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU) bieten neben der Einführung in Teilbereiche des Fachs und seine Methoden auch Anleitungen zum eigenständigen Wissenserwerb oder zur eigenständigen Anwendung in Beispielen.

Der Anteil von Vorlesungen und Übungen ist im Curriculum festzulegen. Die Lehrveranstaltungen haben immanenten Prüfungscharakter.

4. Lehrveranstaltungstyp Laborübungen: LU

In Laborübungen (LU) werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in praktischer, experimenteller und/oder konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung mit besonders intensiver Betreuung vermittelt. Laborübungen enthalten als wesentlichen Bestandteil die Anfertigung von Protokollen über die durchgeführten Arbeiten.

5. Lehrveranstaltungen mit Seminarcharakter: SE, SP

Lehrveranstaltungen vom Seminartyp dienen der wissenschaftlichen Arbeit und Diskussion und sollen in den fachlichen Diskurs und Argumentationsprozess einführen. Dabei werden von den Studierenden schriftliche Arbeiten und/oder eine mündliche Präsentation sowie eine Teilnahme an der kritischen Diskussion verlangt. Seminare sind Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter.

a) SE

Seminare dienen zur Vorstellung von wissenschaftlichen Methoden, zur Erarbeitung und kritischen Bewertung eigener Arbeitsergebnisse, spezieller Kapitel der wissenschaftlichen Literatur und zur Übung des Fachgesprächs.

b) SP

In Seminarprojekten werden wissenschaftliche Methoden zur Bearbeitung von experimentellen, theoretischen und/oder konstruktiven angewandten Problemen herangezogen bzw. kleine Forschungsarbeiten unter Berücksichtigung aller erforderlichen Arbeitsschritte durchgeführt. Seminarprojekte werden mit einer schriftlichen Arbeit und einer mündlichen Präsentation abgeschlossen, die einen Teil der Beurteilung bildet. Seminarprojekte können als Teamarbeit oder als Einzelarbeiten durchgeführt werden, bei Teamarbeit muss die individuelle Leistung beurteilbar bleiben.

Weiters enthalten die eingangs genannten Regelungen Bestimmungen zur Durchführung und Beurteilung der Lehrveranstaltungstypen. Insbesondere wird dort festgelegt:

In Vorlesungen (Lehrveranstaltungstyp VO) erfolgt die Beurteilung durch einen abschließenden Prüfungsakt, der je nach Wahl des Prüfers/der Prüferin schriftlich, mündlich, schriftlich und mündlich sowie schriftlich oder mündlich stattfinden kann. Der Prüfungsmodus muss in der Lehrveranstaltungsbeschreibung bekannt gegeben werden.

Lehrveranstaltungen des Typs VU, SE, SP, UE, KU, PT, EX und LU sind prüfungsimmanent.