

Hochschule Bochum
Bochum University
of Applied Sciences



Modulhandbuch

Master Geodäsie

06.03.2023

Inhaltsverzeichnis

Alphabetische Sortierung

Erdmessung	3
Geodateninfrastrukturen	5
Geodatenmanagement	7
Geodätisches Monitoring	10
Grundlagen BIM-basierter Zusammenarbeit	12
Höhere Mathematik für Ingenieure	14
Immobilienbewertung	16
Immobilienwirtschaft	18
Industrielle Messtechnik 1	20
Industrielle Messtechnik 2	22
Ingenieurvermessung - Kinematische Messtechnik	24
Interdisziplinäres BIM-Seminar	26
Internationale Summer School	28
Landmanagement und nachhaltiges Flächenmanagement	30
Liegenschaftskataster	32
Modellierung und Prozessierung von Punktwolken	34
Nachhaltigkeit und Unternehmensführung	37
Parameterschätzung	40
Räumliche Entscheidungsunterstützung	42
Sensorprogrammierung und -integration	45
Zeitreihenanalyse/Kalman-Filterung	47

Modulname Modulname (englisch)	Erdmessung Geodesy
Studiengang	MA Geodäsie

Status	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input checked="" type="checkbox"/> jedes WiSe <input type="checkbox"/> jedes SoSe	Fachsemester	1./2.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	-------

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	60 h	Selbststudium	90 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	V+Ü	Erdmessung	3V+1Ü

Kurzbeschreibung	<p>Die Erdmessung beschäftigt sich mit der Figur und dem Schwerefeld der Erde sowie der Orientierung der Erde im Weltraum. Die Erde als dynamischer Planet ist verschiedenen Prozessen unterworfen. Zum Beispiel ändert sich durch Plattentektonik, Ozean- und Erdbeben, Landhebungen oder durch den Anstieg des Meeresspiegels die physische Erdoberfläche und das Schwerefeld der Erde. Auch die Rotation der Erde ist zeitlich veränderlich: die Rotationsgeschwindigkeit der Erde, die Orientierung der Rotationsachse und die Lage der Pole sind Schwankungen unterworfen. Die Figur, das Schwerefeld und die Orientierung der Erde im Weltraum und deren zeitlichen Veränderungen werden mit modernen Mess- und Auswerteverfahren bestimmt. Die Erdmessung trägt damit zum Verständnis des 'Systems Erde' und des Klimawandels bei. Aber auch Navigation oder die Realisierung von Zeitsystemen sind ohne die Erdmessung nicht möglich. Eine Voraussetzung zur Bestimmung der Erdfigur und des Erdschwerefelds sind geeignete Bezugssysteme und deren Realisierung. Dazu werden geodätische Weltraumverfahren genutzt, bei denen Satelliten eingesetzt werden oder mit Radioteleskopen die Signale extragalaktischer Radioquellen empfangen werden. Auch Zenitkameras in Verbindung mit Sternenkatalogen werden zur astronomischen Orts- und Azimutbestimmung genutzt.</p> <p>Im Modul Erdmessung werden erdfeste und raumfeste Bezugssysteme sowie deren Datumsfestlegung und die Transformation zwischen ihnen behandelt. Die Bezugssysteme werden mit Hilfe geodätischer Raumverfahren realisiert, die ebenfalls Inhalte der Lehrveranstaltungen sind. Weitere Themen sind das Erdschwerefeld und seine Bestimmung sowie die physikalischen Höhensysteme. Auch die Messverfahren sind Inhalte der Lehrveranstaltungen.</p>
Lehrinhalte	<p>Die Lehrveranstaltung Erdmessung behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erdfeste und himmelfeste Referenzsysteme und deren Realisierung • Transformationen • Erdrotation • Zeitsysteme • geodätischen Raumverfahren • Sensoren und Methoden zur Bestimmung des Schwerefeldes der Erde • Erdbeben • Höhensysteme • Geoid und Quasigeoid
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Kenntnisse der Bestimmung der Figur und des Schwerefeldes der Erde

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Kenntnisse der astronomischen und physikalischen Geodäsie • Fähigkeiten Referenzsysteme und Rahmen zu definieren und erläutern • Fachsprachliche Kompetenz
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung.
Lehrsprache	Deutsch

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in Landesvermessung, Referenzsystemen, Inhalte des Mastermoduls Zeitreihenanalyse/Kalman-Filterung

Prüfungsleistungen	ab WS 2021/22: Mündliche Prüfung oder Klausur (Dauer: 120 min.)
Prüfungsvoraussetzungen	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung

Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden weiteren Studiengängen verwendet werden: MA Geoinformatik
-----------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing Brigitte Gundlich
Dozent/in(nen)	Prof. Dr.-Ing Brigitte Gundlich

Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) Torge, W./ Müller, J. (2012): Geodesy. 4th Edition, Berlin: De Gruyter 2) Hofmann-Wellenhof, B./Heiskanen, H. (2006): Physical Geodesy 3) Heiskanen, H/ Moritz, H. (1967): Physical Geodesy.W. H. Freeman & Co. 4) Rummel, R. (Hrsg.) (2017): Erdmessung und Satellitengeodäsie. Berlin: Springer 5) Seeber, G. (2003): Satellite Geodesy. Foundations, Methods, and Applications. Berlin: De Gruyter. 6) Schödlbauer, A. (2000): Geodätische Astronomie. Berlin: De Gruyter
------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Stand: 21.10.2021

Modulname Modulname (englisch)	Geodateninfrastrukturen Spatial Data Infrastructures
Studiengang	MA Geodäsie MA Geoinformatik

Status	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input checked="" type="checkbox"/> jedes WiSe <input type="checkbox"/> jedes SoSe	Fachsemester	1./2.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	-------

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	60 h	Selbststudium	90 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
Modulstruktur	1	S	Aufbau und Organisation von Informationsinfrastrukturen	2
	2	S	Rechtliche Rahmenwerke und Lizenzmodelle	2

Kurzbeschreibung	Geodateninfrastrukturen bestehen, wie alle Informationsinfrastrukturen, nicht nur aus technischen Komponenten mit definierten Schnittstellen. Kritisch für Erfolg und Nutzbarkeit sind klare Zieldefinitionen, organisatorische Arrangements und rechtliche Rahmenbedingungen. Diese Rahmenbedingungen werden in 2 seminaristischen Lehrveranstaltungen untersucht und erarbeitet
Lehrinhalte	Die Lehrveranstaltung „Aufbau und Organisation von Informationsinfrastrukturen“ behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung verschiedener Informationsinfrastrukturen mit unterschiedlichen Ausrichtungen (Geodateninfrastrukturen, Open Data Portale, Forschungsdateninfrastrukturen, anwendungsbezogene Dateninfrastrukturen etc.) • Motivation und Ziele für den Aufbau von Informationsinfrastrukturen • Rollenmodelle und Organisationsstrukturen • Governance-Prozesse • Technologien und Standards zur Umsetzung von Dateninfrastrukturen
	Die Lehrveranstaltung „Rechtliche Rahmenwerke und Lizenzmodelle“ behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Lizenzmodelle für räumliche Daten • Einbettung von Informationsinfrastrukturen in nationales und internationales Recht
Qualifikationsziele	Fachliche und überfachliche Qualifikationsziele (Formulierung entsprechend Anlage „Learning-Outcomes ‚lupenrein‘ formulieren“) <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis ausgewählter Informationsinfrastrukturen (z.B. GovData, CODE-DE, Google Earth Engine) und Fertigkeiten Relevanz, Zielsysteme, Rollenmodelle und grundlegende Prozesse für diese Infrastrukturen wiederzugeben. • Fertigkeit selbständig Geodaten zu recherchieren und zu nutzen sowie selbständig Geodaten in ausgewählten Informationsinfrastrukturen zu publizieren und aktualisieren. • Fertigkeit wesentliche Charakteristika ausgewählter Lizenzmodelle (z.B. Datenlizenz Deutschland, Creative Commons) darzustellen und Fertigkeit Daten entsprechend der Lizenzierung korrekt zu nutzen.

	<ul style="list-style-type: none"> • Kompetenz für einen gegebenen Verwendungszweck selbständig geeignete Lizenzen für Daten oder abgeleitete Daten zu wählen. • Kenntnis rechtlicher Grundlagen wichtiger Informationsinfrastrukturen (INSPIRE Regulations, Geoinformationsgesetze von Bund und Ländern, E-Government-Gesetz)
Lehr- und Lernformen	Seminaristische Veranstaltungen
Lehrsprache	Deutsch (z.T. englischsprachige Quellen)

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse über technische Aspekte von Geodateninfrastrukturen (Dienstbasierte Architekturen, OGC Standards), z.B. erworben in der Lehrveranstaltung Bachelor Geoinformatik „Normen und Standards“ und Geodateninfrastrukturen; Alternativ komprimierte Literatur (z.B. Koordinierungsstelle Geodateninfrastruktur Deutschland, 2015).

Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung Dauer: 30 Min.
Prüfungsvoraussetzungen	Seminarbeitrag (Hausarbeit, Referat, Ausarbeitung)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung Erlangen des Testats

Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden weiteren Studiengängen verwendet werden: MA Geodäsie MA Geoinformatik Studiengänge der Ruhr Master School (bitte Anerkennungsregelungen beachten); Zusammenhang mit anderen Modulen desselben Studiengangs (vgl. § 7 Abs. 3 S. 2 StudienakkreditierungsVO)
-----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Markus Jackenkroll
Dozent/in(nen)	Prof. Dr. Markus Jackenkroll

Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) Bruns, R./ Dunkel, J. (2010): Event-Driven Architecture: Softwarearchitektur für ereignisgesteuerte Geschäftsprozesse. Heidelberg: Springer. 2) Richards, M./ Ford, N. (2020): Fundamentals of Software Architecture: A Comprehensive Guide to Patterns, Characteristics, and Best Practices. Sebastopol, CA: O'Reilly. 3) Starke, G. (2017): Effektive Softwarearchitekturen: Ein praktischer Leitfaden. München: Carl Hanser Verlag. 4) Tremp, H. (2021): Architekturen Verteilter Softwaresysteme. Wiesbaden: Springer Verlag
------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulname Modulname (englisch)	Geodatenmanagement Management of Spatial Information
Studiengang	MA Geodäsie

Status	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input checked="" type="checkbox"/> jedes WiSe <input type="checkbox"/> jedes SoSe	Fachsemester	1./2.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	-------

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	60 h	Selbststudium	90 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
Modulstruktur	1	V+Ü	Geodatenmanagement und -integration	1V+1Ü
	2	V+Ü	Geodatenqualität und Automatisiertes Prüfen	1V+1Ü

Kurzbeschreibung	Räumliche Daten stellen für Behörden, Unternehmen und Gesellschaft einen erheblichen Wert dar. Eine nachhaltige Verwaltung und Bereitstellung solcher Daten ist für viele Bereiche essentiell. Das Modul konzentriert sich auf praktische Aspekte der Datenverwaltung von der Datenqualität über Datenmanagementplänen hin zum praktischen Betrieb raumbezogener Datenbanken und Prüfverfahren.
Lehrinhalte	Die Lehrveranstaltung „Geodatenmanagement und -integration“ behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Wesentliche Konzepte des Geodatenmanagements • Arbeitsabläufe und Werkzeuge zur Erhebung (Erschließung von Datenquellen), Speicherung, Integration, Bereitstellung (Verteilung) von Geodaten • Organisation der o.g. Arbeitsabläufe als Workflow • Konzeption von Produkten und Diensten (Services) mit bzw. auf Basis von Geodaten • Geodatenmanagement an ausgewählten Beispielen
	Die Lehrveranstaltung „Geodatenqualität und Automatisiertes Prüfen“ behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Datenmanagementpläne und Aspekte nachhaltiger Datenhaltung (Metadaten, Datenqualität, Aktualisierungen, Zugriffs- und Rechtere Regelungen, Archivierung) • Qualitätsaspekte für räumliche Daten wie Positionsgenauigkeit, thematische Genauigkeit, Vollständigkeit, logische Konsistenz, zeitliche Genauigkeit • Umsetzung von technischen Maßnahmen zur Sicherstellung der Qualität räumlicher Daten von strukturellen Maßnahmen (z.B. Staging Bereiche) zu Prüfprozessen und konsistenzsichernden Triggern und Constraints

Qualifikationsziele	<p>Fachliche und überfachliche Qualifikationsziele</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die wesentlichen Abläufe und Werkzeuge zum Managen / Administrieren von Geodaten. • Die Studierenden sind befähigt, selbständig Prozessketten (bzw. Teilprozesse) zum Management von Geodaten festzulegen. • Die Studierenden sind befähigt, Anforderungsprofile an Geodaten für neue Produkte oder Dienste zu definieren. • Die Studierenden kennen typische Lebenszyklen von Daten und können entsprechende Datenmanagementpläne erstellen, die Aspekte der Datenqualität, Zugriffsregelung und Archivierung enthalten. • Die Studierenden können Maßnahmen zur Qualitätssicherung von räumlichen Daten anforderungsgenau definieren und einfache Maßnahmen technisch umsetzen
Lehr- und Lernformen	Vorlesung und Übungen
Lehrsprache	Deutsch (z.T. englischsprachige Quellen)

Formale Teilnahmevoraussetzungen	
Empfohlene Voraussetzungen	Module des Bachelor Studiums: - Vermessung

Prüfungsleistungen	Klausur Dauer: 120 Min.
Prüfungsvoraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an Übungen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung Erlangen des Testats

Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden weiteren Studiengängen verwendet werden: MA Geodäsie MA Geoinformatik Studiengänge der Ruhr Master School (bitte Anerkennungsregelungen beachten); Zusammenhang mit anderen Modulen desselben Studiengangs (vgl. § 7 Abs. 3 S. 2 StudienakkreditierungsVO)
-----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. sc. agr. Markus Jackenkroll
Dozent/in(nen)	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Keßler Lehrbeauftragte

Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) DIN (2007): PAS 1071 Qualitätsmodell für die Beschreibung von Geodaten 2) Bernhardt (2002): GIS-Technologien in der New Economy, Wichmann Heidelberg 3) Bernhard, Fitzke, Wagner (2005): Geodateninfrastruktur, Wichmann Heidelberg 4) Braun, Buzin, Wintges (2001): GIS und Kartographie im Umweltbereich, Wichmann Heidelberg 5) Caffier et.al. (2017): Geodatenmanagement, in: ZfV 4/2017
------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>6) Longley, Goodchild, Maguire, Rhind (2005): Geographic Information Systems and Science, Wiley Chichester UK</p> <p>7) Strobl, Roth (2006): GIS und Sicherheitsmanagement, Wichmann Heidelberg</p> <p>8) Zigel (2000): GIS in Verkehr und Transport, Wichmann Heidelberg</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Stand: 23.06.2022

Modulname Modulname (englisch)	Geodätisches Monitoring Geodetic Monitoring
Studiengang	MA Geodäsie

Status	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input type="checkbox"/> jedes WiSe <input checked="" type="checkbox"/> jedes SoSe	Fachsemester	1./2.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	-------

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	60 h	Selbststudium	90 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	V+S+P	Geodätisches Monitoring	1V+1S+2P

Kurzbeschreibung	Das Modul vermittelt Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zu Theorie und Anwendung des geodätischen Monitorings. Es impliziert die Auswahl, Anwendung und Auswertung von Messverfahren zur geodätischen Überwachung von künstlichen und natürlichen Objekten in Absprache mit den beteiligten Fachdisziplinen.
Lehrinhalte	Die Lehrveranstaltungen Geodätisches Monitoring (V, S, P) behandeln folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Messverfahren und Sensoren für geodätische Überwachungsaufgaben • Simulation, Konfiguration und Auswertung von Überwachungsmessungen • Modelle der Deformationsanalyse • Konzeption automatisierter Monitoringsysteme • Anwendungsbeispiele
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse zu geodätischer und sonstiger Sensorik für Monitoringaufgaben sowie zu geeigneten Auswertansätzen • Fertigkeiten zur Anwendung geeigneter Mess- und Auswertansätze für geodätische Monitoringaufgaben • Kompetenz zur problembasierten Auswahl und Umsetzung der Fertigkeiten mit eigenen Soft- und Hardwarewarelösungen beispielsweise für automatisierte Monitoringsysteme in Absprache mit den beteiligten Fachdisziplinen
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Seminar und Praktikum
Lehrsprache	Deutsch

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
-----------------------------------------	-------

Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse zu den Themengebieten Ausgleichsrechnung, statistische Tests, geodätische Messverfahren, Sensorschnittstellen, Programmierung (Matlab, Python, etc.), Mastermodule Parameterschätzung und Zeitreihenanalyse/Kalman-Filterung, Vorbereitungsmöglichkeiten: siehe Literaturangaben
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung
Prüfungsvoraussetzungen	Testat
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
Verwendbarkeit	MA Geodäsie
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Eling
Dozent/in(nen)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Eling
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) Lehrbuch: Möser, M. u.a. (Hrsg.) (2013): Handbuch Ingenieurgeodäsie – Auswertung geodätischer Überwachungsmessungen, 4., völlig neu bearbeitete Auflage, Wichmann Verlag, Heidelberg. 2) Lehrbuch: Schwarz, W. (Hrsg.) (2017): Handbuch der Geodäsie – Ingenieurgeodäsie, Springer Reference Naturwissenschaften, Berlin. 3) Lehrbuch: Niemeier, W. (2008): Ausgleichsrechnung. Berlin: de Gruyter. 4) Lehrbuch: Woyand, H.-B. (2017): Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Einführung in die Programmierung, mathematische Anwendungen und Visualisierungen, Carl Hanser Verlag, München.

