

Hochschule Bochum
Bochum University
of Applied Sciences



Modulhandbuch

Master Geoinformatik

Inhaltsverzeichnis

Alphabetische Sortierung	
Architekturen für verteilte Geoanwendungen	3
Design von Geoinformationsprodukten	6
Entwicklung mobiler und web-basierter Geoanwendungen	9
Fortgeschrittene Methoden des Software-Engineering	11
Geodateninfrastrukturen	14
Geodatenmanagement	17
Geodatenmodellierung.....	19
GI Projekt.....	22
Grundlagen BIM-basierter Zusammenarbeit	24
Interdisziplinäres BIM-Seminar	26
Internationale Summer School	28
Künstliche Intelligenz.....	30
Mathematische Methoden der Geoinformatik	32
Modellierung und Prozessierung von Punktwolken.....	35
Nachhaltigkeit und Unternehmensführung	38
Räumliche Entscheidungsunterstützung	41
Sensorprogrammierung und -integration	44

Modulname Modulname (englisch)	Architekturen für verteilte Geoanwendungen Architectures for distributed spatial applications
Studiengang	MA Geoinformatik

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

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

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	V+Ü	Architekturen für verteilte Geoanwendungen	2V + 2 Ü

Kurzbeschreibung	<p>Die Architektur eines Softwaresystems beschreibt die grundlegenden Komponenten des Systems, ihr Zusammenspiel und ggf. ihre Verteilung im Netzwerk. Für die Realisierung komplexer Anwendungen und Informations-Infrastrukturen finden heute – je nach Anforderungen – insbesondere service-orientierte (SOA) und ereignisorientierte (EOA) Architekturen Verwendung. Das Modul führt zunächst allgemein in das Thema verteilter Architekturen, ihre Planung und ihre formale Beschreibung ein und vertieft dann die für den Geo-Kontext besonders relevanten serviceorientierten und ereignis-orientierten Architekturtypen. Sowohl der Architekturentwurf als auch dessen Implementierung werden anhand praktischer Beispiele (z.B. aus den Bereichen Geodateninfrastrukturen und Internet of Things) praktisch erprobt.</p>
Lehrinhalte	<p>Die Lehrveranstaltung „Architekturen für verteilte Geoanwendungen“ behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Begriffe der Softwarearchitektur • Architekturentwurf sowie die formale Beschreibung statischer und dynamischer Architektur Aspekte • Dienstbasierte Architekturkonzepte zur Umsetzung verteilter Anwendungen (u.a. Microservices, RESTful Webservices) sowie Standards und Technologien zur deren Spezifikation und Implementierung (u.a. OpenAPI, Spring) • Ressourcenorientierte Bereitstellung von Geodaten im Web (Spatial Data on the Web, OGC API) • Grundlegende Strategien und Technologien zur Bereitstellung von Diensten (u.a. Cloud Deployment, Containervirtualisierung) • Grundlagen ereignisorientierter Architekturen (formale Beschreibung, Kommunikationsmuster) sowie Standards und Technologien zur

	<p>Realisierung ereignisgesteuerter Anwendungen und Informationsinfrastrukturen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge des Complex Event Processing (Ereignismodelle und ihre Verarbeitung) • Anwendungsbeispiele (Internet of Things, Sensornetzwerke etc.)
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis gängiger Architekturkonzepte sowie Fähigkeit diese bzgl. ihrer Eignung für konkrete Anwendungskontexte zu bewerten. • Fertigkeit, service- und ereignisorientierte Architekturen für einfache verteilte Geo-Anwendungen zu entwerfen und zu dokumentieren. • Kenntnis gängiger Standards und Technologien zur Implementierung service- und ereignisorientierter Architekturen und Fertigkeit, diese in eigenen Projekten einzusetzen.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung und Übung
Lehrsprache	Deutsch

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

Prüfungsleistungen	Klausur Dauer: 120 min.
Prüfungsvoraussetzungen	Erlangen des Testats zur begleitenden Übung
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. 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
------------------	---

Stand: 23.02.2022

Modulname Modulname (englisch)	Design von Geoinformationsprodukten Geoinformation Product Design
Studiengang	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	2.
---------------	---	--------------	---	---------------	---	---------------------	----

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

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	V+P	Design von Geodaten- und Geovisualisierungsprodukten	30 SWS(1V+1P)
2	V+P	Interaktionsdesign	30 SWS (1V+1P)	

