

Fakultät für Geoinformation

Modulkatalog Wahlpflichtmodule Wintersemester 2023/24

Studiengang: B.Eng. Geoinformatik und Navigation

Beteiligte Fakultäten:

FK Nr.	Name	Campus
04	Elektrotechnik und Informationstechnik	Lothstr. 64
07	Informatik und Mathematik	Lothstr. 64
08	Geoinformation	Karlstr. 6

Fakultätsratsbeschluss: 27.07.2023

Statistik:

Module	ECTS	SWS
5	25	20

ID	Titel	Seite
01	Detektierung und Visualisierung von Umweltveränderungen	3
02	Wissenschaftliches Arbeiten mit Geoinformationen	4
07	UAV-Photogrammetrie und - Laserscanning	6
09	Projekt Autonome Systeme	7
10	Grundlagen des maschinellen Lernens	8

Modul: Detektierung und Visualisierung von Umweltveränderungen (Detection and visualization of environmental changes)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra /Proj	ECTS Sem.
01	Bc. Angewandte Geodäsie und Geoinformatik;	Wintersemester	deutsch	GD/GN/KG	2 SU / 2 Proj	5 CP
08	Bc. Kartographie Geomedientechnik; Bc. Geoinformatik und Navigation			Wahlpflichtmodul		7. Semester

Lernziele

- Fernerkundungsdaten optimieren
- Raster- und Vektordaten in einem GIS kombinieren
- Daten in einem GIS aufbereiten
- Informationen aus Fernerkundungsdaten extrahieren
- Die Ergebnisse auf verschiedenen Medien visualisieren
- Generierung und Implementierung von Karten im World Wide Web
- Stärkung der Teamfähigkeit

Lerninhalte

- Qualifizierte Suche und Auswahl von Fernerkundungs- und GIS-Daten bei Natur- und Umweltkatastrophen
- Integration und Visualisierung von Fernerkundungsdaten in Geoinformationssystemen
- Karten- und Legendengestaltung
- Ausgabe auf verschiedenen Medien (Print, Internet, Web Mapping)

Voraussetzungen

Methoden der digitale Bildverarbeitung, Fernerkundung, GIS, Klassifikation, Web Mapping

Querverbindungen

GIS, Fernerkundung, 3D, Web Mapping, Photogrammetrie

Lehrmethoden

Dozent:innenvortrag; E-Learning-Material; praxisbezogene Projektarbeit; Referat

Aufwand

Präsenzstudium: 30 Std. SU + 30 Std. Proj / Eigenstudium: 90 Std. = 150 Std.

Literatur

Lillesand, T. M.; Kiefer, R. W.; Chipman J.W. (2015): Remote Sensing and Image Interpretation. – 6th Edition, John Wiley & Sons, Hoboken.

Verantwortlich

Prof. Dr. Wilfried Hagg / Dipl.-Ing. (FH) Alexander Klaus

Zuordnungen Curricula

SPO	Prüfungsleistungen	Voraussetzung zur ECTS-Vergabe
2020	Näheres zur Prüfung gemäß Ihrer geltenden SPO finden Sie unter https://geo.hm.edu/mein_studium/pruefungen/index.de.html . Dozent:innen entnehmen Sie bitte dem aktuellen Stundenplan.	Pruefungsleistung mit mindestens "ausreichend" bewertet.

Modul: Wissenschaftliches Arbeiten mit Geoinformationen (Scientific work with geoinformation)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü /Pra /Proj	ECTS Sem.
02 08	Bc. Angewandte Geodäsie und Geoinformation; Bc.Kartographie Geomedientechnik; Bc. Geoinformatik und Navigation	Wintersemester	deutsch	GD/KG /GN Wahlpflicht tmodul	4 Proj	5 CP 7. Semester

Lernziele

Die Student:innen sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,

1. wissenschaftliche Fragestellungen und Forschungsprobleme zu formulieren,
2. eine wissenschaftliche Literaturrecherche durchzuführen,
3. wissenschaftliche Methoden zur Beantwortung von Forschungsfragen herauszusuchen und für die Anwendung vorzuschlagen,
4. graphische Visualisierungsmethoden für die Wissenschaftskommunikation zu nutzen,
5. sowie einen Vorschlag (One-Pager) für eine Bachelorarbeit zu schreiben.

