

Curriculum für das Bachelorstudium

Geodäsie der Studienrichtung Vermessung und Geoinformation

Curriculum 2017 in der Version 2021

Diese Version des Curriculums 2017 wurde vom Senat der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 19. April 2021 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	3
§	2. Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten	3
§	3. Gliederung des Studiums.....	4
§	4. Studieneingangs- und Orientierungsphase	4
§	5. Lehrveranstaltungstypen.....	5
§	6. Gruppengrößen.....	6
§	7. Richtlinien für die Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen.....	6
III	Studieninhalt und Studienablauf	7
§	8. Module, Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung.....	7
§	9. Wahlmodule: Lehrveranstaltungskataloge.....	10
§	10. Freifach	10
§	11. Bachelorarbeit	10
§	12. Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen	10
§	13. Auslandsaufenthalte und Praxis	11
IV	Prüfungsordnung und Studienabschluss	11
§	14. Prüfungsordnung.....	11
§	15. Studienabschluss.....	12
V	In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen	13
§	16. In-Kraft-Treten.....	13
§	17. Übergangsbestimmungen.....	13
Anhang I		
Modulbeschreibungen und Art der Leistungsüberprüfung		14
Anhang II		
Empfohlene Lehrveranstaltungen für das Freifach		26
Anhang III		
Äquivalenzliste.....		26
Anhang IV		
Lehrveranstaltungstypen an der TU Graz		28

I Allgemeines

§ 1. Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil

Das ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudium Geodäsie umfasst sechs Semester. Der Gesamtumfang beträgt 180 ECTS-Anrechnungspunkte gem. § 51 Abs. 2 Z 26 UG.

Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums wird der akademische Grad „Bachelor of Science“, abgekürzt „BSc“, verliehen.

(1) Gegenstand des Studiums

Das Bachelorstudium Geodäsie vermittelt die Grundlagen der Geodäsie, Vermessung und Geoinformation. Es befähigt sowohl zu einer weiterführenden wissenschaftlichen oder anwendungsorientierten Ausbildung in einem Masterstudium mit Geodäsiebezug als auch zur Ausübung beruflicher Tätigkeiten mit geodätisch relevanten Aufgabenstellungen.

(2) Qualifikationsprofil und Kompetenzen

Das von der Technischen Universität Graz angebotene Bachelorstudium Geodäsie ist in ein international anerkanntes Umfeld von Wissenschaft und Lehre eingebettet. Das Curriculum bietet eine gehobene geodätisch-mathematische Ausbildung mit Elementen einer praktischen Ausbildung auf dem Gebiet der Vermessung und Geoinformation als Voraussetzung für ein weiterführendes Studium oder als Berufsvorbildung für eine facheinschlägige Tätigkeit.

Im Rahmen des Bachelorstudiums wird besonders Augenmerk auf die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Standardmethoden gelegt, wobei folgende Kompetenzen vermittelt werden:

- Allgemeine Grundlagen in Physik, Mathematik und Informatik
- Beherrschung der Grundlagen in den wesentlichen geodätischen Bereichen
 - Geomathematik und Koordinatensysteme
 - Statistik, Parameterschätzung und Datenqualität
 - Informatik und Geoinformation
 - Vermessungskunde und Ingenieurgeodäsie
 - Photogrammetrie und Fernerkundung
 - Satellitenpositionierung und Navigation
 - Physikalische Geodäsie und Satellitengeodäsie
 - Recht und Kataster
- Fähigkeit zum analytischen Denken
- Fähigkeit zur Problemlösung und Abstraktion

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 zu verstehen, beurteilen und anzuwenden. Die notwendigen kommunikativen und sozialen Kompetenzen haben sie in Teamarbeiten kennengelernt und angewandt.

- (3) Bedarf und Relevanz des Studiums für die Wissenschaft und für den Arbeitsmarkt
Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Geodäsie sind hervorragend geeignet für Tätigkeiten in den Bereichen der Vermessung, Erfassung, Strukturierung und Visualisierung von Geoinformation. Sie sind in der Lage Geoinformations-, Positionierungs-, Navigations- und Messtechnologien sowie Fernerkundungstechnologien anzuwenden und zu beurteilen. Sie tragen damit zur Sicherung der Strukturen unseres Lebens- und Wirtschaftsraumes und zum besseren Verständnis des Planeten Erde und seiner Ressourcen bei.

Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Geodäsie zeichnen sich unter anderem durch ihre Fähigkeiten

- zur Beobachtung der Erde in ihren geometrischen, physikalischen und umweltbezogenen Zusammenhängen und deren Veränderungen,
- zur Erfassung und Beobachtung von großräumigen geometrischen Zusammenhängen sowie der Verwaltung von Geodaten,
- bei der Planung, Herstellung und Überwachung von Bauwerken und größeren Strukturen jeglicher Art,
- zur Positionierung und Navigation von Objekten auf der Erde, im Wasser und in der Luft

aus.

Für den Arbeitsmarkt eröffnen sich Tätigkeitsfelder beispielsweise bei Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen, bei Energieversorgungsunternehmen, bei größeren Baufirmen, bei Softwareentwicklern oder aber in den Bereichen der öffentlichen Vermessung (Ämter, Länder, Gemeinden).

Neben der Möglichkeit eines direkten Berufseinstiegs befähigt es Absolventinnen und Absolventen insbesondere, in eine Reihe weiterführender Masterstudien einzusteigen, in welchen die Fähigkeiten zur Entwicklung neuer Modelle, Verfahren und Systeme für die Lösung anspruchsvollerer Aufgaben aus den oben genannten Bereichen erworben werden.

II Allgemeine Bestimmungen

§ 2. 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 (entsprechend 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.