Kurzbeschreibung	<p>Geoinformatiker*innen sind maßgeblich an der Entwicklung informationstechnischer Systeme beteiligt. Der Design-Aspekt adressiert bezogen auf diesen kreativen Schaffensprozess die Auseinandersetzung mit der Funktion des zu entwerfenden Systems und der bereitgestellten Information sowie der Interaktion mit den beteiligten Akteuren.</p> <p>Ziel des Moduls ist es, den Studierenden grundlegende Design-Prinzipien und -Methoden bezogen auf die nutzerbezogene Gestaltung von Geoinformationsprodukten zu vermitteln. Weiterhin sollen eine Einführung in das Thema Mensch-Maschine-Interaktion (MCI) gegeben und grundlegende Entwurfs- und Implementierungskonzepte für Nutzerschnittstellen ("user interfaces", UI) vermittelt werden.</p>
Lehrinhalte	<p>In der Veranstaltung "Design von Geodaten- und Geovisualisierungsprodukten" werden folgende Lehrinhalte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Design-Theorie • Usability-Engineering und User Experience (UX) • Produktdesign für besondere Nutzergruppen (barrierefreies Design, interkulturelle Anwendungen, rezipientenspezifische Konzeptualisierung von Geoinformation etc.) • Informationsvisualisierung ("Scientific Visualization", Dashboards, etc.) • Anwendungsdesign für Geoinformationsprodukte (Referenzmodelle der Geovisualisierung, Portrayal-Prozess in Geodateninfrastrukturen, Interaktion mit georäumlichen Darstellungen) <p>In der Lehrveranstaltung "Interaktionsdesign" werden folgende Themen betrachtet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der MCI und Konzeptualisierung der Interaktionsaufgabe • Psychologische und physiologische Aspekte der MCI • Interaktionstechniken und -stile • Ein-/Ausgabe-Hardware • Methodische Ansätze aus Software-Engineering-Sicht • Softwaretechnische Umsetzung interaktiver Systeme • 3D-Interaktion

	In den Praktika zu den beiden Veranstaltungen werden an Hand von Fallstudien konkrete Produktdesigns untersucht, exemplarisch Entwürfe erarbeitet und einfache interaktive Systeme implementiert (z. Zt. auf der Grundlage u. a. von JavaFX).
Qualifikationsziele	<p>Fachliche und überfachliche Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis zu beachtender Randbedingungen und Design-Prinzipien für die nutzer- und bedarfsgerechte Gestaltung informationstechnischer Produkte (kognitive Aspekte, Gestaltungsempfehlungen, rechtl. Vorgaben, etc.); • Fähigkeit, nutzerzentriert Informationsprodukte und UIs zu designen; • Kenntnis von Software-Werkzeugen, Interaktions-Hardware und softwaretechnischen Ansätzen für den UI-Aufbau; • Fertigkeit, im Umfeld der Geoinformatik benötigte UIs zu entwerfen und zu implementieren; • Kompetenz, teambasiert "gut nutzbare" Geoinformationsprodukte zu designen und die Beiträge anderer Teammitglieder konstruktiv zur Verbesserung von Produktdesigns zu nutzen.
Lehr- und Lernformen	Vorlesungen und begleitende Praktika
Lehrsprache	Deutsch

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Für das Praktikum zur Lehrveranstaltung "Interaktionsdesign" werden einfache Grundkenntnisse der Programmiersprache Java erwartet.

Prüfungsleistungen	Klausur (Dauer: 120 min.) oder mündliche Prüfung
Prüfungsvoraussetzungen	erfolgreiche Teilnahme an den beiden Praktika (Nachweis durch entsprechende Testate)
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, Dr.-Ing. C. Henzen (Dresden), Dr. habil. A. Degbelo (Münster), M.Sc. S. Linde (Leipzig)

<p>Literatur</p>	<ol style="list-style-type: none">1) Bürdeck, B. E. (2015): Design: Geschichte, Theorie und Praxis der Produktgestaltung. Basel: Birkhäuser.2) Bertin, J. (2011): Semiology of Graphics: Diagrams, Networks, Maps. Esri Press.3) Heinecke, A.M. (2011): Mensch-Computer-Interaktion : Basiswissen für Entwickler und Gestalter. 2. Aufl., Berlin/Heidelberg: Springer/X.media.press.4) Kraak, J.-M.; Roth, R.E.; Ricker, B.; Kagawa, A.; Le Sourd, G. (2020): Mapping for a Sustainable World. New York, NY: United Nations. (Frei verfügbar als E-Book, CC BY-NC).5) Preim, B.; Dachzelt, R. (2010/2015): Interaktive Systeme, Bd. 1 und 2. 2. Aufl., Berlin/Heidelberg: Springer Vieweg.6) riptorial.com, eds. (2014): Learning JavaFX. (Frei verfügbar als E-Book, CCBY-SA).7) Sharp, H.; Rogers, Y.; Priest, J. (2019): Interaction Design. 5th ed., Indianapolis, IN: Wiley.
-------------------------	---