Stand: 10.01.2020

Modulname Modulname (englisch)	Grundlagen BIM-basierter Zusammenarbeit Basics of BIM-based collaboration
Studiengang	MA Geodäsie MA Geoinformatik

Status	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input type="checkbox"/> jedes WiSe <input checked="" type="checkbox"/> jedes SoSe	Fachsemester	1./2.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	-------

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	60 h	Selbststudium	90 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	V+Ü	Grundlagen BIM-basierter Zusammenarbeit	2V+2Ü

Kurzbeschreibung	Anhand von aufeinander abgestimmten Vorlesungen und Übungen soll das vermittelte Grundlagenwissen der BIM Methodik angewendet werden. Dazu gehören das Durchlaufen neuer Arbeitsabläufe, das Einnehmen von Rollen im BIM Prozess sowie das kollaborative Arbeiten und die modellbasierte Kommunikation. Zudem sollen Zuständigkeiten und Aufgaben beteiligter Fachdisziplinen behandelt werden.
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Entstehung und Nutzen der BIM Methode • Grundlagen der BIM Methode • Einordnung der Gewerke in den Bauprozess • Aufschlüsselung der Aufgaben verschiedener Gewerke • Anwendung der BIM Methode durch Übungen
Qualifikationsziele	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • BIM Methodik • Planungsprozess • BIM Software und Werkzeuge • Modellbasierte Kommunikation und Kollaboration • Vermittlung und Einblick in gewerksspezifische Kernthemen <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disziplinübergreifende Zusammenarbeit • Modellbasierte Kommunikation und Kollaboration • Anwendung der BIM Methodik • Anwendung digitaler Werkzeuge <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gruppenarbeit • Präsentationen
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Gruppenarbeit, Präsentationen
Lehrsprache	Deutsch

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Prüfungsleistungen	Klausur Dauer: 90 Min.
Prüfungsvoraussetzungen	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden weiteren Studiengängen verwendet werden: MA Geodäsie und MA Geoinformatik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Matthias Baitsch
Dozent/in(nen)	Alea Paukstadt M.Sc.
Literatur	1) Richtlinienreihe VDI 2552 'Building Information Modeling'

Stand: 06.03.2023

Modulname Modulname (englisch)	Höhere Mathematik für Ingenieure Higher Mathematics for Engineers
Studiengang	MA Geodäsie

Status	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input type="checkbox"/> jedes WiSe <input checked="" type="checkbox"/> jedes SoSe	Fachsemester	1./2.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	-------

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	60 h	Selbststudium	90 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	V+Ü	Höhere Mathematik für Ingenieure	2V+2Ü

Kurzbeschreibung	Nach einer Einführung in komplexe Zahlen werden Fourier-Reihen und Differenzialgleichungen als zwei zentrale Werkzeuge der Mathematik für Ingenieure behandelt.
Lehrinhalte	Die Lehrveranstaltung „Höhere Mathematik für Ingenieure“ behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Zahlen • Fourier-Reihen • Ausblick Fourier-Intergrale • Differenzialgleichungen • Lösungsmethoden für Differenzialgleichungen und Differenzialgleichungssysteme erster Ordnung • Analytische Lösung von linearen Differenzialgleichungen mit konstanten Koeffizienten
Qualifikationsziele	Fähigkeit, komplexe Zahlen zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme anzuwenden. Theoretisches Verständnis von Fourier-Reihen, einschließlich ihrer Konvergenzeigenschaften; Fähigkeit zur Entwicklung periodischer Funktionen in Fourier-Reihen; grundlegendes Verständnis von Fourier-Transformationen. Theoretisches Verständnis von Differenzialgleichungen und ihrer Lösungen; Fähigkeit zur Lösung einfacher Differenzialgleichungen erster Ordnung und zur numerischen Lösung von Differenzialgleichungssystemen erster Ordnung mit MATLAB; Fähigkeit zur analytischen Lösung von linearen Differenzialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, insbesondere der Schwingungsgleichung.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, angeleitete Übungen
Lehrsprache	Deutsch

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
-----------------------------------------	-------

Empfohlene Voraussetzungen	<p>Module "Mathematik I" und "Mathematik II" aus dem BA-Studiengang oder vergleichbare Kenntnisse der Differenzial- und Integralrechnung und der linearen Algebra</p> <p>Vorbereitung bsplw. mit:</p> <p>Balla, J. (2018): Differenzialrechnung leicht gemacht, Berlin: Springer.</p>
-----------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung oder Klausur Dauer: 120 Min.
Prüfungs-voraussetzungen	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung

Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden Studiengängen verwendet werden: MA Geodäsie
-----------------------	-------------------------------------------------------------------------

Modul-verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Jochen Balla
Dozent/in(nen)	Prof. Dr. rer. nat. Jochen Balla

Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) Balla, J. (2018): Differenzialrechnung leicht gemacht, Berlin: Springer. 2) Balla, J. (2019): Einführung in Differenzialgleichungen leicht gemacht, Berlin: Springer. 3) Balla, J. (2021): Integralrechnung leicht gemacht, Berlin: Springer. 4) Forster, O. (2016): Analysis 1, Berlin: Springer. 5) Forster, O. (2013): Analysis 2, Berlin: Springer. 6) Meyberg, K./Vachenauer, P. (2001): Höhere Mathematik 2, Berlin: Springer.
------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Stand: 19.08.2019

Modulname Modulname (englisch)	Immobilienbewertung Property valuation
Studiengang	MA Geodäsie

Status	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input checked="" type="checkbox"/> jedes WiSe <input type="checkbox"/> jedes SoSe	Fachsemester	1./2.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	-------

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	60 h	Selbststudium	90 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	V+Ü	Immobilienbewertung	2V+2Ü

Kurzbeschreibung	<p>Neben den in der ImmoWertV geregelten Verfahren zur Markt-wertermittlung können auch internationale Wertermittlungsverfahren zur Anwendung kommen. In dem Modul werden zunächst die Rahmenbedingungen erläutert und anhand von praktischen Beispielen die Unterschiede zur internationalen Immobilienbewertung aufgezeigt. Weiterhin wird auf die Besonderheiten bei der Bewertung von Spezialimmobilien wie z.B. Betreiberimmobilien, Hotels oder Logistikimmobilien eingegangen.</p> <p>Die Anwendung des besonderen Städtebaurechts erfordert bezüglich der Immobilienbewertung besondere Kenntnisse. Im Rahmen des Moduls wird die Ermittlung sanierungsbedingter Bodenwertänderungen erläutert, die als Grundlage für die Erhebung von Ausgleichsbeträgen dienen.</p>
Lehrinhalte	<p>Die Lehrveranstaltung „Immobilienbewertung“ behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internationale Wertermittlungsverfahren • Bewertung von Spezialimmobilien • Immobilienbewertung im Rahmen des besonderen Städtebaurechts
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis für die Bedeutung und Befähigung zur Erstellung von Immobilienwertermittlungen im Rahmen des besonderen Städtebaurechts (z.B. Ermittlung von sanierungsbedingten Bodenwertänderungen); • Kompetenz im Bereich der Bewertung von Spezialimmobilien, und Anwendung internationaler Wertermittlungsverfahren
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, seminaristische Veranstaltung etc.
Lehrsprache	Deutsch

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Inhalte der BA-Module "Liegenschaftskataster und Landmanagement (Immobilienbewertung I, Planungsgrundlagen und Liegenschaftskataster I)", "Wertermittlung und Liegenschaftskataster (Immobilienbewertung II und Liegenschaftskataster II)", Inhalte des Mastermoduls Parameterschätzung

Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung oder Klausur (120min) und Hausarbeit oder Seminarvortrag
Prüfungs-voraussetzungen	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden weiteren Studiengängen verwendet werden: MA Geodäsie MA Geoinformatik
Modul-verantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dietmar Weigt
Dozent/in(nen)	Prof. Dr.-Ing. Dietmar Weigt, Lehrbeauftragte
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ernst / Zinkahn / Bielenberg / Krautzberger (2019): Baugesetzbuch - Kommentar. München: C.H.BECK. 2) Kummer, K., Kötter, T., Eichhorr, A. (2010-2015): Das deutsche Vermessungs- und Geoinformationswesen. Berlin: Wichmann. 3) Freeden, W., Rummel, R. (2016-2019): Handbuch der Geodäsie. Berlin: Springer Spektrum. 4) Kahr, J., Thomsett, M. (2005): Real Estate Market Valuation and Analysis. New York: Wiley Finance. 5) Mooya, Manya M. (2016): Real Estate Valuation Theory - A Critical Appraisal. Berlin-Heidelberg: Springer Verlag.

Stand: 14.11.2019

Modulname Modulname (englisch)	Immobilienwirtschaft Real Estate
Studiengang	MA Geodäsie

Status	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input checked="" type="checkbox"/> jedes WiSe <input type="checkbox"/> jedes SoSe	Fachsemester	1./2.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	-------

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	60 h	Selbststudium	90 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang
	1	V	Immobilienwirtschaft	2 SWS
2	Ü	Immobilienwirtschaft	2 SWS	

Kurzbeschreibung	Die Immobilienwirtschaft beschäftigt sich mit der Entwicklung, Produktion, Bewirtschaftung und Vermarktung von Immobilien. Im Rahmen des Moduls liegt der Schwerpunkt auf der Entwicklung und Vermarktung der Immobilien. Es soll ein Verständnis für die Funktionsweise von Immobilienwirtschaft und Immobilienmärkte geschaffen werden. Dazu werden die Themenbereiche von Akteuren aus unterschiedlichen Disziplinen angesprochen.
Lehrinhalte	Die Lehrveranstaltung „Immobilienwirtschaft“ behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Projektentwicklung • Markt- und Standortanalysen • Immobilienwirtschaftsrecht – Kaufvertragsrecht, Mietrecht
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse zu ausgewählten Kapiteln der Immobilienwirtschaft (z.B. der Immobilienwirtschaftsrecht, Projektentwicklung) • Fertigkeiten der Markt- und Standortanalysen sowie Management der Entwicklung von Quartieren
Lehr- und Lernformen	Vorlesung und Übung
Lehrsprache	Deutsch

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Inhalte der BA-Module "Liegenschaftskataster und Landmanagement (Immobilienbewertung I, Planungsgrundlagen und Liegenschaftskataster I)", "Wertermittlung und Liegenschaftskataster (Immobilienbewertung II und Liegenschaftskataster II)"

Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung oder Klausur (120min) und Hausarbeit oder Seminarvortrag
---------------------------	----------------------------------------------------------------------------