Lerninhalte

Anleitung zum angewandten, wissenschaftlichen Arbeiten im Fachbereich Geoinformation. Studierende erlernen geeignete Methoden für angewandte wissenschaftliche Forschung und wissenschaftliches Schreiben.

Der Schwerpunkt des Moduls liegt auf der Ausarbeitung eines Vorschlags (One-Pager) für eine Bachelorarbeit. Im Rahmen dieses Prozesses werden verschiedene wissenschaftliche Arbeitsschritte betrachtet. Dazu gehören, die Literatursuche und das Referenzieren, die Erstellung einer Struktur einer wissenschaftlichen Arbeit, die Erhebung von Datenquellen und Datenqualitäten, die Entwicklung von Forschungsfragen sowie eine geeignete Methodenwahl zur Analyse und Beantwortung von geowissenschaftlichen Fragestellungen. Studierende erlernen ebenfalls Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens sowie die Nutzung von visuellen Medien zur Wissenschaftskommunikation.

Die Studierenden werden im Rahmen dieses Moduls potenzielle Betreuer:innen ansprechen, damit ein Übergang von diesem Modul zur Bearbeitung einer Bachelorarbeit erleichtert wird.

Voraussetzungen

- Kenntnisse im Umgang mit Textverarbeitungsprogrammen
- Forschungsinteresse
- Self-starter
- Enthusiasmus

Querverbindungen

Geoinformatik/Geovisualisierung/Kartographie/Geographie

Lehrmethoden

Diskussion; DozentInnenvortrag; E-Learning-Material; Fallanalyse; Gruppenarbeit; Lehrgespräch; praxisbezogene Projektarbeit; problembasiertes Lernen; Referat; Selbstreflektion; Textanalyse; Übung

Aufwand

Präsenzstudium: 60 Std. Proj / Eigenstudium: 90 Std. = 150 Std.

Literatur

- Eco, Umberto: Wie man eine wissenschaftliche Abschlussarbeit schreibt. Doktor-, Diplom und Magisterarbeit in den Geistes- und Sozialwissenschaften. Heidelberg: Müller 2007.
- Franck, Norbert u. Joachim Stary: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Eine praktische Anleitung. Paderborn: Schöningh 2011.
- Göttert, Karl-Heinz: Kleine Schreibschule für Studierende. München: Fink 1999.
- Kornmeier, Martin: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht. Für Bachelor, Master und Dissertation. Bern: Haupt 2013.
- Kruse, Otto: Lesen und Schreiben. Der richtige Umgang mit Texten im Studium. Konstanz: UVK 2015.
- Narr, Wolf Dieter u. Joachim Stary (Hrsg.): Lust und Last des wissenschaftlichen Schreibens. Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer geben Studierenden Tips. Frankfurt am Main: Suhrkamp 2000.
- Niedermeier, Klaus: Recherchieren und Dokumentieren. Der richtige Umgang mit Literatur im Studium. Konstanz: UVK 2010.
- Standop, Ewald: Die Form der wissenschaftlichen Arbeit. Wiesbaden: Quelle & Meyer 2002. Voss, Rödiger: Wissenschaftliches Arbeiten leicht verständlich. München: UVK Lucius 2011.

Verantwortlich

Prof. Dr. Sven Fuhrmann

Zuordnungen Curricula

SPO	Prüfungsleistungen	Voraussetzung zur ECTS-Vergabe
2020	Näheres zur Prüfung gemäß Ihrer geltenden SPO finden Sie unter https://geo.hm.edu/mein_studium/pruefungen/index.de.html . Dozent:innen entnehmen Sie bitte dem aktuellen Stundenplan.	Prüfungsleistung mit mindestens "ausreichend" bewertet.

Modul: UAV-Photogrammetrie und - Laserscanning (UAV-photogrammetry and laserscanning)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra /Proj	ECTS Sem.
07	Bc. Angewandte Geodäsie und Geoinformatik;	Wintersemester	deutsch	GD/KG/GN	2 SU / 2 SÜ	5 CP
08	Bc. Kartographie Geomedientechnik; Bc. Geoinformatik und Navigation			Wahlpflichtmodul		7. Semester

Lernziele

Verständnis von fortgeschrittenen Methoden und Algorithmen der UAV-gestuetzten Photogrammetrie und Laserscanning zur Erzeugung von hochaufgelösten Punktwolken. Fähigkeit, die Methoden und Algorithmen mit SW-Tools anzuwenden, zu beurteilen und zu visualisieren.