§ 3. Gliederung des Studiums

Das Bachelorstudium Geodäsie mit einem Arbeitsaufwand von 180 ECTS-Anrechnungspunkten umfasst sechs Semester und ist wie folgt modular strukturiert:

	ECTS
Pflichtmodul A: Grundlagen	10,5
Pflichtmodul B: Mathematik	15
Pflichtmodul C: Physik	6
Pflichtmodul D: Geoinformatik	8
Pflichtmodul E: Vermessungskunde	13
Pflichtmodul F: Geomathematik	15
Pflichtmodul G: Informatik	10
Pflichtmodul H: Datenanalyse und Statistik	15
Pflichtmodul I: Angewandte Geodäsie	10,5
Pflichtmodul J: Ingenieurgeodäsie und Photogrammetrie	13,5
Pflichtmodul K: Fernerkundung und Geoinformation	12
Pflichtmodul L: Satellitengestützte Positionierung und Navigation	10,5
Pflichtmodul M: Physikalische Geodäsie und Satellitengeodäsie	9
Pflichtmodul N: Grundlagen Kataster und Recht	8
Pflichtmodul O: Bachelorprojekt	12
Freifach	12
Summe	180

§ 4. Studieneingangs- und Orientierungsphase

- (1) Die Studieneingangs- und Orientierungsphase des Bachelorstudiums Geodäsie enthält gemäß § 66 UG einführende und orientierende Lehrveranstaltungen und Prüfungen des ersten Semesters im Umfang von 8 ECTS-Anrechnungspunkten. Sie beinhaltet einen Überblick über die wesentlichen Inhalte des Studiums sowie dessen weiteren Verlauf und soll als Entscheidungsgrundlage für die persönliche Beurteilung der Studienwahl dienen.
- (2) Folgende Lehrveranstaltungen und Prüfungen sind der Studieneingangs- und Orientierungsphase zugeordnet:

Lehrveranstaltungen der Studieneingangs- und Orientierungsphase im 1. Semester	SSSt.	LV-Typ	ECTS
Einführung in die Geodäsie	1	OL	1
Geomathematik I	1,5	VO	2
Informatik I für Geodäsie	1	VO	1,5
Grundlagen der Geoinformation	1,5	VO	2
Geodatenquellen	1	VO	1,5

- (3) Neben den Lehrveranstaltungen und Prüfungen, die der Studieneingangs- und Orientierungsphase zugerechnet werden, können nur Lehrveranstaltungen in einem Umfang von höchstens 22 ECTS-Anrechnungspunkten gemäß den im Curriculum genannten Anmeldevoraussetzungen absolviert werden, insgesamt (inkl. STEOP) nicht mehr als 30 ECTS-Anrechnungspunkte.
- (4) Die positive Absolvierung aller Lehrveranstaltungen und Prüfungen der Studieneingangs- und Orientierungsphase gemäß Abs. (1) berechtigt zur Absolvierung der weiteren Lehrveranstaltungen und Prüfungen sowie zum Verfassen der im Curriculum vorgesehenen Bachelorarbeit gemäß den im § 12 dieses Curriculums genannten Anmeldevoraussetzungen. Davon unberührt sind Lehrveranstaltungen/Prüfungen aus Abs. (3).

§ 5. Lehrveranstaltungstypen

Folgende Lehrveranstaltungstypen werden an der TU Graz angeboten (siehe Anhang IV, 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.
- (6) Orientierungslehrveranstaltung: OL: Einführung in und Überblick über das Studium als Informationsmöglichkeit für die Studierenden. (Teilnahmepflicht).
- (7) Feldübung: FU: Feldübungen (prüfungsimmanent) werden außerhalb der Räumlichkeiten der TU Graz im Gelände (z. B. Straßenbereich, Baustellen, alpines Gelände, Wald, Tunnel) und zum Teil auch bei unwirtlichen Witterungsbedingungen abgehalten. Die Studierenden führen die Übungsaufgaben nach entsprechender Vorbereitung im Wesentlichen selbstständig durch.¹

¹ Ergänzter Lehrveranstaltungstyp FU gem. §4 Satzungsteil Studienrecht der TU Graz (92000 STSR 124-01), Beschluss des Senates vom 25. Juni 2018, veröffentlicht im Mitteilungsblatt: 19. Stück, ausgegeben am 4. Juli 2018

§ 6. Gruppengrößen

Folgende maximale Zahlen von Teilnehmenden (Gruppengrößen) werden festgelegt:

Vorlesung (VO) Vorlesungsanteil von VU Orientierungslehrveranstaltung (OL)	Keine Beschränkung
Übung (UE) Übungsanteil von VU Konstruktionsübung (KU)	25
Laborübung (LU) Feldübung (FU)	12
Seminar (SE)	20
Projekt (PT)	6

§ 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 Bachelorstudiums und deren Gliederung in Pflichtmodule 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.

Bachelorstudium Geodäsie										
Modul	Lehrveranstaltung	LV			Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten					
		SSt.	Typ	ECTS	I	II	III	IV	V	VI
Pflichtmodul A: Grundlagen										
STEOP	Geomathematik I	1,5	VO	2	2					
	Geomathematik I	1,5	UE	2	2					
STEOP	Informatik I für Geodäsie	1	VO	1,5	1,5					
	Informatik I für Geodäsie	2,5	UE	4	4					
STEOP	Einführung in die Geodäsie ¹	1	OL	1	1					
Zwischensumme Pflichtmodul A		7,5		10,5	10,5					
Pflichtmodul B: Mathematik										
	Mathematik 1 ²	6	VU	8	8					
	Mathematik 2 ²	5	VU	7		7				
Zwischensumme Pflichtmodul B		11		15	8	7				
Pflichtmodul C: Physik										
	Physik M	3	VO	4	4					
	Physik für Geodäsie	1,5	UE	2	2					
Zwischensumme Pflichtmodul C		4,5		6	6					
Pflichtmodul D: Geoinformatik										
STEOP	Grundlagen der Geoinformation	1,5	VO	2	2					
	Grundlagen der Geoinformation	0,5	UE	0,5	0,5					
STEOP	Geodatenquellen	1	VO	1,5	1,5					
	Geodatenquellen	1	UE	1,5	1,5					
	GIS-Labor	2	KU	2,5		2,5				
Zwischensumme Pflichtmodul D		6		8,0	5,5	2,5				
Pflichtmodul E: Vermessungskunde										
	CAD für Geodäsie	2	SE	3		3				
	Einführung in die Vermessungskunde	2	VO	3		3				
	Einführung in die Vermessungskunde	2,5	FU	4		4				
	Vermessungskunde Messübungen	2	FU	3			3			
Zwischensumme Pflichtmodul E		8,5		13		10	3			

