Fachbereich Geodäsie

Hochschule Bochum
Bochum University
of Applied Sciences

Modulhandbuch Geodäsie

Master of Engineering
Prüfungsordnung 2021

erstellt am: 23. Mai 2025
basierend auf Commit: c26319437862b2f067b78b94305a1322e5ff3229

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung **3**
1.1 Ziel des Studiums . . . 3
1.2 Studienverlauf . . . 3
1.3 Prüfungsleistung . . . 3

2 Module und Veranstaltungen **4**
2.1 Höhere Mathematik für Ingenieure . . . 5
2.2 Nachhaltigkeit und Unternehmensführung . . . 7
2.2.1 Einführung in die Debatte der Nachhaltigkeit . . . 8
2.2.2 Unternehmensführung . . . 9
2.3 Parameterschätzung . . . 10
2.4 Geodätisches Monitoring . . . 12
2.5 Grundlagen BIM-basierter Zusammenarbeit . . . 14
2.6 Internationale Summer School . . . 15
2.7 Landmanagement und nachhaltiges Flächenmanagement . . . 17
2.8 Liegenschaftskataster . . . 19
2.9 Räumliche Entscheidungsunterstützung . . . 21
2.10 Sensorprogrammierung und -integration . . . 23
2.10.1 Programmierung von Sensoren und Mikrocontrollern . . . 24
2.10.2 Sensorintegration . . . 25
2.11 Erdmessung . . . 26
2.12 Geodateninfrastrukturen . . . 28
2.12.1 Aufbau und Organisation von Informationsinfrastrukturen . . . 29
2.12.2 Geodatenqualität und automatisiertes Prüfen . . . 31
2.13 Geodatenmanagement . . . 32
2.14 Immobilienbewertung . . . 34
2.15 Immobilienwirtschaft . . . 36
2.16 Industrielle Messtechnik 1 . . . 38
2.17 Industrielle Messtechnik 2 . . . 40
2.18 Interdisziplinäres BIM-Seminar . . . 42
2.19 Modellierung und Prozessierung von Punktwolken . . . 44
2.19.1 Prozessierung von Punktwolken . . . 45
2.19.2 Simulation und Visualisierung von Infrastrukturmodellen . . . 47
2.20 Zeitreihenanalyse/Kalman-Filterung . . . 48

3 Erläuterung **50**

1 Einleitung

1.1 Ziel des Studiums

Der Masterstudiengang Geodäsie qualifiziert durch eine wissenschaftliche und forschungsorientierte Ausbildung für eigenverantwortliche Tätigkeiten in Funktions- und Führungspositionen in privater Wirtschaft, öffentlicher Verwaltung sowie Forschung und Entwicklung. Neben vertiefenden Grundlagen in der Mathematik und Parameterschätzung werden Aufbaumodule in den 3 Bereichen Landmanagement, Messtechnik und Geoinformatik angeboten.

1.2 Studienverlauf

Im 1. und 2. Semester belegen Sie vertiefende Grundlagenmodule sowie Aufbaumodule aus den Bereichen „Landmanagement/Geoinformatik“ und „Messtechnik“. Ergänzend werden Allgemeine Wahlmodule und das verpflichtende Modul Nachhaltigkeit und Unternehmensführung angeboten. Alle Module haben einen Umfang von 5 ECTS, sodass in Summe 12 Module belegt werden müssen. Das Abschlusssemester besteht aus der Masterarbeit und dem anschließenden Kolloquium.

Im Studiengang Geodäsie sind die drei Pflichtmodule aus den Bereichen Grundlagen und übergreifende Inhalte sowie mindestens sieben Wahlmodule aus dem Katalog der Geodäsie zu belegen. Zwei weitere Module können aus dem Bereich der Geodäsie oder der Geoinformatik frei gewählt werden. Es ist auch zulässig, bis zu zwei dieser weiteren Module in einem anderen Studiengang der Hochschule Bochum oder an einer anderen Hochschule zu absolvieren, sofern diese Module als fachlich und umfänglich gleichwertig einzustufen sind.

1.3 Prüfungsleistung

Innerhalb des Modulhandbuches werden verschiedene Möglichkeiten für die Erbringung der Prüfungsleistung angegeben. Sollten mehrere Prüfungsformen zu einer Veranstaltung angegeben sein, informiert Sie die dozierende Person über die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform. Beachten Sie bitte auch die weiteren Informationen der dozierenden Person bezüglich detaillierter Anforderungen (z.B. Seitenzahlen bei Hausarbeiten) oder zugelassener Hilfsmittel. Für alle Module und Veranstaltungen gilt: Eine Prüfungsleistung gilt als bestanden, wenn diese mindestens mit “ausreichend” bewertet wurde.

2 Module und Veranstaltungen

Die hier aufgeführte Modulübersicht dient ausschießlich der Orientierung und ist nicht verbindlich. Maßgebend ist in jedem Fall die Studiengangprüfungsordnung und der dort beigefügte Studienverlaufsplan.

S -> Sommersemester (SoSe), W -> Wintersemester (WiSe)

Modul	ECTS	Semester 1 S	Semester 2 W
Basisstudium			
Höhere Mathematik für Ingenieure	5	x	
Nachhaltigkeit und Unternehmensführung	5	x	
Parameterschätzung	5		x
Wahlpflichtfächer			
Geodätisches Monitoring	5	x	
Grundlagen BIM-basierter Zusammenarbeit	0	x	
Internationale Summer School	5	x	
Landmanagement und nachhaltiges Flächenmanagement	5	x	
Liegenschaftskataster	5	x	
Räumliche Entscheidungsunterstützung	5	x	
Sensorprogrammierung und -integration	5	x	
Erdmessung	5		x
Geodateninfrastrukturen	5		x
Geodatenmanagement	5		x
Immobilienbewertung	5		x
Immobilienwirtschaft	5		x
Industrielle Messtechnik 1	5		x
Industrielle Messtechnik 2	5		x
Interdisziplinäres BIM-Seminar	5		x
Modellierung und Prozessierung von Punktwolken	5		x
Zeitreihenanalyse/Kalman-Filterung	5		x

2.1 Höhere Mathematik für Ingenieure

engl.: Higher Mathematics for Engineers
Basisstudium 1. Semester [5 ECTS]: G_HMath

Nach einer Einführung in komplexe Zahlen werden Fourier-Reihen und Differenzialgleichungen als zwei zentrale Werkzeuge der Mathematik für Ingenieure behandelt.

Voraussetzung
Empfehlung Module Mathematik I und Mathematik II aus dem BA-Studiengang oder vergleichbare Kenntnisse der Differenzial- und Integralrechnung und der linearen Algebra

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: ausschließlich Deutsch
lehrende Person: Prof. Dr. rer. nat. Jochen Balla
verantwortliche Person: Prof. Dr. rer. nat. Jochen Balla

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 150 h
SWS: 4
Kontaktzeit: 64 h (2 V 2 Ü 0 P)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 86 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre
Vorlesung / seminaristischer Unterricht; Übung in Präsenz
verwendete Materialien / Methoden:
- Lernmanagementsystem

Testat
Testat: nein

Lehrinhalte
- Komplexe Zahlen
- Fourier-Reihen
- Ausblick Fourier-Intergrale
- Differenzialgleichungen
- Lösungsmethoden für Differenzialgleichungen und Differenzialgleichungssysteme erster Ordnung
- Analytische Lösung von linearen Differenzialgleichungen mit konstanten Koeffizienten

Lernergebnisse / Kompetenzen
- 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.