Prüfungs- voraussetzungen	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden weiteren Studiengängen verwendet werden: MA Geodäsie MA Geoinformatik
Modul- verantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dietmar Weigt
Dozent/in(nen)	Prof. Dr.-Ing. Dietmar Weigt, Lehrbeauftragte
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) Alda, W., Hirschner, J. (2014): Projektentwicklung in der Immobilienwirtschaft. Wiesbaden, Springer Vieweg 2) Ottmann, M.; Lifka, St. (2016): Methoden der Standortanalyse. Darmstadt, wbg Academic 3) Schulte, K.-W. (2012): Immobilienökonomie, Band 3: „stadtplanerische Grundlagen“, München Oldenbourg Wissenschaftsverlag

Stand: 24.11.2021

Modulname Modulname (englisch)	Industrielle Messtechnik 1 Industrial Metrology 1
Studiengang	MA Geodäsie

Status	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input checked="" type="checkbox"/> jedes WiSe <input type="checkbox"/> jedes SoSe	Fachsemester	1.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	----

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	60 h	Selbststudium	90 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	V+P	Taktile 3D Koordinaten-Messtechnik	2V+2P

Kurzbeschreibung	In diesem Modul wird die industrielle Messtechnik behandelt. Schwerpunkt des Moduls 1 ist die taktile Messung diskreter Punkte durch geeignete 3D Koordinaten-Messtechnik (Tracking).
Lehrinhalte	Die Lehrveranstaltung behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Hard- und Softwaresysteme wie Lasertracker und Koordinatenmessgeräte /mobile Messarme • Mess- und Auswertestrategien • Richtlinien zur Prüfung und Kalibrierung
Qualifikationsziele	Fachliche und überfachliche Qualifikationsziele <ul style="list-style-type: none"> • Methoden und Verfahren sowie spezifische Anforderungen taktile industrieller 3D-Koordinaten-Messtechnik • Auswertung mit eigenen Softwarelösungen • Inhaltliche Erfassung, eigenständige Planung, teamorientierte Umsetzung und Auswertung industriell geometrischer Messprojekte • Die Teilnehmer sind in der Lage eine Messaufgabe zu erfassen, zu analysieren sowie ein geeignetes Messkonzept zu entwickeln und umzusetzen.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, seminaristische Veranstaltung
Lehrsprache	Deutsch

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse Modul Ingenieurvermessung (Monitoring),

Prüfungsleistungen	Klausur Mündl. Prüfung Hausarbeit Dauer: 90 Min. Hausarbeit Umfang 16 Seiten
Prüfungsvoraussetzungen	Testat Teilnahme der Praktika

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden weiteren Studiengängen verwendet werden: MA Geodäsie MA Geoinformatik Studiengänge der Ruhr Master School (bitte Anerkennungsregelungen beachten); Zusammenhang mit anderen Modulen desselben Studiengangs (vgl. § 7 Abs. 3 S. 2 StudienakkreditierungsVO)
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Susanne Lipkowski
Dozent/in(nen)	Prof. Dr.-Ing. Susanne Lipkowski
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) MÖSER, M; MÜLLER; G.; SCHLEMMER, H. (Hrsg): Handbuch Ingenieurgeodäsie – Grundlagen. Wichmann Verlag, Berlin, (4), 628 Seiten. 2) BEUCHER, O.: MATLAB und Simulink: Eine kursorientierte Einführung, Verlag: mitp; Auflage: 2013 (19. März 2013), ISBN-13: 978-3826694677, 356 Seiten 3) DEUMLICH, F. & STAIGER, R.: Instrumentenkunde der Vermessungstechnik, (9), Wichmann Verlag, Heidelberg, 2002.

Stand: 24.11.2021

Modulname Modulname (englisch)	Industrielle Messtechnik 2 Industrial Metrology 2
Studiengang	MA Geodäsie

Status	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input checked="" type="checkbox"/> jedes WiSe <input type="checkbox"/> jedes SoSe	Fachsemester	1./2.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	-------

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	60 h	Selbststudium	90 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	V+P	Optische 3D Koordinaten-Messtechnik	2V+2P

Kurzbeschreibung	In diesem Modul wird die industrielle Messtechnik behandelt. Schwerpunkt des Moduls 2 ist die optische 3D Koordinaten-Messtechnik
Lehrinhalte	Die Lehrveranstaltung behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Kamerasysteme, Scanner wie Streifenlicht- und terrestrisches Laserscanning (TLS) • Nahbereichsphotogrammetrie und Kombination Photogrammetrie/TLS • Richtlinien zur Prüfung und Kalibrierung
Qualifikationsziele	Fachliche und überfachliche Qualifikationsziele <ul style="list-style-type: none"> • Methoden und Verfahren sowie spezifische Anforderungen industrieller 3D-Koordinaten-Messtechnik. • Inhaltliche Erfassung, eigenständige Planung, teamorientierte Umsetzung und Auswertung industriell geometrischer Messprojekte • Die Teilnehmer sind in der Lage eine Messaufgabe zu erfassen, zu analysieren sowie ein geeignetes Messkonzept zu entwickeln und umzusetzen.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, seminaristische Veranstaltung
Lehrsprache	Deutsch

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse Modul Ingenieurvermessung (Monitoring),

Prüfungsleistungen	Klausur Mündl. Prüfung Hausarbeit Dauer: 90 Min. Hausarbeit Umfang 16 Seiten
Prüfungsvoraussetzungen	Testat Teilnahme der Praktika
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung

Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden weiteren Studiengängen verwendet werden: MA Geodäsie MA Geoinformatik Studiengänge der Ruhr Master School (bitte Anerkennungsregelungen beachten); Zusammenhang mit anderen Modulen desselben Studiengangs (vgl. § 7 Abs. 3 S. 2 StudienakkreditierungsVO)
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer.nat. Greiwe
Dozent/in(nen)	Prof. Dr. rer.nat. Greiwe
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) LUHMANN, T.: Nahbereichsphotogrammetrie; Wichmann-Verlag, ISBN-10: 3879074798 2) LUHMANN, T. & MÜLLER, C. (Hrsg.): Photogrammetrie – Laserscanning – Optische 3D Messtechnik. Jährliche Beiträge der Oldenburger 3D-Tage, Wichmann-Verlag 3) DVW (Hrsg): Schriftenreihe des DVW zum TLS, erscheint jährlich im Wißner-Verlag, Augsburg (www.wissner.com)

Stand: 30.08.2019

Modulname Modulname (englisch)	Ingenieurvermessung - Kinematische Messtechnik Engineering Geodesy - Kinematic Measurement Techniques
Studiengang	MA Geodäsie

Status	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input type="checkbox"/> jedes WiSe <input checked="" type="checkbox"/> jedes SoSe	Fachsemester	1./2.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	-------

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	60 h	Selbststudium	90 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	V+S+P	Kinematische Messtechnik	1V+1S+2P

Kurzbeschreibung	Bei kinematischen Messverfahren ist das zu beobachtende Objekt oder das eingesetzte Messinstrument selbst in Bewegung. Ein typisches Beispiel für kinematische Messtechnik ist die Bestimmung von Bahnen im Raum (Trajektorien) mit Multisensorsystemen für Mobile Mapping-Anwendungen. In dem Modul eine Fragestellung aus der kinematischen Messtechnik behandelt, die in Projektarbeit zu lösen ist.
Lehrinhalte	Die Lehrveranstaltung behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Sensoren und Methoden für kinematische Messverfahren und Navigations- und Positionierungsaufgaben
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über Sensoren und Verfahren für spezielle Aufgabenstellungen in der Ingenieurvermessung in den Bereichen der kinematischen Messtechnik. • Fertigkeiten zur Entwicklung von Problemlösungsstrategien für die speziellen Aufgaben der Ingenieurvermessung • Kompetenz zur Umsetzung der erlernten Strategien mit eigenen Lösungen
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Seminar und Praktikum.
Lehrsprache	Deutsch

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in der Ingenieurvermessung, Ausgleichsrechnung, mobilen Datenerfassung, Inhalte des Mastermoduls Zeitreihenanalyse/Kalman-Filterung

Prüfungsleistungen	Mündl. Prüfung Dauer: 25 Min.
Prüfungsvoraussetzungen	Anerkennung des Seminarvortrages

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden weiteren Studiengängen verwendet werden: MA Geoinformatik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing Brigitte Gundlich
Dozent/in(nen)	Prof. Dr.-Ing Brigitte Gundlich
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) Schwarz, W. (Hrsg.) (2017): Ingenieurgeodäsie. Berlin: Springer 2) Wendel, J (2011): Integrierte Navigationssysteme: Sensordatenfusion, GPS und Inertiale Navigation. München: Oldenbourg Verlag 3) Jekeli, C. (2000): Inertial Navigation Systems with Geodetic Applications. Berlin: De Gruyter 4) Groves, Paul D (2013): Principles of GNSS, Inertial, and Multisensor Integrated Navigation Systems (GNSS Technology and Applications). Boston: Artech House Publishers

Stand: 06.09.2019

Modulname Modulname (englisch)	Interdisziplinäres BIM-Seminar Inderdisciplinary BIM-seminar
Studiengang	MA Geodäsie MA Geoinformatik

Status	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input checked="" type="checkbox"/> jedes WiSe <input type="checkbox"/> jedes SoSe	Fachsemester	1./2.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	-------

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	45 h	Selbststudium	105 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	-------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	S	Interdisziplinäres BIM-Seminar	3