Bachelorstudium Geodäsie										
Modul	Lehrveranstaltung	LV		Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten						
		SSt.	Typ	ECTS	I	II	III	IV	V	VI
Pflichtmodul F: Geomathematik										
	Geomathematik II	2	VO	3		3				
	Geomathematik II	1	UE	1,5		1,5				
	Geomathematik III	2	VO	3			3			
	Geomathematik III	1	UE	1,5			1,5			
	Bezugssysteme	2	VO	3			3			
	Bezugssysteme	2	UE	3			3			
Zwischensumme Pflichtmodul F		10		15		4,5	10,5			
Pflichtmodul G: Informatik										
	Informatik II für Geodäsie	1,5	VO	1,5		1,5				
	Informatik II für Geodäsie	2,5	KU	4		4				
	Informatik III für Geodäsie	1	VO	1,5			1,5			
	Informatik III für Geodäsie	2	KU	3			3			
Zwischensumme Pflichtmodul G		7		10		5,5	4,5			
Pflichtmodul H: Datenanalyse und Statistik										
	Parameterschätzung	3	VO	4,5			4,5			
	Parameterschätzung	3	UE	4,5			4,5			
	Datenqualitätsanalyse	2	VO	3				3		
	Datenqualitätsanalyse	2	UE	3				3		
Zwischensumme Pflichtmodul H		10		15			9	6		
Pflichtmodul I: Angewandte Geodäsie										
	Global Navigation Satellite Systems ²	2	VU	3			3			
	Vermessungskunde Feldübungen	5	FU	7,5				7,5		
Zwischensumme Pflichtmodul I		7		10,5			3	7,5		
Pflichtmodul J: Ingenieurgeodäsie und Photogrammetrie										
	Photogrammetrie	2	VO	3				3		
	Photogrammetrie	2	KU	3				3		
	Ingenieurgeodäsie	2	VO	3					3	
	Ingenieurgeodäsie	3	LU	4,5					4,5	
Zwischensumme Pflichtmodul J		9		13,5				6	7,5	
Pflichtmodul K: Fernerkundung und Geoinformation										
	Grundlagen der Fernerkundung und Bildverarbeitung	2	VO	3				3		
	Grundlagen der Fernerkundung und Bildverarbeitung	2	KU	3				3		
	Spatial databases ^{2,3}	2	VU	3					3	
	Geoinformatik	1	VO	1,5					1,5	
	Geoinformatik	1	KU	1,5					1,5	
Zwischensumme Pflichtmodul K		8		12				6	6	

Bachelorstudium Geodäsie										
Modul	Lehrveranstaltung	LV		Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten						
		SSt.	Typ	ECTS	I	II	III	IV	V	VI
Pflichtmodul L: Satellitengestützte Positionierung und Navigation										
	Satellitengestützte Positionierung	1	VO	1,5				1,5		
	Satellitengestützte Positionierung	2	KU	3				3		
	Navigation	2	VO	3					3	
	Navigation	2	KU	3					3	
Zwischensumme Pflichtmodul L		7		10,5				4,5	6	
Pflichtmodul M: Physikalische Geodäsie und Satellitengeodäsie										
	Physikalische Geodäsie	2	VO	3					3	
	Physikalische Geodäsie	1	UE	1,5				1,5		
	Satellitengeodäsie	2	VO	3					3	
	Satellitengeodäsie	1	UE	1,5						1,5
Zwischensumme Pflichtmodul M		6		9				7,5	1,5	
Pflichtmodul N: Grundlagen Kataster und Recht										
	Grundlagen des Katasters	2	VO	3						3
	Bürgerliches Recht und Unternehmensrecht	3	VO	5						5
Zwischensumme Pflichtmodul N		5		8						8
Pflichtmodul O: Bachelorprojekt										
	Rhetorik und Präsentation	2	SE	2						2
	Bachelorarbeit	2	PT	10						10
Zwischensumme Pflichtmodul O		4		12						12
Summe Pflichtmodule		110,5		168	30	30	30	30	26,5	21,5
Freifach lt. § 10				12					3,5	8,5
Summe Gesamt		110,5		180	30	30	30	30	30	30

STEOP: Lehrveranstaltungen der Studieneingangs- und Orientierungsphase.

¹: Diese Lehrveranstaltung wird mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt.

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

³: Diese Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten

§ 9. Wahlmodule: Lehrveranstaltungskataloge

Im Curriculum Geodäsie sind keine Wahlmodule vorgesehen.

§ 10. Freifach

- (1) Die im Rahmen des Freifaches im Bachelorstudium Geodäsie zu absolvierenden Lehrveranstaltungen dienen der individuellen Schwerpunktsetzung und Weiterentwicklung 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. Bachelorarbeit

Im gegenständlichen Bachelorstudium ist eine Bachelorarbeit im Rahmen der Lehrveranstaltung Bachelorprojekt abzufassen. Die Bachelorarbeit ist eine eigenständige, schriftliche Arbeit. Die Bachelorarbeit ist thematisch einer der Lehrveranstaltungen der Semester III – VI zuzuordnen, und ihr fachliches Niveau hat dem Ausbildungsstand des 6. Semesters zu entsprechen.

§ 12. Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen

Zusätzlich zu den Bestimmungen, die die Studieneingangs- und Orientierungsphase gemäß § 4 betreffen, sind folgende Bedingungen zur Zulassung zu Lehrveranstaltungen / Prüfungen festgelegt:

Lehrveranstaltung	Voraussetzung
Vermessungskunde Feldübungen (FU)	Vermessungskunde Messübungen (FU)
Ingenieurgeodäsie (LU)	Parameterschätzung (VO) oder Parameterschätzung (UE)

§ 13 Auslandsaufenthalte und Praxis

(1) Empfohlene Auslandsstudien

Studierenden wird empfohlen, im Bachelorstudium oder/und in einem konsekutiven Masterstudium ein Auslandssemester zu absolvieren. Dafür kommt in diesem Bachelorstudium insbesondere das 4. oder 5. Semester in Frage. 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. Bachelorarbeiten werden im Rahmen von Lehrveranstaltungen verfasst und 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), Feldübungen (FU), Projekten (PT), 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. Die im Lehrveranstaltungs-Katalog (§ 8) besonders ausgewiesenen

Lehrveranstaltungen werden mit "mit Erfolg teilgenommen", bzw. "ohne Erfolg teilgenommen" beurteilt.