Literatur

- Balla, J. (2018): Differenzialrechnung leicht gemacht, Berlin: Springer.
- Balla, J. (2019): Einführung in Differenzialgleichungen leicht gemacht, Berlin: Springer.
- Balla, J. (2021): Integralrechnung leicht gemacht, Berlin: Springer.
- Forster, O. (2016): Analysis 1, Berlin: Springer.
- Forster, O. (2013): Analysis 2, Berlin: Springer.
- Meyberg, K./Vachenauer, P. (2001): Höhere Mathematik 2, Berlin: Springer.

Prüfung

Prüfungsform: mündliche Prüfung

2.2 Nachhaltigkeit und Unternehmensführung

engl.: Sustainable development and corporate governance
Basisstudium [5 ECTS]

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.

Voraussetzung
Es gibt keine Voraussetzung für dieses Modul.

Turnus der Lehrveranstaltungen: jährlich
verantwortliche Person: Prof. Dr. Dirk Eling

zugehörende Lehrveranstaltungen
- 2.2.1 Einführung in die Debatte der Nachhaltigkeit
- 2.2.2 Unternehmensführung

Prüfung
Prüfungsform: Hausarbeit (25 Seiten)

weitere Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen
- MA Geoinformatik PO2021

2.2.1 Einführung in die Debatte der Nachhaltigkeit

1. Semester: G_Nachh

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: ausschließlich Deutsch
lehrende Person:

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 60 h
SWS: 2
Kontaktzeit: 32 h (0 V 0 Ü 0 P 2 S)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 28 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre

Testat
Testat: nein

Lehrinhalte
- 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.

Lernergebnisse / Kompetenzen
- 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
- Kenntnis eigener fachlicher Handlungsoptionen im Kontext nachhaltiger Entwicklung

Literatur

- Bock, S.; Hinzen, A.; Libbe, J. (2011): Nachhaltiges Flächenmanagement – Ein Handbuch für die Praxis. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik
- D´heur, M. (2013): CSR und Value Chain Management. Profitables Wachstum durch nachhaltig gemeinsame Wertschöpfung. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler
- Kutschker, M.; Schmid, S. (2011): Internationales Management. München: Oldenbourg
- Pufé, I. (2018): Nachhaltigkeit. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.
- Welzer, H.; Wiegand, K. (2011): Perspektiven einer nachhaltigen Entwicklung. Frankfurt a.M.: Fischer
- FaktorY. Magazin für nachhaltiges Wirtschaften. www.factory-magazin.de

2.2.2 Unternehmensführung

1. Semester: G_UnF

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: ausschließlich Deutsch
lehrende Person:

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 90 h
SWS: 2
Kontaktzeit: 32 h (0 V 0 Ü 0 P 2 S)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 58 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre

Testat
Testat: nein

Lehrinhalte
- Ebenen von Führung, Wirkprinzipien und Instrumenten
- Führen von Teams und Kooperation mit Vorgesetzten und Kollegen
- Umgang mit Veränderungsprozessen, Widerständen und Konflikten
- Nachhaltigkeitsberichterstattung (CSR-Berichtspflicht)

Lernergebnisse / Kompetenzen
- 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

Literatur

- Schein, E. (2009): Führung und Veränderungsmanagement. Bergisch Gladbach: Verlag Andreas Kohlhage
- Schein, E. (2009): The Corporate Culture Survival Guide. San Francisco, CA: Jossey-Bass
- Schneidewind, U. (2018): Die Große Transformation. Frankfurt a.M.: Fischer
- Weber, T. (2015): CSR und Produktmanagement. Langfristige Wettbewerbsvorteile durch nachhaltige Produkte. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler

2.3 Parameterschätzung

engl.: Parameter Estimation
Basisstudium 2. Semester [5 ECTS]: G_Psch

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 Ausgleichungsrechnung in den Bachelorstudiengängen Geoinfor-matik und Vermessung.

Voraussetzung
Empfehlung 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

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: ausschließlich Deutsch
lehrende Person: Prof. Dr.-Ing. Dirk Eling
verantwortliche Person: Prof. Dr.-Ing. Dirk Eling

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 150 h
SWS: 4
Kontaktzeit: 64 h (2 V 2 Ü 0 P)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 86 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre
Vorlesung / seminaristischer Unterricht; Übung in Präsenz
verwendete Materialien / Methoden:
- Lernmanagementsystem

Testat
Testat: ja und Prüfungsvoraussetzung
Anforderung Testat: Es wurden keine Anforderungen beschrieben. Bitte wenden Sie sich an die lehrende Person.

Lehrinhalte
- Wiederholung zu den Themen Hypothesentest, Varianzfortpflanzung, L2-Norm-Schätzung im Gauß-Markov-Modell
- Regressionsanalyse
- Allgemeines Ausgleichungsmodell (Gauß-Helmert-Modell)
- Robuste Parameterschätzung
- Übungsbeispiele zu den oben genannten Inhalten, Umsetzung in Matlab

Lernergebnisse / Kompetenzen

- 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)

Literatur

- Benning, W. (2011): Statistik in Geodäsie, Geoinformation und Bauwesen. Heidelberg: Wichmann.
- Jäger, R., Müller, T., Saler, H. (2019): Klassische und robuste Ausgleichungsverfahren. Heidelberg: Wichmann.
- Niemeier, W. (2008): Ausgleichungsrechnung. Berlin: de Gruyter.

Prüfung

Teilnahmevoraussetzung: Es ist ein Testat erforderlich.
Prüfungsform: mündliche Prüfung

2.4 Geodätisches Monitoring

engl.: Geodetic Monitoring
Wahlpflichtfach 1. Semester [5 ECTS]: G_GeoMon

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 künst-lichen und natürlichen Objekten in Absprache mit den beteiligten Fachdiszipli-nen.

Voraussetzung
Empfehlung Kenntnisse zu den Themengebieten Ausgleichungsrechnung, statistische Tests, geodätische Messverfahren, Sensorschnittstellen, Programmierung (Matlab, Python, etc.), Mastermodule Parameterschätzung und Zeitreihenanalyse/Kalman-Filterung, Vorbereitungsmöglichkeiten: siehe Literaturangaben

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: ausschließlich Deutsch
lehrende Person: Prof. Dr. Daniel Czerwonka-Schröder
verantwortliche Person: Prof. Dr. Daniel Czerwonka-Schröder

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 150 h
SWS: 4
Kontaktzeit: 64 h (2 V 0 Ü 2 P)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 86 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre
Vorlesung / seminaristischer Unterricht; Praktikum in Präsenz
verwendete Materialien / Methoden:
- Lernmanagementsystem
- Foliensammlung
- wiss. Fachliteratur
- Computerlabor

Testat
Testat: ja und Prüfungsvoraussetzung
Anforderung Testat: Es wurden keine Anforderungen beschrieben. Bitte wenden Sie sich an die lehrende Person.

Lehrinhalte
- Messverfahren und Sensoren für geodätische Überwachungsaufgaben
- Simulation, Konfiguration und Auswertung von Überwachungsmessungen
- Modelle der Deformationsanalyse
- Konzeption automatisierter Monitoringsysteme
- Anwendungsbeispiele

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Kenntnisse zu geodätischer und sonstiger Sensorik für Monitoringaufgaben sowie zu geeigneten Auswerteansätzen
- Fertigkeiten zur Anwendung geeigneter Mess- und Auswerteansätze 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

Literatur

- Lehrbuch: Möser, M. u.a. (Hrsg.) (2013): Handbuch Ingenieurgeodäsie – Auswertung geodätischer Überwachungsmessungen, 4., völlig neu bearbeitete Auflage, Wichmann Verlag, Heidelberg.
- Lehrbuch: Schwarz, W. (Hrsg.) (2017): Handbuch der Geodäsie - Ingenieurgeodäsie, Springer Reference Naturwissenschaften, Berlin.
- Lehrbuch: Niemeier, W. (2008): Ausgleichungsrechnung. Berlin: de Gruyter.
- Lehrbuch: Woyand, H.-B. (2017): Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Einführung in die Programmierung, mathematische Anwendungen und Visualisierungen, Carl Hanser Verlag, München.

