

Fakultät für Geoinformation

## Modulkatalog

### 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
13	Studium Generale und Interdisziplinäre Studien	Dachauer Str. 100 a

Fakultätsratsbeschluss: 13.02.2023

Statistik:

Module	ECTS	SWS
35	210	139

## Modulkatalog

### Bachelor Geoinformatik und Navigation



ID	1. Semester	Seite
GN11	Mathematik 1	3
GN12	Physik	4
GN13	Einführung in die Informatik	5
GN14	Geobezugssysteme	6
GN15	Geodätische Grundlagen 1	7
GN16	Schlüsselqualifikation 1	8
GN17	Allgemeinwissenschaften	9
ID	2. Semester	Seite
GN21	Mathematik 2	10
GN22	Computergrafik und Bildverarbeitung	11
GN23	Objektorientierte Programmierung	12
GN24	Parameterschätzung	13
GN25	Geodätische Grundlagen 2	14
GN26	Schlüsselqualifikation 2	15
ID	3. Semester	Seite
GN31	Softwareentwicklung	16
GN32	Geoinformatik	17
GN33	Geodatenbanken	18
GN34	Navigation	19
GN35	Computer Vision	20
ID	4. Semester	Seite
GN41	GNSS	21
GN42	Fernerkundung	22
GN43	Datanalyse und Data Mining	24
GN44	Netzwerke und Netzwerkprogrammierung	25
GN45	Grundlagen der Nachrichtenübertragung	26
GN46	Algorithmen und Datenstrukturen	27

ID	5. Semester	Seite
GN51	Praktikum	28
GN52	Projektstudium Navigation	29
ID	6. Semester	Seite
GN61	Wahlpflichtmodul 1	30
GN62	Multisensor Navigation	31
GN63	Vertiefung Navigation	32
GN64	3D-Visualisierung	33
GN65	GeoApp-Entwicklung	34
ID	7. Semester	Seite
GN71	Routenplanung	35
GN72	Wahlpflichtmodul 2	36
GN73	Wahlpflichtmodul 3	37
GN74	Bachelorarbeit und -seminar	38

## Modul: Mathematik 1 (Mathematics 1)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.- Typ	SWS SU/Ü /Pra/Proj	ECTS Sem.
11	Bc.Angewandte Geodäsie und Geoinformatik;	Wintersemester	deutsch	MA1a /MA1b	4 SU	5 CP 1. Semester
08	Bc.Geoinformatik und Navigation; Bc. GeoVisual Design - Geomatics, Bc. Kartographie Geomedientechnik					

### Lernziele

**Geometrie:** Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die trigonometrischen Funktionen in unterschiedlichen Konstellationen zur Lösung von Fragestellungen der Geodäsie einzusetzen. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage Kurven im Raum und gekrümmte Flächen im Raum zu parametrisieren, um daraus deren Eigenschaften wie Tangenten, Längen oder Krümmungsmaße abzuleiten.

**Analysis:** Ziel der Lehrveranstaltung ist es, ausgewählte Kapitel der Analysis zu wiederholen und zu vertiefen. Die Studierenden sind nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung in der Lage, grundlegende Methoden der Analysis, die wichtig für die Erfassung, Auswertung und Darstellung von Geodaten sind, zu kennen und anzuwenden.

### Lerninhalte

Geometrie:

- Winkelmaße
- Trigonometrische Funktionen
- Additionstheoreme trigonometrischer Funktionen
- Rechtwinklige Dreiecke
- Schiefwinklige Dreiecke, Vierecke
- Winkelbeziehungen am Kreis
- Sphärische Trigonometrie
- Parameterdarstellung von Kurven und Flächen
- Parameterkurven, Tangentenvektoren, Längen von Kurven, Krümmungsmaße

Analysis:

- Einführung Differenzialrechnung, Ableitungsregeln
- Untersuchung von Funktionen, Extremwerte
- Ableitung von Funktionen mit mehreren Veränderlichen
- Potenzreihen für Funktionen mehrerer Veränderlichen
- Linearisierung von Funktionen
- Einführung Integralrechnung
- Integrationsverfahren

### Voraussetzungen

Die Vorlesung setzt auf die Kenntnisse der Schulmathematik des techn. Zweigs der Fachoberschule auf.