- (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) 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 und der Bachelorarbeit wird das Bachelorstudium abgeschlossen.
- (2) Über den erfolgreichen Abschluss des Studiums ist ein Abschlusszeugnis auszustellen. Das Abschlusszeugnis über das Bachelorstudium Geodäsie enthält
 - a. eine Auflistung aller Module (Prüfungsfächer) gemäß § 3 (inklusive ECTS-Anrechnungspunkte) und deren Beurteilungen,
 - b. den Gesamtumfang in ECTS-Anrechnungspunkten des Freifaches gemäß § 10,
 - c. die Gesamtbeurteilung des Studiums.

Die Gesamtbeurteilung des Studiums hat „bestanden“ zu lauten, wenn jedes Modul positiv beurteilt wurde. Diese Gesamtbeurteilung hat „mit Auszeichnung bestanden“ zu lauten, wenn kein Modul mit einer schlechteren Beurteilung als „gut“ und mindestens die Hälfte der Module mit der Beurteilung „sehr gut“ beurteilt wurde.

V In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen

§ 16. In-Kraft-Treten

Dieses Curriculum 2017 in der Version 2021 (TUGRAZonline Abkürzung 2021W) tritt mit dem 1. Oktober 2021 in Kraft.

Versionen des Curriculums:

Curriculum	Version	TU GRAZ-online Abkürzung	veröffentlicht im Mitteilungsblatt TU Graz
2017	2017	17U	02.03.2017, 11a. Stück, 6. Sondernummer, 199.
2017	2021	2021W	30.04.2021, 14b. Stück, 137.

§ 17. Übergangsbestimmungen

Studierende des Bachelorstudiums Geodäsie, die ihr Studium nach den Bestimmungen des Curriculums 2017 bis 30.09.2021 nicht abgeschlossen haben, und Studierende des Bachelorstudiums Geomatics Engineering, die ihr Studium nach den Bestimmungen des Curriculums 2011 bis 30.09.2021 nicht abgeschlossen haben, werden mit Inkrafttreten der Änderungen dieses Curriculums am 01.10.2021 dem vorliegenden Curriculum 2017 in der Version 2021 unterstellt.

Anhang zum Curriculum des Bachelorstudiums 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	Grundlagen
ECTS-Anrechnungspunkte	10.5
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Studieninhalte, Kurzbeschreibung der Fachdisziplinen, Aufzählung beruflicher Möglichkeiten. • Ebene Koordinatenrechnung, Koordinatenrechnung im Raum, sphärische Geometrie. • Grundlagen der Informatik. • Strukturiertes Programmieren in einer höheren Programmiersprache, Bedingungen, Verzweigungen, Funktionen, Lösung einfacher mathematischer Aufgaben.
Lernziele	Studierende haben nach Absolvierung des Moduls einen Überblick über die wesentlichen Teildisziplinen des Fachbereichs und deren Anwendungen in der Praxis. Studierende können die geeigneten Werkzeuge der Mathematik und Informatik auswählen, um sie für allgemeine Aufgabenstellungen in der Geodäsie anzuwenden.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	<p>Einführung in die Geodäsie: lose Folge von Präsentationen (Power Point) über Teildisziplinen und über den Ablauf des Studiums sowie Diskussion der Erstsemestrigen mit Höhersemestrigen und AbsolventInnen.</p> <p>Geomathematik: in der Vorlesung Frontalunterricht unter Verwendung der Tafel und von Overheadfolien (Inhalte entsprechen dem Strukturskript mit Platz zum Mitschreiben von Ergänzungen); in der Übung vorlesungsbegleitendes Behandeln von Rechenbeispielen auf Basis einer Beispielsammlung und selbständiges Ausarbeiten von Übungsprogrammen.</p> <p>Informatik: in der Vorlesung Frontalunterricht mit integrierter Demonstration von Programmieraufgaben; in der Übung betreutes Ausarbeiten von den Vorlesungsinhalt vertiefenden Übungsaufgaben und selbständiges Ausarbeiten von Übungsprogrammen.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul B	Mathematik
ECTS-Anrechnungspunkte	15
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra • Funktionen in einer Variablen • Anwendungen der Differentialrechnung • Integralrechnung • Gewöhnliche Differentialgleichungen • Numerisches Rechnen
Lernziele	Vermittlung der Grundlagen der Ingenieurmathematik. Die Studierenden kennen die Methoden der Mathematik und sind in der Lage, sie anzuwenden. Sie besitzen die Fähigkeit Ergebnisse zu interpretieren und Zusammenhänge zu analysieren.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vortrag der theoretischen Grundlagen mit medialer Unterstützung. Ausarbeitung von Übungsblättern durch die Studierenden. Vorrechnen und Diskussion der Übungsbeispiele an der Tafel.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematik 1 - Schulkenntnisse aus Mathematik, Mathematik 2 - Stoff von Mathematik 1
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul C	Physik
ECTS-Anrechnungspunkte	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Grundlagen für technische Anwendungen in Theorie und Praxis • Grundsätzliches über Größenarten, Größen und Einheiten und Messfehler
Lernziele	Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls haben sich die Studierenden eine adäquate Vorgangsweise bei der Formulierung und Lösung fundamentaler physikalischer Aufgaben angeeignet.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Frontalvorlesungen mit medialer Unterstützung und Versuchsdemonstrationen. Rechenübungen samt Präsentation der Resultate.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Schulkenntnisse aus Physik
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul D	Geoinformatik
ECTS-Anrechnungspunkte	8
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffsdefinitionen: Geographisches Informationssystem, Geographische Informationswissenschaft, Geoinformation, Geomatik • Modellierung der Realwelt und des Raumes • Georeferenzierung • Räumliche Datenbanken und räumliche Analyse • Webbasierte Geoinformation • Verschiedene Datenerfassungsmethoden • Geodateninfrastruktur, Metadaten und Qualität von Geodaten • Praktisches Kennenlernen eines Geographischen Informationssystems
Lernziele	Studierende haben nach Absolvierung des Moduls grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Geographische Informationssysteme sowie den dazu notwendigen Geodaten. Die Studierenden sind in der Lage ein räumliches Problem zu erkennen und dieses Problem in geeigneter Weise zu lösen. Dazu gehören die Erfassung, Verwaltung, Analyse und Visualisierung der benötigten Geodaten.
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.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul E	Vermessungskunde
ECTS-Anrechnungspunkte	13
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen der Vermessungskunde und zugehörige Beobachtungstechniken. • Abbildung von Strecken aus der Natur in Pläne sowie Berechnung von Absteckelementen aus Koordinaten. • Erfassung von Höhenänderungen mittels Nivellementmessungen und Bestimmung von 3D Koordinaten mittels Totalstationen, Laserscanning und GNSS. • Varianzfortpflanzung zur Bestimmung der Präzision des Messergebnisses bei bekannter Präzision der Instrumente. • Erfassung von Messdaten im Feld und Auswertung inklusive graphischer Darstellung und Genauigkeitsanalysen.

