

INHALT

<i>1. Studienorganisation</i>	89
1.1 Anmerkungen zum Modulkatalog	89
1.2 Inhalt des Studiums.....	89
1.3 Modularisierung.....	89
1.4 Leistungspunkte.....	90
1.5 Prüfungen	90
1.6 Auslandsstudium.....	92
1.7 Studienberatung	93
1.8 Fördergesellschaft Geodäsie und Geoinformatik.....	94
1.9 Studium – und dann?.....	94
<i>2. Das Masterstudium</i>	95
2.1 Aufbau und Struktur des Masterstudiums	95
<i>3. Modulbeschreibungen des Masterstudiums</i>	102
3.1 Pflichtmodule im Masterstudium	102
3.2 Lehrveranstaltungen im Wahlpflichtmodul Geodäsie	114
3.3 Lehrveranstaltungen im Wahlpflichtmodul Geoinformatik.....	130
3.4 Lehrveranstaltungen im Wahlmodul „Studium Generale“	166
<i>4. Ordnungen</i>	153
4.1 Prüfungsordnung	156
4.2 Masterzugangsordnung	167
<i>5 Adressen und Ansprechpartner</i>	170
5.1 Einrichtungen der Leibniz Universität Hannover	186
5.2 Institute der Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik.....	187
5.3 Fachrichtungsinterne Einrichtungen	188

VERZEICHNIS DER MODULE UND LEHRVERANSTALTUNGEN

AUFBAUFÄCHER GEODÄSIE

<i>Kinematic Measurement Processes in Engineering Geodesy</i>	102
<i>Methods and Applications of Physical Geodesy</i>	103
<i>Positioning and Navigation II</i>	104

AUFBAUFÄCHER GEOINFORMATIK

<i>Photogrammetric Computer Vision</i>	106
<i>Internet GIS</i>	107
<i>Land Management and Real Estate Economics II</i>	108

ALLGEMEINE PFLICHTMODULE

<i>Projektseminar</i>	110
<i>Hauptseminar</i>	111
<i>Geodätische Exkursion</i>	112
<i>Masterarbeit</i>	113

WAHLPFLICHTMODULE GEODÄSIE

<i>Analysis of deformation measurements</i>	115
<i>Industrial surveying</i>	116
<i>Kalibrierung von Sensorsystemen</i>	117
<i>Ingenieurgeodäsie – Aktuelle Aspekte</i>	118
<i>Selected topics of geodetic data analysis</i>	119
<i>Signalverarbeitung in der Erdmessung</i>	120
<i>Geodetic Astronomy</i>	121
<i>Satellite Orbit Calculation + Relativistic Modelling in Geodesy</i>	122
<i>Aktuelle Satellitenmissionen</i>	123
<i>Gravimetrie II + Physikalische Geodäsie II</i>	124
<i>Rezente Geodynamik</i>	125
<i>GNSS-Receiver-Technologie</i>	126
<i>Inertialnavigation</i>	127
<i>Vertiefung GNSS: spezielle Anwendungen und Modelle</i>	128

<i>Approximation Methods and Numerical Techniques</i>	<i>129</i>
WAHLPFLICHTMODULE GEOINFORMATIK	
<i>Bildsequenzanalyse.....</i>	<i>131</i>
<i>Operationelle Fernerkundung + Radar Remote Sensing</i>	<i>132</i>
<i>Image Analysis I.....</i>	<i>134</i>
<i>Image Analysis II.....</i>	<i>135</i>
<i>Optische 3D Messtechnik</i>	<i>136</i>
<i>GIS III – Applications and new research directions.....</i>	<i>137</i>
<i>GIS: Praxis- und Visualisierungsaspekte</i>	<i>138</i>
<i>Geodateninfrastrukturen</i>	<i>139</i>
<i>GIS-Praxis II.....</i>	<i>140</i>
<i>GIS für die Fahrzeugnavigation.....</i>	<i>141</i>
<i>Laser Scanning – modelling and interpretation</i>	<i>142</i>
<i>SLAM and path planning.....</i>	<i>143</i>
<i>Geosensornetze.....</i>	<i>144</i>
<i>Big Geospatial Data.....</i>	<i>145</i>
<i>Spatial and Spatiotemporal Statistics and Big Data</i>	<i>146</i>
<i>Land tenure and land policy + Landentwicklung und Dorferneuerung II</i>	<i>147</i>
<i>Flächenmanagement III + Städtebauliche Projektentwicklung</i>	<i>148</i>
<i>Real Estate Management III.....</i>	<i>149</i>
<i>Öffentliches Vermessungswesen</i>	<i>150</i>
WAHLMODULE	
<i>Führung als Qualifikation im Ingenieurberuf</i>	<i>152</i>
<i>Photogrammetrie und Fernerkundung in der Praxis</i>	<i>153</i>
<i>Selected Topics in Computer Vision.....</i>	<i>154</i>

1. Studienorganisation

1.1 Anmerkungen zum Modulkatalog

Der Modulkatalog ergänzt die Prüfungsordnung zum Masterstudiengang Geodäsie und Geoinformatik. Er gilt für Studierende, die ab dem Wintersemester 2017/2018 mit dem Studium begonnen haben und für die Studierende, die automatisch in die Prüfungsordnung gewechselt haben.

Der Studienführer wurde vom Studiendekanat Geodäsie und Geoinformatik in Zusammenarbeit mit den Instituten der Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik erstellt. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit einzelner Modulbeschreibungen kann jedoch keine Gewähr übernommen werden.

Der Studienführer erscheint jeweils zum Ende des Sommersemesters, basierend auf den Studienplänen, den Einträgen im Vorlesungsverzeichnis der vorhergehenden und kommenden Semester sowie den ergänzenden Angaben der Institute.

1.2 Inhalt des Studiums

Das Studienangebot ist konsekutiv angelegt, das heißt, dass das Masterstudium strukturell und inhaltlich auf dem Bachelorstudiengang aufbaut. Nähere Angaben zu den Studiengängen finden sich in Abschnitt 2.3 Bachelor-Teil und 2. Master – Teil.

1.3 Modularisierung

Beide Studiengänge sind modular aufgebaut, d.h. dass thematisch und zeitlich zusammenhängende Lehrveranstaltungen zu einem Modul zusammengefasst sind. Die Zuordnung der Lehrveranstaltungen zu den Modulen ist in Abschnitt 2.3 Bachelor-Teil. bzw. 2. Master-Teil und in den Modulbeschreibungen dargestellt.

Ein Modul ist bestanden, wenn die Prüfungsleistung erfolgreich bestanden wurde und die zugehörigen Studienleistungen (z.B. Übungen) erbracht wurden. Die dem Modul zugeordneten Leistungspunkte werden erst bei erfolgreichem Bestehen des gesamten Moduls vergeben.

Im Masterstudium sind die Module des ersten Semesters zu Kompetenzbereichen zusammengefasst. Die entsprechende Note wird aus den Modulnoten berechnet (gewichtet nach den Leistungspunkten) und wird auf dem Zeugnis ausgewiesen.

1.4 Leistungspunkte

Modulen bzw. Lehrveranstaltungen sind Leistungspunkte gemäß ECTS (European Credit Transfer System) zugeordnet. Sie werden ebenfalls als Leistungspunkte (LP) bezeichnet. Sie geben den durchschnittlichen zeitlichen Arbeitsaufwand wieder. In einem Semester können in der Regel 30 Leistungspunkte erworben werden. Die Zuordnung von Leistungspunkten zu Modulen bzw. Lehrveranstaltungen ergibt sich aus dem Modulkatalog.

Leistungspunkte können aufgrund von benoteten oder unbenoteten Prüfungsleistungen oder unbenoteten Studienleistungen erworben werden. Studienleistungen müssen als Voraussetzung zur Vergabe von zugehörigen Leistungspunkten vollständig erbracht sein.

Die Leistungspunkte für Module werden nur vergeben, wenn alle dem Modul zugeordneten Prüfungs- und Studienleistungen bestanden sind.

1.5 Prüfungen

Die Prüfungen zu den einzelnen Modulen in den verschiedenen Studienabschnitten erfolgen studienbegleitend. Die Prüfungen finden jeweils in einem vom Prüfungsausschuss festgelegten Prüfungszeitraum während der vorlesungsfreien Zeit statt.

Die Anmeldung zu Prüfungen erfolgt online beim Akademischen Prüfungsamt. Die Termine für die Anmeldung werden vom Prüfungsamt rechtzeitig per Aushang sowie im Internet bekannt gegeben.

Studierende entscheiden selbständig, welche und wie viele Prüfungen sie in einem Semester anmelden und absolvieren. Es ist empfehlenswert, die Prüfungen zu den im Modulkatalog angegebenen Terminen abzulegen.

Als Prüfungsleistungen kommen eine Klausur, eine mündliche Prüfung, eine Praktikumsleistung, eine Seminarleistung, ein Projekt, ein Kolloquium, die zusammengesetzte Prüfungsleistung und die Masterarbeit in Betracht. Jede Prüfungsleistung kann zweimal wiederholt werden, die Masterarbeit jedoch nur einmal. Näheres regelt die Prüfungsordnung. Die Gewichtung der einzelnen Prüfungsleistungen ist in den Modulbeschreibungen definiert.

Im Masterstudium können in den Wahlpflichtmodulen und im Wahlmodul „Studium Generale“ mehr Lehrveranstaltungen belegt werden als mindestens notwendig sind, und die besten Ergebnisse per Antrag ausgewählt werden.

1.6 Auslandsstudium

Studierende der Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik können bereits im Studium wertvolle Auslandserfahrungen sammeln. Im Rahmen des europäischen ERASMUS/LifeLong Learning Programme (LLP) werden Auslandsaufenthalte an nachfolgenden Partneruniversitäten gefördert.

Ansprechpartner



Newcastle University (GB)

2 Studierende je 9 Monate bzw.
1 Studierende/r für 18 Monate

Prof. Dr.-Ing.
Christian Heipke



Universitat Politècnica de València (E)

4 Studierende je 6 Monate

Prof. Dr.-Ing.
Christian Heipke



Universitat Politècnica de Catalunya (Barcelona, E)

2 Studierende je 10 Monate

Prof. Dr.-Ing.
Christian Heipke



Università degli Studi di Roma "La Sapienza" (I)

2 Studierende je 5 Monate

Dr.-Ing. Karsten
Jacobsen



Technical University of Civil Engineering of
Bucharest (R)

2 Studierende je 3 Monate

Prof. Dr.-Ing.
Christian Heipke



Budapest University of Technology and Economics
(HU)

Prof. Dr.-Ing.
Christian Heipke

2 Studierende für je 6 Monate



Istanbul Technical University (TR)

Prof. Dr.-Ing.
Christian Heipke

1 Studierende/r für 6 Monate



Yıldız Technical University Istanbul (TR)

Prof. Dr.-Ing.
Christian Heipke

1 Studierende/r für 6 Monate



ENSG Ecole Nationale des Sciences Géographiques,
Marne la Vallée (FR)

Prof. Dr.-Ing.
Christian Heipke

2 Studierende je 6 Monate bzw.
1 Studierende/r für 12 Monate



Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu (PL)

Prof. Dr.-Ing.
Monika Sester

2 Studierende je 6 Monate bzw.
1 Studierende/r für 12 Monate



Aalto University (ehem. Helsinki University of
Technology) (SF)

Prof. Dr.-Ing.
Winrich Voß

2 Studierende je 5 Monate

Weitere, weltweite Austauschmöglichkeiten bestehen durch persönliche Kontakte der Institutsmitarbeiter. So gibt es z.B. regelmäßigen Kontakt zu wissenschaftlichen Einrichtungen in den verschiedenen europäischen Ländern sowie in Brasilien, China, Costa Rica, Ecuador, Kanada, Indien, Israel, USA oder Venezuela.

Partneruniversitäten über weitere Kontakte, z.B.:

Ansprechpartner



University of Melbourne (AUS)

Nach Vereinbarung

Prof. Dr.-Ing.
Christian Heipke



University of New Brunswick (CND)

Prof. Dr.-Ing.
Christian Heipke

1.7 Studienberatung

Die nicht fachbezogene allgemeine Studienberatung wird von der Zentralen Studienberatung (ZSB) und der Psychologischen Studienberatung (PTB) der Leibniz Universität Hannover durchgeführt. Sie stehen für alle Fragen zur Verfügung, die nicht unmittelbar fachspezifisch sind. Zeit und Ort der Sprechstunden sowie weitere Veranstaltungen der allgemeinen Studienberatung können unter www.zsb.uni-hannover.de eingesehen werden.

Die Fakultät bietet als ständige Einrichtung eine Studienfachberatung für den Studiengang Geodäsie und Geoinformatik an. Sie wird von einem hauptamtlichen Angehörigen des Studienganges Geodäsie und Geoinformatik durchgeführt (Studiengangskoordination).

Den Studierenden wird empfohlen, diese insbesondere in folgenden Fällen in Anspruch zu nehmen:

- bei Schwierigkeiten im Studium,
- im Falle von Studienfach- oder Hochschulwechsel,
- bei noch nicht bestandenen Prüfungen,
- nach längerer Unterbrechung des Studiums,
- vor Abbruch des Studiums.

Weiterhin stehen alle Professoren und Wissenschaftlichen Mitarbeiter der Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik zur individuellen Studienberatung nach Absprache zur Verfügung. Die Fachschaft Geodäsie und Geoinformatik berät in praktischen Fragen des Studienalltags.

Die Fakultät bzw. die Fachrichtung informiert unter www.gug.uni-hannover.de über die Studiengänge B. Sc. und M. Sc. Geodäsie und Geoinformatik.

1.8 Förderergesellschaft Geodäsie und Geoinformatik

Die Förderergesellschaft Geodäsie und Geoinformatik wurde am 30. April 1951 von Geodäten der damaligen TH Hannover und den Fachverwaltungen im Raum Hannover gegründet. Sie ist gemeinnützig und finanziert ihre Arbeit ausschließlich aus Beiträgen und Spenden ihrer z. Zt. knapp 600 Mitglieder.

Die Förderergesellschaft

- will eine gute Zusammenarbeit zwischen Praxis und Universität anregen und fördern, vor allem um Studierenden einen Einblick in das Berufsleben zu verschaffen,
- informiert ihre Mitglieder über Lehre und Forschung in der Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik (z.B. durch ein jährlich erscheinendes Berichtsheft),
- unterstützt die Darstellung des Berufsbildes des Geodäsie und Geoinformatik (ehemals Vermessungswesens) in der Öffentlichkeit,
- hält die Verbindung zwischen den Ehemaligen und ihrer Hochschule lebendig,
- fördert die ihr angeschlossenen studentischen Mitglieder (für einen Beitrag von € 5,- pro Jahr) durch Zuschüsse zu Aus- und Inlandsexkursionen und zu studienbezogenen Auslandsaufenthalten,
- fördert die Ausstattung des Fachschaftsinventars (PC, Geräte, umfangreiche Fachbibliothek),
- erreicht über die Förderung der ihr angeschlossenen 4 Institute, dass diese z.B. externe Vortragende einladen können oder Mittel für Forschungs- und Abschlussarbeiten verwenden können, die aus dem sonst üblichen Haushalt nicht bezahlt werden können,
- fördert die Kommunikation zwischen Schule und Universität, um durch Veranstaltungen oder auch durch die Homepage (www.foerder-geodaesie.uni-hannover.de) neue Studierende zu werben.

1.9 Studium – und dann?

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in sehr unterschiedlichen Bereichen. In der freien Wirtschaft gibt es Betätigungsmöglichkeiten bei Anbietern geodätischer und photogrammetrischer Mess- und Auswertesysteme, bei Herstellern von Softwaresystemen sowie bei Dienstleistungsanbietern im Geoinformationsbereich, beispielsweise in der Telematik oder Navigation, ferner in der industriellen Fertigungskontrolle sowie in der Bau- und Rohstoffindustrie. Im öffentlichen Dienst ergeben sich Beschäftigungsmöglichkeiten, beispielsweise in den Bereichen Landesvermessung, Stadtvermessung, Liegenschaftskataster und ländliche Neuordnung, bei Verkehrsverwaltungen und Planungsbehörden. Weitere Perspektiven ergeben sich bei Bewertung und Management von Grundstücken und Immobilien, z.B. bei Banken und Entwicklungsträgern. Von besonderer Bedeutung ist die Möglichkeit der wissenschaftlichen Weiterqualifikation an den einzelnen Hochschulinstituten. Darüber hinaus bieten Forschungsinstitute der Luft- und Raumfahrt und geodätisch-geophysikalische Großforschungseinrichtungen ebenfalls Arbeitsplätze für Absolventen.

2. Das Masterstudium

2.1 Aufbau und Struktur des Masterstudiums

Das Masterstudium umfasst 120 LP und besteht aus einem Pflicht- und Wahlpflichtbereich, dem Wahlmodul „Studium Generale“ und der Masterarbeit.

Es baut auf einem Pflichtanteil auf, in dem Inhalte aus den sechs Fachgebieten der Geodäsie und Geoinformatik vermittelt werden. Aus den angebotenen Themen ist ein Projektseminar mit Pflichtmodul zu belegen. Alle Pflichtveranstaltungen im ersten Mastersemester werden auf Englisch angeboten.

Im Wahlpflichtbereich sind aus den beiden Wahlpflichtmodulen „Geodäsie“ und „Geoinformatik“ jeweils Lehrveranstaltungen im Umfang von 9-18 LP so zu wählen, dass in der Summe beider Bereiche insgesamt 27 LP erlangt werden. Diese Wahl ermöglicht sowohl die Spezialisierung in einem der beiden Bereiche bzw. sechs Fachgebiete als auch eine gleichmäßige Abdeckung aller Fachgebiete. Ein Teil der Lehrveranstaltungen wird auf Englisch angeboten.

Um erweiterte und fachübergreifende Kenntnisse zu erwerben, sind in einem Wahlbereich Lehrveranstaltungen im Umfang von 10 LP in ein Wahlmodul „Studium Generale“ einzubringen. Es können Lehrveranstaltungen aus dem Wahlkatalog „Allgemeinbildende Fächer“ (siehe Teil Bachelorstudium), aus dem Wahlkatalog „Studium Generale“ oder aus einem anderen Studiengang der Leibniz Universität Hannover gewählt werden. Das Masterstudium endet mit einer Masterarbeit, die über ein Semester, entsprechend 30 LP, bearbeitet wird. Die Ergebnisse der Masterarbeit werden in einem Kolloquium vorgestellt. Zusätzlich sind die Module Geodätische Exkursion und Hauptseminar zu belegen, welche sich mit dem Vortrag einer wissenschaftlichen Präsentation beschäftigt.

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
Aufbaufächer Geodäsie	Wahlpflichtmodul Geodäsie		Masterarbeit
Kinematic Measurement Processes in Engineering Geodesy 5 LP	9 - 18 LP		
Methods and Applications of Physical Geodesy 5 LP	Wahlpflichtmodul Geoinformatik		
Positioning and Navigation II 5 LP	9 - 18 LP		
Aufbaufächer Geoinformatik	Projektseminar		
Photogrammetric Computer Vision 5 LP	12 LP		
Internet-GIS 5 LP	Pflichtmodul zum Projektseminar		
Land Management and Real Estate Economics II 5 LP	8 LP		
	Wahlmodul Studium Generale		
	10 LP		
	Hauptseminar 2 LP	Geodätische Exkursion 1 LP	30 LP

Abbildung 1: Studienplan für das Masterstudium

Modul	Sem.	Art			Prüfungen		Arbeitsaufwand (Std.)				LP
		V	Ü	S	Art **	Dauer (Min.)	Präsenzzeit	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Gesamtaufwand	
Lehrveranstaltungen											
Aufbaufächer "Geodäsie"											
Kinematic Measurement Processes in Engineering Geodesy	1	2	1	0	M	15	42	78	30	150	5
Methods and Applications of Physical Geodesy	1	2	1	0	M	15	42	78	30	150	5
Positioning and Navigation II	1	2	1	0	M	15	42	78	30	150	5
Introduction into Geodetic Data Analysis and Adjustment Computations	1	1	1	0	M	15					
Aufbaufächer "Geoinformatik"											
Photogrammetric Computer Vision	1	2	1	0	M	15	42	78	30	150	5
Internet GIS	1	2	1	0	M	15	42	78	30	150	5
Land Management and Real Estate Economics II	1	2	1	0	M	15	42	78	30	150	5
Concepts of geodesy and geodetic methods	1	1	1	0	W						
Projektseminar											
Projekt	2	0	0	4			56	84	40	180	
Projekt	3	0	0	4	Kolloquium		56	84	40	180	12
Pflichtmodul zum Projektseminar (beispielhafte Darstellung)											
Lehrveranstaltungen aus dem Wahlpflichtbereich	2	2	1	0	M	10	42	48	30	90	
Lehrveranstaltungen aus dem Wahlpflichtbereich	2	2	1	0	M	10	42	48	30	90	
Lehrveranstaltungen aus dem Wahlpflichtbereich	3	1	1	0	M	10	28	24	20	60	8
Hauptseminar	2	0	0	2			15	45	0	60	2
Geodätische Exkursion	3	0	0	0			30	0	0	30	1

Modul Lehrveranstaltungen	Sem.	Art			Prüfungen		Arbeitsaufwand (Std.)			LP	
		V	Ü	S	Art **	Dauer (Min.)	Präsenzzeit	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung		Gesamtaufwand
Wahlpflichtmodul "Geodäsie"										9-18	
Ingenieurgeodäsie und geodätische Auswertemethoden											
Analysis of Deformation measurement	3	1	1	0	M	15	28	42	20	90	3
Industrial Surveying	2	2	2	0	M	15	56	78	20	150	5
Kalibrierung von Sensorsystemen	2	2	2	0	M	15	56	78	20	150	5
Ingenieurgeodäsie - Aktuelle Aspekte	3	1	0	0			14	46	0	60	2
Selected topics of geodetic data analysis	2	2	1	0	M	15	42	78	30	150	5
Physikalische Geodäsie											
Signalverarbeitung in der Erdmessung	2	2	2	0	M	20	56	74	20	150	5
Geodetic Astronomy	3	1	1	0	M	15	28	42	20	90	3
Satellite Orbit Calculation	2	1	1	0	M	15	28	42	20	90	5
Relativistische Modellierung in der Geodäsie	2	1	0	0	M	10	14	26	20	60	
Aktuelle Satellitenmissionen	3	2	2	0	M	15	56	74	20	150	5
Gravimetrie II	2	1	0	0	M	15	14	19	20	150	5
Physikalische Geodäsie II	2	2	1	0			42	55			
Rezente Geodynamik	3	3	1	0	M	15	56	74	20	150	5
Positionierung und Navigation											
GNSS-Receiver-Technologie	2	2	2	0	M	20	56	74	20	150	5
Inertialnavigation	2	2	2	0	M	20	56	74	20	150	5
Vertiefung GNSS: spezielle Anwendungen und Modelle	3	2	1	0	M	15	42	88	20	150	5
Approximation Methods and Numerical Techniques	2	3	1	0	M	30	56	74	20	150	5