### Querverbindungen

Grundlage für alle mathematisch orientierten Module

### Lehrmethoden

Flipped Classroom, Aktivierung des Vorwissens; Dozent:innenvortrag; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

-

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Sebastian Briechle

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Physik (Physics)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
12 08	Bc.Angewandte Geodäsie und Geoinformatik; Bc.Geoinformatik und Navigation	Wintersemester	deutsch	PY Pflichtmodul	4 SU	4 CP 1. Semester

### Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden physikalischen Prinzipien und Gesetze, die für die angewandte Geodäsie und Geoinformatik relevant sind, zu kennen und zu verstehen.

### Lerninhalte

Einführung in die Grundlagen der Physik für Geodäten:

- 01 - Internationales Einheitensystem
- 02 - Bewegung: Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung
- 03 - Kinematik in 1 Dimension
- 04 - Vektoren und Koordinaten
- 05 - Kinematik in 2/3 Dimensionen
- 06 - Kräfte und Bewegung (Newtons zweites Gesetz)
- 07 - Dynamik in 1D
- 08 - Aktion & Reaktion (3. Newtonsches Gesetz)
- 09 - Dynamik in einer Ebene (Kreisbewegung & Umlaufbahnen)
- 10 - Arbeit, Energie & Leistung
- 11 - Wechselwirkungen & Potentiale
- 12 - Kraftstoß und Impuls (Erhaltung, Kollisionen)
- 13 - Rotationsdynamik (Rotation um eine feste Achse, Drehimpuls)
- 14 - Schwingungen (einfache harmonische, vertikale, Pendel-, gedämpfte Schwingungen)
- 15 - Wandernde Wellen (Licht und Schall)
- 16 - Überlagerung, Interferenz & Beugung
- 17 - Wellenoptik (Diffraktionsgitter & Interferometer)
- 18 - Ray Optik (Reflexion, Brechung & Bilderzeugung)
- 19 - Optische Instrumente (Einführung) & Auflösung

### Voraussetzungen

-

### Querverbindungen

Geodätische Grundlagen, Sensorik, Laserscanning

### Lehrmethoden

Dozent:innenvortrag; E-Learning-Material; Exkursion; praktische Vorführung; Übung

### Aufwand

Präsenzstudium: 60 Std. SU / Eigenstudium: 60 Std. = 120 Std.

### Literatur

- Knight, R.D.: Physics for Scientists & engineers - 4th. Ed. Pearson
- Tipler, P.A. & Mosca G.: Physics for Scientists & engineers - 6th. Ed. Macmillan
- Shankar R.: Fundamentals of Physics, Expanded Edition, Yale
- Halliday, D. u.a.: Physik - WILEY-VCH
- Meschede, D.: Gerthsen Physik - Springer Verlag

### Verantwortlich

Prof. Dr. Ney Moreira

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Einführung in die Informatik (Introduction to Computer Science)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
13 08	Bc.Angewandte Geodäsie und Geoinformatik; Bc.Geoinformatik und Navigation	Wintersemester	deutsch	IF Pflichtmodul	2SU / 2Ü	5 CP 1. Semester

### Lernziele

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, Daten der Geoinformatik formal zu beschreiben und Inhalte zu strukturieren. Auf den Datenstrukturen aufsetzend sind die Studierenden in der Lage, einfache Algorithmen zur Analyse der Daten in einer Skriptsprache umzusetzen. Nach dem Grundsatz der Trennung von Inhalt und Darstellung können die Daten und Analyseergebnisse dann mit Hilfe von Formatierungssprachen anwendungsbezogen dem Nutzer präsentiert werden.