	<ul style="list-style-type: none"> Konstruieren mit AutoCAD, Modellieren von Flächen- und Volumsmodellen, Erstellen einfacher Programme in Visual Basic oder einfacher Scripts.
Lernziele	Die Studierenden erwerben im Modul Vermessungskunde grundlegendes Wissen über geodätische Aufnahmemethoden, das notwendige Instrumentarium und dessen Genauigkeit. Nach Absolvierung des Moduls besitzen sie die Fähigkeit, Instrumente zu kalibrieren und Höhen- und Lagebestimmungen mit der erforderlichen Genauigkeit durchzuführen. Durch die eigenständige rechnerische Auswertung sind die Studierenden in der Lage, die Präzision ihrer Ergebnisse durch die Methode der Varianzfortpflanzung abzuschätzen und anzugeben. Damit ist das Verständnis für ein numerisches Ergebnis samt zugehöriger Qualitätsinformation (Präzision) gegeben. Die Studierenden sind mit dem Umgang mit AutoCAD vertraut. Sie sind in der Lage, geometrische Probleme mit Hilfe eines Programmpaketes selbständig zu bearbeiten und zu lösen. Weiters sind sie in der Lage, kurze Programme mit VisualBasic oder einfache Scripts zu erstellen und beim Konstruieren mit AutoCAD einzusetzen.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesung zur Erwerbung der fundamentalen Kenntnisse aus der Vermessungskunde mit stark angewandten Inhalten; Vermessungsübungen im Feld unter realen Bedingungen, meist im Team und selbständiger Auswertung sowie Visualisierung der Daten in einem CAD System; Erstellung von technischen Berichten
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Kenntnisse aus Mathematik und Physik sowie räumliches Vorstellungsvermögen; soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit und verantwortungsbewusstes Arbeiten unter realen Bedingungen.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul F	Geomathematik
ECTS-Anrechnungspunkte	15
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> Differentialgeometrie (Raumkurven, Flächentheorie, Krümmungen, geodätische Linie). Abbildungstheorie (Abbildungsverzerrungen, konforme Abbildung). Allgemeine Theorie der Vektorräume (lineare Räume, normierte Räume, Inprodukträume inkl. wichtiger Beispiele, lineare Operatoren u. Funktionale). Spezielle Funktionen (klassische orthonormale Funktionen, harmonische Funktionen/Kugelfunktionen, Splines).

	<ul style="list-style-type: none"> • Interpolation und Approximation (Polynominterpolation, Spline- u. Akimainterpole, beste Approximation, Einführung in Kollokation u. Prädiktion). • Astronomisch-Physikalische Koordinatensysteme, Geodätisches Datum, 3D-Systeme, Zeitsysteme und Kartenprojektionen
Lernziele	Studierende haben nach Absolvierung des Moduls Kenntnisse in Bereichen der Differentialgeometrie zum Zweck der geospezifischen Koordinatenrechnung auf Raumkurven, allgemein gekrümmten Flächen und Flächenkurven. Sie sind in der Lage, geeignete Bezugssysteme, Abbildungen und Kartenprojektionen für Aufgabenstellungen innerhalb der Geodäsie auszuwählen. Des Weiteren ist es den Studierenden möglich, ihr Wissen über die Funktionalanalysis für diverse Geoapplikationen anzuwenden.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Geomathematik: in der Vorlesung Frontalunterricht unter Verwendung der Tafel und von Overheadfolien (Inhalte entsprechen dem Strukturskript mit Platz zum Mitschreiben von Ergänzungen); in der Übung vorlesungsbegleitendes Behandeln von Rechenbeispielen auf Basis einer Beispielsammlung und selbständiges Ausarbeiten von Übungsprogrammen.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende mathematische Kenntnisse in Bereichen der analytischen Geometrie und Analysis sind erforderlich. Vorab wird die Absolvierung bzw. zumindest der Besuch folgender Lehrveranstaltungen dringend empfohlen: für Geomathematik II Mathematik 1 (Modul B) Geomathematik I (Modul A), für Geomathematik III und Bezugssysteme Mathematik 2 (Modul B) Geomathematik II (Modul F).
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul G	Informatik
ECTS-Anrechnungspunkte	10
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Objektorientiertes Programmieren in einer höheren Programmiersprache. Design von Klassen, Vererbung, Polymorphismus. Überladen von Operatoren. • Import, Verarbeitung, Analyse und statistische Auswertung von Geodaten und Messdaten mit Hilfe geeigneter Softwaremodule. • Visualisierung von Berechnungsergebnissen, statistischen Daten, und Geodaten. Liniendiagramme, Streudiagramme, Histogramme, Karten.

	<ul style="list-style-type: none"> • Verwenden eines Debuggers zum Beheben von Programmierfehlern.
Lernziele	Studierende haben nach Absolvierung des Moduls fundierte Kenntnisse im Bereich der objektorientierten Programmierung zur Lösung geodätischer Aufgabenstellungen. Sie sind in der Lage umfangreiche Programme zu entwickeln, zu testen, und zu dokumentieren. Sie können die Ergebnisse Ihrer Berechnungen visualisieren.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	In der Vorlesung Frontalunterricht mit integrierter Demonstration von Programmieraufgaben; in der Übung betreutes Ausarbeiten von den Vorlesungsinhalt vertiefenden Übungsaufgaben und selbstständiges Ausarbeiten von Übungsprogrammen.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in einer höheren Programmiersprache aus dem Modul Grundlagen sind erforderlich. Daher wird die Absolvierung vor diesem Modul dringend empfohlen.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul H	Datenanalyse und Statistik
ECTS-Anrechnungspunkte	15
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Ausgleichsrechnung • Varianzfortpflanzung • Definitionen und Methoden der Datenqualitätsanalyse • Statistische Testverfahren und Optimierung des Datenerfassungsprozesses.
Lernziele	<p>Studierende haben nach Absolvierung des Moduls grundlegende Kenntnisse in Bereichen der Ausgleichsrechnung, Varianzfortpflanzung, statistische Datenanalyse und Hypothesentests.</p> <p>Studierende sind in der Lage geeignete mathematische und statistische Werkzeuge auszuwählen und damit geodätische Datensätze zu analysieren und weiterzuverarbeiten. Außerdem können Sie die Ergebnisse mit Hilfe statistischer Werkzeuge bewerten.</p>
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	In der Vorlesung Präsentation und Erklärung der wesentlichen Inhalte im Frontalunterricht. In der Übung betreutes Ausarbeiten von den Vorlesungsinhalt vertiefenden Übungsaufgaben und selbstständiges Ausarbeiten von Übungsprogrammen. Erstellung von technischen Berichten mit Abgabegesprächen.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende mathematische Kenntnisse in Bereichen der linearen Algebra und Analysis aus den Modulen Grundlagen und Mathematik sind erforderlich. Daher wird deren Absolvierung vor diesem Modul dringend empfohlen.

Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr
Modul I	Angewandte Geodäsie
ECTS-Anrechnungspunkte	10.5
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die vorhandenen GNSS Systeme, zugehörige Beobachtungstechniken sowie mathematische Modelle zur Positionierung • Anwendung verschiedener terrestrischer und satellitenbasierter Methoden in der Praxis • Planung von Messkampagnen • Erfassung der Daten im Feld, automatisierte Auswertung, graphische Darstellung • Genauigkeitsanalysen
Lernziele	Nach Absolvierung des Moduls Angewandte Geodäsie sind die Studierenden in der Lage, die für die Praxis wesentlichen Positioniermethoden anzuwenden und zu beurteilen, welche der erlernten Methoden vorzugsweise anzuwenden ist. Die Studierenden haben Kompetenzen der praktischen Punktbestimmung, von der Planung, Erfassung, Analyse bis zur Präsentation der Daten erlernt.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	<p>Vorlesung zur Erwerbung der fundamentalen Kenntnisse aus der angewandten Geodäsie; Feldübungen außerhalb der Universität unter realen Bedingungen mit eigenverantwortlicher Erfassung räumlicher Koordinaten, meist im Team und selbständiger Auswertung und Visualisierung der Daten; Diskussionen im Hörsaal zur Schärfung des qualitäts- und verantwortungsbewussten Denkens, sowie Erstellung von technischen Berichten</p> <p>Global Navigation Satellite Systems (GNSS): schwerpunktmäßig Frontalunterricht unter Verwendung von Präsentationen (Power Point) auf Basis eines inhaltlich äquivalenten Lehrbuches und intensives Interagieren mit den Studierenden durch laufende Fragestellungen und Kurzwiederholungen. Im praktischen Teil regelmäßige Übungen und Auswertungen von GNSS-Positionsbestimmungen.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Grundlegende Kenntnisse aus Mathematik, Physik, Geomathematik sowie der Vermessungskunde sind erforderlich. Die LV Vermessungskunde Feldübung (LU) kann nur nach positivem Abschluss der LV Vermessungskunde Messübung (LU) absolviert werden.</p> <p>Soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit und verantwortungsbewusstes Arbeiten werden vorausgesetzt.</p>
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul J	Ingenieurgeodäsie und Photogrammetrie
ECTS-Anrechnungspunkte	13.5
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Messtechnische und statistische Methoden der Ingenieurgeodäsie zur Datenerfassung, Qualitätssicherung, Qualitätsbeurteilung und Analyse der Resultate • Untersuchung von ingenieurgeodätischen Netzen hinsichtlich Datum, Netzdesign, Präzision und Zuverlässigkeit • Auswirkungen von Datum und Netzkonfiguration auf die Präzision und Zuverlässigkeit eines Netzes • Demonstration der Aufgaben und Verfahren der Ingenieurgeodäsie mittels Anwendungsbeispielen aus der Überwachungsmessung und dem Tunnel- und Brückenbau • Planung Messung und Auswertung eines geodätischen Netzes zur Deformationsanalyse eines Bauwerkes • Vermittlung der theoretischen und praktischen Grundlagen des Fachgebietes "Photogrammetrie" (Ermittlung von geometrischer Information über entfernte Objekte durch Ausmessen von "Bildern") • Gewinnung von Messbildern; Einbild-, Zweibild-, Mehrbildauswertung • Laserscanning • Praktische Übungen mit Leica LPS: Ein-, Zwei und Mehrbildorientierung, Orthophotoherstellung • Erstellung eines digitalen Geländemodells, manuelle/interaktive 3D-Datenerfassung • Durchführung einer ebenen Entzerrung • Erstellung eines phototexturierten 3D-Modells
Lernziele	<p>Nach Absolvierung des Moduls Ingenieurgeodäsie und Photogrammetrie sind die Studierenden in der Lage geodätische Netze selbstständig zu planen und hinsichtlich Präzision und Zuverlässigkeit zu beurteilen. Sie können Ausreißer durch robuste Schätzverfahren detektieren und eliminieren. Die Studierenden können Netzmessungen mit höchster Präzision durchführen und Deformationen mittels einer strengen Deformationsanalyse aus Mehrfachmessungen ableiten. Weiters sind Sie mit den Grundprinzipien der Photogrammetrie und des Laserscannings vertraut und sind in der Lage, die gängigen Standardfälle der Photogrammetrie (Ein-, Zwei- bzw. Mehrbildkonfiguration) zu lösen. Sie sind imstande, alle Standardaufgaben der Photogrammetrie unter Benutzung einer digital-photogrammetrischen Arbeitsstation und weiterer Spezialsoftware (ebene Entzerrung, Structure-from-Motion) praktisch zu lösen. Die Studierenden sind mit dem Leistungspotential der Photogrammetrie vertraut und imstande, photogrammetrische Projekte zu planen und auch auszuführen</p>
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	<p>Vorlesung zur Erwerbung der fundamentalen ingenieurgeodätischen und photogrammetrischen Kenntnisse; Anwendung der erworbenen Kenntnisse in den Übungen unter</p>