Stand: 25.08.2021

Modulname Modulname (englisch)	Entwicklung mobiler und web-basierter Geoanwendungen Developing spatial web-applications and mobile apps
Studiengang	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
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	S	Entwicklung mobiler Geo-Anwendungen	2
2	S	Entwicklung web-basierter Geo-Anwendungen	2	

Kurzbeschreibung	Web-basierte und mobile Anwendungen unterscheiden sich sowohl hinsichtlich ihrer Anforderungen – z.B. bzgl. Architektur, Skalierbarkeit und Sicherheit – als auch bzgl. der eingesetzten Technologien von klassischen (Desktop-basierten) Anwendungen. Ziel der Veranstaltung ist es, Kompetenzen zur Entwicklung web-basierter und mobiler Anwendungen zu vermitteln. Neben der Vermittlung theoretischer Inhalte werden Entwurf und Implementierung anhand praktischer Beispiele eingeübt und vertieft.
Lehrinhalte	<p>Die Lehrveranstaltung „Entwicklung mobiler Anwendungen“ führt am Beispiel des Betriebssystems Android in die folgenden Themen ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Architekturmuster (nativ, hybrid, web-basiert) • Aktuelle Entwicklungsframeworks • Benutzerschnittstellen für mobile Endgeräte • Nutzung der in mobilen Endgeräten verbauten Sensoren • Frameworks zur Kartendarstellung • Implementierung praktischer Anwendungsbeispiele <p>Die Lehrveranstaltung „Entwicklung web-basierter Geo-Anwendungen“ behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Typische Architekturen web-basierter Anwendungen • Frameworks zur Erstellung web-basierter Anwendungen (z.B. Spring) • Responsive Design zur Unterstützung unterschiedlicher Endgerätetypen • Dienstbasierte Bereitstellung und Pflege von Geodatenbeständen • Implementierung praktischer Anwendungsbeispiele

Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis spezieller Architekturmuster zur Entwicklung web-basierter und mobiler Softwarelösungen (Apps) und Fähigkeit, diese im Rahmen der Entwurfsphase anzuwenden. • Fähigkeit, typische Anforderungen an mobile und web-basierte Anwendungen zu benennen und existierende Technologien (Frameworks etc.) hinsichtlich ihrer Eignung zu deren Umsetzung zu beurteilen. • Fertigkeit, web-basierte und mobile Geoanwendungen unter Nutzung ausgewählter Standards, APIs und Entwicklungsframeworks zu implementieren.
Lehr- und Lernformen	Seminar
Lehrsprache	Deutsch

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Fortgeschrittene Programmierfertigkeiten (Java, HTML/JavaScript); Kenntnisse grundlegender Konzepte und Technologien aus dem Internet- und Webumfeld.

Prüfungsleistungen	Hausarbeit Umfang: ca. 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. Markus Jackenkroll
Dozent/in(nen)	Prof. Dr. Markus Jackenkroll

Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) Meier, R. (2019): Professionelle Android App-Entwicklung. Weinheim: Wiley-VCH 2) Vollmer, G. (2017): Mobile Map Engineering. Eine Systematische Einführung – von den Requirements zum Go Live. Heidelberg: dpunkt.verlag. 3) Tilkov, S. et al. (2015): REST und http. Entwicklung und Integration nach dem Architekturstil des Web. 3., aktualisierte und erweiterte Auflage. Heidelberg: dpunkt.verlag.
------------------	---

Stand: 28.02.2022

Modulname Modulname (englisch)	Fortgeschrittene Methoden des Software-Engineering Advanced Software Engineering Methods
Studiengang	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	Fach-semester	2.
---------------	---	--------------	---	---------------	---	----------------------	----

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

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	V+Ü	Software Design	
2	V+P	Kollaborative Softwareentwicklung und Qualitätssicherung		1V+1P