### • Lerninhalte

Das Modul vermittelt:

- Informationsverarbeitung in einer Von-Neumann-Architektur
- Betriebssysteme, Dateiverwaltung, Datensicherung, Netzwerke
- Elementare vordefinierte Datentypen, abgeleitete komplexe Datentypen, Codierungen
- Strukturierung von Daten in einer formalen Sprache wie z.B. XML
- Strukturierung von Dokumenten zur Darstellung in einem Web-Browser mit HTML
- Trennung von Inhalt und Darstellung, Definition von Darstellungsregeln über Stylesheets
- Interaktion zur dynamischen Informationserzeugung (z.B. JavaScript)
- Einführung in ausgewählte Kapitel der graphischen Datenverarbeitung (z.B. Dateiformate wie SVG)

### Voraussetzungen

-

### Querverbindungen

Geodätische Algorithmen, Mathematik, Objektorientierte Programmierung, Geoinformatik

### Lehrmethoden

Aktivierung des Vorwissens; Dozent:innenvortrag; E-Learning-Material; Gruppenarbeit; praktische Vorführung; problembasiertes Lernen; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

- Gumm/Sommer: Einführung in die Informatik
- Levi/Rembold: Einführung in die Informatik: für Naturwissenschaftler und Ingenieure
- W3C Spezifikationen

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Ludwig Hoegner

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Geobezugssysteme (Geodetic Reference Systems)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
14 08	Bc. Geoinformatik und Navigation	Sommersemester	deutsch	GBS Pflichtmodul	2SU / 2Ü	5 CP 1. Semester

### Lernziele

Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden die Grundlagen für den Raumbezug in Ortungs- und Navigationssystemen beherrschen, anwenden und diese mittels Matlab implementieren können.

### Lerninhalte

Aus dem Inhalt:

- Kartesische und krummlinige Koordinaten
- Referenzrahmen für die Navigation
- Geodätische Bezugssysteme
- Geodätisches Datum
- Koordinatentransformationen
- GK und UTM Koordinaten
- Höhendefinitionen

Die in der Vorlesung vermittelten Grundlagen werden im begleitenden Praktikum selbst implementiert.

### Voraussetzungen

-

### Querverbindungen

-

### Lehrmethoden

Aktivierung des Vorwissens; Dozent:innenvortrag; praktische Vorführung; problembasiertes Lernen; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

- C. Tiede, Geobezugssysteme, unveröffentlichter Foliensatz zur Vorlesung, Hochschule München, Fakultät für Geoinformation, 2017

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Carola Tiede

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Geodätische Grundlagen 1 (Fundamentals of Geodesy 1)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra /Proj	ECTS Sem.
15 08	Bc.Angewandte Geodäsie und Geoinformatik; Bc.Geoinformatik und Navigation	Wintersemester	deutsch	GG1 Pflichtmodul	4SU / 2Ü	5 CP 1. Semester

### Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden geodätischen Messverfahren zur Lage- und Höhenbestimmung und die dazugehörigen Berechnungsmethoden zu wissen, die wichtigsten Problemstellungen der Verfahren zu bewerten und die Verfahren in praktischen Aufgabenstellungen anzuwenden. Weiter sind die Studierenden in der Lage die Funktionsweise der Messinstrumente zu kennen und zu verstehen sowie die Algorithmen zur Auswertung der Messungen auszuwählen und anzuwenden. Durch die Gruppenarbeit in den Übungen wird die Fähigkeit zur Teamarbeit gestärkt.

### Lerninhalte

Im Rahmen des Moduls werden folgende Themen behandelt:

- Geodätische Koordinatensysteme (u.a. UTM-System)
- Aufbau und Funktionsweise von Messinstrumenten (u.a. Theodolit, Tachymeter, Nivellier)
- Grundprinzip und Durchführung von Polar- und Orthogonalaufnahmen
- Grundlagen der Katastervermessung
- Geometrisches Nivellement
- Polygonometrische Punktbestimmung
- Trigonometrische Höhenbestimmung

Die Themen werden anhand von praktischen Übungen in Kleingruppen vertieft.