Modul Lehrveranstaltungen	Sem.	Art			Prüfungen		Arbeitsaufwand (Std.)			Gesamt- aufwand	LP
		V	Ü	S	Art **	Dauer (Min.)	Präsenzzeit	Vor- und Nachberei- tung	Prüfungs- vorbereitung		
Wahlpflichtmodul "Geoinformatik"											
Photogrammetrie und Fernerkundung											
Bildsequenzanalyse	3	2	2	0	M	15	56	74	20	150	5
Operationelle Fernerkundung	3	1	1	0	M	15	28	37	20	150	5
Radar Remote Sensing	3	1	1	0	M	15	28	37	20	150	5
Image Analysis I	2	3	1	0	M	15	56	74	20	150	5
Image Analysis II	3	3	1	0	M	15	56	74	20	150	5
Optische 3D Messtechnik	2	2	2	0	M	15	56	74	20	150	5
Geoinformatik und Kartographie											
GIS III – Applications and new research directions	2	2	0	0			28	37			
GIS: Praxis- und Visualisierungsaspekte	2	1	0	0	M	15	14	18	20	150	5
Geodateninfrastrukturen	2	1	0	0			14	18			
GIS-Praxis II	2	0	2	0	M	15	28	27	20	150	5
GIS für die Fahrzeugnavigation	2	1	1	0			28	27			
Laserscanning – Modelling and Interpretation	3	2	1	0	M	15	42	78	30	150	5
SLAM and Path Planning	3	2	2	0	M	15	42	88	20	150	5
Geosensornetze	3	2	1	1	M	15	56	74	30	150	5
Big geospatial Data	2	2	2	0	M	20	42	78	30	150	5
Spatial and Spatiotemporal Statistics and Big Data											
Flächen- und Immobilienmanagement											
Land tenure and Land Policy	2	0	0	2	M	30	28	27	40	150	5
Landentwicklung und Dorferneuerung II	2	2	0	0			28	27			
Flächenmanagement III	3	1	1	0	M	30	28	27	40	150	5
Städtebauliche Projektentwicklung	3	2	0	0			28	27			
Real Estate Management III	3	1	0	0	M	15	14	26	20	60	2
Öffentliches Vermessungswesen	2	1	0	0	M	15	14	26	20	60	2

<i>Modul</i>	Sem.	Art			Prüfungen		Arbeitsaufwand (Std.)			LP
		V	Ü	S	Art **	Dauer (Min.)	Präsenzzeit	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	
Lehrveranstaltungen										
<i>Wahlmodul "Studium Generale"</i>										
Lehrveranstaltung/Modul nach Wahl	2	je nach Lehrveranstaltung								
Lehrveranstaltung/Modul nach Wahl	2	je nach Lehrveranstaltung								
Lehrveranstaltung/Modul nach Wahl	3	je nach Lehrveranstaltung								
Lehrveranstaltung/Modul nach Wahl	3	je nach Lehrveranstaltung							300	10
<i>Masterarbeit</i>										
	4				M	30			900	30
Summe MASTERSTUDIUM										
									3600	120

3. Modulbeschreibungen des Masterstudiums

3.1 Pflichtmodule im Masterstudium

3.2 Lehrveranstaltungen im Wahlpflichtmodul Geodäsie

3.3 Lehrveranstaltungen im Wahlpflichtmodul Geoinformatik

3.4 Lehrveranstaltungen im Wahlmodul „Studium Generale“

Modul	Modulverantwortlicher
Projektseminar	Je nach Projektseminar
Kinematic Measurement Processes in Engineering Geodesy	Dr. Paffenholz
Methods and Applications of Physical Geodesy	Prof. Flury
Positioning and Navigation II	Prof. Schön
Photogrammetric Computer Vision	Prof. Heipke
Internet GIS	apl. Prof. Brenner
Land Management and Real Estate Economics II	Prof. Voß
Pflichtmodul zum Projektseminar	Je nach Projektseminar
Wahlpflichtmodul Geodäsie	Prof. Müller
Wahlpflichtmodul Geoinformatik	Prof. Sester
Wahlmodul „Studium Generale“	Studiendekan
Masterarbeit	Erstprüfer/-in
Hauptseminar	Studiendekan
Geodätische Exkursion	Ausrichtendes Institut

3.1 Pflichtmodule im Masterstudium

Kinematic Measurement Processes in Engineering Geodesy

compulsory module for master programme

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Kinematic Measurement Processes in Engineering Geodesy	1	2V/1Ü	5	Dr. Paffenholz / Omidalzarandi M. Sc.
Module the lecture is associated to	General course Geodesy 1			
Examination	oral exam (15 minutes)			
Course work	Accepted lab work			
Aim of the module The students shall broaden their methodical knowledge in the scope of engineering geodesy with the focus on kinematic measurement systems and tasks. As fundamentals for their further Master studies, the students shall advance their analysis skills as well as transferability skills.				
Lecture content Lecture: Overview of recent sensors and sensor systems in engineering geodesy; kinematic measuring systems and geodetic monitoring tasks (fundamentals: measurement configurations und evaluation methods); analysis of continous measurement data (stochastic processes, time series, covariance analysis, Fourier analysis, outline of filter theory), optimisation of measurement configurations . Lab work: Use of practical examples to learn and deepen the lecture contents: control of an automatic tacheometer, synchronisation of sensors with regard to their fusion in measurement systems for kinematic measuring tasks; Analysis and interpretation of typical data series.				
Required prior knowledge -		Recommended prior knowledge -		
Media Digital projector, black board, copis of slides (via StudIP), lab equipment, demonstrative experiments, programming code snippets (mostly Matlab)				
Literature <ul style="list-style-type: none"> • Brockwell, P. J&t Davis, R. A (2016): Introduction to Time Series and Forecasting. Third edition. Cham: Springer (Springer Texts in Statistics). • DVW e.V. (Hrsg.): Kinematische Messmethoden. "Vermessung in Bewegung". DVW Schriftenreihe, Band 45/2004, Wißner-Verlag, Augsburg, 2004. ; DVW e.V. (Hrsg.): Multi-Sensor-Systeme – Bewegte Zukunftsfelder. DVW Schriftenreihe, Band 75/2014, Wißner-Verlag, Augsburg, 2014. • Hamilton, J. D (1994): Time series analysis. New Jersey: Princeton University Press. • Heunecke, O.; Kuhlmann, H.; Welsch, W.; Eichhorn, A.& Neuner, H. (2013): Auswertung geodätischer Überwachungsmessungen. In: Michael Möser, Gerhard Müller und Harald Schlemmer (Hg.): Handbuch Ingenieurgeodäsie. 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Offenbach: Wichmann. • Kuhlmann, H., Schwieger, V., Wieser, A.& Niemeier, W. (2014): Engineering Geodesy - Definition and Core Competencies. In: Proceedings of the FIG Congress 2014. Engaging the Challenges, Enhancing the Relevance. Kuala Lumpur, 16-21 April. FIG, S. 16. • Stempfhuber, Werner (2004): Ein integritätswahrendes Messsystem für kinematische Anwendungen. PhD thesis. München: DGK (Reihe C, 576). 				
Special notes -			Language English	

Methods and Applications of Physical Geodesy

compulsory module for master programme

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Methods and Applications of Physical Geodesy	1	2V/1Ü	5	Prof. Flury and Staff
Module the lecture is associated to	General course Geodesy 2			
Examination	written exam (60 minutes)			
Course work	Accepted lab work			
Aim of the module The lecture and the associated lab review key concepts of gravity potential field modeling and related topics. They provide deeper insight for students with previous knowledge of physical geodesy but also allow those with a different background to catch up. With key examples, students learn to apply the theoretical concepts of potential field modeling to practical tasks in geodesy and Earth system science, in particular on how to connect all types of terrestrial and space geodetic observations with gravity field modeling. The lecture provides the basis for all electives on topics in gravity field modeling and satellite orbits.				
Lecture content <ul style="list-style-type: none"> - Basics of gravity potential field modeling - Determination of gravity field parameters - Time variable gravity - Statistics of the gravity field - Topographic mass modeling - Heights and geoid modeling - Earth rotation 				
Required prior knowledge -		Recommended prior knowledge Physical geodesy, geodetic data analysis, LS adjustment, geodetic measurement techniques, mechanics		
Media Smartboard				
Literature Torge, W.: Geodäsie. de Gruyter, Berlin 2003 (2. Auflage) Hofmann-Wellenhof/Moritz: Physical Geodesy, Springer, Wien, 2005 Lecture notes: Physikalische Geodäsie				
Special notes Midterm exam (Testat)				Language English

Positioning and Navigation II

compulsory module for master programme

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Positioning und Navigation II	1	2V/1Ü	5	Prof. Schön and staff
Module the lecture is associated to	General course Geodesy 3			
Examination	oral exam (15 minutes)			
Course work	Accepted lab work			
Aim of the module Knowledge on concepts, methods and algorithms for satellite-based positioning and navigation is extended and deepened. After successfully passing the modul, the students can explain, compare and apply different GNSS positioning techniques and analysis concepts including ambiguity resolution and PPP. They are able to quantify the complete GNSS uncertainty budget and perform GNSS test measurements.				
Lecture content Review of GNSS observations and basic positioning concepts Advanced GNSS error models, variance-covariance models Relative positioning and carrier phase ambiguity resolution Precise Point Positioning (PPP): observation equation, analysis concepts Satellite-based Augmented Systems (SBAS) and Concepts of integrity				
Required prior knowledge -		Recommended prior knowledge Grundlagen der GNSS/Satellitengeodäsie, Positionierung und Navigation I		
Media Beamer, board				
Literature Seeber, G.: Satellite Geodesy. Foundations, Methods, and Applications. De Gruyter, Berlin 2003 Teunissen P., Montenbruck O. (Hrsg.): Handbook of Global Navigation Satellite Systems, Springer, Berlin 2017 Ventura-Traveset, J., Flament D. (Hrsg.): EGNOS: The European Geostationary Navigation Overlay System A cornerstone of Galileo. ESA Publications Division, Noordwijk 2006				
Special notes Exercises in MATLAB, practical GNSS measurements			Language English	

**Introduction into Geodetic Data Analysis and Adjustment Computations*

requirement

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Introduction into Geodetic Data Analysis and Adjustment Computations	1	1V/1Ü		Dr. Alkhatib / Dr. Kargoll
Module the lecture is associated to	requirement			
Examination	oral exam (15 minutes)			
Course work	Accepted home assignments			
Aim of the module To present statistical concepts and adjustment methods that enable the students to analyse, to model and to evaluate the quality of measurement results as they typically arise in the field of geodesy and geoinformation.				
Lecture content Characteristics of geodetic measurement data, concepts of probability theory, matrix calculus, propagation of measurement uncertainty, concepts of adjustment theory, Gauss-Markov model, Gauss-Helmert model, testing of linear hypotheses, outlier detection, Kalman filter				
Required prior knowledge basic engineering mathematics		Recommended prior knowledge applied statistics		
Media Digital projector, blackboard, copies of slides (via StudIP), programming code snippets (Matlab)				
Literature C. Meyer: Matrix Analysis and Applied Linear Algebra. SIAM, 2000. K.R. Koch: Parameter Estimation and Hypothesis in Linear Models. 2nd Edition. Springer, 1999. P.J.G. Teunissen: Adjustment Theory. 2nd Edition. Delft University Press, 2003. C. D. Ghilani, P. R. Wolf: Adjustment Computations, spatial Data Analysis. 4. Edition, Wiley, 2006.				
Special notes -				Language English

Photogrammetric Computer Vision

compulsory module for master programme

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Photogrammetric Computer Vision	1	2V/1Ü	5	Prof. Heipke /N.N.
Module the lecture is associated to	General course Geoinformatics 1			
Examination	oral exam (15 minutes)			
Course work	Accepted lab work			
<p>Aim of the module After studying the module the students have a good overview and detailed knowledge of some exemplary methods of 3D reconstruction from images and image sequences (shape from motion, sfm). They understand the geometric transformations between image and object space, the usual procedures for pose estimation of moving sensors and basics of signal theory as applied to image matching. Students can thus evaluate pros and cons of sfm. In the lab part, carried out in small groups, image sequences are captured using flying robots; these image sequences are being exploited using available software. In this way the students come to gain practical experience of digital image capture and geometric 3D reconstruction and can evaluate the obtained results.</p>				
<p>Lecture content Short introduction into aims, commonalities and differences of photogrammetry and computer vision, 3D image processing, projective geometry: transformation between image and object space, in linear models. Robust estimation (RANSAC). Different methods to represent 3D rotations (Euler angles axis-angle representation, quaternions). Shape from motion (sfm) from stereoscopic images and image sequences: interest operators (SIFT, SURF), sliding pose estimation, dense image matching, determination of object geometries,. Methods for evaluation of results of image based approaches.</p>				
Required prior knowledge		Recommended prior knowledge		
-		-		
<p>Media Digital projector, black board, copies of slides (via StudIP), videos</p>				
<p>Literature David A. Forsyth and Jean Ponce (2003). Computer Vision, A Modern Approach. Prentice Hall. Richard Hartley and Andrew Zisserman (2003). Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press. Klette, Koschan, Schlüns, Computer Vision, Räumliche Information aus digitalen Bildern, Vieweg Technik Publishers, ISBN 3-528-06625-3 http://www.cs.cmu.edu/~cil/vision.html</p>				
Special notes				Language
-				English

Internet GIS

compulsory module for master programme

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Internet GIS	1	2V/1Ü	5	M.Sc. Feuerhake / Dipl. Inf. Kuntzsch / Cheng M.Sc. / Kazimi M.Sc.
Module the lecture is associated to	General course Geoinformatics 2			
Examination	oral exam (15 minutes)			
Course work	Accepted lab work			
Aim of the module This course teaches the key technologies and main concepts for performing typical GIS operations on spatial data in the Internet. Main topics are the processes allowing representation, storage, access, analysis and visualization of heterogeneous, distributed spatial data sets. The lectures focus on the technical/practical realization of these aspects. Practical exercises on current web technologies allow the students to flexibly adapt to a multitude of requirements in the larger context of web applications. The learned practical knowledge is applied in a compulsory software project, in which groups of 3-4 students will work on a real web GIS application. After successfully completing this course, students will be able to create their own web map applications including static and dynamic parts of a client-server-architecture with server-side data storage and client-side data visualization and interaction.				
Lecture content Data and service provider standards and implementations; data formats for internet applications; internet-based data provision and access; current web technologies: HTML, JavaScript, PHP, XML, WebMap APIs OpenLayers and Leaflet, SQL, PostgreSQL DBMS, OGC Web Map Services/Web Feature Services.				
Required prior knowledge		Recommended prior knowledge		
-		Introductions into GIS and into Programming		
Media Beamer, board				
Literature Peng, Z., Tsou, M.: Internet GIS: Distributed Geographic Information Services for the Internet and Wireless Networks, Wiley 2003, ISBN: 978-0-471-35923-4, 720 pages. Mitchell, T.: Web Mapping Illustrated, O'Reilly 2008, 368 pages. Korduan, P., Zehner, M. L.: Geoinformation im Internet: Technologien zur Nutzung raumbezogener Informationen im WWW, Wichmann Verlag, Heidelberg, 2008, ISBN 3-87907-456-9, 314 pages. Online tutorials on web technologies: https://www.w3schools.com/ OGC web page: http://www.opengeospatial.org/				
Special notes				Language
-				English

Land Management and Real Estate Economics II

compulsory module for master programme

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Land Management and Real Estate Economics II	1	2V/1Ü	5	Prof. Voß / Bannert M. Sc.
Module the lecture is associated to	General course Geoinformatics 3			
Examination	oral exam (15 minutes)			
Course work	Accepted Exercise			
Aim of the module				
The students are getting further knowledge of the management of land/ plots and its impact on real estate market and values. By practical exercise, the students should refine their skills and be prepared for applying this basic knowledge in their further master studies in land management.				
Lecture content				
This lecture deepens the domain of land management by describing local policies of building land development and building land supply. That includes the following subjects: roles of public and private stakeholders, models of cooperative urban development, local principle resolutions of building land development, models of socially fair land use. Another focus is the special urban planning legislation (urban redevelopment; urban development measures).				
This lecture also deepens the domain of real estate management. In this regard, the increase of land values caused by development and its calculation are addressed. Furthermore, the lecture includes basics of project development and building land cost estimation, urban development contracts and the cooperation with an investor.				
The exercise will focus on current problems of land management and real estate valuation, especially on development of building land and urban development calculations.				
Required prior knowledge		Recommended prior knowledge		
-		-		
Media				
Literature				
<ul style="list-style-type: none"> • Baugesetzbuch (BauGB) 2016, Beck-Texte im dtv, 48. Auflage, ISBN 978-3-406-69365-6 (or online) • Harvey, J. and Jowsey, E. 2004: Urban Land Economics. Palgrave Macmillan, 6. Auflage, ISBN 978-1-403-90001-2 • Jowsey, E. 2011: Real Estate Economics. Palgrave Macmillan, ISBN 978-0-230-34449-5 • Mütze, M. et al 2012: Real Estate Investments in Germany. Springer Verlag, 2. Auflage, ISBN 978-3-642-19099-5 • Reimer, M. et al 2014: Spatial Planning Systems and Practices in Europe. Taylor & Francis Ltd., ISBN 978-0-415-72724-2 • Dransfeld, E. 2003: Wirtschaftliche Baulandbereitstellung – Städtebauliche Kalkulation. VHV-Verlag Bonn 				
Special notes				Language English

**Concepts of geodesy and geodetic methods*

requirement

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Name of lectures	1	1V/1Ü		Dr. Ing. Naeimi
Module the lecture is associated to	requirement			
Examination	Written exam (multiple choice and descriptive)			
Course work	Accepted lab assignments			
Aim of the module The students (with no or insufficient geodetic background) should gain necessary knowledge about the least squares computations and obtain basic understanding of geodetic concepts such as the Earth's gravity, the Earth's motions and positioning.				
Lecture content Part A (Geodesy): The Earth and its physical and mathematical properties, the gravity field of the Earth, geoid and reference ellipsoid, coordinate and time systems in geodesy, introduction to GNSS and satellite positioning, map projections in geodesy. Part B (data analysis): Geodetic methodology, models and observations, theory of errors and error propagation, approximation and assessment of the results, Fourier analysis and spectral methods				
Required prior knowledge Linear algebra and matrix operations, basic mathematics in Bachelor level		Recommended prior knowledge Basic programming skills, MATLAB or C++		
Media Board, beamer				
Literature <ul style="list-style-type: none"> - Geodesy, the Concepts, Vanicek and Krakiwsky (1986) - Geodesy, Torge and Müller (2012) - Parameter Estimation and Hypothesis Testing in Linear Models, Koch (1999) - The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, (online-source) 				
Special notes -				Language English

Projektseminar

Pflichtmodul im Masterstudium

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Projektseminar	2 3	4S 4S	12	verschiedene Betreuer
Zugeordnetes Modul	Projektseminar			
Prüfungsleistungen	Abschlusskolloquium am Ende des 3. Sem.			
Studienleistungen	1. Abschlussbericht 2. Projektpräsentationen			
Ziel des Moduls Das Projektseminar fördert das Erlernen wissenschaftlicher Methoden, wobei die Anwendung und kritische Diskussion des Fachwissens im Vordergrund stehen. Ziel ist es in Kleingruppen ein konkretes Projekt selbstverantwortlich zu bearbeiten, von der Problemanalyse über die Messung und Auswertung bis zur kritischen Ergebnisbeurteilung. Die Ergebnisse sind schließlich schriftlich und mündlich zu präsentieren.				
Inhalt des Moduls Die Institute der Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik bieten je Studienjahr mindestens zwei Projekte aus den sechs Fachgebieten an. Die Arbeit erfolgt in Form eines Projektseminars, das im 2. und 3. Fachsemester je 6 LP umfasst einschließlich eines mehrtägigen Projektpraktikums zur Datenerhebung und Auswertung. Neben der praktischen Arbeit am Projekt finden Referate von Studierenden und Lehrpersonen sowie Diskussionen über Methoden und Ergebnisse statt. Die Studierenden werden an der Planung und Organisation des Projektseminars beteiligt. Die zunehmend selbständig werdende praktische Arbeit festigt Fachkenntnisse, entwickelt Eigenverantwortung und Unabhängigkeit. Die Ergebnisse des Projektseminars werden in Form eines schriftlichen Abschlussberichtes als Gruppenarbeit vorgelegt. Die wichtigsten Ergebnisse werden außerdem im Rahmen einer gemeinsamen Fachrichtungsveranstaltung zum Ende des 3. Fachsemesters aus der Gruppe heraus vorgestellt. Je Projekt steht hierzu 1 Stunde zur Verfügung. Die erfolgreiche Teilnahme am Projektseminar wird durch die beiden Studienleistungen und durch ein benotetes Abschlusskolloquium nachgewiesen, in dem auch Lehrstoff aus dem zugeordneten Pflichtmodul abgeprüft werden kann. In die Benotung des Abschlusskolloquiums fließt in etwa zu einem Drittel die qualitative Mitarbeit im Projekt ein.				
Teilnahmevoraussetzungen		Empfohlene Vorkenntnisse		
-		-		
Medien -				
Literatur Wird für jedes Projekt gesondert bekannt gegeben.				
Besonderheiten In einer gemeinsamen Fachrichtungsveranstaltung am Ende des 1. Fachsemesters werden die Projekte erläutert und den Studierenden zur Auswahl gestellt. Für jedes Projekt wird ein verantwortlicher Betreuer für weitergehende Informationen benannt. In Verbindung mit dem Projektseminar ist im 2. und 3. Fachsemester ein Pflichtmodul im Umfang von 8 LP zu belegen. Die dem Pflichtmodul zugeordneten Lehrveranstaltungen aus dem Wahlpflichtbereich werden mit der Vorstellung der Projekte bekannt gegeben.				Sprache Deutsch

Hauptseminar

Zusätzliche Studienleistung im Masterstudium

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Hauptseminar	2	2S	2	Professoren und weitere Betreuer
Zugeordnetes Modul	Hauptseminar			
Prüfungsleistungen	Seminarleistung (unbenotet)			
Studienleistungen	siehe Besonderheiten 1)			
Ziel des Moduls Das Hauptseminar dient der selbständigen Erarbeitung eines Fachthemas basierend auf verschiedenen Fachartikeln und der Präsentation eines Sachverhaltes durch freies Sprechen in einer begrenzten Zeit vor einer fachkundigen Zuhörerschaft. Die Studierenden vertiefen ihre Kompetenzen zur mündlichen und schriftlichen Präsentation sowie zur Moderation von Vortragsveranstaltungen.				
Inhalt des Moduls Das Hauptseminar findet im 2. Fachsemester statt. Auf der Grundlage umfassender, auch selbst recherchierter und fremdsprachlicher Literaturstellen soll ein aktuelles Thema aus einem Teilgebiet der Geodäsie und Geoinformatik in einem 15minütigen Fachvortrag mit anschließender Diskussion abgerundet behandelt werden. In der Diskussion wird eine eingehende Auseinandersetzung der oder des Vortragenden mit dem Thema erwartet. Eine schriftliche Ausarbeitung (3-5 Seiten, ca. 1.300 Wörter ausformulierter Text) ist bis spätestens 3 Wochen nach dem Vortrag beim jeweiligen Betreuer in digitaler Form abzugeben. Die Liste der Themen und Betreuer wird zum Ende des 1. Fachsemesters bekannt gegeben. Die Ausgabe der Themen und Literatur erfolgt unmittelbar nach Ende der Vorlesungszeit.				
Teilnahmevoraussetzungen		Empfohlene Vorkenntnisse		
-		-		
Medien				
Literatur				
Wird themenabhängig empfohlen.				
Besonderheiten 1) Voraussetzung für die Anerkennung der Studienleistung ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar und die Anerkennung des Vortrages sowie der schriftlichen Ausarbeitung. 2) Der Seminarvortrag wird nicht benotet. Aus didaktischen Gründen erfolgt jedoch eine Kritik und Bewertung des Vortrages durch die anwesenden Lehrpersonen unmittelbar im Anschluss an die jeweilige Veranstaltung. Die schriftliche Ausarbeitung wird vom Betreuer kritisch bewertet. Bei einer nicht ausreichenden Vortragsleistung wird ein neues Thema ausgegeben, das im selben oder im darauf folgenden Semester vorzutragen ist.				Sprache Deutsch oder Englisch