Lerninhalte

- Datenaufnahme mit UAVs
- Rahmenbedingungen für UAV-Flüge in Bayern
- Praktische Durchführung eines UAV-Projektes
- Softwaretools
- Digitale Bildzuordnung
- Dense Matching
- Automatische Triangulierung eines Bildverbandes
- Punktwolkenberechnung
- Berechnung von digitalen Oberflächenmodellen (DOM) und Orthophotos
- Texture mapping
- Laserscanning
- Boresightkalibrierung und Streifenausgleichung
- Klassifikation von Laserdaten für die Vegetationskartierung
- Berechnung von digitalen Geländemodellen (DGM) und Orthophotos

Voraussetzungen

Grundlagen Statistik und Mathematik, dig. Bildverarbeitung, Photogrammetrie, Fernerkundung

Querverbindungen

Fernerkundung, Ausgleichsrechnung

Lehrmethoden

Dozent:innenvortrag; Gruppenarbeit; problembasiertes Lernen; Übung

Aufwand

Präsenzstudium: 30 Std. SU + 30 Std. Ü / Eigenstudium: 90 Std. = 150 Std.

Literatur

- Eisenbeiß, H. (2009) UAV – Photogrammetry. ETH, Zurich.
- Shan, S., Toth, Ch. (2009) Topographic Laser Ranging and Scanning

Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Sebastian Briechle / Prof. Dr.-Ing. Peter Krzystek

Zuordnungen Curricula

SPO	Prüfungsleistungen	Voraussetzung zur ECTS-Vergabe
2020	Näheres zur Prüfung gemäß Ihrer geltenden SPO finden Sie unter https://geo.hm.edu/mein_studium/pruefungen/index.de.html . Dozent:innen entnehmen Sie bitte dem aktuellen Stundenplan.	Prüfungsleistung mit mindestens "ausreichend" bewertet.

Modul: Projekt Autonome Systeme (Project Autonomous Systems)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra /Proj	ECTS Sem.
09 07	Bc. Angewandte Geodäsie und Geoinformatik; Bc. Geoinformatik und Navigation	Sommer- / Wintersemester	deutsch	GD/GN Wahlpflichtmodul	4 Proj	5 CP 7. Semester

Lernziele

Je nach konkreter Aufgabenstellung vertiefen die Studierenden folgende Kenntnisse und Fertigkeiten:

- sie können eine robotische Softwarelösung entwerfen, implementieren und testen
- sie können (einfache) mechanische Komponenten konstruieren und aufbauen
- sie können elektronische Komponenten integrieren, Anpassschaltungen entwerfen sowie Treiber realisieren
- sie können technische Aufgabenstellungen analysieren, darauf basierend Hardware- und Software-Spezifikationen entwerfen
- sie können für die Umsetzung der Aufgabenstellung geeignete Entwicklungs- und Simulationswerkzeuge auswählen und diese bedienen

Durch die fakultätsübergreifende Teamarbeit üben sich die Studierenden in der interdisziplinären Kommunikation. Durch die selbständige Bearbeitung einer (Teil-)Projektaufgabe wird eigenverantwortliches Arbeiten im typischen Arbeitsumfeld eingeübt. Die Studierenden präsentieren am Semesterende ihre Ergebnisse unter Berücksichtigung der technischen wie auch nicht-technischen Aspekte (wie z.B. Logistik, Arbeitsorganisation, wirtschaftliche Randbedingungen).

Lerninhalte

Entwicklung von Komponenten für autonome Roboter und verwandte Systeme. Die Bearbeitung erfolgt in Projektteams, die Zuordnung erfolgt zu Semesterbeginn. Die Aufgaben haben unterschiedliche Schwerpunkte aus den Bereichen Software, Elektronik-Hardware/Schnittstellen und Mechanik /Mechatronik. Alle Themen umfassen die Aspekte Planung, Entwurf, Implementierung und Test. Die Ergebnisse werden, idealerweise in einer Robotik-Anwendung, demonstriert. Die meisten verwendeten oder entwickelten Robotiksysteme nutzen das Robotik-Framework ROS, die softwarenahen und Schnittstellenthemen bieten somit eine gute Gelegenheit in die Einführung in ROS. Weiterführende Arbeiten sind möglich.