### Voraussetzungen

-

### Querverbindungen

Mathematik, Physik, Geodätische Algorithmen, Geodätische Grundlagen II, Sensorik, CAD, 3DObjekterfassung, Projekt Geodäsie und GIS

### Lehrmethoden

Diskussion; Dozent:innenvortrag; praktische Vorführung; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

- Resnik, B. und Bill, R. (2018): Vermessungskunde für den Planungs-, Bau- und Umweltbereich, Wichmann Verlag, Heidelberg
- Witte, B. / Sparla, P. (2015): Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen, Wichmann Verlag, Heidelberg
- Gruber, F. J. und Joeckel, R. (2014): Formelsammlung für das Vermessungswesen, 17. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden
- VDV-Schriftenreihe, Band 27 (2011): Vermessungstechnisches Rechnen, Verlag Chmielorz, Wiesbaden
- Skript zur Lehrveranstaltung

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Jens Czaja

### Zuordnungen Curricula

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

**Modul: Schlüsselqualifikation 1: Projekttechnik (Key Skills 1: Project Management)**

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
16 08	Bc. Geoinformatik und Navigation	Wintersemester	deutsch	SK1 PT Pflichtmodul	2SU	2 CP 1. Semester

**Lernziele**

Kenntnis von Instrumenten aus den Bereichen Projektmanagement, Projektcontrolling, Projektaufbau- bzw.-ablauforganisation und Projektportfoliomanagement. Fähigkeit die Potentiale der vorgestellten Instrumente zu erkennen und problembezogen zu bewerten.

**Lerninhalte**

- Definitionen aus dem Bereich des Projektmanagements, Beispiele bekannter Großprojekte
- Lebenszyklus von Projekten
- Projektorganisation, -planung, -steuerung und -kontrolle
- Qualität, Projektrisiko, Berichtswesen und Dokumentation
- Vertrags- und Änderungsmanagement
- Psychologie im Projektmanagement
- Aufgaben des Projektleiters
- Arbeitstechniken und Methoden in der Projektarbeit

**Voraussetzungen**

-

**Querverbindungen**

-

**Lehrmethoden**

Dozent:innenvortrag; Einzel- und Gruppenarbeit; Fallanalyse; problembasiertes Lernen

**Aufwand**

Präsenzstudium: 30 Std. SU / Eigenstudium: 30 Std. = 60 Std.

**Literatur**

- Litke, Hans-D: Projektmanagement. Hanser- Verlag Munchen Hofbauer
- Gunter et al.: Professionelles Produktmanagement. Publicis Corporate Publishing Erlangen
- Tom DeMarco: Der Termin. Ein Roman über Projektmanagement. Hanser Verlag Munchen
- Burghardt, Einführung ins Projektmanagement, Siemens-Verlag

**Verantwortlich**

Studienrat M.Sc. Johannes Leischnig

**Zuordnungen Curricula**

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



## Modul: Allgemeinwissenschaften (General Studies)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
17 13	Bc. Geoinformatik und Navigation	Wintersemester	ggf. Fremdsprache	AW Pflichtmodul	4 SU/Ü/Pra/Proj	4 CP 1. Semester

### Lernziele

Lernziele gemäß [Modulkatalog der Fakultät für Studium Generale und Interdisziplinäre Studien](#).

Das Fächerangebot ist in drei "Säulen" organisiert:

- Kulturelle Kompetenz
  - Motto: Fit für den gesellschaftlichen Diskurs. Studierenden soll ein wissenschaftlich fundierter Zugang zukulturell relevanten Themenbereichen eröffnet werden. Die Kritikfähigkeit gegenüber den Bedingungen und der Dynamik des gesellschaftlichen Wandels soll geschärft werden.
- Schlüsselqualifikationen
  - Motto: Fit für den Berufseinstieg und den Berufsalltag machen und keineswegs nur berufsrelevante "soft skills" vermitteln.
- Internationale Kompetenz
  - Motto: Fit für die Globalisierung: Studierende sollen hierdurch Ihre Chancen verbessern, ihre Fachkompetenz auch international sinnvoll einzusetzen.