Prüfung

Teilnahmevoraussetzung: Es ist ein Testat erforderlich.
Prüfungsform: mündliche Prüfung

2.5 Grundlagen BIM-basierter Zusammenarbeit

engl.: Basics of BIM-based collaboration
Wahlpflichtfach 1. Semester [0 ECTS]: G_GBIMbZ

Siehe Modulhandbuch des Studiengangs MA Umweltingenieurwesen

Voraussetzung
Pflicht Siehe Modulhandbuch des Studiengangs MA Umweltingenieurwesen
Empfehlung Siehe Modulhandbuch des Studiengangs MA Umweltingenieurwesen

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: Siehe Modulhandbuch des Studiengangs MA Umweltingenieurwesen
lehrende Person: Siehe Modulhandbuch des Studiengangs MA Umweltingenieurwesen
verantwortliche Person: Siehe Modulhandbuch des Studiengangs MA Umweltingenieurwesen

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 0 h
SWS: 0
Kontaktzeit: 0 h (0 V 0 Ü 0 P)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 0 h
Lehr- / Lernform:
verwendete Materialien / Methoden:

- Siehe Modulhandbuch des Studiengangs MA Umweltingenieurwesen

Testat
Testat: Siehe Modulhandbuch des Studiengangs MA Umweltingenieurwesen
Anforderung Testat: Siehe Modulhandbuch des Studiengangs MA Umweltingenieurwesen

Lehrinhalte

- Siehe Modulhandbuch des Studiengangs MA Umweltingenieurwesen

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Siehe Modulhandbuch des Studiengangs MA Umweltingenieurwesen

Literatur

- Siehe Modulhandbuch des Studiengangs MA Umweltingenieurwesen

Prüfung
Prüfungsform: Siehe Modulhandbuch des Studiengangs MA Umweltingenieurwesen
Zusatzleistung: Siehe Modulhandbuch des Studiengangs MA Umweltingenieurwesen

weitere Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

- MA Geoinformatik PO2021
- MA Umweltingenieurwesen PO2018

2.6 Internationale Summer School

engl.: International Summer School
Wahlpflichtfach 1. Semester [5 ECTS]: G_SummerSchool

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.

Voraussetzung
Es gibt keine Voraussetzung für dieses Modul.

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: ausschließlich Englisch
lehrende Person:
verantwortliche Person:

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 150 h
SWS: 3
Kontaktzeit: 48 h (0 V 0 Ü 0 P 3 S)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 102 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre

Testat
Testat: nein

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.

Lernergebnisse / Kompetenzen
- Vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten in auswählten 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

Prüfung
Prüfungsform: Hausarbeit (25 Seiten)

weitere Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

- MA Geoinformatik PO2021

2.7 Landmanagement und nachhaltiges Flächenmanagement

engl.: Sustainable Land Management
Wahlpflichtfach 1. Semester [5 ECTS]: G_NhFm

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.

Voraussetzung
Empfehlung Inhalte der BA-Module Liegenschaftskataster und Landmanagement (Immobilienbewertung I, Planungsgrundlagen und Liegenschaftskataster I), Bodenordnung und Planung (nachhaltiges Flächenmanagement)

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: ausschließlich Deutsch
lehrende Person: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Weigt
verantwortliche Person: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Weigt

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 150 h
SWS: 4
Kontaktzeit: 64 h (2 V 2 Ü 0 P)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 86 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre
Vorlesung / seminaristischer Unterricht; Übung in Präsenz
verwendete Materialien / Methoden:
- Lernmanagementsystem

Testat
Testat: nein

Lehrinhalte
- Nachhaltige Siedlungs- bzw. Stadtentwicklung,
- Bodenordnungsverfahren nach dem BauGB
- Entwicklung von Brachflächen

Lernergebnisse / Kompetenzen
- 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

Literatur

- Dietrich, H. (2006): Baulandumlegung. München: C.H.BECK.
- Korda, M: Städtebau. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.
- Schidt-Eichstaedt, G (2019): Städtebaurecht. Stuttgart: Kohlhammer.
- Ernst / Zinkahn / Bielenberg / Krautzberger: Baugesetzbuch - Kommentar. München: C.H.BECK.
- Kummer, K., Kötter, T., Kutterer, H. und Ostrau, S.: Das deutsche Vermessungs- und Geoinformationswesen. Berlin: Wichmann.
- Freeden, W., Rummel, R.: Handbuch der Geodäsie. Berlin: Springer Spektrum.

Prüfung

Prüfungsform: mündliche Prüfung

2.8 Liegenschaftskataster

engl.: Cadastral land register
Wahlpflichtfach 1. Semester [5 ECTS]: G_LiKa

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.

Voraussetzung
Empfehlung Inhalte der BA-Module Liegenschaftskataster und Landmanagement (Immobilienbewertung I, Planungsgrundlagen und Liegenschaftskataster I), Wertermittlung und Liegenschaftskataster (Immobilienbewertung II und Liegenschaftskataster II)

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: ausschließlich Deutsch
lehrende Person: Prof. Dr. Benedikt Frielinghaus, Stephan Heitmann
verantwortliche Person: Prof. Dr. Benedikt Frielinghaus

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 150 h
SWS: 4
Kontaktzeit: 64 h (2 V 0 Ü 2 P)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 86 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre
Vorlesung / seminaristischer Unterricht; Praktikum in Präsenz
verwendete Materialien / Methoden:
- Lernmanagementsystem

Testat
Testat: ja und Prüfungsvoraussetzung
Anforderung Testat: erfolgreicher Seminarvortrag oder Hausarbeit

Lehrinhalte
- 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

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Vertiefende Kenntnisse bei der Umsetzung und Anwendung vermessungstechnischer Rechtsvorschriften
- Kompetenz Praxisbeispiele zu Sonderfragegestellungen in vermessungstechnischer, rechtlicher und wirtschaftlicher Hinsicht nachzuvollziehen und Lösungsstrategien für neue Beispiele zu entwickeln

Literatur

- Kriegel, O. und Herzfeld, G. (2014): Katasterkunde in Einzeldarstellungen. Berlin: Wichmann.
- Kummer, K., Kötter, T., Kutterer, H. und Ostrau, S.: Das deutsche Vermessungs- und Geoinformationswesen. Berlin: Wichmann.

Prüfung

Teilnahmevoraussetzung: Es ist ein Testat erforderlich.
Prüfungsform: Klausurarbeit (120 min, schriftliche Form, in der Hochschule)

2.9 Räumliche Entscheidungsunterstützung

engl.: Spatial Descision Support
Wahlpflichtfach 1. Semester [5 ECTS]: G_MzE

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.

Voraussetzung
Empfehlung Sichere Anwendung von GIS, Grundlagen der Geographie

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: Deutsch mit englischsprachiger Literatur
lehrende Person: Prof. Dr. Carsten Keßler, Prof. i.V. Dr. Nicolai Moos
verantwortliche Person: Prof. Dr. Carsten Keßler

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 150 h
SWS: 4
Kontaktzeit: 64 h (0 V 0 Ü 0 P 4 S)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 86 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre

verwendete Materialien / Methoden:
- Folien
- Fallstudien aus der Praxis
- Wissenschaftliche Artikel

Testat
Testat: ja und Prüfungsvoraussetzung
Anforderung Testat: Aktive Seminarteilnahme, erfolgreich absolvierter Seminarvortrag

Lehrinhalte
- 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.
- Grundlegende Ansätze zur Modellierung natürlicher und sozio-ökonomischer Prozesse (deterministische Modelle, stochastische Modelle, Zelluläre Automaten, Multiagentensysteme, Neuronale Netze),
- Modelle und Realität (Inkonsistenzen, Kalibrierung, Unsicherheiten, Fehlerfortpflanzung, Validierung),
- Praktische Implementierung raumzeitvarianter Modelle zur Simulation und Prognose von Umweltprozessen.