Geodätische Exkursion

Zusätzliche Studienleistung im Masterstudium

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten																											
Geodätische Exkursion	3	1	1	Professoren und weitere Betreuer																											
Zugeordnetes Modul	Geodätische Exkursion																														
Prüfungsleistungen	-																														
Studienleistungen	siehe Besonderheiten																														
<p>Ziel des Moduls Durch die Geodätische Exkursion erhalten die Studierenden einen interessanten Einblick in berufsrelevante Einrichtungen und Institutionen. Sie soll zur Vertiefung des Bezugs zwischen Studium und Beruf dienen. Neben fachlichen Gesichtspunkten lässt die ins In- oder Ausland führende Exkursion auch Raum für den Besuch von kulturellen oder sonstigen Veranstaltungen in der jeweiligen Region.</p>																															
<p>Inhalt des Moduls Die fünf- bis zehntägige Geodätische Exkursion findet in der Regel in der vorlesungsfreien Zeit im September/Oktober oder in der vorlesungsfreien Pfingstwoche statt. Das Exkursionsziel wird gesondert bekannt gegeben.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 10%;">2017</td><td style="width: 15%;">GIH</td><td>Nord-Ost-Deutschland</td></tr> <tr><td>2016</td><td>IPI</td><td>Spanien</td></tr> <tr><td>2015</td><td>IPI</td><td>Norddeutschland</td></tr> <tr><td>2014</td><td>IfE</td><td>Niederlande</td></tr> <tr><td>2013</td><td>IfE</td><td>Süddeutschland</td></tr> <tr><td>2012</td><td>IKG</td><td>Polen</td></tr> <tr><td>2011</td><td>IKG</td><td>Nord- und Ostdeutschland</td></tr> <tr><td>2010</td><td>GIH</td><td>Schweiz</td></tr> <tr><td>2009</td><td>GIH</td><td>West- und Süddeutschland</td></tr> </table> <p>Die Geodätische Exkursion wird durch eines der vier Institute der Fachrichtung verantwortlich ausgerichtet. Die einzelnen Programmpunkte werden dabei durch die anderen Institute mit organisiert.</p>					2017	GIH	Nord-Ost-Deutschland	2016	IPI	Spanien	2015	IPI	Norddeutschland	2014	IfE	Niederlande	2013	IfE	Süddeutschland	2012	IKG	Polen	2011	IKG	Nord- und Ostdeutschland	2010	GIH	Schweiz	2009	GIH	West- und Süddeutschland
2017	GIH	Nord-Ost-Deutschland																													
2016	IPI	Spanien																													
2015	IPI	Norddeutschland																													
2014	IfE	Niederlande																													
2013	IfE	Süddeutschland																													
2012	IKG	Polen																													
2011	IKG	Nord- und Ostdeutschland																													
2010	GIH	Schweiz																													
2009	GIH	West- und Süddeutschland																													
Teilnahmevoraussetzungen		Empfohlene Vorkenntnisse																													
-		-																													
Medien																															
Literatur																															
<p>Besonderheiten Die Teilnahme an der Geodätischen Exkursion ist eine verpflichtende Studienleistung im Masterstudium und wird durch einen Teilnahmenachweis bescheinigt.</p> <p>Studierende müssen für die Teilnahme einen Eigenbeitrag leisten, der bei ausländischen Exkursionszielen bis zu 250 EUR betragen kann. Mitglieder der Förderergesellschaft erhalten für die Teilnahme einen Zuschuss.</p>				<p>Sprache Deutsch oder Englisch</p>																											

Masterarbeit

Modul im Masterstudium

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
	4	900 h	30	Professoren / Wiss. Mitarbeiter
Zugeordnetes Modul	Masterarbeit			
Prüfungsleistungen	Masterarbeit			
Studienleistungen	Kolloquium			
Ziel des Moduls				
In der Abschlussarbeit erwerben die Studierenden die Kompetenz zur Anwendung und Weiterentwicklung wissenschaftlicher Methoden zur weitgehend selbständigen Lösung einer komplexen Aufgabe aus dem Fachgebiet der Geodäsie und Geoinformatik und benachbarter Bereiche innerhalb einer vorgegebenen Frist.				
Inhalt des Moduls				
Die Ausgabe der Masterarbeit setzt einen Zulassungsantrag beim Akademischen Prüfungsamt (APA) voraus. Im Rahmen der Masterprüfung müssen mindestens 30 Leistungspunkte erworben worden sein. Die Ausgabe ist an keinen Termin gebunden. Antrag und Vergabe der Masterarbeit, ihr Beginn und ihr Thema (Arbeitstitel) werden dem Prüfungsamt auf einem Formblatt zugeleitet, das in der Geschäftsstelle des Prüfungsausschusses erhältlich ist. Nach Ablauf der sechsmonatigen Bearbeitungsfrist ist die Masterarbeit in zweifacher Ausfertigung beim Prüfungsamt einzureichen. Der Abgabetermin wird aktenkundig gemacht				
Teilnahmevoraussetzungen				
Die Masterarbeit ist in einem etwa 30 minütigen hochschulöffentlichen Kolloquium zu präsentieren, in dem der Prüfling nachweist, dass er in der Lage ist, problembezogene Fragestellungen zum Thema der Abschlussarbeit selbständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten und die Arbeitsergebnisse in einem Fachgespräch zu vertiefen. Es umfasst die Darstellung der Masterarbeit und die Vermittlung ihrer Ergebnisse in einer Präsentation sowie einer anschließenden Diskussion. Voraussetzung für die Zulassung zum Kolloquium ist, dass die Abschlussarbeit von einer oder einem Prüfenden vorläufig mit mindestens „ausreichend“ bewertet ist. Das Kolloquium soll spätestens drei Wochen nach Abgabe der Abschlussarbeit durchgeführt werden. Die Masterarbeit wird von zwei Prüfenden bewertet. Jede prüfende Person berechnet jeweils aus der von ihr gebildeten vorläufigen Note für die Masterarbeit und dem Ergebnis des Kolloquiums eine endgültige Note. Dabei wird das Kolloquium mit einem Gewicht von 15% in die Bewertung einbezogen.				
Medien				
-				
Literatur				
Franck, N., J. Stary (2005): Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. 13. Auflage. UTB, Stuttgart Friedrich, Christoph: Schriftliche Arbeiten im technisch-naturwissenschaftlichen Studium. Mannheim, Dudenverl. 1997 Speziell zur Planungsmethodik im Flächen- und Immobilienmanagement: Fürst, Dietrich; Scholles, Frank: Handbuch Theorien und Methoden der Raum- und Umweltplanung. 3., vollst. überarb. Aufl. Dortmund: Rohn, 2008				
Besonderheiten				Sprache
-				Deutsch oder Englisch

3.2 Lehrveranstaltungen im Wahlpflichtmodul Geodäsie

In das Wahlpflichtmodul „Geodäsie“ können Lehrveranstaltungen aus den drei zugeordneten Fachgebieten

- Ingenieurgeodäsie und geodätische Auswertemethoden
- Physikalische Geodäsie und
- Positionierung und Navigation

eingebraucht werden (siehe nachfolgende Lehrveranstaltungsbeschreibungen). Es sind Lehrveranstaltungen im Umfang von 9-18 LP so zu wählen, dass in der Summe beider Wahlpflichtbereiche („Geodäsie“ und „Geoinformatik“) insgesamt 27 LP erlangt werden.

Ziel des Moduls ist, exemplarisch eine Fächerkombination zu wählen, die einem potentiellen künftigen Berufsfeld entspricht. Dies kann entweder sehr spezialisiert sein, wenn der Absolvent etwa in einem Ingenieurbüro oder bei einer GNSS-Firma arbeitet. Oder es kann breiter gefasst sein, wenn Leitungsaufgaben bei einer Vermessungsbehörde oder einer Forschungsinstitution angestrebt werden bzw. der konkrete Berufswunsch noch offen ist. Studierenden können sich daher sowohl in einem individuellen Vertiefungsbereich spezialisieren als auch mehrere Fachgebiete abdecken.

Gleichzeitig bildet sich ein persönliches Kompetenzprofil heraus, indem Studierende lernen, aktuelle Methoden und Konzepte der Fachgebiete auf wissenschaftlicher Basis anzuwenden.

Hinweis: Die Sprache der Lehrveranstaltungen ist in manchen Lehrveranstaltungen als variabel angegeben (Deutsch/Englisch) und wird zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt.

Analysis of deformation measurements

lecture for elective module Geodesy

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Analysis of deformation measurements	3	1V/1Ü	5	Prof. Neumann / Dr. Xu
Examination	oral exam (15 min)			
Course work	Accepted lab work			
<p>Aim of the lecture Students study and receive knowledge in detecting, analysing and determining deformations (change detection) from engineering measurement processes. This course introduces the following methods: Deformation processes, descriptive deformation models (congruence models, block movements, strain, kinematic model), sensitivity analysis, causal models (static model, dynamic model), evaluation and analysis strategies. Students learn to analyse, evaluate and interpret synthetic and real data in different model approaches in the practical exercises.</p>				
<p>Lecture content Deformation processes, descriptive deformation models (congruence models, block movements, strain, kinematic model), sensitivity analysis, causal models (static model, dynamic model), evaluation and analysis strategies. Students learn to analyse, evaluate and interpret synthetic and real data in different model approaches in the practical exercises.</p>				
Required prior knowledge -		Recommended prior knowledge Knowledge in adjustment computations is necessary (e.g. from the course Schätz-und Optimierungsverfahren). Furthermore, programming skills are helpful but not mandatory for the exercises (i.e. MATLAB).		
Media Board, Power Point Presentation, Application software, StudIP				
<p>Literature Most of the analysis techniques are introduced based on actual publications and datasheets. The individual references are given in the lecture notes. One basic reference is: Ghilani, C. D. und Wolf, P. R.: Adjustment computations. Spatial data analysis. 5. Aufl. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2010</p>				
Special notes -				Language English

Industrial surveying

lecture for elective module Geodesy

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Industrial surveying	2	2V/2Ü	5	Prof. Neumann / Wodniok M. Sc.
Examination	oral exam (15 min)			
Course work	Accepted lab work			
<p>Aim of the lecture Students should be aware of the current approaches of the high-precision surveying in a close range interdisciplinary environment, and have practice skills in related topics. The students should develop in practically relevant exercises the problem-solving ability and transferability of the general approaches from the lecture. This course introduces additional and substituting characteristics of sensor systems in the field of engineering sciences as well as the representation of engineering analysis chain from the original measurements to the final results with representative uncertainty measures. Topics and sensors covered: Coordinate measurement machines, theodolite measurement systems (TMS), polar measurement systems (especially: Laser tracker, laser tracer, laser radar, gauge arm), coordinate measurement techniques, determination of measurement, shape analysis as well as tolerance check and measurement uncertainty. Practical tutorial: three-dimensional object surveying by mean of laser tracking and interpretation of their measurement uncertainties.</p>				
<p>Lecture content This course introduces additional and substituting characteristics of sensor systems in the field of engineering geodesy as well as the representation of engineering geodetic analysis chain from the original measurements to the final results with representative uncertainty measures. Topic covered: Theodolite measurement systems (TMS), polar measurement systems, especially: Laser tracker, laser tracer, laser radar, gauge arm), coordinate measurement techniques, determination of measurement, shape analysis as well as tolerance check and measurement uncertainty. Practical tutorial: three-dimensional object surveying by mean of laser tracking and interpretation of their measurement uncertainties.</p>				
<p>Required prior knowledge -</p>		<p>Recommended prior knowledge Basic knowledge of sensor systems are helpful (i.e. laser scanner, camera) but not mandatory. Programming skills are helpful for the exercises (i.e. MATLAB)</p>		
<p>Media Board, Power Point Presentation, Programming scripts (Matlab), Application software, StudIP</p>				
<p>Literature Most of the sensors and measurement techniques are introduced based on actual publications and datasheets. The individual references are given in the lecture notes. Two basic references are: Deumlich, F. und Staiger, R.: Instrumentenkunde der Vermessungstechnik. 9. Auflage, Wichmann, Heidelberg, 2002. Löffler et al.: Maschinen- und Anlagenbau (Handbuch Ingenieurgeodäsie). 2. Auflage, Wichmann, Heidelberg, 2002.</p>				
<p>Special notes -</p>				<p>Language English</p>

Kalibrierung von Sensorsystemen

Lehrveranstaltung für das Wahlpflichtmodul Geodäsie

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Kalibrierung von Sensorsystemen	2	2V/2Ü	5	Prof. Neumann / Bureick M. Sc.
Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung (15 Minuten)			
Studienleistungen	anerkannte Übungen			
Ziel der Lehrveranstaltung				
In dem Modul lernen die Studierenden Verfahren und Methoden zur Kalibrierung geodätischer Messsysteme kennen. Insbesondere werden Kenntnisse für die relative Anordnung von verschiedenen Sensoren auf Multisensorplattformen vermittelt. Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage eine Komponenten- bzw. Systemkalibrierung selbständig vorzunehmen und zu beurteilen.				
Inhalt der Lehrveranstaltung				
Kalibriermodelle geodätischer Messsysteme Positions- und Orientierungsschätzung von Sensoren auf Multisensorplattformen Maßnahmen und Verfahren zur Selbstkalibrierung Kurze Einführung in relevante Normen und Richtlinien (für Dokumentations- und Nachweiszwecke) Detaillierte Erläuterung ausgewählter Beispiele				
In den Übungen wird schrittweise die Kalibrierung eines Multisensorsystems erarbeitet und durchgeführt.				
Teilnahmevoraussetzungen		Empfohlene Vorkenntnisse		
-		Ausgleichsrechnung I		
Medien				
Tafelanschrieb, Powerpoint-Präsentation, Unterlagen im StudIP				
Literatur				
Rietdorf, A.: Automatisierte Auswertung und Kalibrierung von scannenden Messsystemen mit tachymetrischem Messprinzip, DGK, Reihe C, Nr. 582, Beck-Verlag. Auch online unter: http://dgk.badw.de/fileadmin/docs/c-582.pdf Wunderlich, T.; Wasmeier, P.; Ohlmann-Lauber, J.; Schäfer, T.; Reidl, T. (2013): Objektivierung von Spezifikationen Terrestrischer Laserscanner – Ein Beitrag des Geodätischen Prüflabors der Technischen Universität München. In: Blaue Reihe des Lehrstuhls für Geodäsie, Heft 20, 02/2013 ISO 17123 (in Englisch): Optik und optische Instrumente – Feldverfahren zur Untersuchung geodätischer Instrumente.				
Besonderheiten				Sprache
Einsatz von Matlab in den Übungen				Deutsch

Ingenieurgeodäsie – Aktuelle Aspekte

Lehrveranstaltung für das Wahlpflichtmodul Geodäsie

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Ingenieurgeodäsie – Aktuelle Aspekte	3	1V	2	Prof. Neumann
Prüfungsleistungen	-			
Studienleistungen	Abschlusskolloquium			
Ziel der Lehrveranstaltung Die Vorlesungsreihe hat sich zum Ziel gesetzt, basierend auf dem in den grundlegenden Vorlesungen zur Ingenieurgeodäsie erworbenen Fachwissen, aktuelle praxisbezogene Projekte aus unterschiedlichen Ingenieurbüros und der Industrie vorzustellen. Die Studierenden sollen dabei ihre Transferfähigkeit verbessern sowie die Anwendung der Theorie in der Praxis erkennen.				
Inhalt der Lehrveranstaltung Besondere Fragestellungen aus aktuellen Projekten (wechselnde, größtenteils externe Referenten).				
Teilnahmevoraussetzungen -		Empfohlene Vorkenntnisse -		
Medien Beamer, ggf. Tafel, ggf. Referatsunterlagen in Stud.IP				
Literatur Möser, M. et al. (Hrsg.): Handbuch Ingenieurgeodäsie. Wichmann, Heidelberg, mehrere Bände.				
Besonderheiten Seminarcharakter				Sprache Deutsch

Selected topics of geodetic data analysis

lecture for elective module Geodesy

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Selected topics of geodetic data analysis	2	2V/1Ü	5	Dr. Kargoll / Dr. Alkhatib / Dorndorf M. Sc.
Examination	oral exam (15 min)			
Course work	Accepted lab work			
Aim of the lecture At the end of this course, students should have profound knowledge in modern approaches of statistical analysis methods for the evaluation of geodetic data, as Bayes statistics and robust parameter estimation. The students should develop and strengthen in practically relevant exercises their problem-solving ability in the relevant fields of the lecture.				
Lecture content The first chapter of the module includes the robust estimation algorithms in order to detect outliers and to determine observation weights. In particular, M-estimators as Huber, Hampel and L1-Norm are discussed. In the last part, robust RANSAC approaches are introduced. In the second part of the course, the students gain profound knowledge in the methods of Bayes statistics, in particular approaches for parameter estimation and hypothesis testing in linear models as well as Bayesian networks in the context of decision theory are explained.				
Required prior knowledge		Recommended prior knowledge		
-		Adjustment computations I-III and Matlab		
Media Board, Power Point Presentation, Program scripts (Matlab), StudIP				
Literature Caspary, W.: Fehlertolerante Auswertung von Messdaten. Oldenbourg Verlag, 2013. Ghilani, C. D. und Wolf, P. R.: Adjustment computations. Spatial data analysis. 5. Aufl. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2010 Huber, P. J., Ronchetti, E. M.: Robust Statistics. Wiley, New York, 2009. Jäger, R.; Müller, T.; Saler, H. und Schwäble, R.: Klassische und robuste Ausgleichungsverfahren -Ein Leitfaden für Ausbildung und Praxis von Geodäten und Geoinformatikern-. Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg, 2005. Koch, K.-R.: Introduction to Bayesian Statistics. Springer, Berlin, 2007. Wicki, F.: Robuste Schätzverfahren für die Parameterschätzung in geodätischen Netzen. Diss., ETH Zürich, Nr. 12894, 1998. Koch, K.-R.: Parameter Estimation and Hypothesis Testing in Linear Models. Second Edition, Springer, Berlin, 1999.				
Special notes				Language
-				English

Signalverarbeitung in der Erdmessung

Lehrveranstaltung für das Wahlpflichtmodul Geodäsie

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Signalverarbeitung in der Erdmessung	2	2V/2Ü	5	Dr. Denker / Schilling M. Sc.
Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung (20 Minuten)			
Studienleistungen	anerkannte Übungen			
Ziel der Lehrveranstaltung Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse über Fouriemethoden zur Beschreibung und Analyse von Signalen und Systemen. Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - Fouriemethoden in der Signalverarbeitung erklären und charakterisieren, - das erlernte theoretische Wissen praktisch umsetzen und eigene Anwendungen implementieren, - die erzielten Ergebnisse kritisch beurteilen. 				
Inhalt der Lehrveranstaltung <ul style="list-style-type: none"> - Fourierreihen, Fouriertransformation, - Faltung und Faltungstheorem, - diskrete Fouriertransformation einschließlich FFT, - LSI-Systeme und Filter, - zweidimensionale Fouriertransformation, - Anwendungen in der Erdmessung. 				
Teilnahmevoraussetzungen		Empfohlene Vorkenntnisse		
-		Relevante Inhalte aus dem Bachelorstudium, Methoden und Anwendungen der physikalischen Geodäsie		
Medien				
Tafel, Beamer				
Literatur				
<ul style="list-style-type: none"> - E.O. Brigham: The Fast Fourier Transform and it's Applications. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1988 - M. Meyer: Signalverarbeitung: analoge und digitale Signale, Systeme und Filter. Vieweg, Wiesbaden 2003 - A. Oppenheim, A. Willsky: Signals and systems. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1997 				
Besonderheiten				Sprache
-				Deutsch

Geodetic Astronomy

lecture for elective module Geodesy

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Geodetic astronomy	3	1V/1Ü	3	Prof. Flury and staff
Examination	oral exam (15 min)			
Course work	Accepted lab work			
Aim of the lecture Students learn the theoretical foundations and measurement techniques of Geodetic Astronomy. The focus of the lecture is on theory. The labs address analysis techniques. Some practical training may be involved.				
Lecture content Basics of gravity potential field modeling Determination of gravity field parameters Time variable gravity Statistics of the gravity field Topographic mass modeling Heights and geoid modeling Earth rotation				
Required prior knowledge Methods and Applications of Physical Geodesy		Required prior knowledge Methods and Applications of Physical Geodesy		
Media Blackboard, smart board, beamer				
Literature Torge / Müller: Geodesy, Hofmann-Wellenhof / Moritz: Physical Geodesy				
Special notes -				Language English

Satellite Orbit Calculation + Relativistic Modelling in Geodesy

lecture for elective module Geodesy

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Satellite Orbit Calculation	2	1V/1Ü	5	Dr.-Ing. habil. E. Mai Prof. Müller
Relativistic Modelling in Geodesy	2	1V		
Examination	oral exam (15 min)			
Course work	Approved homeworks			
<p>Aim of the lecture</p> <p>The MSc students will get familiar with basic methods of numerical as well as analytical satellite orbit calculation and recognize its importance for genuine geodetic tasks. Furthermore, this module discusses basics of special and general relativity relevant for geodetic applications.</p> <p>After successful completion of this module, the students can</p> <ul style="list-style-type: none"> - autonomously develop and implement software routines for satellite orbit integration, - visualize given motion problems in different (idealized but near-real-world) scenarios, - improve their skills regarding a critical assessment of both the precision and accuracy of numerical computations and integration approaches, - understand the complexity and utility of analytical orbit perturbation theory, - explain the relation between space and time in a relativistic context, - characterize and calculate the effect of relativity on geodetic quantities, - understand the concept of relativistic geodesy, <ul style="list-style-type: none"> - - explain selected tests of predictions of general relativity. 				
<p>Lecture content</p> <ul style="list-style-type: none"> - computation and visualization of satellite orbits w.r.t. various reference systems (quasi-inertial, body-fixed, topocentric), - computation of time-varying Keplerian elements (osculating elements), - analytical treatment of gravitationally perturbed satellite trajectories, - numerical integration of satellite orbits, which are gravitationally perturbed by Earth's gravitational field, third body attraction, relativistic effects as well as of non-gravitational forces (e.g. atmospheric drag, solar radiation pressure), - short introduction into special and general relativity, - effect of relativistic treatment on geodetic quantities (angles, distances, frequencies, etc.) , - relevance of relativistic geodesy (e.g. reference systems, use of clocks for height systems), <ul style="list-style-type: none"> - - scenarios and missions to test predictions of general relativity like Microscope (test of equivalence principle), GP-B (relativistic rotations), LISA (gravitational waves), but also Lunar Laser Ranging. 				
Required prior knowledge (basic) knowledge on the solution of optimization problems		Recommended prior knowledge relevant content of the bachelor's program, methods and applications of physical geodesy		
Media blackboard, beamer				
Literature Vallado, D.A.: Fundamentals of Astrodynamics and Applications, Space Technology Series, McGraw-Hill Schneider, M.: Himmelsmechanik Bd.e I-IV, B.I. Wissenschaftsverlag (more/alternative suggested reading upon request)				
Special notes Homeworks require programming skills, e.g., using MATHEMATICA or MATLAB			Language English	