### Lerninhalte

Lehrinhalte gemäß [Modulkatalog der Fakultät für Studium Generale und Interdisziplinäre Studien](#).

### Voraussetzungen

-

### Querverbindungen

-

### Lehrmethoden

### Aufwand

Aufwand gemäß [Modulkatalog der Fakultät für Studium Generale und Interdisziplinäre Studien](#).

### Literatur

-

### Verantwortlich

Alle Lehrende der Fakultät für Studium Generale und Interdisziplinäre Studien.

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Mathematik 2 (Mathematics 2)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra /Proj	ECTS Sem.
21 08	Bc.Angewandte Geodäsie und Geoinformatik; Bc.Geoinformatik und Navigation	Sommersemester	deutsch	MA2a / MA2b  Pflichtmodul	4SU	5 CP  2. Semester

### Lernziele

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage die Methoden der linearen Algebra und der mathematischen Statistik für die Lösung von geodätischen Aufgaben, insbesondere für die Ausgleichsrechnung einzusetzen.

### Lerninhalte

Lineare Algebra:

- Grundbegriffe der Vektor- und Matrizenrechnung, Vektorraum
- Einfache Rechenoperationen mit Matrizen
- Vektor- und Matrizenprodukte
- Ableitung von Matrizenfunktionen
- Eigenwerttheorie (Charakteristisches Polynom, Eigenvektoren etc.)
- Kennzahlen einer Matrix
- Matrizeninversion
- Lineare Gleichungssysteme

Statistik:

- Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Theorie der Messfehler
- Beobachtungen als normalverteilte Zufallsgrößen
- Varianz, Standardabweichung, Kovarianz, Korrelation
- Stichproben, Parameterschätzung
- arithmetisches Mittel, Beobachtungsgewichte
- Varianzfortpflanzungsgesetz
- Stichprobenverteilungen
- Konfidenzintervalle, Hypothesentests
- Fehler 1. und 2. Art, Recall, precision, F1-score, overall accuracy, kappa coefficient
- Konfusionsmatrizen
- Cross validation
- Andere Verteilungen (Bernoulli etc.)
- Ähnlichkeitsmaße von diskreten Verteilungen

### Voraussetzungen

Modul Mathematik 1

### Querverbindungen

Ausgleichsrechnung, Photogrammetrie, Geodätische Grundlagen

### Lehrmethoden

Dozent:innenvortrag; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

- Zurmühl, W.: Matrizen
- Sachs, L.: Statistische Methoden

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Andreas Schmitt

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Computergrafik und Bildverarbeitung (Computer Graphics and Image Processing)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra /Proj	ECTS Sem.
22 08	Bc.Angewandte Geodäsie und Geoinformatik; Bc.Geoinformatik und Navigation	Sommersemester	deutsch	CGBV Pflichtmodul	2SU / 2Ü	4 CP 2. Semester

### Lernziele

Computergrafik (Computer Graphics):

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage die Computergrafik einschließlich der Grafiksysteme zu kennen und zu verstehen. Weiter sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden Verfahren zur Modellierung geometrischer Objekte durchzuführen und Datenstrukturen in Vektordaten zu analysieren sowie Zeichnungen mit einem CAD Programm zu erstellen.

Bildverarbeitung (Digital Image Processing):

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen kennen die Studierenden grundlegende Konzepte und Algorithmen aus dem Bereich der digitalen Bildverarbeitung. Weiter sind die Studierenden in der Lage, die gelernten Methoden zum Lösen einfacher Aufgabenstellungen anzuwenden und den aufgezeigten Lösungsweg in einer Programmiersprache umzusetzen.