Kurzbeschreibung	Durch Kooperation der Fachdisziplinen Bauwesen, Architektur und Geodäsie sollen die Studierenden Kenntnisse über das Modellieren in 3D sowohl mit der Methode BIM als auch mittels Urban Information Modeling erwerben, BIM-Modelle in bestehende oder noch zu erzeugende Dateninfrastrukturen integrieren und sich mit der Problemstellung des Datenaustausches sowie der Weiterverarbeitung von zu übermittelten Daten auseinandersetzen.
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Modellierung mit BIM und Integration von BIM / GIS-Datenformate, Standards und Werkzeuge • Aufbau und Management von BIM-basierten Datenumgebungen • Erzeugung von Bestandsaufnahmmodellen • Erzeugung von TGA Modellen • Datenerfassung und Auswertung mit Methoden der Geodäsie
Qualifikationsziele	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherer Umgang mit Definitionen, Begriffen und Rollenverteilungen • Anwendung von BIM-Werkzeugen • Datenaustausch und Datenerhaltung • Kopplung der Planungsmethode BIM zu Vermessung • Anwendung spezifischer Software • BIM Prozesse und Workflows • Datenbankstrukturen und -aufbau • Rechtlicher Rahmen zur fachübergreifenden Nutzung von BIM-Modellen <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erzeugung eines digitalen 3D-Gebäudemodells z.B. TGA • Erzeugung eines 3D-Lageplans / Erzeugung von Bestandsaufnahmmodellen • Verschiedene Fachmodelle zusammenführen und auf Kollisionen prüfen • BIM-Modelle mit Geo-Daten verknüpfen • Probleme im Datenaustausch erkennen und Lösungen finden • Mittels BIM-Modellen kommunizieren, digitale Werkzeuge effektiv nutzen <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstständiger und initiativer Umgang mit spezifischer Software

	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung von Strategien zur Lösung von Datenaustauschproblemen • Interdisziplinäre Arbeitsgruppen organisieren, Projektziele im Team erreichen
Lehr- und Lernformen	In den Vorlesungen wird den Studierenden Grund- und Fachwissen praxisnah in Form von Vortrag und aktivierenden Elementen vermittelt. Zusammenhänge werden dargestellt und fachspezifische Methoden angewendet. In praxisnahen Übungen arbeiten die Studierenden selbstständig in interdisziplinären Projektteams an kleinen Aufgabenstellungen, um die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten zum BIM-Prozess anwenden und ausüben zu können.
Lehrsprache	Deutsch
Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Prüfungsleistungen	Hausarbeit mit Kolloquium
Prüfungsvoraussetzungen	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden weiteren Studiengängen verwendet werden: MA Geodäsie und MA Geoinformatik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Matthias Baitsch
Dozent/in(nen)	Prof. Dr.-Ing. Matthias Baitsch, Prof. Harald Gatermann, Prof. Dr.-Ing. Dirk Eling, Dr. rer. nat. Robert Püstow
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) Hausknecht, K. und Liebich, T. (2016): BIM Kompendium–Building Information Modeling als neue Planungsmethode, Fraunhofer IRB 2) Bormann, A., König, M., Koch, C., Beetz, J. (2015): Building Information Modeling - Technologische Grundlagen und industrielle Praxis, Springer Fachmedien Wiesbaden 3) Leitfaden Geodäsie und BIM (2019), DVW und Runder Tisch GIS e.V. 4) Richtlinienreihe VDI 2552 'Building Information Modeling'

Stand: 19.11.2019

Modulname Modulname (englisch)	Internationale Summer School International Summer School
Studiengang	MA Geodäsie MA Geoinformatik

Status	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input type="checkbox"/> jedes WiSe <input checked="" type="checkbox"/> jedes SoSe	Fachsemester	1.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	----

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	45 h	Selbststudium	105 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	-------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	S	Internationale Summer School	3 (geblockt)

Kurzbeschreibung	Im Rahmen der Internationalen Summer School bieten Lehrende und Forschende von Partnerhochschulen gemeinsam mit dem Fachbereich Geodäsie ein Seminar zu aktuellen Forschungsthemen der Geodäsie und Geoinformatik in englischer Sprache an. Die Summer School bietet neben einem Einblick in die internationale Forschungslandschaft und Kontakten zu ausländischen Forschenden vor allem die Möglichkeit zur Erweiterung der Kompetenzen zu wissenschaftlichem Arbeiten sowie zur interkulturellen Zusammenarbeit. Die Summer School richtet sich an Studierende der Partnerhochschulen.
Lehrinhalte	Die Lehrveranstaltung "Internationale Summer School" behandelt aktuelle Forschungsthemen der Geodäsie und Geoinformatik. Die konkreten Inhalte richten sich nach den Forschungsschwerpunkten der Dozenten und werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.
Qualifikationsziele	Fachliche und überfachliche Qualifikationsziele: <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten in ausgewählten Themen der Geodäsie und Geoinformatik • Kompetenz zur kritischen Auseinandersetzung mit und der Nutzung von Forschungs- bzw. Arbeitsergebnissen Dritter • Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Arbeitsergebnissen in englischer Sprache • Kompetenz zum wissenschaftlichen Diskurs in englischer Sprache • Kompetenz zur Zusammenarbeit in interkulturellen Teams
Lehr- und Lernformen	Seminar inkl. virtueller Kommunikationsformate
Lehrsprache	Englisch

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine

Prüfungsleistungen	Hausarbeit Umfang: 25 Seiten
---------------------------	---------------------------------

Prüfungs- voraussetzungen	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens "ausreichend" bewertete Prüfungsleistung
Verwendbarkeit	Das Modul kann in den Studiengängen MA Geodäsie und MA Geoinformatik verwendet werden.
Modul- verantwortliche(r)	N.N.
Dozent/in(nen)	N.N.
Literatur	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Stand: 06.09.2019

Modulname Modulname (englisch)	Landmanagement und nachhaltiges Flächenmanagement Sustainable Land Management
Studiengang	MA Geodäsie

Status	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input type="checkbox"/> jedes WiSe <input checked="" type="checkbox"/> jedes SoSe	Fach- semester	1./2.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------	-------

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	60 h	Selbststudium	90 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	V+Ü	Landmanagement und nachhaltiges Flächenmanagement	2V+2Ü

Kurzbeschreibung	Die Inanspruchnahme neuer Flächen für Siedlung und Verkehr liegt in Deutschland seit Jahren auf einem sehr hohen Niveau. Damit gehen täglich vor allem für die Landwirtschaft Fläche verloren. Um die Flächeninanspruchnahme nachhaltig zu reduzieren sind innovative Dienstleistungen, Instrumente und Technologien notwendig. Im Rahmen des Moduls werden diese Instrumente aufgegriffen und Potentiale zur Innenentwicklung und Verdichtung in urbanen Räumen sowie das Recycling von Brachflächen aufgezeigt.
Lehrinhalte	Die Lehrveranstaltung „Landmanagement und nachhaltiges Flächenmanagement“ behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltige Siedlungs- bzw. Stadtentwicklung, • Bodenordnungsverfahren nach dem BauGB • Entwicklung von Brachflächen
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung der Modelle und Ziele der nachhaltigen Siedlungs- bzw. Stadtentwicklung; • Fähigkeit zum Einsatz von Bodenordnungsverfahren nach dem BauGB zur nachhaltigen Siedlungs- bzw. Stadtentwicklung sowie • Erarbeitung von Entwicklungsmöglichkeiten von Flächen im Innenbereich und Brachflächen.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung und Übung
Lehrsprache	Deutsch

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Inhalte der BA-Module "Liegenschaftskataster und Landmanagement (Immobilienbewertung I, Planungsgrundlagen und Liegenschaftskataster I)", "Bodenordnung und Planung (nachhaltiges Flächenmanagement)"

Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung oder Klausur (120min) und Hausarbeit oder Seminarvortrag
---------------------------	----------------------------------------------------------------------------

Prüfungs- voraussetzungen	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden weiteren Studiengängen verwendet werden: MA Geodäsie MA Geoinformatik
Modul- verantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dietmar Weigt
Dozent/in(nen)	Prof. Dr.-Ing. Dietmar Weigt, Lehrbeauftragte
Literatur	<p>Bitte diese Zitierweise nutzen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Dietrich, H. (2006): Baulandumlegung. München: C.H.BECK. 2) Korda, M (2005): Städtebau. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag. 3) Schidt-Eichstaedt, G (2019): Städtebaurecht. Stuttgart: Kohlhammer. 4) Ernst / Zinkahn / Bielenberg / Krautzberger (2019): Baugesetzbuch - Kommentar. München: C.H.BECK. 5) Kummer, K., Kötter, T., Eichhonor, A. (2010-2015): Das deutsche Vermessungs- und Geoinformationswesen. Berlin: Wichmann. 6) Freeden, W., Rummel, R. (2016-2019): Handbuch der Geodäsie. Berlin: Springer Spektrum.