Kurzbeschreibung	<p>Modernes Software-Engineering beinhaltet eine Vielzahl von Teilgebieten, welche im Rahmen praktischer Softwareentwicklungsprozesse relevant sind. Das Wahlpflichtmodul führt in verschiedene fortgeschrittene Methoden und Werkzeuge für die ingenieurmäßige, arbeitsteilige Entwicklung komplexer Softwaresysteme ein.</p>
Lehrinhalte	<p>In der Lehrveranstaltung "Software Design" wird der Grob- und Feinentwurf von Softwaresystemen näher betrachtet. Behandelt werden u. a. folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schnittstelle zwischen Anforderungsanalyse und Systementwurf • grundlegende Konzepte und Metakonzepte der Unified Modeling Language (UML2) • Entwurfs- und Architekturmuster • Einführung in das Domänen-Engineering • Modell-getriebene Softwareentwicklung und -Architekturen ("model driven architectures", MDA) • Software-Evolution und Reengineering; Refactoring im Feindesign; Aspekte der Nachhaltigkeit im Software-Design <p>Die Lehrveranstaltung "Kollaborative Softwareentwicklung und Qualitätssicherung" widmet sich dem Aspekt der Team-gestützten Softwareentwicklung sowie Themen der Qualitätssicherung, welche sämtliche Phasen des Entwicklungsprozesses begleitet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agile Vorgehensmodelle • Kollaborationswerkzeuge (Git, Maven etc.) • Software-Metriken, Profiling-Werkzeuge und systematische Testverfahren • Fehlermanagement ("bugtracking") • Software-Dokumentation

Qualifikationsziele	<p>Fachliche und überfachliche Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der praktisch verbreitetsten Vorgehensweisen für den Softwareentwurf und grundlegender Verfahren und Werkzeuge zur kollaborativen Softwareentwicklung und Qualitätssicherung, um in Entwicklerteams mitwirken zu können; • Fertigkeit zur Analyse komplexer Nutzeranforderungen, um Entwurfsentscheidungen im Softwareentwicklungsprozess auf solide Arbeitsannahmen stützen zu können; • Vertiefte Kenntnis der Konzepte der UML als "lingua franca" zur Kommunikation Design-bezogener Sachverhalte innerhalb von Entwicklerteams und zur fachlich adäquaten Modellierung und Dokumentation von Software-Artefakten; • Kenntnis grundlegender Entwurfsmuster und Refactoring-Methoden, um Softwarekomponenten fachgemäß zu gestalten und anzupassen; • Kompetenz, im Software-Engineering-Umfeld etablierte Prozessmodelle praktisch einzusetzen, um Entwicklerteams organisiert zu führen und sicher fundierte Software-Designs für komplexe Systeme zu entwickeln.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, begleitend Übung und Praktikum
Lehrsprache	Deutsch

Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Modul "Software Engineering" aus dem Bachelorstudiengang Geoinformatik (oder vergleichbare Lehrveranstaltung); Programmierkenntnisse (z. B. in der Sprache "Java").

Prüfungsleistungen	Klausur Dauer: 120 min.
Prüfungsvoraussetzungen	erfolgreiche Teilnahme an Übung und Praktikum (Nachweis durch Testate)
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, N.N.

Literatur	<ol style="list-style-type: none">1) Sommerville, I. (2016): Software Engineering. 10th ed. Harlow, UK: Pearson.2) Kleuker, S. (2018): Grundkurs Software-Engineering mit UML. Wiesbaden: Springer-Vieweg.3) Gamma, E.; Helm, R.; Johnson, R.E.; Vlissides, J. (2015): Design Patterns: Entwurfsmuster als Elemente wiederverwendbarer objektorientierter Software. Dt. Übers. bei mitp.4) Fowler, M. (2019): Refactoring: Improving the Design of Existing Code. 2nd ed., Boston, MA: Addison-Wesley.5) Popp, G. (2013): Konfigurationsmanagement mit Subversion, Maven und Redmine: Grundlagen für Softwarearchitekten und Entwickler. 4. Aufl., Heidelberg: dpunkt.verlag.
------------------	---

Stand: 06.09.2019

Modulname Modulname (englisch)	Geodateninfrastrukturen Spatial Data Infrastructures
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
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

	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 (Open Data Portale, Forschungsdateninfrastrukturen, Geodateninfrastrukturen) • Motivation und Ziele für den Aufbau von Informationsinfrastrukturen • Rollenmodelle und Organisationsstrukturen • Governance-Prozesse
	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	Mündl. Prüfung
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