Lernergebnisse / Kompetenzen

- 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 bewertenund 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

Literatur

- Malczewski, J. (1999) GIS and Multicriteria Decision Analysis. Wiley & Sons.
- Bossel, H. (2004): Systeme, Dynamik, Simulation: Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH
- Bungartz, H.-J. (2009): Modellbildung und Simulation: Eine Anwendungsorientierte Einführung. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag
- Fischer, M; Getis, A. (Hrsg.) (2010): Handbook of Applied Spatial Analysis. Software Tools, Methods and Applications. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag
- Ford, A. (2009): Modeling the Environment. 2nd ed. Washington: Island Press
- Lang, S.; Blaschke, T. (2007): Landschaftsanalyse mit GIS. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer
- O'Sullivan, D.; Perry G.L.W. (2013) Spatial Simulation: Exploring Pattern and Process. West Sussex: John Wiley & Sons

Prüfung

Teilnahmevoraussetzung: Es ist ein Testat erforderlich.
Prüfungsform: Hausarbeit mit Seminarvortrag

weitere Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

- MA Geoinformatik PO2021

2.10 Sensorprogrammierung und -integration

engl.: Sensor programming and integration
Wahlpflichtfach [5 ECTS]

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.

Voraussetzung
Empfehlung Fortgeschrittene Programmierfertigkeiten; Kenntnisse grundlegender Konzepte und Technologien aus dem Internet- und Webumfeld.

Turnus der Lehrveranstaltungen: jährlich
verantwortliche Person: Prof. Dr. Daniel Czerwonka-Schröder

zugehörende Lehrveranstaltungen
- 2.10.1 Programmierung von Sensoren und Mikrocontrollern
- 2.10.2 Sensorintegration

Prüfung
Teilnahmevoraussetzung: Es sind 2 Testate erforderlich.
Prüfungsform: mündliche Prüfung

weitere Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen
- MA Geoinformatik PO2021

2.10.1 Programmierung von Sensoren und Mikrocontrollern

1. Semester: G_PvSuM

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: schwerpunktmäßig Englisch
lehrende Person: Prof. Dr. Daniel Czerwonka-Schröder

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 60 h
SWS: 2
Kontaktzeit: 32 h (1 V 0 Ü 1 P)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 28 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre
Vorlesung / seminaristischer Unterricht; Praktikum in Präsenz

Testat
Testat: ja und Prüfungsvoraussetzung
Anforderung Testat: erfolgreiche Teilnahme an der Übung

Lehrinhalte
- 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

Lernergebnisse / Kompetenzen
- Fertigkeit, Microcomputer problemorientiert zu konfigurieren und Sensoren sowie Messgeräte über verschiedene Kommunikationsschnittstellen anzubinden.
- Fertigkeit, Mikrocomputer und Mikrocontroller in einer Hochsprache zu programmieren, Messdaten automatisiert zu erfassen und zu übertragen.

Literatur

- Kotsev, A. et al. (2015): Architecture of a Service-Enabled Sensing Platform for the Environment. Sensors 15 (2), 4470-4495.
- Tollervey, N. H. (2017): Programming with MicroPython: Embedded Programming with Microcontroller & Python. Sebastopol, CA: O'Reilly.

2.10.2 Sensorintegration

1. Semester: G_SiuK

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: ausschließlich Deutsch
lehrende Person: Prof. Dr. Daniel Czerwonka-Schröder, Lehrbeauftragte

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 90 h
SWS: 2
Kontaktzeit: 32 h (1 V 0 Ü 1 P)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 58 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre
Vorlesung / seminaristischer Unterricht; Praktikum in Präsenz

Testat
Testat: ja und Prüfungsvoraussetzung
Anforderung Testat: erfolgreiche Teilnahme an der Übung

Lehrinhalte
- 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)

Lernergebnisse / Kompetenzen
- 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.

Literatur

- Starke, G. (2017): Effektive Softwarearchitekturen: Ein praktischer Leitfaden. München: Carl Hanser Verlag.

2.11 Erdmessung

engl.: Geodesy
Wahlpflichtfach 2. Semester [5 ECTS]: G_Erdm

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 Erdgezeiten, 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 Rotationachse 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 astrono-mischen Orts- und Azimutbestimmungbestimmung genutzt.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.

Voraussetzung
Empfehlung Kenntnisse in Landesvermessung, Referenzsystemen, Inhalte des Mastermoduls Zeitreihenanalyse/Kalman-Filterung

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: ausschließlich Deutsch
lehrende Person: Prof. Dr.-Ing Brigitte Gundlich
verantwortliche Person: Prof. Dr.-Ing Brigitte Gundlich

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 150 h
SWS: 4
Kontaktzeit: 64 h (3 V 1 Ü 0 P)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 86 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre
Vorlesung / seminaristischer Unterricht; Übung in Präsenz
verwendete Materialien / Methoden:
- Lernmanagementsystem

Testat
Testat: nein

Lehrinhalte

- Erdfeste und himmelsfeste Referenzsysteme und deren Realisierung
- Transformationen
- Erdrotation
- Zeitsysteme
- geodätischen Raumverfahren
- Sensoren und Methoden zur Bestimmung des Schwerefeldes der Erde
- Erdgezeiten
- Höhensysteme
- Geoid und Quasigeoid

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Grundlegende Kenntnisse der astronomischen und physikalischen Geodäsie
- Fähigkeiten Referenzsysteme und Rahmen zu definieren und erläutern
- Fachsprachliche Kompetenz

Literatur

- Torge, W./ Müller, J. (2012): Geodesy. 4th Edition, Berlin: De Gruyter
- Hofmann-Wellenhof, B./Heiskanen, H. (2006): Physical Geodesy
- Heiskanen, H/ Moritz, H. (1967): Physical Geodesy.W. H. Freemann & Co.
- Rummel, R. (Hrsg.) (2017): Erdmessung und Satellitengeodäsie. Berlin: Springer
- Seeber, G. (2003): Satellite Geodesy. Foundations, Methods, and Applications. Berlin: De Gruyter.
- Schödlbauer, A. (2000): Geodätische Astronomie. Berlin: De Gruyter.

Prüfung

Prüfungsform: mündliche Prüfung

2.12 Geodateninfrastrukturen

engl.: Spatial Data Infrastructures
Wahlpflichtfach [5 ECTS]

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. Die Lehrveranstaltung „Geodatenqualität und automatisiertes Prüfen“ konzentriert sich insofern auf praktische Aspekte Datenqualität und Prüfverfahren.

Voraussetzung

Empfehlung 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).