Aktuelle Satellitenmissionen

Lehrveranstaltung für das Wahlpflichtmodul Geodäsie

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Aktuelle Satellitenmissionen	3	2V/2Ü	5	Prof. Müller / Schilling M. Sc.
Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung (15 Minuten)			
Studienleistungen	(+ anerkannte Übungen)			
Ziel der Lehrveranstaltung Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse über geodätische Satellitenmissionen zur Schwerefeldbestimmung und deren Rolle in der Geodäsie und den Geowissenschaften. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden die Funktionsweise verschiedener geodätischer Satellitenmissionen erläutern. Die Studierenden sind in der Lage die Nutzbarkeit der verschiedenen Missionen in Hinblick auf unterschiedliche Fragestellungen zu beurteilen. Sie können den Beitrag der Missionen zur Bestimmung von Schwerefeldgrößen im System Erde einordnen.				
Inhalt der Lehrveranstaltung Methoden der hochauflösenden Gravitationsfeldbestimmung (z.B. Gradiometrie, Satellite-to-Satellite Tracking, Altimetrie); Satellitenmissionen: CHAMP, GRACE, GOCE; Technische Realisierung, Fehlerquellen, Ergebnisse; Anwendungen/Nutzen eines hochgenauen Gravitationsfeldes.				
Teilnahmevoraussetzungen		Empfohlene Vorkenntnisse		
-		Relevante Inhalte aus dem Bachelorstudium, Methoden und Anwendungen der physikalischen Geodäsie		
Medien				
Tafel, Beamer, StudIP				
Literatur				
Torge, W. und Müller, J.: Geodesy (4th edition), de Gruyter Berlin/Boston 2012				
Besonderheiten				Sprache
Die Teilnahme an der Übung ist optional; bei erfolgreicher Teilnahme kann ein Leistungspunkt mehr erworben werden. Die Studierenden müssen zu Beginn der Veranstaltung mitteilen, ob sie diese Option wahrnehmen wollen.				Deutsch

Gravimetrie II + Physikalische Geodäsie II

lecture for elective module Geodesy

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Gravimetrie II Physikalische Geodäsie II	2	1V 2V/1Ü	5	Dr. Denker/ Dr. Timmen
Prüfungsleistungen	oral exam (15 min)			
Studienleistungen	Approved exercises			
Ziel der Lehrveranstaltung Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse über Verfahren zur globalen und regionalen Schwerefeldmodellierung sowie über grundsätzliche Methoden in der angewandten Gravimetrie. Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - gravimetrische Methoden der Datenauswertung und -analyse im interdisziplinären Umfeld der Geowissenschaften anwenden, - gravimetrische Netze optimieren, einfache geophysikalische Nutzungen und Interpretationen aufgrund von Gravimetriedaten vornehmen, - verschiedene Verfahren zur globalen und regionalen Schwerefeldmodellierung skizzieren und erläutern, - statistische Verfahren im Schwerefeld erklären und praktisch anwenden, regionale und globale Schwerefeldberechnungen mit Echtdaten durchführen.				
Inhalt der Lehrveranstaltung <ul style="list-style-type: none"> - Optimierung von gravimetrischen Netzen, fluggravimetrische Messverfahren, - Modellierung von terrestrischen Massenverlagerungen, Beziehungen zwischen zeitlichen Schwere-, Höhen- und Geoidänderungen, - geophysikalische Interpretation von lateralen Dichteänderungen (Inversionsproblem), - statistische Verfahren im Schwerefeld (Prädiktion, Kollokation, Kovarianzfunktionen), - globale Schwerefeldberechnung (vorhandene Daten, Kombinationslösungen, aktuelle Resultate), - lokale Schwerefeldbestimmung (Daten, Strategien, topographische Reduktionen, Berechnungen mittels Integralformeln und Kollokation), Lösung des geodätischen Randwertproblems für die physische Erdoberfläche (Molodensky).				
Teilnahmevoraussetzungen		Empfohlene Vorkenntnisse		
Relevante Inhalte aus dem Bachelorstudium, Methoden und Anwendungen der physikalischen Geodäsie, Ausgleichsrechnung und Statistik, Gravimetrie und Programmierung		-		
Medien Board, beamer				
Literatur Torge, W. (1989): Gravimetry. De Gruyter. Torge, W. and Müller, J. (2012): Geodesy. 433 pages, De Gruyter. Long, L. T., and Kaufmann, R. D. (2013): Acquisition and Analysis of Terrestrial Gravity Data. 169 pages, Cambridge University Press. Titterton, D.H., Weston, J.L. (1997): Strapdown inertial navigation technology. Peter Peregrinus Ltd., UK.				
Besonderheiten Minimum number of participants: 5				Language English

Rezente Geodynamik

Lehrveranstaltung für das Wahlpflichtmodul Geodäsie

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Rezente Geodynamik	3	1V/1Ü	3	Dr. Shabanloui
Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung (15 Minuten)			
Studienleistungen	anerkannte Übungen			
Ziel der Lehrveranstaltung Der angehende Geodät soll in der Lage sein, geodätische Messmethoden im geowissenschaftlichen Bereich in ein interdisziplinäres Gesamtbild einzuordnen. Die Studierenden sollen praktische Erfahrungen im Umgang mit Zeitreihen erlangen (Akquirierung, Verarbeitung) und somit ihre Methoden- und Problemlösungskompetenzen ausbauen.				
Inhalt der Lehrveranstaltung Entwicklung und Aufbau der Erde, Erdzeiten, Erdrotation, rezente Krustenbewegungen, Messinstrumente, Datenerfassung.				
Teilnahmevoraussetzungen -		Empfohlene Vorkenntnisse -		
Medien Tafel, Beamer				
Literatur Berckhemmer, H. (1990): Grundlagen der Geophysik. Wiss. Buchgesellschaft Darmstadt. Strohbach, K. (1990): Unser Planet Erde, Ursprung und Dynamik. Gebrüder Bornträger, Berlin - Stuttgart. Torge, W. (2003): Geodäsie. DeGruyter, Berlin-New York. Landolt-Börnstein (1984): New Series, Group V: Geophysics and Space Research, Vol. 2: Geophysics of the Solid Earth, the Moon and the Planets, eds. K. Fuchs, H. Soffel. Springer, Heidelberg-New York-Tokio.				
Besonderheiten -				Sprache Deutsch

GNSS-Receiver-Technologie

Lehrveranstaltung für das Wahlpflichtmodul Geodäsie

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
GNSS-Receiver-Technologie	2	2V/2Ü	5	Prof. Schön und Mitarbeiter
Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung (20 Minuten)			
Studienleistungen	anerkannte Übung			
Ziel der Lehrveranstaltung Das Modul vermittelt und vertieft die grundlegenden Zusammenhänge der GNSS-Signalstrukturen, und die wesentlichen Schritte der Signalverarbeitung in GNSS-Empfängern. Zusätzlich werden spezielle Anwendungen aufgezeigt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden die grundlegenden Signalstrukturen erläutern und in Software implementieren, die empfängerinternen Abläufe erklären und bewerten, GNSS-Signalstärken quantifizieren, unterschiedliche Empfängertypen charakterisieren und für besondere Anwendungen einstufen.				
Inhalt der Lehrveranstaltung GNSS-Signalstrukturen und Signalstärkeverluste, Prinzip und Funktionsweise von Receivern (Empfang, Akquisition, Tracking), Tracking-Loops, Aiding, Funktionsweise und Besonderheiten bei High-Sensitivity-Empfängern, Software- Empfängern, Low-Cost- Empfängern, Geodätischen Empfängern, neue Signalstrukturen (z.B.: MBOC) Messung mit High-Sensitivity- Empfängern, Messung mit Software- Empfängern Anwendungen: technische Anwendungen (Wegfahrsperre), GNSS-Reflektometrie.				
Teilnahmevoraussetzungen		Empfohlene Vorkenntnisse		
-		Positionierung und Navigation II		
Medien				
Tafel, Beamer				
Literatur				
Misra, P., Enge P.: Global Positioning System. Signals, Measurements, and Performance. 2. Aufl., Ganga-Jamuna, Lincoln MA 2006				
Kaplan E., Hegarty C.: Understanding GPS - Principles and Applications, 2. Aufl. Artech Boston 2006				
Besonderheiten				Sprache
Übungen in MATLAB				Deutsch oder Englisch

Inertialnavigation

Lehrveranstaltung für das Wahlpflichtmodul Geodäsie

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Inertialnavigation	2	2V/2Ü	5	Prof. Schön/ Bochkati M. Sc.
Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung (20 Minuten)			
Studienleistungen	anerkannte Hausübung			
Ziel der Lehrveranstaltung Das Modul vermittelt die grundlegenden Zusammenhänge der Inertialnavigation und Kombination mit GPS. Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können die Studierenden die grundlegende Konzepte der Inertialnavigation erläutern und den Strap-Down-Algorithmus in Software implementieren, die Systemperformance beurteilen, eine Übersicht über Sensoren und Messprinzipien geben sowie die Kombination mit GPS bewerten.				
Inhalt der Lehrveranstaltung Mathematische Grundlagen der Inertialnavigation (Koordinatensysteme, Rotationen, Transformationen und deren zeitliche Ableitung) Sensoren und Sensorsysteme, Sensorabweichungen und Rauschprozesse, Verfahren zum Testen und Kalibrieren von Sensoren. Lösung des Lageproblems Lösung der Navigationsgleichung und Analyse der Systemperformance Integration mit GPS Durchführung von Messungen, Implementierung des Strap-Down-Algorithmus in Software				
Teilnahmevoraussetzungen		Empfohlene Vorkenntnisse		
-		Positionierung und Navigation II		
Medien				
Tafel, Beamer, StudIP				
Literatur				
Farrell J: Aided Navigation Systems: GPS and High Rate Sensors, New York, McGraw-Hill, 2008 Groves P: Principles of GNSS, Inertial, and Multisensor Integrated Navigation Systems, 2. Aufl., Artech House Boston, 2013 Jekeli, C: Inertial Navigation Systems with Geodetic Applications. De Gruyter Berlin, 2001 Rogers R. : Applied Mathematics in Integrated Navigation Systems. 3.ed. AIAA Education Series, 2007 Titterton D., Weston L.: Strapdown inertial navigation technology, Peter Peregrinus, London, 2005.				
Besonderheiten				Sprache
Übungen in MATLAB, praktische Messungen mit Inertialsensorik				Deutsch

Vertiefung GNSS: spezielle Anwendungen und Modelle

Lehrveranstaltung für das Wahlpflichtmodul Geodäsie

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Vertiefung GNSS: spezielle Anwendungen und Modelle	3	2V/1Ü	5	Prof. Schön und Mitarbeiter
Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung (15 Minuten)			
Studienleistungen	anerkannte Übungen			
Ziel der Lehrveranstaltung Das Modul vertieft ausgewählte Aspekte und Konzepte der Positionierung und Navigation mit GNSS. Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können die Studierenden komplexe GNSS-Verfahren bewerten und implementieren. Sie haben die Basis eigene Konzepte und Algorithmen zu entwickeln.				
Inhalt der Lehrveranstaltung Themenauswahl: Konzepte für Testumgebungen für kinematische Sensorsysteme, Geschwindigkeitsbestimmung mit GPS Modelle und Verfahren der GNSS Antennenkalibrierung Berücksichtigung ionosphärischer Effekte höherer Ordnung Verfahren zur Wasserdampfbestimmung aus GNSS Zeitübertragung mit GNSS				
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlene Vorkenntnisse			
-	Positionierung und Navigation II			
Medien Tafel, Beamer, StudIP				
Literatur Teunissen P., Montenbruck O. (Hrsg.): Handbook of Global Navigation Satellite Systems, Springer, Berlin 2017 Parkinson B., Spilker J. (Hrsg.): Global Positioning System: Theory and Applications, American Institute of Aeronautics and Astronautics, Washington D.C, 1996				
Besonderheiten Übungen in MATLAB			Sprache Deutsch	

Approximation Methods and Numerical Techniques

lecture for elective module Geodesy

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Approximation Methods and Numerical Techniques	2	3V/1ÜV	5	Prof. Flury
Examination	oral exam (30 min)			
Course work	Accepted lab work			
Aim of the lecture For modeling the geoid, mass variations and other quantities related to the gravity field, beyond the well-known spherical harmonics a range of other mathematical approximation techniques is used in physical geodesy and satellite geodesy. Students acquire and/or deepen the mathematical foundations of the respective techniques, learn how to use them in geodetic parameter estimation, and improve their coding skills with selected application problems. They acquire the basis for decisions which of the – well-established or new – techniques to use for specific application problems.				
Lecture content Basis functions Spherical harmonics (advanced aspects) Wavelets Principal components analysis Aspects of functional analysis Ill-posed problems, SVD, eigenvalue analysis Numerical techniques for differentiation and integration Tensors Non-linear parameter estimation in physical geodesy and satellite geodesy				
Required prior knowledge		Recommended prior knowledge		
		Physical geodesy, geodetic data analysis, LS adjustment		
Media blackboard, beamer				
Literature -				
Special notes				Language
-				English

3.3 Lehrveranstaltungen im Wahlpflichtmodul Geoinformatik

In das Wahlpflichtmodul „Geoinformatik“ können Lehrveranstaltungen aus den drei zugeordneten Fachgebieten

- Photogrammetrie und Fernerkundung
- Geoinformatik und Kartographie und
- Flächen – und Immobilienmanagement

eingebraucht werden. Es sind Lehrveranstaltungen im Umfang von 9-18 LP so zu wählen, dass in der Summe beider Wahlpflichtbereiche („Geodäsie“ und „Geoinformatik“) insgesamt 27 LP erlangt werden.

Ziel des Moduls ist, exemplarisch eine Fächerkombination zu wählen, die einem potentiellen künftigen Berufsfeld entspricht. Dies kann entweder sehr spezialisiert sein, wenn der Absolvent etwa in einem Ingenieurbüro oder bei einem Dienstleistungsanbieter im Geoinformationsbereich arbeitet. Oder es kann breiter gefasst sein, wenn Leitungsaufgaben bei einer Vermessungsbehörde oder einer Forschungsinstitution angestrebt werden bzw. der konkrete Berufswunsch noch offen ist. Studierenden können sich daher sowohl in einem individuellen Vertiefungsbereich spezialisieren als auch mehrere Fachgebiete abdecken.

Gleichzeitig bildet sich ein persönliches Kompetenzprofil heraus, indem Studierende lernen, aktuelle Methoden und Konzepte der Fachgebiete auf wissenschaftlicher Basis anzuwenden.

Bildsequenzanalyse

Lehrveranstaltung für das Wahlpflichtmodul Geoinformatik

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Bildsequenzanalyse	3	2V/2Ü	5	Prof. Heipke / N.N.
Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung (15 Minuten)			
Studienleistungen	anerkannte Übungen			
Ziel der Lehrveranstaltung Am Ende der Veranstaltung haben die Studierenden einen guten Einblick in Ziele, Aufgaben und Methoden der Bildsequenzanalyse. Sie können monoskopische und stereoskopische Bildfolgen hinsichtlich 3D-Geometrie und Inhalt auswerten und kennen die Grenzen der dazu verwendeten automatische Methoden: Vorder-/Hintergrundtrennung, Merkmalsextraktion, Merkmalsverfolgung und Optischer Fluss sowie structure from motion. Ebenso sind sie in der Lage, Bewegungsmodelle in die Auswertung zu integrieren, etwa auf der Grundlage von Kalmanfilter, EKF (extended Kalmanfilter), auch Partikelfilter sind im Grundsatz bekannt. In einzelnen Gebieten haben die Studierenden exemplarische Detailkenntnisse, z. B. im Bereich visual SLAM (simultaneous localisation and mapping). Als Grundlage für das weitere Masterstudium sollen die Studierenden durch Übungsbeispiele, auch aus aktuellen Forschungsprojekten, vor allem ihre Analyse- und Transferfähigkeiten weiterentwickeln.				
Inhalt der Lehrveranstaltung Einführung; Sensoren zur Erfassung von Bildsequenzen; kurze Wiederholung Bildverarbeitung; Prozesskette zur Auswertung von Bildsequenzen; Vorder-/Hintergrundtrennung; Merkmalsextraktion und -verfolgung; Optischer Fluss; gleitende Bündelausgleichung und structure from motion; Bewegungsmodelle und Filterung; visual SLAM				
Teilnahmevoraussetzungen erfolgreiche Teilnahme an Photogrammetrie Computer Vision		Empfohlene Vorkenntnisse Erfolgreiche Teilnahme an Photogrammetrie Computer Vision		
Medien Tafel, Beamer, StudIP				
Literatur David A. Forsyth and Jean Ponce (2003). Computer Vision, A Modern Approach. Prentice Hall. Richard Hartley and Andrew Zisserman (2003). Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press. http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/motion.htm				
Besonderheiten -				Sprache Deutsch oder Englisch

Operationelle Fernerkundung + Radar Remote Sensing

Lehrveranstaltung für das Wahlpflichtmodul Geoinformatik

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Operationelle Fernerkundung	3	1V/1Ü	5	Prof. Reinartz
Radar Remote Sensing	3	1V/1Ü		Prof. Motagh
Exam	mündliche Prüfung (15 Minuten)			
Course work	Hausübungen			
<p>Aim of the lecture</p> <p>The aims of this module are twofold: students shall gain an understanding for operational aspCredit Points of remote sensing, in particular given European developments such as Copernicus and the Sentinels in this area, based on international and interdisciplinary projCredit Points. On the other hand the module is intended to provide an introduction to the technique of radar remote sensing with an emphasis on Interferometry Synthetic Aperture Radar (InSAR) and its application for monitoring aspCredit Points of Earth's surface. Given the increasing availability of SAR systems the aim is to foster a better understanding of these systems and their applicability to various types of natural disasters and engineering tasks. At the end of the course the students have an overview of basic requirements of advanced remote sensing systems and applications and have an understanding of the fundamental concepts underlying radar remote sensing. They have gained the ability to implement processing techniques to extract information from radar data.</p>				
<p>Lecture content</p> <p>Lecture Operational Remote Sensing</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Basic needs, possibilities and societal relevance of remote sensing from space ➤ Hyperspectral remote sensing, example EnMAP ➤ The Tsunami project ➤ CORINE Landcover/Landuse ➤ Further projCredit Points dealing with land development. <p>These projCredit Points are discussed in order to reveal the involved principles and challenges of the related data acquisition and operational processing as well as the advantages for the respective end user.</p>				

Lecture Radar Remote Sensing

- Introduction to two-dimensional radar imaging and Synthetic Aperture Radar (SAR)
- Image resolution and SAR geometric distortions
- SAR interferometry to measure Earth's surface topography and deformation
- Airborne and space-borne SAR sensor systems
- How to access SAR data?
- Fundamental equation of Interferometry: Height ambiguity, sensitivity analysis, selection of baseline, critical baseline
- Typical processing chain: 2 and 3 pass Interferometry
- Application of radar remote sensing in geodesy, geophysics and environmental sciences
- Interferometric phase quality: Coherence

- Error sources: Residual topography; atmospheric error, phase unwrapping, decorrelation
- Time-series methods: Permanent/Persistent Scatterer Interferometry (PSI) and Small BAseline Subset (SBAS)
- Latest development in SAR systems

Lab: (a) Interferometry exercise using public domain software DORIS, (b) a 1-day excursion to DLR-Oberpfaffenhofen and/or GeoForschungsZentrum (GFZ) Potsdam towards the end of the semester.

Required prior knowledge	Recommended prior knowledge
-	-
Media	
Tafel, Beamer	
Literatur	
Vorlesungsskript	
Special notes	Language
	English

Image Analysis I

lecture for elective module Geoinformatics

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Image Analysis I	2	3V/1Ü	5	apl. Prof. Rottensteiner / Paul M. Sc.
Examination	oral exam (15 min)			
Course work	Accepted lab work			
Aim of the lecture The students will get to know a general strategy for knowledge-based image analysis, including all the required intermediate steps. In the lab course, the students will gain practical experience in addition to the theoretical knowledge taught in the lecture by developing their own image analysis modules. In addition, the lab will train the students' problem solving skills.				
Lecture content The course starts with a brief overview about imaging sensors and image pre-processing techniques. After that, the concept of scale space is introduced. This is followed by a block of lectures dealing with different aspects of image segmentation, including specific methods for extracting points, edges and regions as well as a generic framework delivering all these features. This lecture block is completed by an overview about methods for post-processing the segmentation results and for feature grouping. After that, fundamental aspects of knowledge-based image analysis are discussed. We start with the definition of feature vectors from image data, which is followed by a discussion of the role of models in image analysis and formal options for knowledge representation. Finally, the generic structure of knowledge-based image analysis systems and the general strategies used for image analysis in such systems are discussed. The course finishes with a lecture block on methods for internal and external evaluation. Lab: Development of image analysis modules based on Matlab.				
Required prior knowledge		Recommended prior knowledge		
-		Photogrammetric Computer Vision		
Media				
Beamer, blackboard, StudIP, computer				
Literature				
Forsyth, D.A., Ponce, J., Computer Vision, A Modern Approach, Prentice Hall, 2003.				
Special notes				Language
-				English

Image Analysis II

lecture for elective module Geoinformatics

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Image Analysis II	3	3V/1Ü	5	apl. Prof. Rottensteiner / Paul M. Sc.
Examination	oral exam (15 min)			
Course work	Accepted lab work			
Aim of the lecture The students should get to know and understand modern statistical methods of pattern recognition, along with their theoretical foundations and current applications. By analyzing state-of-the-art scientific papers in the lab, the students' analytic and methodological skills should be strengthened.				
Lecture content The first part of this module covers supervised and unsupervised methods for classification. This block starts with a discussion of Bayesian classification, including aspects of generative modeling of probabilities and the estimation of the parameters of these models. After that, there is a transition to discriminative classifiers, introducing logistic regression, Support Vector Machines, Boosting, and Random Forests. Artificial neural networks and the theory of Dempster-Shafer are also presented in this context. This is followed by an introduction into unsupervised techniques for an analysis of clusters in feature space. Graphical models, in particular Bayes networks and statistical models of context as provided by Markov Random Fields and Conditional Random Fields are also discussed. The lecture finishes with a lecture block on active contours and their applications in image analysis. Lab course: Analysis of scientific papers.				
Required prior knowledge -		Recommended prior knowledge Image Analysis I		
Media Beamer, blackboard, StudIP, computer				
Literature Bishop, C.M., Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag, 2006. Duda, R.O., Hart, P.E., Strok, D.G., Pattern Classification, 2nd ed., John Wiley & Sons, 2001.				
Special notes -				Language English

Optische 3D Messtechnik

Lehrveranstaltung für das Wahlpflichtmodul Geoinformatik

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Optische 3D Messtechnik	2	2V/2Ü	5	Dr. Wiggenhagen
Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung (15 Minuten)			
Studienleistungen	anerkannte Übungen			
Ziel der Lehrveranstaltung				
Im Rahmen dieser Veranstaltung erwerben die Studierenden Kenntnisse in der optischen 3D Messtechnik mit Hilfe digitaler Kameras. Im Zentrum steht die stereoskopische Aufnahme und Auswertung im Innen- und Außenraum mit dem Ziel, aus mehreren Bildern und angepassten Schätzverfahren sowohl hoch genaue als auch statistisch zuverlässige dreidimensionale Punktkoordinaten zu berechnen und Oberflächen generieren zu können. Die Studierenden lernen die jeweiligen Vor- und Nachteile unterschiedlicher Sensorik (allgemein verfügbare Kameras, spezielle Messkameras, Systeme mit aktiver Beleuchtung) kennen und erlernen, diese jeweils geeignet zu kalibrieren. Aktuelle Anwendungen aus der Praxis ergänzen den theoretischen Stoff.				
Inhalt der Lehrveranstaltung				
Digitale Kameras und deren Sensorchips (CCD, CMOS), automatische Bildmessung codierter Punkte, Bildmessung mit Hilfe spezieller Operatoren (Ellipsen- und Sternoperator), robuste Bündelausgleichung, Näherungswertbestimmung mit DLT, Verfahren der Sensorkalibrierung, Streifenlichtprojektion.				
Teilnahmevoraussetzungen		Empfohlene Vorkenntnisse		
-		Erfolgreiche Teilnahme an Photogrammetrie Computer Vision		
Medien				
Tafel, Beamer, StudIP				
Literatur				
T. Luhmann, Nahbereichsphotogrammetrie, Wichmann Verlag, ISBN 978-3-87907-479-2 Klette, Koschan, Schlüns, Computer Vision, Räumliche Information aus digitalen Bildern, Verlag Vieweg & Teubner, ISBN 978-3-528-06625-3				
Besonderheiten				Sprache
-				Deutsch