### Lerninhalte

Computergrafik (Computer Graphics):

- Einführung in die Computergrafik sowie in die Befehlsstruktur und die Bedienung eines CAD-Systems (z.B. AutoCAD)
- CAD-gestützte Erstellung von Lageplänen
- Modellierung geometrischer Objekte
- Grafiksysteme sowie Architekturen und Datenaustausch von Vektordaten

Digitale Bildverarbeitung (Digital Image Processing):

- Einführung in die Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung und deren Umsetzung in Matlab
- Eigenschaften von digitalen Bildern (Datenstrukturen, Kennwerte, Bildstatistik)
- Lokale Operationen (Filterung) und Mathematische Morphologie
- Segmentierung
- Farbräume und Farbmanipulationen
- Geometrische Transformationen

### Voraussetzungen

Einführung in die Informatik, Mathematik 1

### Querverbindungen

CAD, Geoinformationssysteme, Computer Vision, Fernerkundung, 3D-Objekterfassung, Informatik II (Softwareentwicklung), Mathematik 2

### Lehrmethoden

Dozent:innenvortrag; E-Learning-Material; Lehrgespräch; praxisbezogene Projektarbeit; problembasiertes Lernen; Übung

### Aufwand

Präsenzstudium: 15 Std. SU + 45 Std. Ü / Eigenstudium: 60 Std. = 120 Std.

### Literatur

- Bender, M.; Brill, M. (2005): Computergrafik: Ein anwendungsorientiertes Lehrbuch, 2. Auflage, Carl Hanser Verlag, München
- RRZN-Hefte zu AutoCAD-Grundlagen und für Fortgeschrittene
- Peter Corke: Robotics, Vision and Control, Springer 2011
- T. Abmayr, Einführung in die digitale Bildverarbeitung mit Matlab, unveröffentlichtes Skript zur Vorlesung, Hochschule München, Fakultät für Geoinformation, 2018

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Andreas Schmitt / Prof. Dr. Thomas Abmayr

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Objektorientierte Programmierung (Object-oriented Programming)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
23 08	Bc.Geoinformatik und Navigation	Sommersemester	deutsch	OP Pflichtmodul	1SU / 4Ü	5 CP 2. Semester

### Lernziele

Nach der Teilnahme haben die Studierenden einen Überblick über die Konzepte der prozeduralen und objektorientierten Programmierung bekommen und sind in der Lage einfache Software in den Bereichen Geoinformation, Kartographie und Geomedientechnik zu entwickeln.

### Lerninhalte

Grundlegende Konzepte der prozeduralen und objektorientierten Programmierung auf der Basis einer aktuellen, allgemein verfügbaren Programmiersprache. Wichtige Themen sind:

- Variablen, Schlüsselwörter, Bezeichner
- Wertetypen
- Kontrollstrukturen
- Arbeiten mit Methoden
- Arrays
- Strings
- Fehlerbehandlung
- call-by-reference und call-by-value
- Klassenbegriff, Objekte

### Voraussetzungen

Einführung in die Informatik

### Querverbindungen

Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen

### Lehrmethoden

Dozent:innenvortrag; E-Learning-Material; Lehrgespräch; Übung

### Aufwand

Präsenzstudium: 15 Std. SU + 60 Std. Ü / Eigenstudium: 75 Std. = 150 Std.