Voraussetzungen

Technische Informatik (empfohlen)

Lehrmethoden

Gruppenarbeit; praktische Vorführung; praxisbezogene Projektarbeit; selbstgesteuertes Lernen, Tafel, Beamer, E-Learning

Aufwand

Präsenzstudium: 60 Std. Proj / Eigenstudium: 90 Std. = 150 Std.

Literatur

Abhängig von der konkreten Projektaufgabe.

Verantwortlich

Prof. Dr. habil. Alfred Schöttl

Zuordnungen Curricula

SPO	Prüfungsleistungen	Voraussetzung zur ECTS-Vergabe
2020	Näheres zur Prüfung gemäß Ihrer geltenden SPO finden Sie unter https://geo.hm.edu/mein_studium/pruefungen/index.de.html . Dozent:innen entnehmen Sie bitte dem aktuellen Stundenplan.	Prüfungsleistung mit mindestens "ausreichend" bewertet.

Modul: Grundlagen des maschinellen Lernens (Introduction to Machine Learning)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra /Proj	ECTS Sem.
10 07	Bc. Angewandte Geodäsie und Geoinformatik; Bc. Geoinformatik und Navigation	Wintersemester	deutsch	GD/GN Wahlpflichtmodul	2 SU / 2 Pra	5 CP 7. Semester

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Methoden des überwachten Lernens sicher auf unterschiedlichste Probleme anzuwenden. Es werden Fähigkeiten erlernt, diese Algorithmen in Python (eine der führenden Programmiersprachen im Bereich des maschinellen Lernens) zu implementieren und anzuwenden. Zudem werden die Studierenden in der Lage sein, verschiedenste Daten und Ergebnisse zu visualisieren und zu interpretieren.

Lerninhalte

Dieser Kurs beinhaltet eine methodische Einführung in das Gebiet des überwachten Lernens inklusive tiefe neuronale Netze mit praktischen Beispielen. Themen:

- Ähnlichkeitsmaße und Distanz-Metriken
- Datenvorverarbeitung und Visualisierung
- Klassische Klassifikations- und Regressionsverfahren
 - K-Nearest Neighbour
 - Perceptron & Adaline
 - Entscheidungsbäume
 - Lineare Regression
- Modellauswahl und Hyperparameteroptimierung
 - Wahrheitsmatrix und Kriterien zur Leistungsbewertung
 - Kreuzvalidierung
 - Liniensuch und Rastersuche
 - Über- und Unteranpassung
- Einführung in Deep Learning
 - Multilayer-Perzeptron-Netze
 - Convolutional Neural Networks

Voraussetzungen

Grundlegende Programmierkenntnisse, grundlegende Kenntnisse in Linearer Algebra, Statistik und Analysis

Lehrmethoden

Jupyter Notebooks; Tafel, Beamer

Aufwand

Präsenzstudium: 30 Std. SU + 30 Std. Pra / Eigenstudium: 45 Std. Vor-/Nachbereitung Praktikum + 45 Std. Nachbereitung SU und Prüfungsvorbereitung = 150 Std.

Literatur

- Bishop, C. M. (2006). Pattern recognition and machine learning. Springer.
- Friedman, J. & Hastie, T. & Tibshirani, R. (2001). The elements of statistical. Springer.
- James, G. & Witten, D. & Hastie, T. & Tibshirani, R. (2014). An Introduction to Statistical Learning: With Applications in R. Springer.
- Geron A. (2017). Hands-on machine learning with scikit-learn and tensorflow: Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems. O'Reilly
- Goodfellow, I. & Bengio, Y. & Courville, A. (2016). Deep learning. MIT press.

Verantwortlich

Prof. Dr. David Spieler

Zuordnungen Curricula

SPO	Prüfungsleistungen	Voraussetzung zur ECTS-Vergabe
2020	Näheres zur Prüfung gemäß Ihrer geltenden SPO finden Sie unter https://geo.hm.edu/mein_studium/pruefungen/index.de.html . Dozent:innen entnehmen Sie bitte dem aktuellen Stundenplan.	Prüfungsleistung mit mindestens "ausreichend" bewertet.