<p>Literatur</p>	<ol style="list-style-type: none">1) Nebert D. (2004): The SDI Cookbook (verfügbar unter: https://t1p.de/lzuv)2) 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.3) Arbeitsgruppe NGIS des Lenkungsgremium GDI-DE (2015): „Nationale Geoinformations-Strategie - Die Welt mit Geoinformationen im Jahr 2025“ (verfügbar unter https://t1p.de/iapc)4) Arbeitskreis Architektur der GDI-DE (2017): Architektur der Geodateninfrastruktur Deutschland (verfügbar unter https://t1p.de/tb0f)
-------------------------	--

Stand: 28.02.2022

Modul Modulname (englisch)	Geodatenmanagement Management of Spatial Information
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	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	Datenbankbetrieb und -optimierung	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 sind 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 „Datenbankbetrieb und -optimierung“ behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration und Administration räumlicher Datenbanken am Beispiel PostgreSQL/PostGIS • Indizierung räumlicher Daten • Skalierung, Backup und Replikationen
	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 Rechte 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"> • Kompetenz zur selbständigen Konfiguration und Optimierung sowie zum Betrieb raumbezogener Datenbanken • Kenntnis grundlegender Datenbankreplikations- und Backuptechniken sowie Fertigkeit diese aufgabenbezogen anwenden • Kenntnis typischer Lebenszyklen von Geodaten und Kompetenz zur Erstellung von Datenmanagementplänen, die Aspekte zu Datenqualität, Zugriffsregelung und Archivierung enthalten. • Fertigkeit 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	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Module des Bachelor Studiums: - Geodatenbanken

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

Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) DIN (2007): PAS 1071 Qualitätsmodell für die Beschreibung von Geodaten. 2) PostGIS Manual (verfügbar unter https://postgis.net/stuff/postgis-2.5.pdf) 3) PostgreSQL Manuals (verfügbar unter https://www.postgresql.org/docs)
------------------	--

Modul Modulname (englisch)	Geodatenmodellierung Modeling Spatial Data
Studiengang	MA Geoinformatik

Status	[x] Pflicht [] Wahlpflicht	Dauer	[x] 1 Sem. [] 2 Sem.	Turnus	[] jedes WiSe [x] 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	Datenmodellierung für raumbezogene Fachanwendungen	1V+1Ü
2	V+Ü	Semantic Web	1V+1Ü	

Kurzbeschreibung	Datenmodelle sind der Schlüssel zum Verständnis und der effizienten Nutzung räumlicher Daten und darauf operierender Fachanwendungen. In dem Lehrmodul werden für konkrete Modellierungsbeispiele aus unterschiedlichen Anwendungsdomänen der Geoinformatik fortgeschrittene Beschreibungstechniken wie z. B. die Formulierung von Constraints für modellgetriebene Entwicklungsprozesse, UML-Profile oder domänenspezifische Sprachen (DSLs) betrachtet. Daneben wird in die Grundlagen und gängigen Technologien sowie exemplarische Anwendungen des Semantic Web eingeführt..
Lehrinhalte	<p>Die Lehrveranstaltung "Datenmodellierung für raumbezogene Fachanwendungen" behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Tätigkeitsfelder Datenmodellierung und System-spezifikation • Modellierung raumbezogener Daten/Anwendungen mit UML • Modellerweiterungen und Modelleinschränkungen durch Profilbildung und Constraints (OCL) • Spezifikation ausgewählter konkreter Fachanwendungsdomänen <p>Die Lehrveranstaltung „Semantic Web“ behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Semantic Web • RDF, Vokabulare und Triple Stores • Web Ontology Language (OWL) zur Darstellung von Ontologien • Linked Open Data und 5-Star-Regeln • Abfragen mit SPARQL/GeoSPARQL
Qualifikationsziele	<p>Fachliche und überfachliche Qualifikationsziele</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kompetenz, konzeptionelle Datenmodelle aufzubauen und zu interpretieren • Fertigkeit, Datenmodelle selbstständig zu erstellen, auf Vollständigkeit und Konsistenz zu prüfen sowie zu erweitern oder einzuschränken • Kompetenz, Modellierungsgrenzen zu erkennen und Fertigkeit, erforderliche Ergänzungen zu Modellen in Spezifikationen festzuhalten • Fertigkeit, auch komplexe Modelle mit UML-Editoren zu strukturieren, OCL-Constraints zu formulieren und diese zu prüfen • Kenntnis grundlegender Konzepte des Semantic Web