Stand: 14.11.2019

Modulname Modulname (englisch)	Liegenschaftskataster Cadastral land register
Studiengang	MA Geodäsie

Status	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input type="checkbox"/> jedes WiSe <input checked="" type="checkbox"/> jedes SoSe	Fachsemester	1./2.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	-------

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	60 h	Selbststudium	90 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	V+P	Liegenschaftskataster	2V+2P

Kurzbeschreibung	Die Erhebung und Führung des Liegenschaftskatasters ist eine öffentliche Aufgabe, die in Nordrhein-Westfalen durch die Katasterbehörden der Kreise und kreisfreien Städte und Vermessungsstellen wahrgenommen werden. Im Liegenschaftskataster sind für das Landesgebiet alle Liegenschaften (Flurstücke und Gebäude) aktuell darzustellen und zu beschreiben. Im Rahmen des Moduls werden u.a. Abweichungen im Kataster, Fragen zum Gebührenrecht sowie zukünftige Entwicklungen angesprochen.
Lehrinhalte	Die Lehrveranstaltung „Liegenschaftskataster“ behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung rechtlicher und praktischer Rahmenbedingungen zur Feststellung von Grundstücksgrenzen und Durchführung von Grenzterminen, Vertiefung Berufsrecht ÖbVI • Wirtschaftliche Rahmenbedingungen bei der Erbringung amtlicher Vermessungstätigkeiten • Praxisbeispiele zu Sonderfragestellungen • Vertiefung des Bauordnungsrechts, z.B. hinsichtlich Teilungsgenehmigung, Abstandsflächen und Baulasten
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefende Kenntnisse bei der Umsetzung und Anwendung vermessungstechnischer Rechtsvorschriften; • Kompetenz Praxisbeispiele zu Sonderfragestellungen in vermessungstechnischer, rechtlicher und wirtschaftlicher Hinsicht nachzuvollziehen und Lösungsstrategien für neue Beispiele zu entwickeln
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, seminaristische Veranstaltung etc.
Lehrsprache	Deutsch

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
-----------------------------------------	-------

Empfohlene Voraussetzungen	Inhalte der BA-Module "Liegenschaftskataster und Landmanagement (Immobilienbewertung I, Planungsgrundlagen und Liegenschaftskataster I)",
-----------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	"Wertermittlung und Liegenschaftskataster (Immobilienbewertung II und Liegenschaftskataster II)"
Prüfungsleistungen	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung und Hausarbeit oder Seminarvortrag
Prüfungs-voraussetzungen	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden weiteren Studiengängen verwendet werden: MA Geodäsie MA Geoinformatik
Modul-verantwortliche(r)	Prof. Dr. Benedikt Frielinghaus
Dozent/in(nen)	Prof. Dr. Benedikt Frielinghaus, Stephan Heitmann
Literatur	1) Kriegel, O. und Herzfeld, G. (2014): Katasterkunde in Einzeldarstellungen. Berlin: Wichmann. 2) Kummer, K., Kötter, T., Eichhorn, A. (2020): Das deutsche Vermessungs- und Geoinformationswesen. Berlin: Wichmann.

Stand: 08.09.2022

Modulname Modulname (englisch)	Modellierung und Prozessierung von Punktwolken Modeling and Processing of Point Clouds
Studiengang	MA Geodäsie

Status	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input checked="" type="checkbox"/> jedes WiSe <input type="checkbox"/> jedes SoSe	Fachsemester	2.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	----

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	60 h	Selbststudium	90 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	V+P	Prozessierung von Punktwolken	1V+1P
2	S	Simulation und Visualisierung von Infrastrukturmodellen	2S	

Kurzbeschreibung	<p>Punktwolken als unorganisierte Mengen georeferenzierter Punkte mit anhängenden Attributdaten (Farbwerte, Messgenauigkeiten oder andere thematische Werte) werden heute im Umfeld Geodäsie und Geoinformationstechnik auf sehr vielfältige Art und Weise generiert. Ausgehend von einer formalen Spezifikation der Eigenschaften der verarbeiteten Daten werden geeignete Algorithmen und Datenstrukturen zur Prozessierung von Punktwolken und daraus abgeleiteter Strukturen vorgestellt. Hierbei wird primär der 3D-Anwendungsfall betrachtet; ausgewählte praktische Anwendungen aus dem Civil-Engineering-Umfeld sowie der verschiedenen Geowissenschaften werden in einem begleitenden Seminar näher studiert.</p>
Lehrinhalte	<p>Die Lehrveranstaltung "Prozessierung von Punktwolken" behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Beschreibung von Punktwolken und grundlegenden daraus ableitbaren triangulären und zellbasierten Strukturen und Netzen (Geometrie und Attributdaten) • Simplex-Datentypen und -Mengen • Speicherung und algorithmisch effizienter räumlicher Zugriff auf Punktwolken und abgeleitete Datenstrukturen; pyramidale LoD-Konzepte • mathematische Eigenschaften n-dimensionaler Vermaschungen (Delaunay-Eigenschaft, Tesselationen, Mannigfaltigkeiten u. a.) • Filterungs-, Manipulations- und Analyseoperationen auf Punktwolken und auf daraus abgeleiteten flächen- und volumenhaften Strukturen • Methoden, Verfahren und Werkzeuge zur explorativen Visualisierung von Punktwolken • praktischer Umgang mit verschiedenen Softwareanwendungen zur Verarbeitung von 3D-Punktwolken (z. B. CloudCompare, MeshLab, vtk/ParaView). <p>Das begleitende Seminar "Simulation und Visualisierung von Infrastrukturmodellen" befasst sich mit konkreten fachlichen Anwendungen von Punktwolken in dreidimensionalen (mitunter auch temporalen) Koordinatenräumen. Zu den Anwendungsbereichen, in dessen Umfeld der</p>

	Fachbereich Geodäsie aktuell tätig ist, zählen hierbei u. a. Untergrundmodelle (Geologie und unterirdische Bauwerke), 3D-Archäologie, 3D-Stadtmodelle und das BIM-Umfeld. Im Seminar finden die den Anwendungen hinter liegenden Schnittstellen und Modellierungen (z. B. OGC-konforme 3D-Kachelformate, CityGML etc.) sowie die eingesetzten Algorithmen besondere Beachtung.
Qualifikationsziele	<p>Fachliche und überfachliche Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der grundlegenden abstrakten Datenmodelle, Datenformate und Zugriffsschnittstellen für Punktwolken und daraus abgeleitete Strukturen, um sie im Umfeld von Geoinformatik-Aufgaben nutzen zu können; • Kenntnis der grundlegenden informatorischen Konzepte und Algorithmen, um gängige Software-Implementierungen innerhalb fachlicher Arbeitsabläufe sicher anzuwenden; • Fähigkeit, fachlich relevante Information aus Punktwolken zu extrahieren, u.a. um das Datenvolumen zu reduzieren und um Daten mit hoher Qualität und spezifizierbaren Eigenschaften bereitzustellen; • Kenntnis der grundlegenden Prozessierungsalgorithmen für Punktwolken und abgeleitete Strukturen, um Ergebnismodelle fachlich kompetent hinsichtlich ihrer Qualität und Aussagekraft bewerten zu können; • Kompetenz zur Einschätzung des Anwendungspotenzials und praktischer Einsatzhürden für Punktwolken-basierte Verfahren im Umfeld der Geodäsie und Geoinformatik.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, begleitendes Praktikum und seminaristische Veranstaltung
Lehrsprache	Deutsch

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Modul "Algorithmen und Datenstrukturen" aus dem Bachelorstudiengang Geoinformatik (oder eine vergleichbare Informatik-Lehrveranstaltung) und Modul "3D-Modelle und ihre Anwendung" aus dem Bachelorstudiengang Geoinformatik sowie grundlegende Kenntnisse der Mathematik (Logik und Mengenlehre, einfache algebraische Strukturen).

Prüfungsleistungen	ab WS 2021/22: Mündliche Prüfung Dauer: 30 min.
Prüfungsvoraussetzungen	erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Testat), Vortrag und als bestanden bewertete schriftliche Ausarbeitung zum ausgewählten Seminarthema
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens "ausreichend" bewertete Prüfungsleistung

Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden weiteren Studiengängen verwendet werden: MA Geoinformatik
-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. B. Schmidt
--------------------------------	----------------------

Dozent/in(nen)	Prof. Dr. B. Schmidt, Prof. Dr.-Ing. Susanne Lipkowski
Literatur	<ol style="list-style-type: none">1) De Berg, M.; Cheong, O.; van Kreveld, M.; Overmars, M. (2010): Computational Geometry. Berlin/Heidelberg: Springer.2) Schroeder, W.; Martin, K.; Lorensen, B. (2006): The Visualization Toolkit : An Object-Oriented Approach to 3D Graphics. 4th ed., Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.3) CloudCompare Project (2019), 3D Point Cloud and Mesh Processing Software, Open Source Project, User Manual and Tutorials via cloudcompare.org.4) Moreland, K. (2019): The ParaView Tutorial. Version 5.4. Sandia National Laboratories / U.S. Department of Energy.5) Open Geospatial Consortium, ed. (2019), Standard Specifications "3D Tiles 1.0" (2018), "3D Portrayal Service 1.0" (2015), "Indexed 3D Scene Layers 1.0" (2017), "CityGML 2.0" (2012).