Turnus der Lehrveranstaltungen: jährlich
verantwortliche Person: Prof. Dr. Markus Jackenkroll

zugehörende Lehrveranstaltungen

- 2.12.1 Aufbau und Organisation von Informationsinfrastrukturen
- 2.12.2 Geodatenqualität und automatisiertes Prüfen

Prüfung

Teilnahmevoraussetzung: Es sind 2 Testate erforderlich.
Prüfungsform: Klausurarbeit (120 min, schriftliche Form, in der Hochschule)

weitere Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

- MA Geoinformatik PO2021

2.12.1 Aufbau und Organisation von Informationsinfrastrukturen

2. Semester: G_II

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: schwerpunktmäßig Deutsch
lehrende Person: Prof. Dr. Markus Jackenkroll und Lehrbeauftragte des BKG

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 60 h
SWS: 2
Kontaktzeit: 32 h (2 V 0 Ü 0 P)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 28 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre
Vorlesung / seminaristischer Unterricht
verwendete Materialien / Methoden:
- Lernmanagementsystem

Testat
Testat: ja und Prüfungsvoraussetzung
Anforderung Testat: Seminarbeitrag (Hausarbeit, Referat, Ausarbeitung)

Lehrinhalte
- Untersuchung verschiedener Informationsinfrastrukturen mit unterschiedlichen Ausrichtungen (Geodateninfrastrukturen, Open Data Portale, Forschungsdateninfrastrukturen, anwendungsbezogene Infrastrukturen etc.)
- Motivation und Ziele für den Aufbau von Informationsinfrastrukturen
- Rollenmodelle und Organisationsstrukturen
- Governance-Prozesse
- Technologien und Standards zur Umsetzung von Dateninfrastrukturen

Lernergebnisse / Kompetenzen
- 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 Lizensierung korrekt zu nutzen.
- 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)

Literatur

- Nebert D. (2004): The SDI Cookbook
- De Lima, N.; Lutz, M.; Illert, A; Portele, C.; Tóth, K.; European Commission, Joint Research Centre, und Institute for Environment and Sustainability (2012): A Conceptual Model for Developing Interoperability Specifications in Spatial Data Infrastructures. Luxembourg: European Commission Publications Office.
- Arbeitsgruppe NGIS des Lenkungsgremium GDI-DE (2015): Nationale Geoinformations-Strategie - Die Welt mit Geoinformationen im Jahr 2025
- Arbeitskreis Architektur der GDI-DE (2017): Architektur der Geodateninfrastruktur Deutschland

2.12.2 Geodatenqualität und automatisiertes Prüfen

2. Semester: G_Gdq+P

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: schwerpunktmäßig Deutsch
lehrende Person: Lehrbeauftragte des BKG

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 90 h
SWS: 2
Kontaktzeit: 32 h (1 V 1 Ü 0 P)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 58 h
Lehr- / Lernform: Vorlesung / seminaristischer Unterricht; Übung in Präsenz
verwendete Materialien / Methoden:

- Lernmanagementsystem

Testat
Testat: ja und Prüfungsvoraussetzung
Anforderung Testat: erfolgreiche Teilnahme an Übung

Lehrinhalte

- Datenmanagementpläne und Aspekte nachhaltiger Datenhaltung (Metadaten, Datenqualität, Aktualisierungen, Zugriffs- und Rechteregelungen, 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

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Kompetenz, Anforderungsprofile an Geodaten für neue Produkte oder Dienste zu definieren
- Kenntnis typischer Lebenszyklen von Daten
- Kompetenz zur Erstellung entsprechende Datenmanagementplänen, die Aspekte zu Datenqualität, Zugriffsregelung und Archivierung enthalten.
- Fähigkeit der anforderungsgenauen Definition von Maßnahmen zur Qualitätssicherung georäumlicher Daten und der technischen Umsetzung einfacher Maßnahmen zur Qualitätssicherung
- Kenntnis zu beachtender Randbedingungen und Design-Prinzi¬pien für die nutzer- und bedarfsgerechte Gestaltung informations-technischer Produkte (kognitive Aspekte, Gestaltungsempfehlungen, rechtliche Vorgaben etc.)

2.13 Geodatenmanagement

engl.: Management of Spatial Information
abweichender Veranstaltungsname: Geodatenmanagement und -Integration
Wahlpflichtfach 2. Semester [5 ECTS]: G_GDM

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 Infrastrukturen, die über die technischen Aspekte hinausgehen.

Voraussetzung
Empfehlung Für das Lehrveranstaltung werden Grundkenntnisse zu Webtechnologien und zu OGC-Standards empfohlen.

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: schwerpunktmäßig Deutsch
lehrende Person: Prof. Dr. Markus Jackenkroll
verantwortliche Person: Prof. Dr. Markus Jackenkroll

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 150 h
SWS: 4
Kontaktzeit: 64 h (2 V 2 Ü 0 P)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 86 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre
Vorlesung / seminaristischer Unterricht; Übung in Präsenz

Testat
Testat: ja und Prüfungsvoraussetzung
Anforderung Testat: Erfolgreiche Teilnahme an Übungen

Lehrinhalte
- 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

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden kennen die wesentlichen Abläufe und Werkzeuge innerhalb einer Geodateninfrastruktur
- 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 die Nutzung von Geodaten in andere Domänen bewerten

Literatur

- Bernhard, L.; Fitzke, J.; Wagner, R. (2005): Geodateninfrastruktur, Heidelberg: Wichmann.
- Caffier, A. et.al. (2017): Geodatenmanagement. In: ZfV 4/2017.

Prüfung

Teilnahmevoraussetzung: Es ist ein Testat erforderlich.

Prüfungsform: Portfolioprüfung (Hausarbeit 8-10 Seiten [70%] + mündl. Prüfung von 20 Minuten [30])

2.14 Immobilienbewertung

engl.: Property valuation
Wahlpflichtfach 2. Semester [5 ECTS]: G_IMBew

Neben den in der ImmoWertV geregelten Verfahren zur Marktwertermittlung 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. 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.

Voraussetzung
Empfehlung Inhalte der BA-Module Landmanagement und Liegenschaftskataster I und Immobilienbewertung und Liegenschaftskataster II, Inhalte des Mastermoduls Parameterschätzung

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: ausschließlich Deutsch
lehrende Person: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Weigt & Lehrbeauftragte
verantwortliche Person: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Weigt

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 150 h
SWS: 4
Kontaktzeit: 64 h (2 V 2 Ü 0 P)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 86 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre
Vorlesung / seminaristischer Unterricht; Übung in Präsenz
verwendete Materialien / Methoden:
- Lernmanagementsystem

Testat
Testat: ja und Prüfungsvoraussetzung
Anforderung Testat: erfolgreiche Teilnahme an der Übung

Lehrinhalte
- Internationale Wertermittlungsverfahren
- Bewertung von Spezialimmobilien
- Immobilienbewertung im Rahmen des besonderen Städtebaurechts

Lernergebnisse / Kompetenzen

- 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

Literatur

- Ernst / Zinkahn / Bielenberg / Krautzberger: Baugesetzbuch - Kommentar. München: C.H.BECK.
- Kummer, K., Kötter, T., Kutterer, H. und Ostrau, S.: Das deutsche Vermessungs- und Geoinformationswesen. Berlin: Wichmann.
- Freeden, W., Rummel, R.: Handbuch der Geodäsie. Berlin: Springer Spektrum.
- Kahr, J., Thomsett, M. (2005): Real Estate Market Valuation and Analysis. New York: Wiley Finance.
- Mooya, Manya M. (2016): Real Estate Valuation Theory - A Critical Appraisa. Berlin-Heidelberg: Springer Verlag.

Prüfung

Teilnahmevoraussetzung: Es ist ein Testat erforderlich.
Prüfungsform: Klausurarbeit (120 min, schriftliche Form, in der Hochschule)

2.15 Immobilienwirtschaft

engl.: Real Estate
Wahlpflichtfach 2. Semester [5 ECTS]: G_ImWi

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.