GIS III – Applications and new research directions

lecture for elective module Geoinformatics

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
GIS III – Applications and new research directions	2	2V	*	Feuerhake M. Sc.
Examination	*			
Course work	-			
Aim of the lecture In this course research topics in cartography and geoinformatics are presented. In this way, the students get acquainted with the state of the art in this domain. Further, they get in contact with current research examples of public administration and private enterprises.				
Lecture content The course presents current research topics, e.g. spatial query languages, Artificial Intelligence and Data Mining and the analysis of spatio-temporal data. These topics may vary and are adapted to current research topics of the institute. Additionally, there is an extra block included in this lecture related to the topic Geo Data Marketing, which is presented by an external lecturer of the Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN).				
Required prior knowledge		Recommended prior knowledge		
-		GIS I, GIS II		
Media Studip, Presentations, white board				
Literature selected conference or journal papers				
Special notes *5 ECTS are accredited as a module with the lectures „GIS: Praxis- und Visualisierungsaspekte“ and „Geodateninfrastrukturen“ only! One exam 15 minutes.				Language English

GIS: Praxis- und Visualisierungsaspekte

Lehrveranstaltung für das Wahlpflichtmodul Geoinformatik

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
GIS: Praxis- und Visualisierungsaspekte	3	1V	*	Hon.-Prof. Dr. Buziek
Prüfungsleistungen	*			
Studienleistungen	-			
Ziel der Lehrveranstaltung In der Vorlesung wird in die Anwendungspraxis von Geoinformationssystemen (GIS) eingeführt. Dabei wird auch auf vertriebliche und projektbezogene Aspekte und Methoden eingegangen, sowie Aspekte der Visualisierung von Geoinformationen behandelt. Die Teilnehmer sollen vor diesem Hintergrund in die Lage versetzt werden, Konzepte zur Visualisierung von Geoinformationen zu entwerfen und zu bewerten.				
Inhalt der Lehrveranstaltung In der Vorlesung wird in ausgewählte Aspekte der Projektinitiierung und praktischen Anwendung von Geoinformationssystemen (GIS) eingeführt. Angesprochen werden moderne GI-Systemarchitekturen, ihre Systemkomponenten und die Verknüpfung mit Geodateninfrastrukturen (GDI). Die Veranstaltung umfasst weiterhin eine Einführung in audio-visuelle Wahrnehmungsmodelle, die Wissensbildung und die Interaktion. Darauf aufbauend werden anhand von Beispielen konkrete Gestaltungsregeln für animierte, dynamische und perspektivische Darstellungsformen abgeleitet, erläutert und bewertet.				
Teilnahmevoraussetzungen		Empfohlene Vorkenntnisse		
-		Geodatenvisualisierung I		
Medien Tafel, Beamer/Powerpoint, Skripte/Kopien, tlw. Web-Recherche mit Ergebnispräsentation der Teilnehmer				
Literatur Folienmaterialien zur Vorlesung Buziek, G.: Eine Konzeption der kartographischen Visualisierung, 2003, TIB, Uni Hannover Buziek, G.; Dransch, D.; Rase, W.-D.: Grundlagen und Anwendungsbeispiele für kartographische Animationen, 2000, Springer Verlag				
Besonderheiten *5 LP können nur zusammen mit den Vorlesungen „GIS III – Applications and new research directions“ and „Geodateninfrastrukturen“ erreicht werden! Eine gemeinsame Prüfung 15 Minuten.				Sprache Deutsch

Geodateninfrastrukturen

Lehrveranstaltung für das Wahlpflichtmodul Geoinformatik

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Geodateninfrastrukturen	3	1V	*	Prof. Kutterer
Prüfungsleistungen	*			
Studienleistungen	-			
Ziel der Lehrveranstaltung Das Modul vermittelt rechtliche, organisatorische und technologische Grundlagen sowie Praxisbeispiele aktueller Geodateninfrastrukturen. Nach erfolgreichem Abschluss der LV können die Studierenden wesentliche nationale und internationale Geodateninfrastrukturen benennen und erläutern. Sie können diese klassifizieren, charakterisieren und vergleichen sowie im Hinblick auf ihre Bedeutung einschätzen und bewerten.				
Inhalt des Lehrveranstaltung <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: rechtliche, organisatorische und technologische Grundlagen; politisch-administrative Einordnung • Produktorientierte Infrastrukturen: Zentrale Stellen der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen, DLZ des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie, europäische Ebene • Dienstorientierte Infrastrukturen: INSPIRE, GDI-DE • Beobachtungsorientierte Infrastrukturen: Copernicus, Global Geodetic Observing System • Globale Ebene: Group on Earth Observation (GEO), United Nations Global Geospatial Information Management (UN GGIM) 				
Teilnahmevoraussetzungen		Empfohlene Vorkenntnisse		
-		Einführung in GIS und Kartographie		
Medien Beamer, Tafel, StudIP				
Literatur Handouts der Vorlesungsfolien				
Besonderheiten *5 LP können nur zusammen mit den Vorlesungen „GIS III – Applications and new research directions“ and „GIS: Praxis- und Visualisierungsaspekte“ erreicht werden! Eine gemeinsame Prüfung 15 Minuten.				Sprache Deutsch

GIS-Praxis II

Lehrveranstaltung für das Wahlpflichtmodul Geoinformatik

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
GIS-Praxis II	3	2Ü	*	Dipl.-Ing. Thiemann
Prüfungsleistungen	*			
Studienleistungen	Anerkannte Übungen			
Ziel der Lehrveranstaltung Das Modul vertieft die praktischen Fähigkeiten im Umgang mit Geodaten. Am Ende können die Studierenden komplexe raumbezogenen Fragestellungen mittels GIS-Software, Programmierung und weiterer Software lösen. Sie sind in der Lage eigene Analyse-/Verarbeitungsfunktionen mit der Programmiersprache Python zu implementieren				
Inhalt der Lehrveranstaltung Die Studierenden erarbeiten unter Anleitung eine komplexe GIS-Aufgabe. Sie wenden dabei vor allem die GIS-Software ArcGIS und die Programmiersprache Python an. Dabei kommen ATKIS- und OSM-Daten und Digitale Geländemodelle zum Einsatz. Die fachlichen Grundlagen werden einzeln erarbeitet und als Vorträge präsentiert. Die in Gruppen erarbeiteten Modelle, Algorithmen und Programme werden ebenfalls präsentiert.				
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlene Vorkenntnisse Programmierkenntnisse, Grundkenntnisse in GIS und im Umgang mit GIS-Software			
Medien Tafel, Beamer, StudIP				
Literatur Zum aktuellen Thema passende Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.				
Besonderheiten Vortrag, Programmierarbeiten in Gruppen *5 LP können nur zusammen mit der Vorlesung „GIS für die Fahrzeugnavigation“ erreicht werden. Eine mündliche Prüfung (15 Minuten) gemeinsam mit GIS für die Fahrzeugnavigation			Sprache Deutsch, Englisch bei Bedarf	

GIS für die Fahrzeugnavigation

Lehrveranstaltung für das Wahlpflichtmodul Geoinformatik

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
GIS für die Fahrzeugnavigation	2	1V/1Ü	3	apl. Prof. Brenner / N.N.
Prüfungsleistungen	*			
Studienleistungen	anerkannte Übungen			
Ziel der Lehrveranstaltung Die LV dient dem Überblick über die Grundlagen von Fahrzeugnavigationssystemen. Nach dem erfolgreichen Abschluss der LV können die Studierenden die Komponenten von Fahrzeugnavigationssystemen erläutern und Algorithmen zur Routenplanung und Positionsbestimmung anwenden.				
Inhalt der Lehrveranstaltung Die LV vermittelt den Einsatz digitaler Karten für die Navigation von Fahrzeugen. Im Einzelnen wird auf die Aufbereitung der zugrundeliegenden GIS-Daten, die Routenplanung, die Lokalisierung des Fahrzeugs sowie die Mensch-Maschine-Schnittstelle eingegangen.				
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlene Vorkenntnisse			
-	-			
Medien Beamer, Anschauungs-/Modelle, StudIP				
Literatur Zhao. Vehicle Location and Navigation Systems, Artech House. Schlott. Fahrzeugnavigation, Verlag moderne Industrie.				
Besonderheiten *5 LP können nur zusammen mit der Vorlesung „GIS-Praxis II“ erreicht werden. Eine mündliche Prüfung (15 Minuten) gemeinsam mit GIS für die Fahrzeugnavigation.				Sprache Deutsch

Laser Scanning – modelling and interpretation

lecture for elective module Geoinformatics

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Laser Scanning – modelling and interpretation	3	2V/1Ü	5	apl. Prof. Brenner / Schlichting M. Sc.
Examination	oral exam (15 min)			
Course work	Accepted lab work			
Aim of the module This lecture imparts the basic principles about laser scanning and its respective application areas. After successful completion of the lecture, students are able to explain and apply selected techniques and algorithms for the low-, intermediate- and high-level processing of laser scanning data.				
Lecture content Airborne, terrestrial and mobile mapping laser scanning: scan geometry and technical characteristics. Low-, intermediate and high-level tasks. Representation of 3D rotations: matrix, angles, axis and angle, quaternions. Estimation of similarity transforms and the iterative closest point algorithm. Estimation and segmentation of lines and planes. Region growing, RANSAC and MSAC, Hough transform, scanline grouping. Scanning and segmentation in robotics applications. Decision trees and random forests for point cloud classification. Markov chains and Markov chain Monte Carlo methods and their use for high-level interpretation. In the exercises, selected algorithms will be programmed.				
Required prior knowledge		Recommended prior knowledge GIS I + II, Programming skills		
Media Beamer, blackboard, StudIP.				
Literature Vosselman, Maas: Airborne and Terrestrial Laser Scanning, Whittles Publishing 2010.				
Special notes -				Language English

SLAM and path planning

lecture for elective module Geoinformatics

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
SLAM and path planning	3	2V/2Ü	5	apl. Prof. Brenner
Examination	oral exam (15 min)			
Course work	Accepted lab work			
Aim of the lecture This lecture imparts the basic principles about localization, mapping and simultaneous localization and mapping (SLAM), as well as basic methods for path planning. After successful completion of the lecture, students are able to explain the principles and algorithms in SLAM and path planning. They can implement selected methods and are thus able to understand modules of available robotics packages.				
Lecture content Robot motion model. Laserscanning and landmark detection. Positioning using estimation of a similarity transform. Iterative closest point method. Bayes filter. Parametric filters and the Kalman filter. Variances and error ellipses. Extended (EKF) and multidimensional Kalman filter. Histogram- and particle filter. EKF SLAM. Rao-Blackwellized particle filter SLAM (FastSLAM). Path planning: Dijkstra and A* algorithms, potential functions, path planning in the kinematic state space. In the exercises, most of the algorithms will be programmed in the programming language Python.				
Required prior knowledge		Recommended prior knowledge		
-		-		
Media Video lectures, programming (Python).				
Literature S. Thrun, W. Burgard, D. Fox, Probabilistic Robotics, MIT Press, 2005. H. Choset u.a., Principles of Robot Motion, Theory, Algorithms, and Implementations, MIT Press, 2005.				
Special notes				Language
Online lecture				English

Geosensornetze

Lehrveranstaltung für das Wahlpflichtmodul Geoinformatik

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Geosensornetze	3	2V/1Ü/1S	5	Feuerhake M. Sc.
Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung (15 Minuten)			
Studienleistungen	anerkannte Übungen			
Ziel der Lehrveranstaltung Die Studierenden lernen die Technologie von Geosensornetzen kennen. Sie erarbeiten die grundlegenden Aspekte der Sensorik, Kommunikation und verteilten, dezentralen Verarbeitung von Daten. Mit Ablauf dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Verfahren umzusetzen, zu bewerten, ihre Einsatzmöglichkeiten zu beurteilen und sie für verschiedene Anwendungen zu benutzen.				
Inhalt der Lehrveranstaltung Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die Anwendungsgebiete von Geosensornetzen. Dazu werden Themen wie Sensorik, Strategien für Kommunikation und die dezentrale, verteilte Verarbeitung von Sensordaten übermittelt. In den Übungen und einem großen Abschlussprojekt werden die Verfahren und Methoden anhand der Sprache NetLogog umgesetzt, analysiert und bewertet.				
Teilnahmevoraussetzungen		Empfohlene Vorkenntnisse		
-		-		
Medien Tafel, Beamer, Programm-Skripte, StudIP				
Literatur Duckham, M. (2012). Decentralized spatial computing: foundations of geosensor networks. Springer Science & Business Media.				
Besonderheiten				Sprache
-				Deutsch

Big Geospatial Data

lecture for elective module Geoinformatics

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Big Geospatial Data	2	2V/2Ü	5	Prof. Otto
Examination	oral exam (20 min)			
Course work	accepted lab work			
Aim of the lecture Students get an overview of methods and infrastructures for parallel computing with very large datasets and of methods for parallel processing of geospatial data. After successful participation in the course, they are able to assess and independently employ suitable frameworks and approaches for project realizations.				
Lecture content First, various methods for parallel computing are discussed (e.g. processes, threads, semaphores, OpenMP, CUDA / GPGPU, MPI, VGAS systems, Hadoop MapReduce, NoSQL, Spark). Following this, established approaches to process spatial data are covered. For that, aggregation functions (e.g. mean values, location entropy, KDE, rasterization, hotspot detection), data locality (e.g. space filling curves and geohash, space-time-cubes, clustering), processing of navigation and movement data, and further topics are discussed based on examples.				
Required prior knowledge		Recommended prior knowledge		
-		Programming skills		
Media Projector, blackboard, Online sources, Software				
Literature <ul style="list-style-type: none"> - Hassan Karimi. Big Data: Techniques and Technologies in Geoinformatics - Joe Pitt-Francis. Guide to Scientific Computing in C++ - Tom White. Hadoop: The Definitive Guide - Michael T. Goodrich: Parallel Algorithms in Geometry 				
Special notes				Language
-				English

Spatial and Spatiotemporal Statistics and Big Data

lecture for elective module Geoinformatics

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Spatial and Spatiotemporal Statistics and Big Data	3	1V/1Ü	3	Prof. Otto
Examination	Kolloquium			
Course work	accepted lab work			
Aim of the lecture Students are encouraged to critically analyse the performance of classical, statistical approaches for modelling spatial data under the presence of big and/or high-dimensional data. In this regard, students learn key concepts of spatial and spatiotemporal statistics. Furthermore, an own simulation study is performed and described in a seminar paper.				
Lecture content In a first part, important concepts of spatial and spatiotemporal statistics are introduced/repeated. In particular, the focus is on kriging and modelling spatial and spatiotemporal dependence by linear approaches, like autoregressive models. Further, we examine these approaches under the presence of large/big spatial data (incl. data streams) and discuss different approaches for reducing complexity and dimensionality. In the second half of the semester, all students work on a seminar paper assessing the performance of one of the introduced concepts for data with increasing size/complexity/dimensionality. Generally, these papers should include a small simulation study. There are individual obligatory meetings during the second half. The results of the seminar papers are presented in a colloquium.				
Required prior knowledge		Recommended prior knowledge		
-		Programming skills		
Media Projector, blackboard, Online sources, Software				
Literature Cressie, N. (1993). Statistics for Spatial Data. John Wiley & Sons, Inc. Cressie, N., Wikle, C. (2011). Statistics for Spatio-Temporal Data. John Wiley & Sons, Inc. Fischer, M., Getis, A. (2010). Handbook of Applied Spatial Analysis. Springer, Berlin, Heidelberg.				
Special notes				Language
-				English

Land tenure and land policy + Landentwicklung und Dorferneuerung II

lecture for elective module Geoinformatics

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Land tenure and land policy Landentwicklung und Dorferneuerung II	2	2S 2V	5	Prof. Voß / Dr. Schaffert
Examination	oral exam (30 min)			
Course work	accepted presentation			
<p>Aim of the lecture After attending this course, the students understand the legal and socio-political dimensions of land ownership and land use as well as the challenges of balancing public and private interests in public land policy. Furthermore, the students know about the specific aspects of public (land) policies to promote rural and village development including corresponding funding strategies/instruments.</p>				
<p>Lecture content Part 1 (Land tenure and land policy) presents the legal and socio-political dimension of land tenure. Furthermore, the interaction of land policy and land management tools in view of public and private interests is explained. This task is carried out offering both, a national and an international/comparative setting. It covers inter alia: fundamental principles of property ownership, real estate cadastre and title register, types of ownership and land use rights, social housing, land reform, informal settlements. This course is conducted on the basis of participant's presentations and following discussions. Certification requires regular participation and an adequate presentation. Part 2 (Rural and village development) introduces strategies/instruments for rural and village development. Particular attention is paid to integrated rural development concepts and instruments (in particular ILEK, LEADER, land consolidation, village renewal), regional management and investment measures. The influence of the public funding system in the EU is part of the lecture.</p>				
Required prior knowledge		Recommended prior knowledge		
-		Land Management and Real Estate Economics II		
Media				
Presentations (via digital projector); providing presentations (sheets) and other material in StudIP				
Literature				
Williamson, I. et al. (2010): Land Administration for Sustainable Development. Chengzi Yin (2011): Comparative Research of Development Regulation in Urban Detailed Planning in China and Germany. ISBN 978-3-939486-589. + Steudler, D. (Editor): Cadastre 2014 and Beyond. FIG Publication No. 61				
Special notes				Language
-				English

Flächenmanagement III + Städtebauliche Projektentwicklung

Lehrveranstaltung für das Wahlpflichtmodul Geoinformatik

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Flächenmanagement III Städtebauliche Projektentwicklung	3	1V/1Ü 2V	5	Dipl.-Ing. Klinke, Vollmer
Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung (30 Minuten)			
Studienleistungen	anerkannte Übungen			
<p>Ziel der Lehrveranstaltung Die Lehrveranstaltung „Flächenmanagement III“ vermittelt aktuelle Aufgaben und Vorgehensweisen des Flächenmanagements in Stadt und Region. Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung haben die Studierenden ein vertieftes Verständnis für das Flächenmanagement in Stadt und Region entwickelt.</p> <p>Die Lehrveranstaltung „Städtebauliche Projektentwicklung“ vermittelt Kenntnisse über die Initiierung, Realisierung und das Management größerer städtebaulicher Projekte. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studenten über vertiefte Kenntnisse in Projektentwicklung und Projektsteuerung im städtebaulichen Kontext.</p>				
<p>Inhalt der Lehrveranstaltung Innovatives Flächenmanagement an Beispielen aus der Region Hannover ist Thema der Lehrveranstaltung „Flächenmanagement III“. Dabei werden verschiedene Aspekte des Flächenmanagements theoretisch und praktisch verdeutlicht: Klimaschutz, Zusammenspiel von Akteuren, Wirtschaftlichkeit von Baugebietsentwicklungen, städtebauliche Verträge, Erschließungsmodelle und Vermarktung und Mobilisierung. Die Studierenden erarbeiten Referate zu bestimmten Teilthema und stellen diese der Gruppe als Diskussionsgrundlage vor.</p> <p>Die Lehrveranstaltung „Städtebauliche Projektentwicklung“ behandelt das Aufgabenfeld der Projektentwicklung und Projektsteuerung im städtebaulichen Kontext. Folgende Themen werden behandelt und durch praktische Beispiele verdeutlicht: Begriffe, Aufgaben, Akteure, Projektorganisation sowie Arbeitsschritte der städtebaulichen Projektentwicklung, insbesondere Standort- und Marktanalyse, formelle Instrumente und informelle Instrumente, Projektfinanzierung, Vermarktungsstrategien, Projektcontrolling, planungstheoretische Aspekte und Rahmenbedingungen.</p>				
Teilnahmevoraussetzungen	<p>Empfohlene Vorkenntnisse Flächenmanagement I und Flächen- und Immobilienmanagement II</p>			
<p>Medien Beamer-Präsentation (Vorl.), Bereitstellung Folien und sonstiger Unterlagen in StudIP; Pläne und Karten zu den Beispielen</p>				
<p>Literatur Kötter, T. et al. (Hrsg.): FUB - Flächenmanagement und Bodenordnung. Zeitschrift für Liegenschaftswesen, Planung und Vermessung, diverse Ausgaben, ISSN 1616-0991 Kummer/Frankenberger/Kötter (Hrsg.): Das deutsche Vermessungs- und Geoinformationswesen. Band 2014, Wichmann Verlag, ISBN 978-3-87907-529-4.</p>				
Besonderheiten	-			<p>Sprache Deutsch</p>

Real Estate Management III

lecture for elective module Geoinformatics

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Real Estate Management III	3	1V	2	Prof. Voß / Bannert M. Sc.
Examination	oral exam (15 min)			
Course work	Market Value Appraisal			
Aim of the lecture The students deepen their knowledge of current real estate management topics. Therefore, contemporary issues from different areas of real estate management will be presented. External lecturers are going to present current topics of real estate management. Students are getting a chance to do a market value appraisal by their own (in groups).				
Lecture content The content is determined by contemporary issues of real estate management, particularly the real estate appraisal. External lecturers are presenting current topics from different parts of real estate management: Present aspects, market transparency, market value appraisal, statistics: regression-models.				
Required prior knowledge		Recommended prior knowledge		
-		Land management and real estate economics II Immobilienmanagement I (Bachelor course, in German)		
Media Power Point Presentation/ Discussions with experts. Documents are going to be uploaded on Stud.IP.				
Literature will be announced during the lecture				
Special notes				Language
-				English

Öffentliches Vermessungswesen

Lehrveranstaltung für das Wahlpflichtmodul Geoinformatik

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Öffentliches Vermessungswesen	2	1V	2	Dipl.-Ing. Liebig (MR)
Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung (15 Minuten)			
Studienleistungen	-			
Ziel der Lehrveranstaltung Kenntnis der Aufgaben und derzeitigen Organisation des amtlichen Vermessungswesens in Deutschland, insbesondere Niedersachsens.				
Inhalt der Lehrveranstaltung In der Vorlesung werden die Aufgaben und die Organisation des amtlichen Vermessungswesens einschließlich des Liegenschaftskatasters sowie seine Stellung im Staats- und Verwaltungsgefüge dargestellt. Es wird ein rechtsbegriffliches Grundgerüst vermittelt. Dazu werden die Einordnung des Fachrechts in das allgemeine Rechtssystem, die Beziehung zwischen Technik und Recht sowie die Grundlagen des Behördenmanagements behandelt. Die Veranstaltung umfasst einen geschichtlichen Rückblick und eine Einführung in die aktuellen Arbeitsergebnisse und künftigen Aufgaben des amtlichen Vermessungswesens.				
Teilnahmevoraussetzungen -		Empfohlene Vorkenntnisse Flächen- und Immobilienmanagement II Es wird empfohlen auch die Lehrveranstaltung „Eigentumsordnung und Bodenpolitik“ zu belegen.		
Medien Beamer-Präsentation, Bereitstellung Folien und sonstiger Unterlagen				
Literatur Dresbach, D.; Kriegel, O. (2007): Kataster-ABC. Wichmann Verlag, 4. Auflage, ISBN 978-3-87907-408-2. Kummer/Kötter/Eichhorn (Hrsg.): Das deutsche Vermessungs- und Geoinformationswesen. Band 2015, Wichmann Verlag, ISBN 978-3-87907-547-8. Niedersächsisches Gesetz über das amtliche Vermessungswesen (NVerMG) vom 12.12.2002 (Nds.GVBl. Nr.1/2003 S.5) - VORIS 21160 -				
Besonderheiten Die Veranstaltung findet im Sommersemester 2016 statt und wird alle zwei Jahre angeboten.			Sprache Deutsch	

3.4 LEHRVERANSTALTUNGEN IM WAHLMODUL „STUDIUM GENERALE“

In das Wahlmodul „Studium Generale“ können Lehrveranstaltungen bzw. Module aus dem Wahlkatalog „Allgemeinbildende Fächer“ (siehe 3.2(Bachelor-Teil.)), aus dem Wahlkatalog „Studium Generale“ oder aus dem Lehrangebot anderer Studiengänge der Leibniz Universität Hannover eingebracht werden, um erweiterte und fachübergreifende Kenntnisse zu erwerben. Im Wahlmodul „Studium Generale“ sind Lehrveranstaltungen im Umfang von 10 LP einzubringen.