	Verwendung moderner Geräte, Hard – und Software im Labor sowie außerhalb der Universität unter realen Bedingungen. Angeleitete Teamarbeit zur eigenverantwortlichen Erfassung räumlicher Koordinaten und anderen räumlichen Informationen; selbständige Auswertung, Analyse und Visualisierung der Daten; Arbeiten am Computer (Programmiertätigkeiten, Anwendung von SW-Paketen) zur Simulation sowie Auswertung und Analyse der Daten. Erstellung von technischen Berichten mit Abgabegesprächen.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Voraussetzung für die LV Ingenieurgeodäsie (LU) ist der erfolgreiche Abschluss der LV Parameterschätzung (VO) oder der LV Parameterschätzung (UE)
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul K	Fernerkundung und Geoinformation
ECTS-Anrechnungspunkte	12
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einfluss der Atmosphäre auf die Fernerkundung, Reflexionseigenschaften von natürlichen Oberflächen • digitale Bildverarbeitung (Geokodierung, Kontrastoptimierung, Datenfilterung, Klassifizierung) • Qualitätsanalyse sowie Umsetzung der Algorithmen an Bildverarbeitungssystemen für verschiedene Anwendungen • Grundlagen der konzeptionellen Datenmodellierung des Universe of Discourse, Entity-Relationship Modelle • Logische Datenmodellierung (IDEF1X, Crow's Foot Notation) • Structured Query Language (SQL), räumliches SQL (spatial SQL), Aufbau und Abfrage von Datenbanken in einem open-source Datenbankmanagementsystem (z.B.: PostgreSQL, MySQL) • Aufbau von web-basierten Geoinformationssystemen, Programmierung/Anwendungsprogrammierung von einfachen web-basierten Geoinformationssystemen • Topologie und Vektorgeometrie • Räumliche Indizierung, Räumliche Abfragen, räumliche Datenbanken (Theorie)
Lernziele	Studierende haben nach Absolvierung des Moduls grundlegende Kenntnisse in Bereichen der Fernerkundung und der digitalen Bildverarbeitung sowie im praktischen Umgang mit digitalen Bildverarbeitungssystemen. Sie sind in der Lage, fernerkundungsbezogene Fragestellungen zu analysieren und die geeigneten Werkzeuge der digitalen Bildverarbeitung auszuwählen und anzuwenden. Im Bereich Geoinformation haben die Studierenden Kenntnisse über die Methoden und Techniken, die sich in einem Geoinformationssystem befinden, sowie detailliertes Know-How zur Konzeption, Erstellung und Implementierung von räumlichen Datenbanken und web-

	basierten Geoinformationssystemen. Damit ist es den Studierenden möglich, selbstständig einen Teil der Realwelt digital zu modellieren, Daten digital zu speichern und Benutzern diese Inhalte in einem web-basierten Geoinformationssystem zu präsentieren.
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 selbstständig – jedoch unter Supervision des Lehrbeauftragten – mit Hilfe der theoretischen Kenntnisse Lösungen erarbeiten.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Kenntnisse aus den Bereichen der Geomathematik, Informatik, Geoinformatik und der angewandten Statistik sind empfohlen. Aus dem Grund ist der Abschluss der LVs aus den genannten Modulen empfohlen.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul L	Satellitengestützte Positionierung und Navigation
ECTS-Anrechnungspunkte	10.5
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Konzepte und Grundlagen der Referenzsysteme • Modelle und erzielbare Genauigkeiten für unterschiedliche Anwendungen • Einführung in die notwendigen mathematischen und physikalischen Grundlagen der Navigation • Einführung in die Karten • Terrestrische Navigation und Himmelsnavigation • Terrestrische Radionavigation und satellitenbasierte Navigation. • Differential GNSS als Augmentierung • Anwendungen der Navigation
Lernziele	Nach Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, nicht nur einen theoretischen Überblick sowohl über die Satellitengestützte Positionierung als auch über die Navigation zu geben, sondern auch für praktische Anwendungen zu wissen, in welcher Situation jeweils welche Methode am besten zur Anwendung kommt. Zusätzlich wissen sie abzuschätzen, wann eine satellitengestützte Positionierung bzw. Navigation im Vergleich zu klassischen Methoden nicht angewandt werden soll.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	<p>Satellitengestützte Positionierung: in der Vorlesung schwerpunktmäßig Frontalunterricht unter Verwendung von Präsentationen (Power Point) auf Basis eines inhaltlich äquivalenten Lehrbuches und intensives Interagieren mit den Studierenden durch laufende Fragestellungen und Kurzwiederholungen.</p> <p>In der Übung wird eine Einzelarbeit zur Positionsbestimmung mittels Satelliten anhand realer Messdaten durchgeführt und</p>