Stand: 21.10.2021

Modulname Modulname (englisch)	Nachhaltigkeit und Unternehmensführung Sustainable development and corporate governance
Studiengang	MA Geodäsie MA Geoinformatik

Status	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input type="checkbox"/> jedes WiSe <input type="checkbox"/> jedes SoSe	Fachsemester	1./2.
---------------	--------------------------------------------------------------------------	--------------	--------------------------------------------------------------------	---------------	----------------------------------------------------------------------------	---------------------	-------

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	60 h	Selbststudium	90 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	S	Einführung in die Debatte der Nachhaltigkeit	2
2	S	Unternehmensführung	2	

Kurzbeschreibung	Unsere Gesellschaft steht vor bedeutenden Herausforderungen: Globale Problemlagen wie Klimawandel, Ressourcenknappheit, Verlust der Artenvielfalt, soziale Ungleichheit und volkswirtschaftliche Instabilität brauchen Menschen, die hierfür Lösungen entwickeln. Das Modul führt in die Komplexität der hiermit verbundenen Problemlagen und Strategien zu deren Bewältigung ein. Daneben werden Grundlagen der Unternehmensführung vermittelt und damit die Voraussetzungen geschaffen, nachhaltige Entwicklungsprozesse in Unternehmen einzuleiten, die verantwortliches Wirtschaften ermöglichen.
Lehrinhalte	<p>Die Lehrveranstaltung „Einführung in die Debatte der Nachhaltigkeit“ behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Modelle und Methoden der Nachhaltigen Entwicklung und deren Terminologie • Planetare Grenzen, endliche Ressourcen und Ökonomie • Gesellschaftliche und kulturelle Dimensionen Nachhaltiger Entwicklung (Dreisäulenmodell, Sustainable Development Goals etc.) • Einführung in wichtige Nachhaltigkeitssektoren und Megatrends wie Digitalisierung, Urbanisierung, Landwirtschaft/Ernährung, Energie, Ressourcennutzung, Circular Economy, etc. • Soziale und ökologische Verantwortung von Unternehmen • Unternehmerische Handlungsmöglichkeiten im Kontext nachhaltiger zirkulärer Wertschöpfungsketten. <p>Die Lehrveranstaltung „Unternehmensführung“ behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ebenen von Führung, Wirkprinzipien und Instrumenten • Führen von Teams und Kooperation mit Vorgesetzten und Kollegen • Umgang mit Veränderungsprozessen, Widerständen und Konflikten • Nachhaltigkeitsberichterstattung (CSR-Berichtspflicht)
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis wichtiger Sektoren der Nachhaltigen Entwicklung und Erkennen der Eigenverantwortlichkeit für nachhaltige und nicht nachhaltige Entwicklungen • Kenntnis von Zielen und Möglichkeiten nachhaltigen Handelns in Unternehmen und Kompetenz zur Entwicklung nachhaltiger Handlungsstrategien

	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennen der Relevanz von Führung in internationalen Unternehmen und im interkulturellen Kontext und Fertigkeit zur kritischen Auseinandersetzung mit Führungstheorien • Ausbau der eigenen Führungskompetenz • Fertigkeit Veränderungsprozesse zu gestalten • Kompetenz zum konstruktiven Umgang mit Kritik • Kenntnis eigener fachlicher Handlungsoptionen im Kontext nachhaltiger Entwicklung
Lehr- und Lernformen	Vorlesung und Übung, seminaristische Lehr- und Lernformate
Lehrsprache	Deutsch

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine

Prüfungsleistungen	Hausarbeit Umfang: 25 Seiten
Prüfungsvoraussetzungen	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung

Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden weiteren Studiengängen verwendet werden: MA Geoinformatik, MA Geodäsie, Studiengänge der Ruhr Master School
-----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Dirk Eling
Dozent/in(nen)	Lehrbeauftragte

Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) Bock, S.; Hinzen, A.; Libbe, J. (2011): Nachhaltiges Flächenmanagement – Ein Handbuch für die Praxis. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik 2) D´heur, M. (2013): CSR und Value Chain Management. Profitables Wachstum durch nachhaltig gemeinsame Wertschöpfung. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler 3) Kutschker, M.; Schmid, S. (2011): Internationales Management. München: Oldenbourg 4) Pufé, I. (2018): Nachhaltigkeit. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung. 5) Schein, E. (2009): Führung und Veränderungsmanagement. Bergisch Gladbach: Verlag Andreas Kohlhage
------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ol style="list-style-type: none">6) Schein, E. (2009): The Corporate Culture Survival Guide. San Francisco, CA: Jossey-Bass7) Schneidewind, U. (2018): Die Große Transformation. Frankfurt a.M.: Fischer8) Weber, T. (2015): CSR und Produktmanagement. Langfristige Wettbewerbsvorteile durch nachhaltige Produkte. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler9) Welzer, H.; Wiegand, K. (2011): Perspektiven einer nachhaltigen Entwicklung. Frankfurt a.M.: Fischer10) FaktorY. Magazin für nachhaltiges Wirtschaften. www.factory-magazin.de
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Stand: 01.03.2022

Modulname Modulname (englisch)	Parameterschätzung Parameter Estimation
Studiengang	MA Geodäsie

Status	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input type="checkbox"/> jedes WiSe <input type="checkbox"/> jedes SoSe	Fachsemester	1./2.
---------------	--------------------------------------------------------------------------	--------------	--------------------------------------------------------------------	---------------	----------------------------------------------------------------------------	---------------------	-------

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	60 h	Selbststudium	90 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	V+Ü	Parameterschätzung	2V+2Ü

Kurzbeschreibung	Das Modul vermittelt weitergehende Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zu Theorie und Anwendung der Parameterschätzung im geodätischen Umfeld aufbauend auf den Inhalten des Moduls Statistik mit den Lehrveranstaltungen Fehlerlehre und Ausgleichsrechnung in den Bachelorstudiengängen Geoinformatik und Vermessung.
Lehrinhalte	Die Lehrveranstaltung Parameterschätzung (V) behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung zu den Themen Hypothesentest, Varianzfortpflanzung, L2-Norm-Schätzung im Gauß-Markov-Modell • Regressionsanalyse • Allgemeines Ausgleichsmodell (Gauß-Helmert-Modell) • Robuste Parameterschätzung • Übungsbeispiele zu den oben genannten Inhalten, Umsetzung in Matlab
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse zur statistischen Auswertung und Analyse komplexer gemessener oder sonstig gewonnener Daten • Fertigkeiten zur Anwendung spezieller Auswerteverfahren (s. Lehrinhalte) • Kompetenz zur problembasierten Auswahl und Umsetzung der Fertigkeiten mit eigenen Softwarelösungen (z.B. Matlab)
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung
Lehrsprache	Deutsch

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse zu den Themengebieten Deskriptive Statistik, Hypothesentests, Varianzfortpflanzung, L2-Norm-Schätzung; Grundkenntnisse in der Anwendung von Matlab oder einem vergleichbaren mathematischen Berechnungsprogramm; Vorbereitungsmöglichkeiten: siehe Literaturangaben

Prüfungsleistungen	ab WS2021/22: Mündliche Prüfung oder Klausur (90 Min.)
---------------------------	------------------------------------------------------------------

Prüfungs- voraussetzungen	Testat
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden weiteren Studiengängen verwendet werden: MA Geodäsie
Modul- verantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Eling
Dozent/in(nen)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Eling
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) Benning, W. (2011): Statistik in Geodäsie, Geoinformation und Bauwesen. Heidelberg: Wichmann. 2) Jäger, R., Müller, T., Saler, H. (2019): Klassische und robuste Ausgleichungsverfahren. Heidelberg: Wichmann. 3) Niemeier, W. (2008): Ausgleichsrechnung. Berlin: de Gruyter.

Stand: 06.09.2019

Modulname Modulname (englisch)	Räumliche Entscheidungsunterstützung Spatial Decision Support
Studiengang	MA Geodäsie MA Geoinformatik

Status	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input type="checkbox"/> jedes WiSe <input checked="" type="checkbox"/> jedes SoSe	Fachsemester	1./2.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	-------

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	60 h	Selbststudium	90 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
Modulstruktur	1	S	Modelle zur Entscheidungsunterstützung	2
	2	S	Modellierung und Simulation dynamischer raumbezogener Prozesse	2

Kurzbeschreibung	Das Modul "Räumliche Entscheidungsunterstützung" soll die Studierenden in die Lage versetzen, Modelle und Verfahren zur räumlichen Entscheidungsunterstützung sowie zur raumzeitlichen Simulation natürlicher und sozioökonomischer Prozesse fachgerecht zu entwickeln und anzuwenden.
Lehrinhalte	Die Lehrveranstaltung „Modelle zur Entscheidungsunterstützung“ behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Modelle und Verfahren der räumlichen Entscheidungsunterstützung (u.a. multikriterielle Analyse, Geodesign), • Formulierung von Fragestellungen und Zielen sowie Herleitung von Entscheidungskriterien, • Anwendung von GI- und Statistik-Methoden zur räumlichen Entscheidungsunterstützung.
	Die Lehrveranstaltung „Modellierung und Simulation dynamischer raumbezogener Prozesse“ behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Ansätze zur Modellierung natürlicher und sozioökonomischer Prozesse (deterministische Modelle, stochastische Modelle, Zelluläre Automaten, Multiagentensysteme, Neuronale Netze), • Modelle und Realität (Inkonsistenzen, Kalibrierung, Unsicherheiten, Fehlerfortpflanzung), • Verfahren zur Modellvalidierung, • praktische Implementierung raumzeitvarianter Modelle zur Simulation und Prognose von Umweltprozessen.