Werden Lehrveranstaltungen/Module ausgewählt, die nicht im Wahlkatalog „Allgemeinbildende Fächer“ im Bachelor – Modulkatalog oder „Studium Generale“ aufgeführt sind, so ist die Genehmigung durch den Prüfungsausschuss erforderlich. Im Wahlmodul „Studium Generale“ sind maximal zwei Fremdsprachenkurse anrechenbar. Kurse in der Muttersprache sind nicht anerkennungsfähig.

Bei den Veranstaltungen des Zentrums für Schlüsselkompetenzen ist die Anzahl auf die Hälfte der Leistungspunkte (5 LP) begrenzt. Weitere Informationen zu den aktuellen Angeboten und die Beschreibungen der Veranstaltungen finden sich unter www.zfsk.uni-hannover.de.

Eine bereits im Bachelorstudium anerkannte Lehrveranstaltung kann nicht nochmals im konsekutiven Masterstudium eingebracht werden. Allerdings können bestandene und nicht angerechnete Veranstaltungen des Bachelorstudiums auf Antrag an den Prüfungsausschuss im Masterstudium anerkannt werden.

Wahlkatalog "Studium Generale"				
Lehrveranstaltung/Modul	WS	SS	Art der Prüfung	LP
	V / Ü	V / Ü		
Technikrecht I*)	2/0	2/0	120 s	4
Technikrecht II*)	2/0	2/0	120 s	4
Führung als Qualifikation im Ingenieurberuf	1/0		30 s	2
Photogrammetrie und Fernerkundung in der Praxis	2/0		-	2
Selected Topics in Computer Vision	1/1		15 m	3
*) s. Wahlkatalog „Allgemeinbildende Fächer im Bachelor“				

Führung als Qualifikation im Ingenieurberuf

Lehrveranstaltung für das Wahlmodul "Studium Generale"

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Führung als Qualifikation im Ingenieurberuf	3	1 V	2	N.N
Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung			
Studienleistungen	-			
Ziel der Lehrveranstaltung Ziel dieser Veranstaltung ist es, angehende Ingenieure auf Führungsaufgaben vorzubereiten. Am Ende des Moduls beherrschen die Studierenden Grundlagen im Bereich der kommunikativen Unternehmensführung und besitzen Grundkenntnisse in ausgewählten Gebieten des Arbeitsrechts.				
Inhalt der Lehrveranstaltung Einführung, Erfolgsorientierung, strategische Planung, Projektmanagement, Mitarbeiterführung, Führungsprinzipien, Führungsfähigkeiten.				
Teilnahmevoraussetzungen -		Empfohlene Vorkenntnisse -		
Medien Tafel, Beamer				
Literatur Folien-Sammlung (MS Power-Point)				
Besonderheiten wird im WS 2017/18 nicht angeboten				Sprache Deutsch

Photogrammetrie und Fernerkundung in der Praxis

Lehrveranstaltung für das Wahlpflichtmodul Geoinformatik

Lehrveranstaltungen	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Photogrammetrie und Fernerkundung in der Praxis	3	2V	2	Maas M. Sc.
Prüfungsleistungen				
Studienleistungen	Anerkannte Protokolle			
Ziel der Lehrveranstaltung				
Die Vorlesungsreihe hat sich zum Ziel gesetzt basierend auf dem in den grundlegenden Vorlesungen zur Photogrammetrie und Fernerkundung kennen gelernten Fachwissen, praxisbezogene, zeitnahe Projekte aus unterschiedlichen Ingenieurbüros, der Industrie und der Vermessungs- und Katasterverwaltung vorzustellen. Die Studierenden sollen dabei ihre Transferfähigkeit verbessern sowie die Anwendung der Theorie in der Praxis erkennen.				
Inhalt der Lehrveranstaltung				
Technische Aspekte, aber auch diejenigen der Wirtschaftlichkeit, des Qualitätsmanagements und der jeweiligen kundenbezogenen Umsetzung von Aufgaben, wie sie die Studierenden in der Praxis erwartet, stehen im Vordergrund.				
Teilnahmevoraussetzungen		Empfohlene Vorkenntnisse		
-		-		
Medien				
Tafel, Beamer				
Literatur				
Vorlesungsskript mit Kopien der Beiträge der Gäste aus Industrie, Verwaltung und Großforschungseinrichtungen				
Besonderheiten				Sprache
Voraussetzung für die Anerkennung der Studienleistung ist neben der Anerkennung der Protokolle die regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung.				Deutsch

Selected Topics in Computer Vision

lecture for elective module Geoinformatics

Lectures	Sem.	Type/hrs	ECTS	Staff
Selected Topics in Computer Vision	3	1V/1Ü	3	Dr. Bulatov
Examination	oral exam (15 min)			
Course work	Accepted lab work			
Aim of the lecture At the end of the lecture the students have a good overview in selected topics of computer vision. The basics of geometric reconstruction (multi-view geometry) are in the focus and also form the base of the lab work, which is carried out in small groups. In addition, applications from object recognition, and medical imaging are presented.				
Lecture content Fast algorithms for orientation of image pairs with the example of the 5 point algorithm: Motivation, theoretical basics (Gröbner bases, analysis of degenerate configurations). Additional applications (omni-directional cameras, geometric reasoning). Discrete non-local optimisation in CV: extraction of depth maps (as motivation), dynamic programming (focus), semi-global optimisation, graph-based methods, TGV-fusion, additional applications (classification). Context based modelling of urban areas: building detection and reconstruction. Implicit shape models and applications for person detection and recognition. Registration of deformable objects and applications in medical image processing.				
Required prior knowledge		Recommended prior knowledge		
successful participation in Photogrammetric Computer Vision		-		
Media Digital projector, black board, copies of slides (via StudIP), videos				
Literature Richard Hartley and Andrew Zisserman (2003). Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press. Richard Szeliski (2010): Computer Vision, Springer, London, 82,20 €, szeliski.org/Book/ , see also www.eecs.berkeley.edu/~trevor/CS280.html http://www.cs.cmu.edu/~cil/vision.html Advanced references for Gröbner bases: David Cox, John Little, Donal O'Shea (2007): Ideals, Varieties, and Algorithms; An Introduction to Computational Algebraic Geometry and Commutative Algebra. Springer				
Special notes				Language
is not offered in WS 2017/18				English

4. Ordnungen

4.1 Prüfungsordnung

4.2 Masterzugangsordnung

Hinweis: die verbindliche und rechtsgültige Version der Ordnungen ist jeweils in den Verkündungsblättern der Leibniz Universität Hannover veröffentlicht.

4.1 Prüfungsordnung

Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Geodäsie und Geoinformation an der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

Die Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover hat gemäß §§ 7 Absatz 3, 44 Absatz 1 des Niedersächsischen Hochschulgesetzes die folgende Prüfungsordnung erlassen:

Erster Teil: Allgemeines

§ 1 Zweck der Prüfung und Hochschulgrad

(1) ¹Die Masterprüfung bildet einen weiteren berufsqualifizierenden Abschluss des Studiums. ²Durch die Masterprüfung soll festgestellt werden, ob der Prüfling die Fähigkeit besitzt, nach wissenschaftlichen oder wissenschaftlich-künstlerischen Grundsätzen auf fortgeschrittenem Niveau selbstständig zu arbeiten und wissenschaftliche Erkenntnisse anzuwenden; ferner soll festgestellt werden, ob er die fachlichen Zusammenhänge des Faches überblickt und die für den Übergang in die Berufspraxis notwendigen Fachkenntnisse und Handlungskompetenzen erworben hat.

(2) Nach bestandener Masterprüfung verleiht die Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover den akademischen Grad „Master of Science (M. Sc.)“

§ 2 Dauer und Gliederung des Studiums

¹Die Regelstudienzeit beträgt zwei Jahre. ²Der Zeitaufwand für das Präsenzstudium und Selbststudium beträgt 120 ECTS-Leistungspunkte (Leistungspunkte) zu je 30 Stunden. ³Das Studium gliedert sich in vier Semester.

§ 3 Zuständigkeit (Studiendekanin oder Studiendekan, Prüfungsausschuss)

(1) ¹Für die Wahrnehmung der Aufgaben nach dieser Prüfungsordnung ist die Studiendekanin oder der Studiendekan zuständig. ²Im Einvernehmen mit der Studiendekanin oder dem Studiendekan kann der Fakultätsrat zur Erledigung dieser Aufgaben einen Prüfungsausschuss einsetzen.

(2) ¹Dem Prüfungsausschuss gehören fünf Mitglieder an, und zwar drei Mitglieder aus der Hochschullehrergruppe, ein Mitglied, das die Mitarbeitergruppe vertritt und in der Lehre tätig ist, sowie ein Mitglied der Studierendengruppe. ²Die Mitglieder des Prüfungsausschusses sowie deren Vertretungen werden durch die jeweiligen Gruppenvertretungen benannt. ³Der Vorsitz und der stellvertretende Vorsitz, über die der Prüfungsausschuss entscheidet, müssen von Mitgliedern der Hochschullehrergruppe oder habilitierten Mitgliedern ausgeübt werden. ⁴Das studentische Mitglied hat in Bewertungsfragen und bei der Entscheidung über die Anerkennung von Prüfungsleistungen nur beratende Stimme. ⁵Die Studiendekanin oder der Studiendekan kann, falls sie oder er nicht als Mitglied des Prüfungsausschusses benannt wird, an den Sitzungen des Prüfungsausschusses mit beratender Stimme teilnehmen.

(3) ¹Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und deren Vertretungen unterliegen der Amtsverschwiegenheit. ²Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

(4) ¹Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, soweit die Mehrheit der stimmberechtigten Mitglieder anwesend ist. ²Beschlüsse werden mit der Mehrheit der abgegebenen gültigen Stimmen gefasst; Stimmenthaltungen gelten als nicht abgegebene Stimmen.

(5) ¹Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nicht öffentlich. ²Über die Sitzungen des Prüfungsausschusses wird eine Niederschrift geführt. ³In dieser sind die wesentlichen Gegenstände der Erörterung und die Beschlüsse festzuhalten.

(6) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, an der Abnahme von Prüfungen beobachtend teilzunehmen.

(7) ¹Der Prüfungsausschuss kann Befugnisse widerruflich auf den Vorsitz und den stellvertretenden Vorsitz übertragen. ²Der Prüfungsausschuss kann sich zur Erfüllung seiner Aufgaben einer von ihm beauftragten Stelle bedienen. ³Die oder der Vorsitzende bereitet die Beschlüsse des Prüfungsausschusses vor, führt sie aus und berichtet dem Prüfungsausschuss laufend über diese Tätigkeit. ⁴Die Übertragung der Befugnisse auf den Vorsitz

oder den stellvertretenden Vorsitz ist für Fälle nach § 18 Absatz 1 ausgeschlossen.

(8) Der Prüfungsausschuss kann sich eine Geschäftsordnung geben.

Zweiter Teil: Masterprüfung

§ 4 Aufbau und Inhalt der Prüfung

(1) ¹Die Masterprüfung wird studienbegleitend abgenommen. ²Sie besteht aus Prüfungs- und gegebenenfalls Studienleistungen in Pflichtmodulen nach Anlage 1.1, dem Pflichtmodul „Masterarbeit“ nach Anlage 1.4. und gegebenenfalls Wahlpflichtmodulen nach Anlage 1.2. sowie Wahlmodulen nach Anlage 1.3.³Die Module nach Satz 2 können auch nach Kompetenzbereichen dargestellt werden.

(2) Die den Modulen zugeordneten Lehrveranstaltungen ergeben sich aus dem Modulkatalog oder dem Vorlesungsverzeichnis.

(3) ¹Lehr- und Prüfungssprache ist Deutsch oder Englisch, entsprechend der Ankündigung im Kurs- und Modulkatalog.

§ 5 Prüferinnen und Prüfer

¹Das nach § 3 zuständige Organ bestellt für die Module des Studiengangs Geodäsie und Geoinformatik Mitglieder der Hochschullehrergruppender Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover als Prüfungsberechtigte. ²Das nach § 3 zuständige Organ kann weitere Prüfende bestellen, sofern diese mindestens die durch die Prüfung festzustellende oder eine gleichwertige Qualifikation besitzen. ³Soweit sie die Voraussetzungen nach Satz 2 erfüllen, können auch Prüfende bestellt werden, die nicht Mitglieder oder Angehörige der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität sind.

§ 6 Studien- und Prüfungsleistungen

(1)¹Studienleistungen sind insbesondere unbenotete Hausübungen, Laborübungen, Präsenzübungen, Praktikumsberichte, Klausuren, Vorträge und Hausarbeiten. ²Die zu erbringenden Studienleistungen werden in den jeweiligen Modulbeschreibungen näher erläutert und von den Lehrenden spätestens zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt. ³Studienleistungen sind in der Regel binnen eines Jahres nach Ende der zugehörigen Lehrveranstaltung zu erbringen.

(2)¹Prüfungsleistungen sind die Masterarbeit, Kolloquien, Praktika, Klausuren, mündliche Prüfungen, Seminarleistungen, Seminararbeiten sowie zusammengesetzte Prüfungsleistungen. ²Näheres zu den Prüfungsformen regelt Anlage 2.1.

(3) ¹Sind nach den Anlagen 1.1., 1.2. oder 1.3. in einem Modul alternative Prüfungsformen vorgesehen oder kann eine Prüfungsform durch eine andere ersetzt werden, muss die Ankündigung der Prüfungsform spätestens zu Beginn des Semesters erfolgen. ²Gleiches gilt für die Gewichtung der einzelnen Bestandteile, wenn die Anlagen 1.1., 1.2. oder 1.3. eine zusammengesetzte Prüfungsleistung vorsehen.

(4) Studien- und Prüfungsleistungen können in Form von Gruppenarbeiten abgenommen werden, sofern sich die einzelnen Beiträge aufgrund objektiver Kriterien deutlich abgrenzen und getrennt bewerten lassen.

(5) Bei der Abgabe von schriftlichen Hausarbeiten ist schriftlich zu versichern, dass

a) die Arbeit selbstständig verfasst wurde,

b) keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt wurden und

c) alle Stellen der Arbeit, die wörtlich oder sinngemäß aus anderen Quellen übernommen wurden, als solche kenntlich gemacht sind.

(6)¹Während des Semesters können in Ergänzung zu den jeweiligen Prüfungsleistungen bis zu fünf kleine Leistungen in Form von Vorträgen, Präsentationen oder Kurzklausuren angeboten werden. ²Die Teilnahme der Studierenden ist freiwillig. ³Hat eine Studentin oder ein Student an einer oder mehreren Leistungen während des Semesters erfolgreich teilgenommen, wird das erreichte Ergebnis bei der Bewertung der Prüfungsleistung als Bonus berücksichtigt. ⁴Der Anteil der Leistung bzw. Leistungen darf maximal zu 20 vom Hundert in die Prüfungsnote eingehen. ⁵Die Anzahl sowie die Bewertung der Leistungen ist von den Prüfenden zu Beginn des Semesters anzugeben. ⁶Die Bestnote für die Prüfungsleistung kann auch ohne die Teilnahme an den Leistungen erreicht werden. ⁷Eine Nichtteilnahme an einzelnen Leistungen bzw. ein Nichtbestehen einzelner Leistungen führt nicht zu einer Verschlechterung der Gesamtbewertung der Prüfungsleistung. ⁸Die ergänzenden Leistungen sind so zu gestalten, dass der innerhalb des jeweiligen Moduls in den Anlagen vorgesehene Zeitaufwand für Präsenz- und

Selbststudium (Leistungspunkte) eingehalten wird.

(7)¹Testate können ergänzend zur Bewertung einer Prüfungsleistung herangezogen werden. ²Sie sind genau einer Prüfungsleistung zugeordnet und dienen der studienbegleitenden Kontrolle des Lernfortschritts. ³In die Bewertung des Testats können Einzelkriterien wie Hausübungen oder mündliche bzw. schriftliche Kurzprüfungen eingehen. ⁴Testatbewertungen werden nicht explizit im Zeugnis ausgewiesen, sie gehen nach Maßgabe des oder der Prüfenden in die Bewertung der Prüfungsleistung mit einem Gewicht von maximal 25 vom Hundert ein. ⁵Ein Bestehen der Prüfung muss auch ohne Testatbewertung möglich sein. ⁶Erworbene Testatbewertungen können nach Maßgabe des oder der Prüfenden erhalten bleiben, auch wenn die Prüfungsleistung nicht bestanden wurde. ⁷Die Modalitäten zur Durchführung von Testaten und ihre Einbeziehung in die Prüfungsnoten sind von der oder dem zuständigen Prüfenden bis spätestens zu Veranstaltungsbeginn durch Aushang bekannt zu geben.

§ 7 Masterarbeit

(1) ¹Das Modul Masterarbeit besteht aus der Masterarbeit und gegebenenfalls einer mündlichen Prüfungsleistung entsprechend der Anlage 1.4. ²Die Masterarbeit soll zeigen, dass der Prüfling in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Fach selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. ³Für das bestandene Modul Masterarbeit werden 30 Leistungspunkte vergeben.

(2) ¹Das Thema der Masterarbeit muss dem Prüfungszweck (§ 1 Absatz 1) und dem für die Bearbeitung zur Verfügung stehenden Zeitraum nach Absatz 4 angemessen sein. ²Die Themenausgabe darf erst nach erfolgter Zulassung gemäß § 12 Absatz 3 erfolgen.

(3) ¹Das Thema kann einmal innerhalb des ersten Drittels der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. ²Eine erneute Anmeldung nach Rückgabe des Themas muss innerhalb von sechs Monaten erfolgen. ³Erfolgt eine Anmeldung nicht innerhalb dieser Frist, wird ein von der Erstprüferin oder dem Erstprüfer festgelegtes Thema mit einer nach Maßgabe von Absatz 4 Satz 1 festgesetzten Bearbeitungsfrist zugestellt. ⁴§ 15 Absatz 2 Satz 1 bis Satz 4 gilt entsprechend.

(4) ¹Die Masterarbeit ist binnen sechs Monaten Wochen nach Ausgabe schriftlich und zusätzlich in elektronischer Form abzuliefern. ²Die Masterarbeit soll innerhalb von sechs Wochen, spätestens nach zehn Wochen, von den beiden Prüfenden bewertet werden.

(5) Bei der Abgabe der Masterarbeit ist schriftlich zu versichern, dass

- a) die Arbeit selbstständig verfasst wurde,
- b) keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt wurden,
- c) alle Stellen der Arbeit, die wörtlich oder sinngemäß aus anderen Quellen übernommen wurden, als solche kenntlich gemacht sind und
- d) die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen hat.

(6) ¹Der Ablauf des Prüfungsverfahrens im Modul Masterarbeit ergibt sich aus der Modulbeschreibung im Modulhandbuch. ²Beinhaltet das Modul Masterarbeit mehr als eine Prüfungsleistung, setzt sich die Note entsprechend der Anlage 1.4. zusammen.

(7) ¹Die Masterarbeit ist in deutscher Sprache, in Absprache mit den Prüfenden auch in englischer Sprache abzufassen. ²Darüber hinaus kann im begründeten Einzelfall die Abfassung in einer anderen Sprache zugelassen werden. ³Über Anträge gemäß Satz 2 beschließt das nach § 3 zuständige Organ spätestens mit der Entscheidung über die Zulassung (§ 12).

§ 8 Bestehen und Nichtbestehen der Masterprüfung

(1)Die Masterprüfung ist bestanden, wenn die Module, die in § 4 in Verbindung mit den Anlagen 1.1., 1.2., 1.3. und 1.4. genannt werden, bestanden worden sind und mindestens 120 ECTS-Leistungspunkte erworben wurden.

(2)¹Die Masterprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn die Wiederholung einer nicht bestandenen Prüfungsleistung, die nach § 4 erforderlich ist, gemäß § 14 nicht mehr möglich ist. ²Über die endgültig nicht bestandene Masterprüfung ergeht ein schriftlicher Bescheid.

§ 9 Zusätzliche Module und Prüfungen

(1)¹Studierende können sich über die in den Anlagen 1.2. und 1.3. genannten Prüfungsleistungen hinaus weiteren als den für die Erreichung der Mindestleistungspunktzahl erforderlichen Prüfungen dieses Studiengangs unterziehen (Zusatzprüfungen). ²Gleiches gilt für zusätzlich absolvierte Module dieses Studiengangs (Zusatzmodule). ³Auf Antrag an das nach § 3 zuständige Organ können auch Prüfungen und Module außerhalb des Studiengangs absolviert werden.

(2)Die Ergebnisse von Zusatzprüfungen sowie von Zusatzmodulen, die gemäß § 19 Absatz 2 Satz 1 bestanden sind, werden auf Antrag an das nach § 3 zuständige Organ in das Zeugnis und die sonstigen Dokumente gemäß § 21 aufgenommen, jedoch bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen.

§ 10 Anerkennung bereits erbrachter Studien- und Prüfungsleistungen

(1)¹Bereits erbrachte Studien- und Prüfungsleistungen können unter den nachfolgend bestimmten Voraussetzungen anerkannt werden. ²Anträge auf Anerkennung sollen zu Beginn des Studiums gestellt werden. ³Nach Beginn eines Prüfungsverfahrens ist eine Anerkennung für diese Prüfungs- bzw. Studienleistung nicht mehr möglich. ⁴Der Antrag ist an das nach § 3 zuständige Organ zu richten. ⁵Über den Antrag ist in der Regel binnen sechs Wochen zu entscheiden. ⁶Die Frist beginnt mit dem Vorliegen aller für die Entscheidung erforderlichen Unterlagen.

(2)¹Studien- und Prüfungsleistungen, die an einer Hochschule im In- oder Ausland erbracht wurden, werden nach Maßgabe des Übereinkommens über die Anerkennung von Qualifikationen im Hochschulbereich in der europäischen Region von 11. April 1997 (Lissaboner Konvention) anerkannt, wenn keine wesentlichen Unterschiede zu den nach dieser Prüfungsordnung zu erbringenden Studien- und Prüfungsleistungen bestehen. ²Im Zweifel sind Stellungnahmen des Prüfenden, eines Mitglieds der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität, das nach § 5 in dem Modul, für das die Anerkennung beantragt wird, prüfungsberechtigt ist, oder der Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen einzuholen. ³Die Beweislast für die nicht gegebene Gleichwertigkeit oder für wesentliche Unterschiede trägt die Gottfried Wilhelm Leibniz Universität. ⁴Das Verfahren regelt der Orientierungsrahmen zur Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität.