Voraussetzung
Empfehlung Inhalte der BA-Module Landmanagement und Liegenschaftskataster I und Immobilienbewertung und Liegenschaftskataster II, Inhalte des Mastermoduls Parameterschätzung

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: ausschließlich Deutsch
lehrende Person: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Weigt
verantwortliche Person: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Weigt

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 150 h
SWS: 4
Kontaktzeit: 64 h (2 V 2 Ü 0 P)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 86 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre
Vorlesung / seminaristischer Unterricht; Übung in Präsenz
verwendete Materialien / Methoden:
- Lernmanagementsystem

Testat
Testat: ja und Prüfungsvoraussetzung
Anforderung Testat: erfolgreiche Teilnahme an der Übung

Lehrinhalte
- Projektentwicklung
- Markt- und Standortanalysen
- Immobilienwirtschaftsrecht – Kaufvertragsrecht, Mietrecht

Lernergebnisse / Kompetenzen
- Kenntnisse zu ausgewählten Kapiteln der Immobilienwirtschaft (z.B. der Immobilienwirtschaftsrecht, Projektentwicklung)
- Fertigkeiten der Markt- und Standortanalysen sowie Management der Entwicklung von Quartieren

Literatur

- Alda, W., Hirschner, J. (2014): Projektentwicklung in der Immobilienwirtschaft. Wiesbaden, Springer Vieweg
- Ottmann, M.; Lifka, St. (2016): Methoden der Standortanalyse. Darmstadt, wbg Academic
- Schulte, K.-W. (2012): Immobilienökonomie, Band 3: „stadtplanerische Grundlagen“, München Oldenbourg Wissenschaftsverlag

Prüfung

Teilnahmevoraussetzung: Es ist ein Testat erforderlich.
Prüfungsform: mündliche Prüfung

2.16 Industrielle Messtechnik 1

engl.: Industrial Metrology 1
abweichender Veranstaltungsname: Taktile 3D Koordinaten-Messtechnik
Wahlpflichtfach 2. Semester [5 ECTS]: G_tkMT

In diesem Modul wird die industrielle Messtechnik behandelt. Schwerpunkt des Moduls 1 ist die taktile Messung diskreter Punkte durch geeignete 3D Koordinaten-Messtechnik (Tracking).

Voraussetzung
Empfehlung Kenntnisse Modul Ingenieurvermessung (Monitoring)

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: ausschließlich Deutsch
lehrende Person: Prof. Dr.-Ing. Susanne Lipkowski
verantwortliche Person: Prof. Dr.-Ing. Susanne Lipkowski

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 150 h
SWS: 4
Kontaktzeit: 64 h (2 V 0 Ü 2 P)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 86 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre
Vorlesung / seminaristischer Unterricht; Praktikum in Präsenz
verwendete Materialien / Methoden:
- Lernmanagementsystem

Testat
Testat: ja und Prüfungsvoraussetzung
Anforderung Testat: Teilnahme am Praktikum

Lehrinhalte
- Hard- und Softwaresysteme wie Lasertracker und Koordinatenmessgeräte /mobile Messarme
- Mess- und Auswertestrategien
- Richtlinien zur Prüfung und Kalibrierung

Lernergebnisse / Kompetenzen
- Methoden und Verfahren sowie spezifische Anforderungen taktiler 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.

Literatur

- MÖSER, M; MÜLLER; G.; SCHLEMMER, H. (Hrsg): Handbuch Ingenieurgeodäsie – Grundlagen. Wichmann Verlag, Berlin, (4), 628 Seiten.
- BEUCHER, O.: MATLAB und Simulink: Eine kursorientierte Einführung, Verlag: mitp; Auflage: 2013 (19. März 2013), ISBN-13: 978-3826694677, 356 Seiten
- DEUMLICH, F. & STAIGER, R.: Instrumentenkunde der Vermessungstechnik, (9), Wichmann Verlag, Heidelberg, 2002.

Prüfung

Teilnahmevoraussetzung: Es ist ein Testat erforderlich.
Prüfungsform: mündliche Prüfung

2.17 Industrielle Messtechnik 2

engl.: Industrial Metrology 2
abweichender Veranstaltungsname: Optische 3D Koordinaten-Messtechnik
Wahlpflichtfach 2. Semester [5 ECTS]: G_oKMT

In diesem Modul wird die industrielle Messtechnik behandelt. Schwerpunkt des Moduls 2 ist die optische 3D Koordinaten-Messtechnik.

Voraussetzung
Empfehlung Kenntnisse Modul Ingenieurvermessung (Monitoring)

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: ausschließlich Deutsch
lehrende Person:
verantwortliche Person: Prof. Dr. rer.nat. Greiwe

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 150 h
SWS: 4
Kontaktzeit: 64 h (2 V 0 Ü 2 P)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 86 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre
Vorlesung / seminaristischer Unterricht; Praktikum in Präsenz
verwendete Materialien / Methoden:
- Lernmanagementsystem

Testat
Testat: ja und Prüfungsvoraussetzung
Anforderung Testat: Teilnahme am Praktikum

Lehrinhalte
- Kamerasysteme, Scanner wie Streifenlicht- und terrestrisches Laserscanning (TLS)
- Nahbereichsphotogrammetrie und Kombination Photogrammetrie/TLS
- Richtlinien zur Prüfung und Kalibrierung

Lernergebnisse / Kompetenzen
- 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.

Literatur

- LUHMANN, T.: Nahbereichsphotogrammetrie; Wichmann-Verlag, ISBN-10: 3879074798
- LUHMANN, T. & MÜLLER, C. (Hrsg.): Photogrammetrie – Laserscanning – Optische 3D Messtechnik. Jährliche Beiträge der Oldenburger 3D-Tage, Wichmann-Verlag
- DVW (Hrsg): Schriftenreihe des DVW zum TLS, erscheint jährlich im Wißner-Verlag, Augsburg (www.wissner.com)

Prüfung

Teilnahmevoraussetzung: Es ist ein Testat erforderlich.

Prüfungsform: Klausurarbeit(90 min, schriftliche Form, in der Hochschule)

2.18 Interdisziplinäres BIM-Seminar

engl.: Interdisciplinary BIM-seminar
Wahlpflichtfach 2. Semester [5 ECTS]: G_intBIM

Studierende bearbeiten in diesem Seminar eine fiktive Planungsaufgabe in interdisziplinären Teams bestehend aus Master-Studierenden der FB B und G und Bachelorstudierenden des FB A sowie Masterstudierenden der Technischen Gebäudeausrüstung der Westfälischen Hochschule unter Anwendung der BIM Methode.Im Vordergrund steht dabei das kollaborative, modellbasierte Zusammenarbeiten. Die Betreuung der Teamarbeiten erfolgt in Form von regelmäßigen Sprechstunden. Die Aufgabenstellung gibt Termine für Zwischenabgaben inkl. Anforderungskriterien zu diesen Zeitpunkten vor.

Voraussetzung
Es gibt keine Voraussetzung für dieses Modul.

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: ausschließlich Deutsch
lehrende Person: Prof. Dr.-Ing. Matthias Baitsch (FB B), Prof. Dipl.-Ing. Sven Pfeiffer (FB A), Prof. Dr. Ing. Dirk Eling (FB G), Alea Paukstadt M.Sc. (BIM Institut)
verantwortliche Person: Prof. Dr.-Ing. Matthias Baitsch

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 150 h
SWS: 3
Kontaktzeit: 48 h (0 V 0 Ü 0 P 3 S)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 102 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre

verwendete Materialien / Methoden:
- Computerlabor
- Virtual Reality

Testat
Testat: nein

Lehrinhalte
- Modellierung mit BIM und Integration von BIM / GIS–Datenformate, Standards und Werkzeuge
- Aufbau und Management von BIM-basierten Datenumgebungen
- Erzeugung von Bestandsaufnahmemodellen
- Erzeugung von TGA Modellen
- Datenerfassung und Auswertung mit Methoden der Geodäsie