	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis des Resource Description Frameworks (RDF) und Fertigkeit RDF-Graphen in geeigneten Notationen zu beschreiben • Fertigkeit, Ontologien mit Hilfe der Web Ontology Language (OWL) zu erstellen • Kenntnis der RDF-Abfragesprachen SPARQL und GeoSPARQL sowie Fertigkeit aufgabenbezogen einfache Abfragen zu formulieren • Fertigkeit Daten entsprechend der 5-Sterne Bewertung von Barners-Lee einzuordnen
Lehr- und Lernformen	Vorlesung und Übungen
Lehrsprache	Deutsch (z.T. englischsprachige Quellen)
Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in den Bereichen „Geodatenbanken“ sowie „Normen und Standards“, wie sie in den gleichnamigen Modulen des Bachelorstudiums vermittelt werden.
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung Dauer: 30 Min.
Prüfungsvoraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an Übungen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung und Erlangen des Testats (für die Lehrveranstaltung " Datenmodellierung für raumbezogene Fachanwendungen" durch Aufbau eines konkreten fachdomänenspezifischen Modells als Hausarbeit und Seminarvortrag).
Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden weiteren Studiengängen verwendet werden: MA Geoinformatik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Benno Schmidt
Dozent/in(nen)	Prof. Dr. Benno Schmidt, Prof. Dr. Carsten Keßler

Literatur	<ol style="list-style-type: none">1) Rupp, C.; Queins, S. (2012): UML 2 glasklar: <i>Praxiswissen für die UML-Modellierung</i>, Hanser Verlag.2) Clark, T.; Warmer, J. (2008): <i>Object Modeling With the OCL</i>. Lecture Notes in Computer Science, 2263.3) Hart, G.; Dolbear, C. (2013): Linked Data: A Geographic Perspective. CRC Press. [Open Access]4) Antoniou, G.; Groth, P; van Harmelen, F.; Hoekstra, R. (2012): <i>A Semantic Web Primer</i> (3rd ed.) MIT Press Cambridge.
------------------	--

Stand: 28.02.2022

Modulname Modulname (englisch)	GI Projekt GI Project
Studiengang	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	45 h	Selbststudium	105 h	Workload	150 h
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	-------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	S	GI Projekt	3 (geblockt)

Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer einsemestrigen Projektarbeit werden in Kleingruppen praxisnahe Forschungsfragen der Geoinformatik bearbeitet. Neben selbständiger wissenschaftlicher Arbeit steht die Vertiefung der bisher erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten z.B. in den Bereichen Geodatenmanagement, Datenanalyse oder Softwareengineering im Fokus. Im abschließenden Kolloquium werden vertiefen sie ihre Fertigkeiten im wissenschaftlichen Vortrag sowie zur Verteidigung selbst erarbeiteter Konzepte und Lösungen.
Lehrinhalte	Die Lehrveranstaltung "GI Projekt" behandelt die selbständige und praxisnahe Bearbeitung ausgewählter Forschungsthemen der Geoinformatik. Die konkreten Inhalte werden zum Veranstaltungsbeginn von den verantwortlichen Lehrenden bekannt gegeben.
Qualifikationsziele	Fachliche und überfachliche Qualifikationsziele: <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten in ausgewählten Themen der Geoinformatik • Kompetenz komplexe fachliche Probleme zu identifizieren und zu beschreiben sowie Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten • Kompetenz zur kritischen Auseinandersetzung mit und der Nutzung von Forschungs- bzw. Arbeitsergebnissen Dritter • Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Arbeitsergebnissen • Kompetenz zum wissenschaftlichen Diskurs • Kompetenz zur projektbezogenen Arbeits- und Zeitplanung und zur Zusammenarbeit in Teams
Lehr- und Lernformen	Seminar inkl. virtueller Kommunikationsformate
Lehrsprache	Deutsch

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)	Prof. Dr. Andreas Wytzisk-Arens
Dozent/in(nen)	N.N.
Literatur	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Stand: 22.11.2019

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	Durch die Teilnahme an der Vorlesung und Übung sollen die Studierenden die theoretischen sowie die praktischen Grundlagen der BIM Methode erlernen. Die Studierenden sollen anschließend in der Lage sein mit entsprechenden Werkzeugen fachübergreifend zusammenzuarbeiten. Die Nähe zur Praxis spielt dabei eine große Rolle, was durch die Einbindung von Praxispartnern und Gastvorträge berücksichtigt wird
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Erörterung und Vergleich der BIM-Varianten (open, closed, little, BIG BIM) • Probleme bei der Einführung und Akzeptanz von BIM • Analyse und Funktionalität einer ifc-Datei • Essentielle Eigenschaften von BIM Software • Analyse und Vergleich geometrischer Beschreibungen
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 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