(3)¹Außerhalb des Studiums erworbene berufliche Kompetenzen werden in einem Umfang von bis zu 50 vom Hundert der nach § 2 erforderlichen Leistungspunkte anerkannt, wenn sie gleichwertig sind. ²Die Beweislast für die nicht gegebene Gleichwertigkeit oder für wesentliche Unterschiede trägt die Gottfried Wilhelm Leibniz Universität. ³Das Verfahren regelt der Orientierungsrahmen für die Anerkennung beruflich erworbener Kompetenzen der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität.

(4)¹Für anerkannte Prüfungsleistungen werden die Noten übernommen oder bei abweichender Notenskala umgerechnet, die darauf entfallenden Studienzeiten anerkannt und Leistungspunkte entsprechend den Anlagen 1.1., 1.2. oder 1.3. vergeben. ²Bei im Ausland erbrachten Leistungen bleibt die Prüfungsleistung auf Antrag unbenotet, dies gilt insbesondere im Fall des Absatzes 3 Satz 1. ³Die Anerkennung wird im Zeugnis gekennzeichnet.

(5)¹Anerkennungsfähige Prüfungs- und Studienleistungen im Masterstudiengang, die außerhalb der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover erbracht wurden, werden im Umfang von zusammen höchstens zwei Dritteln der im Studiengang zu erreichenden ECTS-Leistungspunktzahl anerkannt. ²Über Ausnahmen entscheidet das nach § 3 zuständige Organ. ³Abweichende Anerkennungsbestimmungen aufgrund von Vereinbarungen mit ausländischen Hochschulen bleiben unberührt.

(6)Anerkennungen innerhalb des Pflichtmoduls „Masterarbeit“ sind ausgeschlossen.

(7) Die Entscheidung über die Anerkennung oder Nichtanerkennung ist der Antragstellerin oder dem Antragsteller schriftlich mitzuteilen; § 23 Absatz 1 ist zu beachten.

§ 11 Fernstudium

Durch Beschluss des nach § 3 zuständigen Organs können ausgewählte Module auch als Fernstudien-module angeboten werden.

Dritter Teil: Prüfungsverfahren

§ 12 Zulassung zu Prüfungsleistungen

(1)¹Für Prüfungen in Masterstudiengängen ist unter Berücksichtigung von Absatz 2 zugelassen, wer in dem betreffenden Studiengang an der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover eingeschrieben ist.²Weitere Zulassungsvoraussetzungen zu einzelnen Prüfungsleistungen sind den Anlagen 1.1, 1.2., 1.3. oder 1.4. zu entnehmen.

(2)Die Zulassung für Prüfungen in Masterstudiengängen wird versagt, wenn in einem vergleichbaren Studiengang, insbesondere in einem der Studiengänge der Geodäsie, der Geoinformatik oder des Vermessungswesens, kein Prüfungsanspruch mehr besteht.

(3)¹Zur Masterarbeit muss die Zulassung beantragt werden. ²Die Zulassung zur Masterarbeit setzt voraus, dass im Rahmen der Masterprüfung mindestens 30 Leistungspunkte erworben und – soweit vorgesehen – weitere in der Anlage 1.4. aufgeführte Voraussetzungen erfüllt wurden. ³Über Ausnahmen entscheidet bei Vorliegen wichtiger Gründe das nach § 3 zuständige Organ.

(4)¹Die Zulassung nach Absatz 3 wird versagt, wenn die Zulassungsvoraussetzungen nicht erfüllt sind. ²Über die Nichtzulassung erhält der Prüfling einen Bescheid.

§ 13 Anmeldung

¹Für den Antritt zu einer Prüfungsleistung und zur Wiederholung einer Prüfungsleistung ist innerhalb des Zeitraums, den das nach § 3 zuständige Organ festgesetzt hat, eine gesonderte Anmeldung erforderlich. ²Auf Antrag an das nach § 3 zuständige Organ kann eine Anmeldung ausnahmsweise auch außerhalb dieses festgesetzten Zeitraumes zugelassen werden. ³Das nach § 3 zuständige Organ kann festlegen, dass zu einzelnen Studienleistungen ebenfalls eine Anmeldung erforderlich ist.

§ 14 Wiederholung

(1) ¹Bestandene Prüfungsleistungen können nicht wiederholt werden. ²Eine nicht bestandene Prüfungsleistung kann zweimal wiederholt werden. ³Masterarbeiten sowie Projekt- und Studienarbeiten können abweichend davon nur einmal wiederholt werden. ⁴Begonnene Prüfungsleistungen aus Pflichtmodulen und aus Wahlpflichtmodulen sind zu wiederholen, bis sie bestanden sind oder eine Wiederholung nach Satz 2 oder Satz 3 nicht mehr möglich ist; § 19 Absatz 2 Satz 3 und § 19 Absatz 3 Satz 3 bleiben unberührt. ⁵Als Beginn einer Prüfungsleistung gilt die erste Teilnahme an der Prüfung oder die Ausgabe des Themas. ⁶Nicht bestandene Prüfungsleistungen aus Wahlmodulen müssen nicht wiederholt werden; sie können durch andere Wahlmodule ersetzt werden. ⁷Bei zusammengesetzten Prüfungsleistungen müssen im Falle des Nichtbestehens alle Teilprüfungen wiederholt werden.

(2)¹Wiederholungen von Prüfungsleistungen können nach Wahl der oder des Prüfenden in einer anderen, in § 6 Absatz 2 genannten Prüfungsform abgenommen werden. ²Die Bekanntgabe der Prüfungsform muss spätestens zu Beginn der Anmeldefrist (§ 13 Satz 1) erfolgen.

(3)¹In der letzten Wiederholung einer Prüfungsleistung darf für eine tatsächlich erbrachte Klausur die Note „nicht ausreichend“ oder bei unbenoteten Klausuren die Bewertung „nicht bestanden“ nur nach einer Ergänzungsprüfung erteilt werden. ²Diese Ergänzungsprüfung, deren Inhalt sich auf den Inhalt der vorausgegangenen Klausur beziehen muss, wird in der Regel innerhalb von sechs Wochen nach Bekanntgabe des Ergebnisses abgenommen. ³Wird die Ergänzungsprüfung als mündliche Prüfung durchgeführt, muss an der Prüfung neben der oder dem Prüfenden eine Beisitzerin oder ein Beisitzer teilnehmen. ⁴Die Ergänzungsprüfung kann mit Ausnahme einer Klausur auch in einer anderen, in § 6 Absatz 2 genannten Prüfungsform abgenommen werden. ⁵Nach der Ergänzungsprüfung kann im Falle des Bestehens der Prüfungsleistung nur die Note "ausreichend (4,0)" oder bei unbenoteten Prüfungsleistungen nur die Note „bestanden“ vergeben werden. ⁶Die Ergänzungsprüfung ist ausgeschlossen, wenn für die Bewertung der schriftlichen Prüfungsleistung § 18 Anwendung gefunden hat. ⁷Studierende sind nach Bekanntgabe des Ergebnisses der letzten Wiederholungsklausur mindestens drei Wochen vor der Ergänzungsprüfung durch das Prüfungsamt zu dieser zu laden. ⁸§ 15 Absatz 2 gilt entsprechend.

§ 15 Versäumnis, Rücktritt, Fristverlängerung

(1) ¹Der Rücktritt von einer Anmeldung zu einer Prüfungsleistung sowie zu einer Wiederholung einer Prüfungsleistung kann bis zum Beginn der Prüfung erfolgen. ²Das Nichterscheinen zu einem festgesetzten Prüfungstermin wird als Rücktritt gewertet. ³Als Beginn einer Prüfung gilt bei Prüfungsleistungen mit Abgabeterminen die Ausgabe des Themas. ⁴Als Beginn einer Zusammengesetzten Prüfungsleistung gilt entsprechend § 14 Absatz 1 Satz 5 der Beginn des ersten Prüfungsteils. ⁵Tritt der beziehungsweise die Studierende vom ersten Prüfungsteil einer Zusammengesetzten Prüfungsleistung zurück, gilt dieser Rücktritt für die gesamte Prüfung. ⁶Der Rücktritt nach Satz 1 ist ohne Angabe von Gründen zulässig.

(2)¹Versäumt ein Prüfling den festgesetzten Abgabetermin oder tritt er von einer Prüfungsleistung erst nach deren Beginn zurück, wird die betreffende Prüfungsleistung mit "nicht bestanden" bewertet. ²Abweichend hiervon gilt die Prüfungsleistung als nicht unternommen, wenn für das Versäumnis oder den Rücktritt wichtige Gründe unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. ³Im Krankheitsfall ist ein ärztliches und auf Verlangen des nach § 3 zuständigen Organs ein fach- oder amtsärztliches Attest vorzulegen. ⁴Die Entscheidung über die Anerkennung der wichtigen Gründe trifft das nach § 3 zuständige Organ. ⁵In den Fällen des Satzes 2 kann das nach § 3 zuständige Organ die Bearbeitungsdauer um insgesamt höchstens ein Drittel der vorgesehenen Bearbeitungsdauer verlängern. ⁶Eine Verlängerung darüber hinaus ist nur in begründeten Einzelfällen zulässig.

§ 16 Prüfungsmodalitäten in Härtefällen

¹Das nach § 3 zuständige Organ ermöglicht Studierenden, die eine länger andauernde gravierende Beeinträchtigung durch amts- oder fachärztliches Attest nachweisen, Prüfungsleistungen in gleichwertiger anderer Form, zu anderen Terminen oder innerhalb anderer Fristen zu erbringen. ²Bei Nachweis anderer wichtiger Gründe, insbesondere in Fällen des Mutterschutzes und der Elternzeit, ist entsprechend zu verfahren.

§ 17 Bewertung von Prüfungsleistungen

(1)¹Prüfungsleistungen werden von den Prüfenden in der Regel binnen eines Monats bewertet. ²Prüfungsleistungen werden in der Regel benotet. ³Studienleistungen sowie unbenotete Prüfungsleistungen werden mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet. ⁴Bei der Benotung von Prüfungsleistungen sind folgende Notenstufen zu verwenden:

1,0; 1,3 = „sehr gut“ = eine besonders hervorragende Leistung,

1,7; 2,0; 2,3 = „gut“ = eine erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegende Leistung,

2,7; 3,0; 3,3 = „befriedigend“ = eine Leistung, die in jeder Hinsicht den durchschnittlichen Anforderungen entspricht,

3,7; 4,0 = „ausreichend“ = eine Leistung, die trotz ihrer Mängel den Mindestanforderungen entspricht,

5,0 = „nicht ausreichend“ = eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

⁵Eine mit „nicht ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung ist nicht bestanden.

(2)¹Wird eine Prüfungsleistung durch zwei Prüfende bewertet, ist sie nur bestanden, wenn beide Prüfende die Prüfungsleistung mit „bestanden“, „ausreichend“ oder besser bewerten. ²Die Note errechnet sich in diesem Fall aus dem Durchschnitt der von den Prüfenden festgesetzten Einzelnoten. ³§ 20 Absatz 3 Satz 4 gilt entsprechend.

(3) ¹Eine zusammengesetzte Prüfungsleistung im Sinne des § 6 Absatz 3 Satz 2 ist bestanden, wenn der anhand der Gewichtung der einzelnen Noten errechnete Durchschnitt 4,0 oder besser beträgt. ²Dabei ist es unerheblich, ob einzelne Teilleistungen nicht bestanden wurden. ³§ 20 Absatz 3 Satz 4 gilt entsprechend.

(4) entfällt

(5) entfällt

§ 18 Täuschung, Ordnungsverstoß

(1)¹Beim Versuch, das Ergebnis einer Prüfungs- oder Studienleistung durch Täuschung zu beeinflussen, wird die betreffende Leistung mit „nicht bestanden“ bewertet. ²Das Mitführen nicht zugelassener Hilfsmittel nach Beginn der Leistung ist stets ein Täuschungsversuch. ³Als nicht zugelassene Hilfsmittel gelten auch elektronische Kommunikationsgeräte. ⁴In besonders schwerwiegenden Fällen – insbesondere bei einem wiederholten Verstoß nach Satz 2 oder einem Plagiat – kann das nach § 3 zuständige Organ den Prüfling von der Erbringung weiterer Prüfungs- und Studienleistungen ausschließen oder die gesamte Prüfung als endgültig nicht bestanden erklären. ⁵Satz 4 gilt auch bei Verstößen in anderen Studiengängen der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität.

(2)¹Wer sich eines Ordnungsverstoßes schuldig macht, kann von der Fortsetzung der betreffenden Prüfungsleistung ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht bestanden“ bewertet. ²§ 14 bleibt unberührt, soweit es sich nicht um einen Fall des § 18 Absatz 1 Satz 4 handelt.

§ 19 Leistungspunkte für Module

(1)¹Die in den Anlagen 1.1., 1.2., 1.3. oder 1.4. aufgeführten Leistungspunkte für ein Modul werden vergeben, wenn die zugehörigen Studienleistungen erbracht und die geforderten Prüfungsleistungen bestanden oder mit „ausreichend“ oder besser benotet wurden. ²Für Module, die nach den Anlagen 1.1., 1.2. oder 1.3. in Form von modulübergreifenden Prüfungen abgeprüft werden (Modulgruppe), werden Leistungspunkte erst nach Bestehen der modulübergreifenden Prüfung vergeben.

(2)¹Ein Modul ist nach Erwerb aller in den Anlagen 1.1., 1.2., 1.3 oder 1.4. genannten Leistungspunkte bestanden. ²Die Modulnote oder die Modulgruppennote wird entsprechend § 20 Absatz 3 aus den Noten der im Rahmen des Moduls oder der Modulgruppe bestandenen benoteten Prüfungsleistungen gebildet. ³Eine Modulgruppe ist bestanden, wenn alle zur Prüfung gehörenden Module und die modulübergreifende Prüfung bestanden worden sind.

(3)¹In Bereichen jenseits der Pflichtmodule nach Anlage 1.1. können jeweils mehr Module gewählt und abgelegt werden als zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte notwendig sind. ²Die Berechnung der Gesamtnote

regeln § 20 Absatz 1 bis Absatz 3. ³Sind die für die Gesamtprüfung erforderlichen Leistungspunkte erreicht und ist die erforderliche Anzahl an Wahlpflichtmodulen oder Wahlmodulen bestanden, kann das Prüfungsverfahren in den übrigen begonnenen und noch nicht bestandenen Wahlpflichtmodulen oder Wahlmodulen auf Antrag abgebrochen werden.

(4)¹Ein Kompetenzbereich ist bestanden, wenn alle nach Anlage 1.1., 1.2. oder 1.3. erforderlichen Module bestanden wurden. ²Die Gesamtnote des Kompetenzbereichs wird entsprechend § 20 Absatz 3 aus allen dem Kompetenzbereich zugeordneten Einzelnoten der Module gebildet.

§ 20 Gesamtnotenbildung

(1)¹Zur Berechnung der Gesamtnote nach Absatz 3 werden die bestandenen Prüfungsleistungen aus den Pflichtmodulen sowie die bestandenen Prüfungsleistungen aus Wahlpflicht- und Wahlmodulen mit den besten Bewertungen herangezogen, soweit die Studierende oder der Studierende nichts anderes beantragt hat. ²Die übrigen bestandenen Wahlpflicht- und Wahlmodule werden als Zusatzprüfungen gemäß § 9 behandelt.

(2)¹Zur Berechnung der Gesamtnote nach Absatz 3 dürfen nur die Noten der Module berücksichtigt werden, die für das Erreichen der Leistungspunkte nach § 4 erforderlich sind. ²Soweit sich durch die Wahl des letzten Moduls, das zum Erreichen der nach § 4 erforderlichen Leistungspunkte notwendig ist, eine geringfügige Überschreitung dieser Punktezahlg ergibt, werden die Module bei der Berechnung der Gesamtnote entsprechend Absatz 3 einbezogen.

(3)¹Die Gesamtnote der Masterprüfung ist das arithmetische Mittel der Noten aller nach Maßgabe von § 17 Absatz 1 und Absatz 2 benoteten Prüfungsleistungen. ²Dabei werden, soweit nicht in den Anlagen 1.1., 1.2., 1.3. oder 1.4. besondere Gewichtungen ausgewiesen sind, gewichtend die darin aufgeführten Leistungspunkte verwendet. ³Die Gesamtnote lautet

- bei einem Durchschnitt bis 1,5: „sehr gut“,
- bei einem Durchschnitt über 1,5 bis 2,5: „gut“,
- bei einem Durchschnitt über 2,5 bis 3,5: „befriedigend“,
- bei einem Durchschnitt über 3,5 bis 4,0: „ausreichend“,
- bei einem Durchschnitt über 4,0: „nicht bestanden“.

⁴Bei der Bildung der Gesamtnote nach Satz 3 wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

(4) Lautet die Gesamtnote 1,3 oder besser und ist die Masterarbeit mit der Note 1,3 oder besser bewertet, so wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ verliehen und auf den Dokumenten gemäß § 21 vermerkt.

§ 21 Zeugnisse und Bescheinigungen

(1) ¹Über die bestandene Masterprüfung wird eine Urkunde über den verliehenen akademischen Grad sowie ein Zeugnis mit Einzelnachweisen ausgestellt. ²Ferner erhalten die Studierenden ein Diploma Supplement und eine Bescheinigung über die relative ECTS-Notenverteilung (Einstufungstabelle) sowie auf Antrag an das Prüfungsamt eine Bescheinigung über die Gesamtnote des Studiums als Grade Point Average (GPA).

(2) ¹Das Zeugnis gibt die Module und deren Noten sortiert nach den Kompetenzbereichen mit deren Noten, den Titel der Masterarbeit und deren Note sowie die erworbenen Leistungspunkte und die Gesamtnote der Prüfung sowie gegebenenfalls das Prädikat „mit Auszeichnung“ (§ 20 Absatz 4) an. ²Dem Zeugnis wird ein Verzeichnis der bestandenen Module (einschließlich des Moduls „Masterarbeit“) beigefügt, das die zugeordneten Lehrveranstaltungen und Leistungspunkte sowie die Benotung oder Bewertung der Prüfungsleistungen ausweist. ³Alle Noten werden als Dezimalzahl ausgewiesen. ⁴Als Tag des Bestehens der Masterprüfung wird auf allen Dokumenten der Tag angegeben, an dem das letzte nach § 20 Absatz 1 für die Berechnung der Gesamtnote relevante Modul erbracht worden ist. ⁵Das Ausstellungsdatum für Zeugnis und Verzeichnis ist das Tagesdatum des Drucks.

(3) ¹Das Diploma Supplement enthält eine Beschreibung der durch den Studiengang erworbenen Qualifikationen sowie die gemäß § 20 Absatz 3 ermittelte Gesamtnote. ²Absatz 2 Satz 3 bis Satz 5 gelten entsprechend.

(4) ¹Die Bescheinigung über die relative ECTS-Notenverteilung wird in Form einer Einstufungstabelle ausgestellt. ²Die Ermittlung basiert auf dem ECTS Users' Guide der Europäischen Kommission in der jeweils geltenden Fassung. ³Das nach § 3 zuständige Organ legt dazu innerhalb der Rahmenvorgaben des Präsidiums die Parameter für die Kohortenbildung fest und stellt sie dem Prüfungsamt zur Verfügung.

(5) ¹Die Bescheinigung über die Gesamtnote des Studiums als Grade Point Average (GPA) weist die im Zeugnis nach Absatz 2 angegebenen Prüfungsleistungen zusätzlich in folgenden GPA-Notenwertäquivalenten aus:

Note	Notenwertäquivalente
1,0	= 4,0
1,3	= 3,7
1,7	= 3,3
2,0	= 3,0
2,3	= 2,7
2,7	= 2,3
3,0	= 2,0
3,3	= 1,7
3,7	= 1,3
4,0	= 1,0

²Aus den Notenwertäquivalenten dieser Prüfungsleistungen werden gemäß § 19 Absatz 2 Satz 2 Notenwertäquivalente für die Modulnoten gebildet. ³Anhand der Notenwertäquivalente dieser Module wird der GPA gemäß § 20 Absatz 1 und Absatz 2 als Durchschnitt der Notenwertäquivalente ermittelt. ⁴Bei der Bildung der Gesamtnote nach Satz 3 wird auf die erste Dezimalstelle hinter dem Komma aufgerundet.

(6)¹Im Fall des § 8 Absatz 2 sowie bei anderweitigem Ausscheiden aus dem betreffenden Studiengang an der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover wird auf Antrag eine Bescheinigung ausgestellt, welche die bestandenen Prüfungsleistungen und Module, deren Bewertungen und die dafür vergebenen Leistungspunkte aufführt. ²Alle Noten werden als Dezimalzahl ausgewiesen. ³Die Bescheinigung weist gegebenenfalls darauf hin, dass die Prüfung endgültig nicht bestanden ist.

(7)¹Alle Zeugnisse, Urkunden und Bescheinigungen nach Absatz 1 werden in deutscher Sprache ausgestellt. ²Zusätzlich werden vom Prüfungsamt Übersetzungen in englischer Sprache ausgegeben.

§ 22 Einsicht in die Prüfungsakten

¹Nach Abschluss einer Modulprüfung wird den Studierenden auf Antrag an das Prüfungsamt Einsicht in die vollständigen Prüfungsakten gewährt. ²Der Antrag ist spätestens binnen eines Jahres nach Bekanntgabe der Bewertung oder Aushändigung des Zeugnisses zu stellen.

§ 23 Verfahrensvorschriften

(1)Belastende Verwaltungsakte sind schriftlich zu begründen, mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen und der Betroffenen oder dem Betroffenen zuzustellen.

(2)¹Gegen Entscheidungen, denen die Bewertung einer Prüfungsleistung zu Grunde liegt, kann die oder der Betroffene binnen eines Monats nach Zustellung des Bescheids schriftlich bei dem nach § 3 zuständigen Organ Widerspruch erheben. ²Über den Widerspruch entscheidet das nach § 3 zuständige Organ.

(3)¹Bringt der Prüfling in seinem Widerspruch konkret und substantiiert Einwendungen gegen Bewertungen einer oder eines Prüfenden vor, leitet das nach § 3 zuständige Organ den Widerspruch der oder dem Prüfenden oder – im Falle der Bestellung von Erst- und Zweitprüfenden – beiden Prüfenden zur Stellungnahme zu. ²Ändert die oder der Prüfende oder ändern die Prüfenden die Bewertung antragsgemäß, so hilft der Prüfungsausschuss dem Widerspruch ab. ³Anderenfalls überprüft der Prüfungsausschuss unter Berücksichtigung der Stellungnahme oder der Stellungnahmen die Bewertung insbesondere darauf, ob

1. das Prüfungsverfahren ordnungsgemäß durchgeführt worden ist,
2. bei der Bewertung von einem falschen Sachverhalt ausgegangen worden ist,
3. allgemein gültige Bewertungsgrundsätze nicht beachtet worden sind,
4. eine vertretbare und mit gewichtigen Argumenten folgerichtig begründete Lösung als falsch bewertet worden ist, oder ob
5. sich die oder der Prüfende von sachfremden Erwägungen hat leiten lassen.

(4)Über den Widerspruch ist binnen drei Monaten zu entscheiden.

(5)Das Widerspruchsverfahren darf nicht zur Verschlechterung der Prüfungsnote führen.