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Sicherer Umgang mit Definitionen, Begriffen und Rollenverteilungen
- Anwendung von BIM-Werkzeugen
- Kenntnisse über Datenaustausch und Datenerhaltung
- Kopplung der Planungsmethode BIM zu Vermessung
- Anwendung spezifischer Software
- BIM Prozesse und Workflows
- Kenntnisse über Datenbankstrukturen und -aufbau
- Rechtlicher Rahmen zur fachübergreifenden Nutzung von BIM-Modellen
- Erzeugung eines digitalen 3D-Gebäudemodells z.B. TGA
- Erzeugung eines 3D-Lageplans / Erzeugung von Bestandsaufnahmemodellen
- 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
- Selbstständiger und initiativer Umgang mit spezifischer Software
- Entwicklung von Strategien zur Lösung von Datenaustauschproblemen
- Interdisziplinäre Arbeitsgruppen organisieren, Projektziele im Team erreichen

Literatur

- Hausknecht, K. und Liebich, T. (2016): BIM Kompendium–Building Information Modeling als neue Planungsmethode, Fraunhofer IRB
- Bormann, A., König, M., Koch, C., Beetz, J. (2015): Building Information Modeling - Technologische Grundlagen und industrielle Praxis, Springer Fachmedien Wiesbaden
- Leitfaden Geodäsie und BIM (2019), DVW und Runder Tisch GIS e.V.
- Richtlinienreihe VDI 2552: Building Information Modeling

Prüfung

Prüfungsform: Hausarbeit mit Präsentation

weitere Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

- MA Geoinformatik PO2021

2.19 Modellierung und Prozessierung von Punktwolken

engl.: Modeling and Processing of Point Clouds
Wahlpflichtfach [5 ECTS]

Punktwolken als unorganisierte Mengen georeferenzierter Punkte mit anhängenden Attributdaten (Farbwerte, Messgenauigkeiten oder andere thematische Werte) werden heute im Umfeld der Geodäsie und der Geoinformationstechnik auf sehr vielfältige Art und Weise generiert. Ausgehend von einer formalen Beschreibung 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.

Voraussetzung
Empfehlung Modul 'Algorithmen und Datenstrukturen' aus dem Bachelorstudiengang Geoinformatik (oder eine vergleichbare Informatik-Lehrveranstaltung) und Modul '3D-Modelle und ihre Anwendung' aus dem Bachelorstudiengang Geoinformatik.

Turnus der Lehrveranstaltungen: jährlich
verantwortliche Person: Prof. Dr. B. Schmidt

zugehörende Lehrveranstaltungen
- 2.19.1 Prozessierung von Punktwolken
- 2.19.2 Simulation und Visualisierung von Infrastrukturmodellen

Prüfung
Teilnahmevoraussetzung: Es sind 2 Testate erforderlich.
Prüfungsform: mündliche Prüfung (30 min)

weitere Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen
- MA Geoinformatik PO2021

2.19.1 Prozessierung von Punktwolken

2. Semester: G_Pwlk

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: ausschließlich Deutsch
lehrende Person: Prof. Dr.-Ing. Susanne Lipkowski

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 60 h
SWS: 2
Kontaktzeit: 32 h (1 V 0 Ü 1 P)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 28 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre
Vorlesung / seminaristischer Unterricht; Praktikum in Präsenz
verwendete Materialien / Methoden:
- Foliensammlung

Testat
Testat: ja und Prüfungsvoraussetzung
Anforderung Testat: Teilnahme am Praktikum

Lehrinhalte
- Mathematische Beschreibung von Punktwolken und grundlegenden daraus ableitbaren simplizialen und zellbasierten Strukturen und Netzen (Geometrie und Attributdaten)
- Speicherung und algorithmisch effizienter räumlicher Zugriff auf Punktwolken und abgeleitete Datenstrukturen; pyramidale LoD-Konzepte
- 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).

Lernergebnisse / Kompetenzen
- 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 aus dem Umfeld der Punktwolkenprozessierung, 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;

Literatur

- De Berg, M.; Cheong, O.; van Kreveld, M.; Overmars, M. (2010): Computational Geometry. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Liu, S.; Zhang, M.; Kadam, P.; Jay Kuo, C.-C. (2021): 3D Point Cloud Analysis : Traditional, Deep Learning, and Explainable Machine Learning Methods. Berlin/Heidelberg: Springer.
- CloudCompare Project (2019), 3D Point Cloud and Mesh Processing Software, Open Source Project, User Manual and Tutorials via cloudcompare.org.

2.19.2 Simulation und Visualisierung von Infrastrukturmodellen

2. Semester: G_InStrM

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: ausschließlich Deutsch
lehrende Person: Prof. Dr. B. Schmidt

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 90 h
SWS: 2
Kontaktzeit: 32 h (0 V 0 Ü 0 P 2 S)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 58 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre

verwendete Materialien / Methoden:
- Lernmanagementsystem
- wiss. Fachliteratur
- Computerlabor
- Virtual Reality

Testat
Testat: ja und Prüfungsvoraussetzung
Anforderung Testat: Vortrag und als bestanden bewertete schriftliche Ausarbeitung zum ausgewählten Seminarthema

Lehrinhalte
- fachliche Anwendungen von aus Punktwolken abgeleiteten Strukturen in dreidimensionalen (mitunter auch temporalen) Koordinatenräumen.
- Betrachtung spezieller domänenspezifischer 3D-Simulationen und -Visualisierungen, z. B. Gebäude- und Stadtmodelle, BIM, Subsurface-Modelle (Geologie und unterirdische Bauwerke), 3D-Archäologie etc.
- anwendungsspezische Schnittstellen und Modellierungen (z. B. OGC-konforme 3D-Kachelformate, CityGML etc.)

Lernergebnisse / Kompetenzen
- Kenntnis der grundlegenden Datenmodellierungen/-enkodierungen und Prozessierungsalgorithmen für Punktwolken und abgeleitete Strukturen
- Kompetenz der fachlich kompetenten Bewertung von Modellen hinsichtlich ihrer Qualität und Aussagekraft
- Kompetenz zur Einschätzung des Anwendungspotenzials und praktischer Einsatzhürden für Punktwolken-basierte Verfahren im Umfeld der Geodäsie und Geoinformatik
- Einsatz von XR-Werkzeugen wie VR und AR zur interaktiven Visualisierung von Infrastrukturmodellen

Literatur
- wird im Verlauf des Seminars bekanntgegeben.

2.20 Zeitreihenanalyse/Kalman-Filterung

engl.: Time Series Analysis
Wahlpflichtfach 2. Semester [5 ECTS]: G_Zra

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.

Voraussetzung
Empfehlung Kenntnisse in Statistik und Ausgleichungsrechnung

Dauer: 1 Semester
Turnus: jährlich
Sprache: ausschließlich Deutsch
lehrende Person: Prof. Dr.-Ing. Brigitte Gundlich
verantwortliche Person: Prof. Dr.-Ing Brigitte Gundlich

Veranstaltungsumfang / -aufbau
Workload: 150 h
SWS: 4
Kontaktzeit: 64 h (2 V 2 Ü 0 P)
Digital ermöglichtes Selbststudium: 0 h
Ungelenktes Selbststudium: 86 h
Lehr- / Lernform: Präsenzlehre
Vorlesung / seminaristischer Unterricht; Übung in Präsenz
verwendete Materialien / Methoden:
- Lernmanagementsystem

Testat
Testat: nein

Lehrinhalte
- Analyse im Zeitbereich
- Analyse im Frequenzbereich
- Digitale Filter
- Kalman-Filterung
- Kollokation

Lernergebnisse / Kompetenzen
- 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)

Literatur

- Niemeier, W. (2008): Ausgleichungsrechnung. Berlin: de Gruyter.
- Möser, M. u.a. (Hrsg.) (2013): Handbuch Ingenieurgeodäsie – Auswertung geodätischer Überwachungsmessungen. Heidelberg: Wichmann Verlag.
- Schlittgen, R./Streitberg, B.H.J. (2001): Zeitreihenanalyse. München: Oldenbourg Verlag.
- Montillet, J.-P./ Bos, M.S. (2020) Geodetic Time Series Analysis in Earth Sciences. Berlin: Springer

Prüfung

Prüfungsform: Klausurarbeit (120 min, schriftliche Form, in der Hochschule)

3 Erläuterung

Im folgenden sind die einzelnen Begriffe des Modulhandbuches erläutert.