	<p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstständiger und initiativer Umgang mit spezifischer Software • 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'

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	Fach-semester	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 • 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'

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	Fach-semester	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)	Künstliche Intelligenz Artificial Intelligence
Studiengang	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.
---------------	---	--------------	---	---------------	---	---------------------	----

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

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	V+Ü+S	Künstliche Intelligenz	2V+1Ü+1S

Kurzbeschreibung	<p>Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) halten zunehmend Einzug in die verschiedensten Fachdisziplinen. Im Rahmen des Moduls werden Methoden zur Repräsentation von maschinellem Wissen vermittelt. Die Studierenden lernen maschinelles Wissen zu erarbeiten und dieses – auch mittels selbständiger Programmierung – zur Problemlösung einzusetzen.</p> <p><i>Das Modul „Künstliche Intelligenz“ wird vom Fachbereich Elektrotechnik und Informatik im Rahmen des Masterstudiengangs Informatik angeboten und ist für Studierende des Masterstudiengangs Geoinformatik geöffnet.</i></p>
Lehrinhalte	<p>Die Lehrveranstaltung "Künstliche Intelligenz" behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Logikbasiertes maschinelles Wissen • Regelbasierte (Experten)Systeme • Algorithmen zum maschinellen Lernen • Textbasierte Kommunikationsabläufe im Rahmen der Verarbeitung von natürlicher Sprache (NLP) und die Generierung von Text (NLG) • Planen von Aktionen und Spielestrategien mittels KI-Verfahren • Praktische Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Medizin- und Vitaldaten von Menschen, Wearable Electronics, Industrie 4.0, Autonome Systeme und Konservierung von Expertenwissen
Qualifikationsziele	<p>Fachliche und überfachliche Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis verschiedener Themenfelder der Künstlichen Intelligenz sowie zur Repräsentation von maschinellem Wissen • Fertigkeit maschinelles Wissen zu erarbeiten und dieses zur Problemlösung einzusetzen • Kompetenz aus einer Vielzahl von verschiedenen KI-Verfahren die für eine konkrete Problemstellung geeigneten Lösungsansätze zu identifizieren • Erweiterung der Fertigkeiten zur Programmierung in Python und Prolog • Kompetenz die Auswirkungen der KI auf die Gesellschaft einzuschätzen
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, begleitende Übung und Seminar

Lehrsprache	Deutsch
Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Tbd.
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (Anmeldung über Studienbüro)
Prüfungsvoraussetzungen	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens "ausreichend" bewertete Prüfungsleistung
Verwendbarkeit	Das Modul kann in folgenden weiteren Studiengängen verwendet werden: MA Geodäsie
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Coersmeier
Dozent/in(nen)	Prof. Dr. Coersmeier
Literatur	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Stand: 21.11.2019

Modulname Modulname (englisch)	Mathematische Methoden der Geoinformatik Mathematical Methods for Geocomputation
Studiengang	MA Geoinformatik

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.
---------------	---	--------------	---	---------------	---	---------------------	----

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

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	1	V+Ü	Diskrete Mathematik	1V+1Ü
2	V+P	Formale Spezifikation	1V+1P	

Kurzbeschreibung	Zahlreiche Methoden und Werkzeuge der Informatik basieren auf mathematischen Theorien und Modellen. Geoinformatiker/innen müssen daher mit den grundlegenden logischen und mengentheoretischen Konstrukten und der mathematischen Denkweise vertraut sein. Besonderes Augenmerk gilt in diesem Lehrmodul dem Aspekt der Diskretisierung (zur digitalen Repräsentation realer Sachverhalte) sowie dem Aspekt der rechnergestützten Prozessierung mathematischer Konstrukte (z. B. im Umfeld wissensbasierter Systeme oder der Softwarespezifikation).
Lehrinhalte	<p>Die Lehrveranstaltung "Diskrete Mathematik" behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aussagen- und Prädikatenlogik; Beweisstrategien • Relationen und ihre Eigenschaften (Ordnungen, Äquivalenzklassen) • grundlegende algebraische Strukturen • Morphismen zwischen diskreten Strukturen • Grundbegriffe der Theorie der Graphen und Netze (inkl. Petrinetz-Modellierung) • numerische Integration von Differentialgleichungen durch zeitliche Diskretisierung <p>In der Lehrveranstaltung "Formale Spezifikation" werden grundlegende Techniken zur Objekt- und Systemspezifikation vermittelt (u. a. Dienstschnittstellen und Abstrakte Datentypen):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abstrakte Strukturen (Signaturen, sig-Algebren, Termreduktion) • Algebraische Spezifikation; Beschreibung abstrakter Datentypen (ADTs); Spezifikationssemantik • Systemspezifikation auf der Grundlage der Object Constraint Language (OCL) als Teil der Unified Modeling Language (UML) • Einführung in konkrete geeignete Softwareumgebungen; z. B. die Programmiersprachen CafeOBJ (oder Haskell) und SOIL/USE.