Qualifikationsziele	<p>Fachliche und überfachliche Qualifikationsziele</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis über Modelle zur räumlichen Entscheidungsunterstützung • Kompetenz zur Analyse, Strukturierung und Formulierung fachlich komplexer Problemstellungen • Fertigkeit zur Identifikation der in Entscheidungsprozessen benötigten Geoinformation • Fertigkeit, multidimensionale räumliche Analysemethoden für komplexe Fragestellungen (z.B. Standortplanung, Mobilitätsfragestellungen) auszuwählen und sicher anzuwenden • Vertiefte Kenntnis zentraler Ansätze zur Modellierung raumzeitvarianter Prozesse • Kompetenz für einen gegebenen realen Prozess geeignete Modellierungsansätze zu identifizieren, deren Eignung zu bewerten und diese anzuwenden • Kenntnis verschiedener Verknüpfungsstrategien für GIS und Simulatoren und Fertigkeit diese zu erläutern und praktisch umzusetzen • Fertigkeit selbstständig einfache Modelle zur Simulation und Prognose raumzeitvarianter Umwelt- bzw. sozioökonomischer Prozesse zu implementieren
Lehr- und Lernformen	Seminar
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Formale Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Sichere Anwendung von GIS, Grundlagen der Geographie
Prüfungsleistungen	Je LV eine Hausarbeit
Prüfungsvoraussetzungen	Je LV ein erfolgreich absolvierter Seminarvortrag
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden weiteren Studiengängen verwendet werden: MA Geodäsie MA Geoinformatik Studiengänge der Ruhr Master School (bitte Anerkennungsregelungen beachten); Zusammenhang mit anderen Modulen desselben Studiengangs (vgl. § 7 Abs. 3 S. 2 StudienakkreditierungsVO)
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Carsten Keßler
Dozent/in(nen)	Prof. Dr. Carsten Keßler

<p>Literatur</p>	<ol style="list-style-type: none">1) Bill, R. (2010): Grundlagen der Geoinformationssysteme, 5. Aufl. Berlin: Wichmann2) Bossel, H. (2004): Systeme, Dynamik, Simulation: Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH3) Bungartz, H.-J. (2009): Modellbildung und Simulation: Eine Anwendungsorientierte Einführung. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag4) Fischer, M; Getis, A. (Hrsg.) (2010): Handbook of Applied Spatial Analysis. Software Tools, Methods and Applications. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag5) Ford, A. (2009): Modeling the Environment. 2nd ed. Washington: Island Press6) Lang, S.; Blaschke, T. (2007): Landschaftsanalyse mit GIS. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer
-------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Stand: 28.01.2022

Modulname Modulname (englisch)	Sensorprogrammierung und -integration Sensor programming and integration
Studiengang	MA Geodäsie MA Geoinformatik

Status	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input type="checkbox"/> jedes WiSe <input checked="" type="checkbox"/> jedes SoSe	Fachsemester	1./2.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	-------

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	60 h	Selbststudium	90 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	V+Ü	Programmierung von Sensoren und Mikrocontrollern	1V+1Ü
2	V+Ü	Sensorintegration	1V+1Ü	

Kurzbeschreibung	Die automatisierte Messdatenerfassung kommt in zahlreichen Fachdisziplinen eine zentrale Bedeutung zu. Ein großflächiges Umweltmonitoring, geodätische Anwendungen wie das Echtzeitmonitoring von Gebäuden aber auch Anwendungen aus dem Bereich Smart Cities wären ohne die automatisierte Erfassung, Übertragung und Auswertung von Messdatenströmen kaum denkbar. Das Modul vermittelt die zur deren Umsetzung erforderlichen grundlegenden Kompetenzen. Hierzu zählen die Konfiguration und Programmierung eingebetteter Systeme, die Anbindung von Sensoren an Mikrocomputer sowie die Integration und Nahe-Echtzeitanalyse von Messdaten.
Lehrinhalte	Die Lehrveranstaltung „Programmierung von Sensoren und Mikrocontrollern“ behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Betriebssysteme von Mikrocomputern • Einführung in einen speziellen Mikrocontroller-Typ, das verwendete Prototypen-Board und die dazugehörige Entwicklungsumgebung • Hochsprachenprogrammierung von Mikrocontrollern und Mikrocomputern • Anbindung von Sensoren und Steuerung geodätischer Messgeräte über standardisierte Kommunikationsschnittstellen • Automatische Messdatenerfassung und -übertragung
	Die Lehrveranstaltung „Sensorintegration“ behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Kommunikationsprotokolle und -netzwerke für den Austausch von Messdaten (u.a. MQTT, ZigBee) • Einführung in die On-the-fly Auswertung von Messdatenströmen mittels Complex Event Processing • Standards zur interoperablen Beschreibung, Modellierung, Kodierung sowie Bereitstellung raumzeitvarianter Messdaten (u.a. OGC Sensor Web Enablement Framework) • Anwendungsbeispiele (u.a. aus den Bereichen Internet of Things, Umweltmonitoring, Bauwerksüberwachung)
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Fertigkeit, Microcomputer problemorientiert zu konfigurieren und Sensoren sowie Messgeräte über verschiedene Kommunikationsschnittstellen anzubinden.

	<ul style="list-style-type: none"> • Fertigkeit, Mikrocomputer und Mikrocontroller in einer Hochsprache zu programmieren, Messdaten automatisiert zu erfassen und zu übertragen. • Kenntnis gängiger Standards zur Modellierung und interoperablen Bereitstellung raumzeitvarianter Messdaten sowie Fähigkeit diese zum Zwecke der Datenfusion und -weitergabe anzuwenden. • Grundlegende Kenntnis von Verfahren zum Complex Event Processing und Fertigkeit einfache Prozessierungen von Messdatenströmen auf Basis gängiger Technologien zu realisieren.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung und Übung
Lehrsprache	Deutsch

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Fortgeschrittene Programmierfertigkeiten; Kenntnisse grundlegender Konzepte und Technologien aus dem Internet- und Webumfeld.

Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung
Prüfungsvoraussetzungen	Erlangen der Testate zu den begleitenden Übungen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung

Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden weiteren Studiengängen verwendet werden: MA Geoinformatik, MA Geodäsie, Studiengänge der Ruhr Master School
-----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Susanne Lipkowski
Dozent/in(nen)	Prof. Dr. Susanne Lipkowski, Lehrbeauftragte

Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kotsev, A. et al. (2015): Architecture of a Service-Enabled Sensing Platform for the Environment. Sensors 15 (2), 4470-4495. 2) Tollervey, N. H. (2017): Programming with MicroPython: Embedded Programming with Microcontroller & Python. Sebastopol, CA: O'Reilly. 3) Starke, G. (2017): Effektive Softwarearchitekturen: Ein praktischer Leitfaden. München: Carl Hanser Verlag.
------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Stand: 20.01.2022

Modulname Modulname (englisch)	Zeitreihenanalyse/Kalman-Filterung Time Series Analysis
Studiengang	MA Geodäsie

Status	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht	Dauer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem. <input type="checkbox"/> 2 Sem.	Turnus	<input type="checkbox"/> jedes WiSe <input checked="" type="checkbox"/> jedes SoSe	Fachsemester	1./2.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	-------

ECTS-Punkte	5	Kontaktzeit	60 h	Selbststudium	90 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	V+Ü	Zeitreihenanalyse/Kalman-Filterung	2V+2Ü

Kurzbeschreibung	Die Zeitreihenanalyse befasst sich mit der Auswertung zeitabhängiger Messgrößen. Diese entstehen zum Beispiel bei Überwachungsmessungen. Wenn Messwerte zeitliche geordnet sind, enthält die Zeitreihe mehr Informationen als einzelne aktuelle Messungen. Die Zeitreihenanalyse macht diese Informationen zugänglich. So können Trends oder Periodizitäten in den Zeitreihen detektiert werden und Korrelationen bestimmt werden. Eine besondere Filtertechnik bei der Zeitreihenanalyse ist die Kalman-Filterung. Bei diesem rekursiven Schätzverfahren werden zeitabhängigen Messgrößen sowie die Dynamik des Systems modelliert. Eine typische Anwendung ist die Navigationsberechnung in Echtzeit. In dem Modul werden Kenntnisse über Methoden und Werkzeuge der Zeitreihenanalyse einschließlich der Kalman-Filterung vermittelt, so dass die Zeitreihenanalyse praktisch angewendet werden kann.
Lehrinhalte	Die Lehrveranstaltung behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Analyse im Zeitbereich • Analyse im Frequenzbereich • Digitale Filter • Kalman-Filterung • Kollokation
Qualifikationsziele	Fachliche und überfachliche Qualifikationsziele <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse zur statistischen Auswertung und Analyse komplexer Messreihen • Fertigkeiten zur Anwendung spezieller Auswerteverfahren • Kompetenzen zur problembasierten Umsetzung der Fähigkeiten mit eigenen Softwarelösungen (z.B. MATLAB)
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung.
Lehrsprache	Deutsch

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
-----------------------------------------	-------

Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in Statistik und Ausgleichsrechnung
Prüfungsleistungen	Klausur Dauer: 120 Min.
Prüfungs-voraussetzungen	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden weiteren Studiengängen verwendet werden: MA Geoinformatik
Modul-verantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing Brigitte Gundlich
Dozent/in(nen)	Prof. Dr.-Ing. Brigitte Gundlich
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) Niemeier, W. (2008): Ausgleichsrechnung. Berlin: de Gruyter. 2) Möser, M. u.a. (Hrsg.) (2013): Handbuch Ingenieurgeodäsie – Auswertung geodätischer Überwachungsmessungen. Heidelberg: Wichmann Verlag. 3) Schlittgen, R./Streitberg, B.H.J. (2001): Zeitreihenanalyse. München: Oldenbourg Verlag. 4) Montillet, J.-P./ Bos, M.S. (2020) Geodetic Time Series Analysis in Earth Sciences. Berlin: Springer

Stand: 06.09.2019