	<p>im Rahmen eines Interviews präsentiert. Zusätzlich werden betreute Gruppenarbeiten zu speziellen Verfahren der GNSS Positionsbestimmung im Computerlabor durchgeführt.</p> <p>Navigation: in der Vorlesung schwerpunktmäßig Frontalunterricht unter Verwendung von Präsentationen und partielles Einsetzen der Methode des integrierten Lernens (blended learning), beides auf Basis eines inhaltlich äquivalenten Lehrbuches; in der Übung wird die Ausarbeitung von Einzelprojekten zum Thema der Fahrzeug- und Radionavigation durchgeführt. Die Präsentation der Arbeiten erfolgt im Rahmen von Interviews sowie Kurzpräsentation vor dem Plenum. Zusätzlich werden Exkursionen zu Anwendungen der Navigation in der Praxis abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse aus Bezugssysteme (Modul F) und aus Global Navigation Satellite Systems (Modul I) werden dringend empfohlen.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul M	Physikalische Geodäsie und Satellitengeodäsie
ECTS-Anrechnungspunkte	9.0
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Geometrie und Physik des Erdschwerefeldes • Einführung in die Potentialtheorie • Methoden und Messgrößen zur Beschreibung des Gravitationsfeldes der Erde • Physikalische Grundlagen zur Beschreibung von Satellitenbahnen • Analytische und numerische Bahnbestimmungsmethoden.
Lernziele	Studierende haben nach Absolvierung des Moduls grundlegende Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen Geometrie und Physik der Erde. Sie verstehen die physikalischen Ursachen der Bewegung künstlicher Satelliten. Die Studierenden kennen die klassischen Methoden zur Geoidbestimmung und können Sie für gängige Szenarien anwenden. Außerdem können Sie die Bahn von Erdbeobachtungsatelliten berechnen und analysieren.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	In der Vorlesung Präsentation und Erklärung der wesentlichen Inhalte im Frontalunterricht. In der Übung betreutes Ausarbeiten von den Vorlesungsinhalt vertiefenden Übungsaufgaben und selbstständiges Ausarbeiten von Übungsprogrammen. Erstellung von technischen Berichten mit Abgabegesprächen.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Der erfolgreiche Abschluss des Moduls Geomathematik wird dringend empfohlen.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul N	Grundlagen Kataster und Recht
ECTS-Anrechnungspunkte	8
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung, Aufgaben und Zweck des Katasters • Entwicklung, Aufgaben und Zweck des Grundbuchs • Realisierung von Kataster und Grundbuch • Allgemeine Einführung in das Bürgerliche Recht • Allgemeine Rechtssysteme
Lernziele	Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden mit den grundlegenden Kenntnissen über die Entwicklung, die Aufgaben und den Zweck der Landesvermessung (Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen), das österreichische Vermessungsrecht und dem Konnex mit dem Grundbuchsrecht vertraut. Sie verstehen die dafür notwendigen rechtlichen Grundlagen.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesung unter Berücksichtigung angewandter Beispiele und der rechtlichen Praxis.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse der wesentlichen Aufnahmemethoden aus der Vermessungskunde sowie der Genauigkeiten.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul O	Bachelorprojekt
ECTS-Anrechnungspunkte	12
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstständige Ausarbeitung einer Bachelorarbeit • Präsentation der Bachelorarbeit • Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten • Grundlagen des Projektmanagements • Vorbereitung einer Rede (Inhalt, Aufbau, Manuskript, Präsentationshilfsmittel)
Lernziele	Studierende sind nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls mit der selbstständigen Ausarbeitung einer wissenschaftlichen Arbeit vertraut. Sie können Fragestellungen analysieren und Experimente planen und durchführen. Sie können die erzielten Ergebnisse vor einem Fachpublikum präsentieren und verteidigen.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Individuelle Betreuung durch den Lehrbeauftragten. Die Studierenden lernen aufbauend auf Basisinformationen (Unterlagen, Literatur) ein Projekt zu analysieren, zu bearbeiten und abschließend vor Publikum zu präsentieren und zu diskutieren.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Absolvieren der Module die als Grundlage zur Ausarbeitung des Bachelorprojekts anzusehen sind
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.

Curriculum 2017 Version 2017				Curriculum 2011			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS
Physik für Geodäsie	UE	1.5	2.0	Physik für Geodäsie	UE	2.0	3.0
Geomathematik I	VO	1.5	2.0	Mathematik 0	VO	1.0	1.0
Geomathematik I	UE	1.5	2.0	Geomathematik 1	VO	3.0	4.5
Geomathematik II	VO	2.0	3.0	Geomathematik 1	UE	2.0	3.0
Geomathematik II	UE	1.0	1.5				
Informatik II für Geodäsie	VO	1.5	1.5	Grundlagen der Informatik	VO	2.0	3.0
Informatik II für Geodäsie	KU	2.5	4.0	Grundlagen der Informatik	UE	1.0	2.0
Informatik III für Geodäsie	VO	1.0	1.5	Geosoftware-Applikationen 1	VO	1.0	1.5
Informatik III für Geodäsie	KU	2.0	3.0	Geosoftware-Applikationen 1	KU	2.0	3.0
Informatik I für Geodäsie	VO	1.0	1.5	Geosoftware-Applikationen 2	VO	2.0	3.0
Informatik I für Geodäsie	UE	2.5	4.0	Geosoftware-Applikationen 2	KU	2.0	3.0
Einführung in die Geodäsie	OL	1.0	1.0	Orientierung	EX	1.0	0.5
Grundlagen der Geoinformation	VO	1.5	2.0	Grundlagen der Geoinformation	VO	1.33	2.0
Grundlagen der Geoinformation	UE	0.5	0.5	Grundlagen der Geoinformation	UE	0.67	1.0
Geodatenquellen	VO	1.0	1.5	Geodatenquellen	VO	1.33	2.0
Geodatenquellen	UE	1.0	1.5	Geodatenquellen	UE	0.67	1.0
Einführung in die Vermessungskunde	LU	2.5	4.0	Einführung in die Vermessungskunde	LU	2.0	3.0
Geomathematik III	VO	2.0	3.0	Geomathematik 2	VO	2.0	3.0
Geomathematik III	UE	1.0	1.5	Geomathematik 2	UE	1.0	1.5
Geoinformatik	VO	1.5	2.0	Geoinformatik	VO	2.0	3.0
Geoinformatik	KU	1.0	1.5	Geoinformatik	KU	2.0	3.0
Spatial databases	VU	1.5	2.0				
Vermessungskunde	LU	5.0	7.5	Vermessungskunde	LU	3.0	4.5
Feldübungen				Feldübungen	SP	2.0	3.0
				Projektvorbereitung			
Satellitengeodäsie	VO	2.0	3.0	Satellitengeodäsie	VO	1.0	1.5
Satellitengeodäsie	UE	1.0	1.5	Satellitengeodäsie	UE	1.0	2.0
Global Navigation Satellite Systems	VU	2.0	3.0	GNSS	VU	2.0	3.0
Bachelorarbeit	PT	2.0	10.0	Projekt	SP	7.0	10.5

Curriculum 2017 Version 2021				Curriculum 2017 Version 2017			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS
Einführung in die Vermessungskunde	FU	2.5	4.0	Einführung in die Vermessungskunde	LU	2.5	4.0
Vermessungskunde Feldübungen	FU	5.0	7.5	Vermessungskunde Feldübungen	LU	5.0	7.5
Geoinformatik	VO	1.0	1.5	Geoinformatik	VO	1.5	2.0
Spatial databases	VU	2.0	3.0	Spatial databases	VU	1.5	2.0
GIS-Labor	KU	2.0	2.5	GIS-Labor	KU	2.0	3.0

Anhang IV.

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.

5. Orientierungslehrveranstaltung²: OL:

Lehrveranstaltung zur Einführung in das Studium. Sie dient als Informationsmöglichkeit und soll einen Überblick über das Studium vermitteln. Für diese Lehrveranstaltung ist eine Teilnahmepflicht vorgeschrieben.

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.

² Orientierungslehrveranstaltungen werden im Satzungsteil Studienrecht der Technischen Universität Graz (Senatsbeschluss vom 24.6.2013, Verlautbarung im Mitteilungsblatt am 7.8.2013) genannt, jedoch nicht in der o.g. Richtlinie.