Vierter Teil: Schlussvorschriften

§ 24 Inkrafttreten und Übergangsbestimmung

(1) Diese Prüfungsordnung tritt nach Genehmigung durch das Präsidium und nach ihrer Veröffentlichung im Verkündungsblatt der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover zum 1. Oktober 2016 in Kraft.

(2) ¹Studierende, die sich an der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität in den Studiengang Geodäsie und Geoinformatik eingeschrieben haben, unterliegen ab Inkrafttreten den Regelungen dieser Prüfungsordnung. ²Über Ausnahmen entscheidet auf begründeten Antrag, der innerhalb von drei Monaten nach Inkrafttreten dieser Prüfungsordnung zu stellen ist, das nach § 3 zuständige Organ.

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Module des Masterstudiengangs Geodäsie und Geoinformatik

Anlage 1.1: Pflichtmodule des Masterstudiums

Anlage 1.2: Wahlpflichtmodule des Masterstudiums

Anlage 1.3: Wahlbereich des Masterstudiums

Anlage 1.4: Modul für die Masterarbeit

Anlage 1: Art und Umfang des Masterstudiums

Ein Modul umfasst Vorlesungen und Übungen, Praktika oder Seminarveranstaltungen.

Die erforderlichen Studien- und Prüfungsleistung in den Modulen sind in den Anlagen 1.1. bis 1.4. geregelt. Sofern mehrere mögliche Studien- und Prüfungsleistungen angegeben sind, legt der verantwortliche Prüfer zu Beginn des Semesters die erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen fest.

Voraussetzungen und Empfehlungen für die Lehrveranstaltungen sind dem Modulkatalog zu entnehmen. Die Zuordnung der Kurse und Labore zu den Modulen regelt der Modulkatalog. Die Noten für die Kompetenzfelder berechnen sich aus den Noten für die einzelnen Module vergleiche § 19.

Im Rahmen des Masterstudiums im Umfang von mindestens 120 Leistungspunkten sind Pflichtmodule im Umfang von insgesamt 30 Leistungspunkten innerhalb von 2 Aufbauächern, ein Hauptseminar im Umfang von 2 Leistungspunkten und eine Geodätische Exkursion im Umfang von 1 Leistungspunkt zu bestehen. Darüber hinaus sind in zwei Wahlpflichtmodulen mindestens 27 Leistungspunkte sowie ein Projektseminar (12 Leistungspunkte), ein Pflichtmodul zum Projektseminar (8 Leistungspunkte), ein Wahlmodul Studium Generale (mindestens 10 Leistungspunkte) sowie die Masterarbeit (30 Leistungspunkte) erfolgreich zu bestehen (siehe Anlagen 1.1, 1.2, 1.3 und 1.4).

Anlage 1.1: Pflichtmodule des Masterstudiums

Kompetenzbereich	Modul	Lehrveranstaltungen	Semesterempfehlung	Voraussetzung	Studienleistung	Prüfungsleistung	Leistungspunkte
Aufbaufächer „Geodäsie“	Kinematic Measurement Processes in Engineering Geodesy	Vorlesung und Übung	1	-	1	K / MP	5
	Methods and Applications of Physical Geodesy	Vorlesung und Übung	1	-	1	K / MP	5
	Positioning and Navigation II	Vorlesung und Übung	1	-	1	K / MP	5
Aufbaufächer „Geoinformatik“	Photogrammetric Computer Vision	Vorlesung und Übung	1	-	1	K / MP	5
	Internet GIS	Vorlesung und Übung	1	-	1	K / MP	5
	Land Management and Real Estate Economics II	Vorlesung und Übung	1	-	1	K / MP	5
Projektseminar	Projektseminar	Seminararbeit und Kolloquium	2 und 3	-	2	KO	12
	Pflichtmodul zum Projektseminar	*	2 und 3	-	*	*	8
	Hauptseminar	Seminar	2	-	1	SA	2
	Geodätische Exkursion	Exkursion	3	-	1	-	1
Summe (Pflicht) = 53							

* Im Pflichtmodul zum Projektseminar werden Lehrveranstaltungen im Umfang von 8 Leistungspunkten vorgegeben. Die Modulnote errechnet sich anhand der Anteile der Leistungspunkte zur Gesamtleistungspunktezahl.

Anlage 1.2: Wahlpflichtmodule des Masterstudiums

In beiden Wahlpflichtbereichen „Geodäsie“ und „Geoinformatik“ sind Lehrveranstaltungen im Umfang von 9-18 Leistungspunkten so zu wählen, dass in der Summe beider Bereiche insgesamt mindestens 27 Leistungspunkte erreicht werden. Die Modulnote errechnet sich anhand der Anteile der Leistungspunkte zur Gesamtleistungspunktezahl. Die angebotenen Lehrveranstaltungen sowie Prüfungs- und Studienleistungen sind dem Kurs- Modulkatalog zu entnehmen.

Wahlpflichtmodul	Lehrveranstaltungen	Semesterempfehlung	Voraussetzung	Studienleistung	Prüfungsleistung	Leistungspunkte
Geodäsie	Vorlesungen / Übungen / Seminare / Präsenzübungen / Kolloquien	2 und 3	-	*)	*)	9 - 18
Geoinformatik	Vorlesungen / Übungen / Seminare / Präsenzübungen / Kolloquien	2 und 3	-	*)	*)	9 - 18
Summe (Wahlpflicht) = 27						
*) = Die Zuordnung von Studien- und Prüfungsleistungen sowie die Veranstaltungsformate sind dem Modulkatalog zu entnehmen						

Anlage 1.3: Wahlbereich des Masterstudiums

Für den Wahlbereich „Studium Generale“ können Lehrveranstaltungen und Module aus dem Wahlkatalog „Studium Generale“, Sprach- oder Schlüsselkompetenzkurse sowie die Fächer des „Wahlkatalog „Allgemeinbildende Fächer““ des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformatik gewählt werden, die im Modulkatalog aufgelistet werden. Der Leistungsumfang des Wahlbereichs beträgt mindestens 10 Leistungspunkte.

Werden Lehrveranstaltungen oder Module ausgewählt, die im Modulkatalog nicht aufgeführt sind, so ist die Genehmigung durch den Prüfungsausschuss erforderlich.

Im Wahlmodul sind maximal zwei Fremdsprachenkurse anrechenbar. Kurse in der Muttersprache sind nicht anerkennungsfähig. Bei den Veranstaltungen des Zentrums für Schlüsselkompetenzen ist die Anzahl der Leistungspunkte auf die Hälfte der Leistungspunkte aus dem Wahlmodul begrenzt.

Eine bereits im Bachelorstudium anerkannte Lehrveranstaltung kann nicht nochmals im Masterstudiengang eingebracht werden. Bestandene und nicht angerechnete Veranstaltungen des Bachelorstudiums können auf Antrag beim Prüfungsausschuss im Masterstudium anerkannt werden.

Kompetenzbereich	Modul	Lehrveranstaltungen	Semesterempfehlung	Voraussetzung	Studienleistung	Prüfungsleistung	Leistungspunkte
Studium Generale	Module / Lehrveranstaltungen	Vorlesungen / Übungen / Seminare / FSZ-Sprachkurse und ZFSK-Kurse	2-3	-	*)	*)	10
Summe (Wahlbereich) = 10							
*) = Die Zuordnung von Studien- und Prüfungsleistungen sowie die Veranstaltungsformate sind dem jeweiligen Modulkatalog zu entnehmen							

Anlage 1.4: Modul für die Masterarbeit

Bei dem Modul Masterarbeit bildet jede prüfende Person jeweils eine endgültige Note für die Masterarbeit. Als Studienleistung ist ein Kolloquium abzuleisten.

	Semesterempfehlung	Voraussetzungen für die Zulassung	Studienleistung	Prüfungsleistung	Leistungspunkte
Masterarbeit	4	mind. 30 Leistungspunkte	1 (Kolloquium)	Masterarbeit	30

Hinweis: die Anlage 2 der Prüfungsordnung ist hier nicht eingefügt und kann im Verkündungsblatt der Universität unter <https://www.uni-hannover.de/de/universitaet/veroeffentlichungen/verkuendungsblaetter/> aufgerufen werden.

4.2 Masterzugangsordnung

Das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur hat mit Erlass vom 04.05.2017 (Az.: 27.5-74503-37) gemäß § 18 Abs. 8 und 14 NHG und § 7 Abs. 2 NHZG i.V.m. § 51 Abs. 3 NHG die folgende Ordnung über den Zugang und die Zulassung für den konsekutiven Masterstudiengang Geodäsie und Geoinformatik genehmigt. Sie tritt am Tage nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung im Verkündungsblatt der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover in Kraft.

Ordnung über den Zugang und die Zulassung

für den konsekutiven Masterstudiengang Geodäsie und Geoinformatik

an der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

Die Fakultät Bauingenieurwesen und Geodäsie der Leibniz Universität Hannover hat am 05.04.2017 folgende Ordnung nach § 18 Abs. 8 NHG und § 7 NHZG beschlossen:

§ 1

Geltungsbereich

- (1) Diese Ordnung regelt den Zugang und die Zulassung zum Masterstudiengang Geodäsie und Geoinformatik.
- (2) Die Zugangsvoraussetzungen richten sich nach § 2.
- (3) Erfüllen mehr Bewerberinnen und Bewerber die Zugangsvoraussetzungen als Plätze zur Verfügung stehen, werden die Studienplätze nach dem Ergebnis eines hochschuleigenen Auswahlverfahrens vergeben (§ 4). Erfüllen weniger Bewerberinnen und Bewerber die Zugangsvoraussetzungen als Plätze zur Verfügung stehen, findet ein Auswahlverfahren nicht statt.

§ 2

Zugangsvoraussetzungen

- (1) Voraussetzung für den Zugang zum Masterstudiengang Geodäsie und Geoinformatik ist, dass die Bewerberin oder der Bewerber
 - entweder an einer deutschen Hochschule oder an einer Hochschule, die einem der Bologna-Signatarstaaten angehört, einen Bachelorabschluss oder diesem gleichwertigen Abschluss im Studiengang Geodäsie und Geoinformatik oder in einem fachlich eng verwandten Studiengang erworben hat, oder
 - an einer anderen ausländischen Hochschule einen gleichwertigen Abschluss in einem fachlich eng verwandten Studiengang erworben hat; die Gleichwertigkeit wird nach Maßgabe der Bewertungsvorschläge der Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen beim Sekretariat der Kultusministerkonferenz (<http://anabin.kmk.org>) festgestellt.
- (2) Abweichend von Absatz 1 sind Bewerberinnen und Bewerber vorläufig zugangsberechtigt, deren Bachelorabschluss oder ein diesem gleichwertiger Abschluss zum Bewerbungszeitpunkt noch nicht vorliegt, wenn mindestens 150 von 180 Leistungspunkten erbracht wurden und zu erwarten ist, dass der Bachelorabschluss oder ein diesem gleichwertiger Abschluss spätestens bis zum Ende des ersten Semesters des Masterstudienganges erlangt wird. Im Fall von Bachelorstudiengängen mit höheren Regelstudienzeiten oder einer abweichenden Gesamtpunktzahl müssen 83% der Gesamtpunktzahl erreicht worden sein. Aus den bisherigen Prüfungsleistungen ist eine Durchschnittsnote zu ermitteln, die im Auswahlverfahren nach § 4 berücksichtigt wird, unabhängig davon, ob das Ergebnis der Bachelorprüfung hiervon abweicht.
- (3) Bewerberinnen und Bewerber, die weder eine deutsche Hochschulzugangsberechtigung aufweisen noch ihren Bachelorabschluss an einer deutschen Hochschule erworben haben, müssen darüber hinaus über für das Studium

ausreichende Kenntnisse der deutschen Sprache auf dem Sprachniveau C1 GER verfügen. Für Details zum Nachweis siehe: <http://www.fsz.uni-hannover.de/de-nachweise.html>.

(4) Abweichend von Absatz 3 können Bewerberinnen und Bewerber statt der ausreichenden Kenntnisse der deutschen Sprache ausreichende Kenntnisse der englischen Sprache auf dem Sprachniveau C1 aufweisen. Für Details zum Nachweis siehe: <http://www.fsz.uni-hannover.de/en-nachweise.html>.

§ 3

Studienbeginn und Bewerbungsfrist

(1) Der Masterstudiengang Geodäsie und Geoinformatik beginnt jeweils zum Sommer- und zum Wintersemester. Die Bewerbung muss mit den gemäß Absatz 2 erforderlichen Bewerbungsunterlagen bis zum 15. Juli (Ausschlussfrist) für das Wintersemester und bis zum 15. Januar (Ausschlussfrist) für das Sommersemester bei der Hochschule eingegangen sein. Für ausländische Bewerber aus nicht-EU Staaten muss die Bewerbung bis zum 31. Mai (Wintersemester) und bis zum 30. November (Sommersemester) bei der Hochschule eingegangen sein. Die Bewerbung ist schriftlich und über ein Online-Portal der Hochschule zu stellen. Anträge auf Zulassung außerhalb des Verfahrens der Studienplatzvergabe und der festgesetzten Zulassungszahlen müssen für das Sommersemester bis zum 01.04. und für das Wintersemester bis zum 01.10. bei der Hochschule eingegangen sein. Die Bewerbung bzw. der Antrag nach Satz 3 gelten nur für die Vergabe der Studienplätze des betreffenden Bewerbungstermins. Die Hochschule ist nicht verpflichtet, die Angaben der Bewerberinnen und Bewerber von Amts wegen zu überprüfen.

(2) Der Bewerbung bzw. dem Antrag nach Absatz 1 Satz 3 sind – bei Zeugnissen und Nachweisen in beglaubigter Kopie – folgende Unterlagen in beglaubigter deutscher oder englischer Übersetzung, falls die Originale nicht in englischer oder deutscher Sprache abgefasst sind, beizufügen:

a) das Abschlusszeugnis des Bachelorstudiengangs oder – wenn dieses noch nicht vorliegt – eine Bescheinigung über die erbrachten Leistungen, die Leistungspunkte und über die Durchschnittsnote, b) Lebenslauf, c) Nachweise nach § 2 Abs. 3 oder 4

(3) Bewerbungen, die nicht vollständig, form- oder fristgerecht eingehen, sind vom weiteren Verfahren ausgeschlossen. Die eingereichten Unterlagen verbleiben bei der Hochschule.

§ 4

Zulassungsverfahren

(1) Die Auswahlentscheidung erfolgt auf der Basis einer Reihung, die anhand der Abschluss- bzw. Durchschnittsnote nach § 3 Absatz 2 Buchstabe a) erstellt wird. Besteht zwischen einzelnen Bewerberinnen und/oder Bewerbern Rangleichheit, bestimmt sich die Rangfolge auf der Liste nach dem Los.

(2) Die Auswahlkommission (§ 5) trifft die Auswahlentscheidung.

(3) Im Übrigen bleiben die allgemein für die Immatrikulation geltenden Bestimmungen der Immatrikulationsordnung der Hochschule unberührt. Die Einschreibung der Bewerberinnen und Bewerber, die nach § 2 Abs.1 Satz 2 noch fehlende Module nachzuholen haben, erlischt, wenn die hierfür erforderlichen Nachweise nicht innerhalb eines Jahres erbracht worden sind und die Bewerberin oder der Bewerber dies zu vertreten hat. Gleiches gilt, wenn nach § 2 Abs. 2 der erfolgreiche Bachelorabschluss oder ein diesem gleichwertiger Abschluss nicht bis zum 15. April (Beginn im Wintersemester) oder 15. Oktober (Beginn im Sommersemester) eines Jahres nachgewiesen wird und die Bewerberin oder der Bewerber dies zu vertreten hat.

§ 5

Auswahlkommission für den Masterstudiengang Geodäsie und Geoinformatik

(1) Für die Vorbereitung der Auswahlentscheidung bildet die Fakultät Bauingenieurwesen und Geodäsie eine Auswahlkommission.

(2) Der Auswahlkommission gehören mindestens drei stimmberechtigte Mitglieder an, die der Hochschullehrer- oder der Mitarbeitergruppe angehören müssen, und ein Mitglied der Studierendengruppe mit beratender Stimme.

Wenigstens ein Mitglied muss der Hochschullehrergruppe angehören. Die Mitglieder werden durch den Fakultätsrat der Fakultät Bauingenieurwesen und Geodäsie eingesetzt. Die Amtszeit der Mitglieder beträgt zwei Jahre, die des studentischen Mitglieds ein Jahr, Wiederbestellung ist möglich. Die Auswahlkommission ist beschlussfähig, wenn mindestens zwei stimmberechtigte Mitglieder anwesend sind.

(3) Die Aufgaben der Auswahlkommission sind:

- a) Prüfung der eingehenden Zulassungsanträge auf formale Richtigkeit,
- b) Prüfung der Zugangsvoraussetzungen,
- c) Entscheidung über Auflagen
- d) Entscheidung über die Zulassung oder die Ablehnung der Bewerberinnen und Bewerber.

§ 6

Bescheiderteilung, Nachrückverfahren, Abschluss der Verfahren

(1) Bewerberinnen und Bewerber, die zugelassen werden können, erhalten von der Hochschule einen schriftlichen Zulassungsbescheid. In diesem wird eine Frist festgelegt, innerhalb derer die Bewerberin oder der Bewerber schriftlich oder elektronisch zu erklären hat, ob sie oder er den Studienplatz annimmt. Liegt diese Erklärung nicht frist- und formgerecht vor, wird der Zulassungsbescheid unwirksam. Auf diese Rechtsfolge ist im Zulassungsbescheid hinzuweisen.

(2) Bewerberinnen und Bewerber, die nicht zugelassen werden können, erhalten einen Ablehnungsbescheid, in dem der erreichte Rangplatz und der Rangplatz der zuletzt zugelassenen Bewerberin oder des zuletzt zugelassenen Bewerbers aufgeführt sind. Der Ablehnungsbescheid ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

(3) Das Nachrückverfahren wird anhand der Rangliste nach § 4 Abs. 1 durchgeführt.

(4) Die Zulassungsverfahren werden spätestens zwei Wochen nach Vorlesungsbeginn abgeschlossen. Danach noch verfügbare Studienplätze werden auf formlosen Antrag durch Los vergeben. Der Bewerbungszeitraum hierfür beginnt zwei Wochen vor dem Vorlesungsbeginn und endet mit dem Abschluss des Verfahrens.

§ 7

Zulassung für höhere Fachsemester

(1) Die freien Studienplätze in einem höheren zulassungsbeschränkten Semester werden in nachstehender Reihenfolge an die Bewerberinnen und Bewerber vergeben, a) für die eine Ablehnung der Zulassung aus Gründen, die in ihrer Person liegen, eine besondere Härte bedeuten würde, b) die im gleichen oder einem vergleichbaren Studiengang, ba) an einer anderen deutschen Hochschule oder einer Hochschule eines anderen Mitgliedstaates der Europäischen Union oder eines anderen Vertragsstaates des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum eingeschrieben sind oder waren, bb) mit deutscher Staatsangehörigkeit oder zulassungsrechtlich deutschen Staatsangehörigen gleichgestellt an einer ausländischen Hochschule eingeschrieben sind oder waren, c) die sonstige Gründe geltend machen.

(2) Innerhalb jeder der drei Fallgruppen des Absatzes 1 entscheidet über die Zulassung das Ergebnis der Bachelorprüfung oder einer der Bachelorprüfung äquivalenten Prüfung, bei gleichem Ergebnis die für die Ortswahl maßgebenden sozialen, insbesondere familiären und wirtschaftlichen Gründe und bei dann noch gleichartigen Fällen letztlich das Los.

§ 8

Inkrafttreten

Diese Ordnung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

5 Adressen und Ansprechpartner

5.1 Einrichtungen der Leibniz Universität Hannover

Zentrale Anlaufstelle für alle Studierenden und Studieninteressierten ist das ServiceCenter der Leibniz Universität Hannover. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus verschiedenen Einrichtungen der Universität bieten Kurzberatungen an. Formulare und Anträge können abgeholt und abgegeben werden. Im ServiceCenter liegen Informationsmaterialien aus und es besteht die Möglichkeit zur Selbstinformation (Internet-PC, Literatur, Studienführer).

Das ServiceCenter befindet sich im Hauptgebäude, es schließt auf der Ebene 01 direkt an den Lichthof an. Die Kontaktdaten sind:

ServiceCenter
Leibniz Universität Hannover
Welfengarten 1
30167 Hannover
Tel. +49 511.762 - 2020 (Servicehotline)
Fax +49 511.762 - 19385
studium@uni-hannover.de

Öffnungszeiten:

Montag bis Donnerstag	10.00 bis 17.00 Uhr
Freitag und vor Feiertagen	10.00 bis 15.00 Uhr

Über die Service-Hotline (05 11) 762 - 20 20 können sich Studierende auch telefonisch informieren lassen und individuelle Beratungstermine vereinbaren. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind bereits eine Stunde vor Öffnung des ServiceCenters erreichbar, d.h. ab 9:00 Uhr.

Im ServiceCenter sind folgende Einrichtungen vertreten:

Immatrikulationsamt (I-Amt) und Admissions (Adm.)
<http://www.uni-hannover.de/i-amt>

Zentrale Studienberatung (ZSB)
<http://www.uni-hannover.de/zsb>

Akademisches Prüfungsamt (APA)
<http://www.uni-hannover.de/pruefungsamt>

Hochschulbüro für Internationales (HI)
<http://www.uni-hannover.de/internationaloffice>

Studentenwerk (StwH) - hier BAföG- Amt
<http://www.studentenwerk-hannover.de>

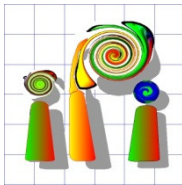
Psychologisch Therapeutische Beratung (ptb)
<http://www.ptb.uni-hannover.de>

Geodätisches Institut Hannover (GIH)



Nienburger Str. 1
30167 Hannover
Fon: +49 511 762-2462
Fax: +49 511 762-2468
<http://www.gih.uni-hannover.de>

Institut für Photogrammetrie und GeoInformation (IPI)



Nienburger Str.1
30167 Hannover
Fon: +49 511 762-2482
Fax: +49 511 762-2483
<http://www.ipi.uni-hannover.de>

Institut für Erdmessung (IFE)



Schneiderberg 50
30167 Hannover
Fon: +49 511 762-2795
Fax: +49 511 762-4006
<http://www.ife.uni-hannover.de>

Institut für Kartographie und Geoinformatik (IKG)



Appelstraße 9
30167 Hannover
Fon: +49 511 762-3589
Fax: +49 511 762-2780
<http://www.ikg.uni-hannover.de>

5.3 Fachrichtungsinterne Einrichtungen

Studiendekanat

Prof. Dr.-Ing. Steffen Schön
c/o Institut für Erdmessung
Schneiderberg 50, 30167 Hannover
Tel.: +49 511 762-3397
schoen@ife.uni-hannover.de

Studiengangskoordinatorin

Anke Tatzko M. Sc.
c/o Geodätisches Institut
Nienburgerstr. 1, 30167 Hannover
Tel.: +49 511 762-4408
studiendekanat-geodaesie@fbg.uni-hannover.de

Prüfungsausschuss

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Müller
c/o Institut für Erdmessung
Schneiderberg50, 30167 Hannover
Tel.: + 49 511 762-3362
mueller@ife.uni-hannover.de

Praktikantenamt

Christine Bödeker
c/o Geodätisches Institut
Nienburger Str. 1, 30167 Hannover
Tel.: +49 511 762-2463
boedeker@gih.uni-hannover.de

Fachschaft Geodäsie und Geoinformatik

Geodätisches Institut (Raum B205)
Nienburger Str. 1, 30167 Hannover
Tel.: +49 511 762-4410
info@hannover-uni.de
<http://www.hannover-uni.de/>