Qualifikationsziele	<p>Fachliche und überfachliche Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit, in der Sprache der Mathematik notierte Sachverhalte zu lesen und zu verstehen, um grundlegende Informatikliteratur nutzen zu können, um auf der Grundlage mathematischer Konstrukte definierte Konzepte zu verstehen und um innerhalb von Entwicklerteams eine gemeinsame unmissverständliche Sprache nutzen zu können; • Kompetenz, Sachverhalte im Umfeld der Geoinformatik in der Sprache der Mathematik logisch widerspruchsfrei und (möglichst) unmissverständlich zu beschreiben, um Anforderungen und Systemeigenschaften fachgerecht zu spezifizieren; • Kenntnis der grundlegenden mathematischen Beweisverfahren und diskreten Strukturen, um diese innerhalb praktischer Spezifikationstätigkeiten nutzen zu können; • Fertigkeit, Objektmodelle unter Verwendung einer prozessierbaren Sprache zu beschreiben, um Spezifikationen Werkzeug-unterstützt auf Widerspruchsfreiheit und Vollständigkeit zu prüfen; • Kompetenz, Constraints in Spezifikationen zu verstehen und selbst notieren zu können, um Geoinformatiklösungen entsprechend spezieller Vorgaben zu realisieren bzw. entsprechende Vorgaben für Entwickler/innen zu formulieren.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, begleitende Übung und Praktikum
Lehrsprache	Deutsch
Formale Teilnahmevoraussetzungen	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Prüfungsleistungen	Klausur Dauer: 120 min.
Prüfungsvoraussetzungen	erfolgreiche Teilnahme an Übung und Praktikum (Nachweis durch entsprechende Testate)
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, Dipl.-Math. I. Gorainowa

Literatur	<ol style="list-style-type: none">1) Hartmann, P. (2014): Mathematik für Informatiker: Ein praxisbezogenes Lehrbuch. 6. Aufl., Wiesbaden: Vieweg+Teubner.2) Fejer, P.A.; Simovici, D.A. (2012): Mathematical Foundations of Computer Science. New York: Springer.3) Sannella, D.; Tarlecki, A. (2012): Foundations of Algebraic Specification and Formal Software Development. Berlin/Heidelberg: Springer.4) Nakagawa, A.T.; Sawada, T.; Futatsugi, K.; Preining, N. (2016): CafeOBJ User's Manual. Version 1.5.6.5) Warmer, J.; Kleppe, A. (2003): The Object Constraint Language. Dt. Übers., Bonn: mitp-Verlag.
------------------	---

Stand: 06.09.2019

Modulname Modulname (englisch)	Modellierung und Prozessierung von Punktwolken Modeling and Processing of Point Clouds
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	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</p>

	Punktwolken in dreidimensionalen (mitunter auch temporalen) Koordinatenräumen. Zu den Anwendungsbereichen, in dessen Umfeld der 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

Modul- verantwortliche(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 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	Fach-semester	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 Lernmethoden
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

<p>Literatur</p>	<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 Urbanistik2) D´heur, M. (2013): CSR und Value Chain Management. Profitables Wachstum durch nachhaltig gemeinsame Wertschöpfung. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler3) Kutschker, M.; Schmid, S. (2011): Internationales Management. München: Oldenbourg4) Pufé, I. (2018): Nachhaltigkeit. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.5) Schein, E. (2009): Führung und Veränderungsmanagement. Bergisch Gladbach: Verlag Andreas Kohlhage6) 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)	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
--------------------	---	--------------------	------	----------------------	------	-----------------	-------

Modulstruktur	Nr	Typ	Lehrveranstaltung	Umfang (SWS)
	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	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	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	<p>Die Lehrveranstaltung „Programmierung von Sensoren und Mikrocontrollern“ behandelt folgende Themen:</p> <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 <p>Die Lehrveranstaltung „Sensorintegration“ behandelt folgende Themen:</p> <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. • 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.
------------------	--