Turnus

jährlich Die Veranstaltung findet jährlich zum angegebenen Semester statt.

halbjährlich Die Veranstaltung findet in jedem Semester statt.

Sprache

ausschließlich Deutsch Die Veranstaltung findet ausschließlich in deutscher Sprache statt.

ausschließlich Englisch Die Veranstaltung findet ausschließlich in englischer Sprache statt.

schwerpunktmäßig Deutsch Die Veranstaltung findet schwerpunktmäßig in deutscher Sprache statt. Einzelnde Elemente können in Englisch stattfinden.

schwerpunktmäßig Englisch Die Veranstaltung findet schwerpunktmäßig in englischer Sprache statt. Einzelnde Elemente können in Deutsch stattfinden.

Lehrform

Präsenzlehre Präsenzlehre bezeichnet eine Lehrveranstaltung, die unter gleichzeitiger physischer Anwesenheit der Lehrenden und Lernenden an einem Ort stattfindet (und ggf. durch elektronisch basierte Methoden und Instrumente, z.B. Online-Quiz, ausschließlich vor Ort unterstützt wird). Siehe dazu auch §4 Abs. 1 der Digitalisierungsleitlinie.

Digitallehre Digitallehre bezeichnet eine mittels Videokonferenztechnik oder eines anderen technischen Instruments ausschließlich online stattfindende Lehrveranstaltung. Siehe dazu auch §4 Abs. 2 der Digitalisierungsleitlinie.

Hybridlehre Hybridlehre bezeichnet eine Lehre, bei der neben die Präsenzlehre eine mittels Videokonferenztechnik oder eines vergleichbaren technischen Instruments online durchgeführte Lehre oder ein digital ermöglichtes Selbststudium tritt. Siehe dazu auch §4 Abs. 4 der Digitalisierungsleitlinie.

Prüfungsform

Klausurarbeit (schriftliche Form, in der Hochschule) Die Prüfung findet gemäß RPO Anlage Prüfungsformen Nummer 1 Absatz 2 Satz 1 Punkt 1 in schriftlicher Form unter Aufsicht in der Hochschule statt. Die Dauer beträgt mindestens 60 und höchstens 240 Minuten.

Klausurarbeit (elektronisch gestützt, in der Hochschule) Die Prüfung findet gemäß RPO Anlage Prüfungsformen Nummer 1 Absatz 2 Satz 1 Punkt 2 und Absatz 9 in elektronischer oder elektronisch gestützter Form unter Aufsicht in der Hochschule statt. Die Dauer beträgt mindestens 60 und höchstens 240 Minuten.

Klausurarbeit (elektronisch gestützt, unter Fernaufsicht) Die Prüfung findet gemäß RPO Anlage Prüfungsformen Nummer 1 Absatz 2 Satz 1 Punkt 3 und Absatz 7 und $14 RPO in elektronischer oder elektronisch gestützter Form unter Fernaufsicht statt. Die Dauer beträgt mindestens 60 und höchstens 240 Minuten.

Portfolioprüfung Bei der Portfolioprüfung werden verschiedene Dokumente während des Semesterverlaufes gemäß RPO Anlage Prüfungsformen Nummer 3 als Prüfungsleistung zusammengefasst. Dabei sind mindestens zwei und höchstens drei (in der Regel unterschiedliche) Prüfungselemete (siehe RPO Anlage Prüfungsformen Nummer 3 Absatz 4 Satz 2) stets mit der Erstellung des Gesamtportfolios und der Lernprozess-Reflektion kombiniert. Form, Umfang und Gewichtung der vorgesehenen Prüfungselemente sind im Modulhandbuch anzugeben.

mündliche Prüfung Die Prüfungsleistung findet gemäß RPO Anlage Prüfungsformen Nummer 4 mündlich statt. Die Prüfungsdauer beträgt mindestens 15 und höchstens 60 Minuten.

Hausarbeit Die Prüfung erfolgt gemäß RPO Anlage Prüfungsformen Nummer 5 als schriftliche Hausarbeit.

Hausarbeit mit Präsentation Die Prüfung erfolgt gemäß RPO Anlage Prüfungsformen Nummer 5 als schriftliche Hausarbeit mit anschließender Präsentation.

Hausarbeit mit mündlicher Prüfung Die Prüfung erfolgt gemäß RPO Anlage Prüfungsformen Nummer 4 und 5 als schriftliche Hausarbeit mit anschließender mündlicher Prüfung. Die mündliche Prüfungsdauer beträgt mindestens 15 und höchstens 60 Minuten.

Referat Die Prüfung erfolgt gemäß RPO Anlage Prüfungsformen Nummer 7 als Referat.

Referat mit Handout Die Prüfung erfolgt gemäß RPO Anlage Prüfungsformen Nummer 7 als Referat. Es ist vor dem oder zum Vortrag eine schriftliche Ausarbeitung der wesentlichen Inhalte (Handout) einzureichen. Die Zeitpunkt der Einreichung entscheidet der/die Prüfer:in.

Keine Für diese Veranstaltung gibt es keine Abschlussprüfung.

Testat

ja Das Testat ist Voraussetzung zum Bestehen des Moduls.

ja und Prüfungsvoraussetzung Das Testat ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung.

nein Es ist kein Testat erforderlich.

Lehrmaterialien

Lernmanagementsystem Sämtliche Lehrmaterialien sowie mögliche Zusatzinformation werden über einen Moodle-Kurs zur Verfügung gestellt. Der Kurs steht im Anschluss als Nachschlagewerk für die folgenden Semester zur Verfügung.

Skript Begleitend zur Veranstaltung existiert ein ausformuliertes Skript.

Foliensammlung Es werden die Präsentationsfolien zur Verfügung gestellt.

Berichte Zu einzelnen Themen werden Berichte durch die Studierenden erstellt.

wiss. Fachliteratur In die Veranstaltung wird wissenschaftliche Fachliteratur einbezogen.

interaktive Elemente Mit Hilfe von interaktiven Elementen wird sich dem Lernweg und dem Lerntempo der Studierenden angepasst. Dabei erhalten die Studierenden individuelles Feedback (automatisiert oder durch eine Lehrperson).

Lernkontrollen Anhand von regelmäßigen Lernkontrollen können die Studierenden ihren Wissensstand eigenständig überprüfen.

Computerlabor Es werden praktische Übungen im Computerlabor durchgeführt.

Messinstrumente Die Vermittlung oder Vertiefung erfolgt an oder mit physikalischen Messinstrumenten.

Videokonferenzen Den Studierenden wird bei Präsenzveranstaltungen die Teilnahme über Videokonferenzen ermöglicht oder einzelne Veranstaltungen finden als reine Videokonferenz statt.

Audience Response Systeme Die Veranstaltung erfolgt interaktiv unter Zuhilfenahme von ARS-Systemen.

Videos / Podcasts Es werden Lernvideos und -podcasts zum eigenständigen Lernen eingesetzt bzw. durch die Studierenden erstellt.

Planspiel Mit Hilfe von Planspielen werden komplexe Systeme nachvollziehbar und spielerisch veranschaulicht.

Virtual Reality Das Wissen wird in virtuellen Realitäten spielerisch gelehrt beziehungsweise mit deren Unterstützung veranschaulicht.