### Literatur

- T. Abmayr, Informatik II - Softwareentwicklung, unveröffentlichtes Skript zur Vorlesung, Hochschule Munchen, Fakultät für Geoinformation, 2018
- Peter Heusch, Java 1. Band, RRZN und Hochschule für Technik, 2010
- V. Heinig, Holland + Josenhans, Programmieren mit Java in der Schule, 2007
- R. Schiedermeier, Programmieren mit Java, Pearson Studium, 2010

### Verantwortlich

Prof. Dr. Thomas Abmayr

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Parameterschätzung (Parameter Estimation)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
24 08	Bc. Geoinformatik und Navigation	Sommersemester	deutsch	PS Pflichtmodul	2SU / 2Ü	5 CP 2. Semester

### Lernziele

Die Studierenden erlangen folgende Kompetenzen:

- Das Verfahren der Varianzfortpflanzung für funktional abhängige Parameter anzuwenden
- Die Methode der kleinsten Quadrate zur Schätzung von Parametern von funktionalen Modellen und überschüssigen Beobachtungen einzusetzen
- Die Ergebnisse des Schätzprozesses zu beurteilen

### Lerninhalte

Aus dem Inhalt:

- Einführung in die Parameterschätzung und Optimierung
- Varianzfortpflanzung
- Ausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen
- Beurteilung der Genauigkeit
- Ausreisserdetektion und Suche grober Fehler

Die in der Vorlesung vermittelten Grundlagen werden im begleitenden Praktikum selbst implementiert.

### Voraussetzungen

Mathematik 1

### Querverbindungen

-

### Lehrmethoden

Dozent:innenvortrag; E-Learning-Material; Gruppenarbeit; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

- C. Tiede, Parameterschätzung, unveröffentlichter Foliensatz zur Vorlesung, Hochschule München, Fakultät für Geoinformation, 2017
- Niemeier, W.: Ausgleichsrechnung, 2001, de Gruyter-Verlag

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Carola Tiede

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Geodätische Grundlagen 2 (Fundamentals of Geodesy 2)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra /Proj	ECTS Sem.
25 08	Bc.Angewandte Geodäsie und Geoinformatik; Bc.Geoinformatik und Navigation	Sommersemester	deutsch	GG2 Pflichtmodul	2SU / 2Ü	5 CP 2. Semester

### Lernziele

Ergänzend zu dem Modul „Geodätische Grundlagen 1“ sind die Studierenden nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen in der Lage, weitere geodätischen Messverfahren zur Lage- und Höhenbestimmung und die dazugehörigen Berechnungsmethoden zu wissen, die wichtigsten Problemstellungen der Verfahren zu bewerten und die Verfahren in praktischen Aufgabenstellungen anzuwenden. Weiter sind die Studierenden in der Lage die Funktionsweise der Messinstrumente zu kennen und zu verstehen sowie die Algorithmen zur Auswertung der Messungen auszuwählen und anzuwenden. Durch die Gruppenarbeit in den Übungen wird die Fähigkeit zur Teamarbeit gestärkt.

### Lerninhalte

Im Rahmen des Moduls werden folgende Themen behandelt:

- Freie Stationierung und kleinräumige Polaraufnahme
- Grundlagen der Elektronischen Distanzmessung
- Punktbestimmung mittels Streckenmessungen
- Messung und Auswertung von Längs- und Querprofilen
- Schnurgerüstabsteckung
- Präzisionsnivellement

Die Themen werden anhand von praktischen Übungen in Kleingruppen vertieft.

### Voraussetzungen

-

### Querverbindungen

Mathematik, Physik, Geodätische Algorithmen, Geodätische Grundlagen 1, Sensorik, CAD, 3DObjekterfassung, Projekt Geodäsie und GIS

### Lehrmethoden

Aktivierung des Vorwissens; Diskussion; Dozent:innenvortrag; praktische Vorführung; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

- Gruber, F. J. und Joeckel, R. (2014): Formelsammlung für das Vermessungswesen, 17. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden
- Witte, B. / Sparla, P. (2015): Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen, Wichmann Verlag, Heidelberg
- Resnik, B. / Bill, R. (2009): Vermessungskunde für den Planungs-, Bau- und Umweltbereich, Wichmann Verlag, Heidelberg
- Kahmen, H. (2005): Angewandte Geodäsie: Vermessungskunde, 20. Aufl., de Gruyter Verlag, Berlin
- Skript zur Lehrveranstaltung

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Sebastian Briechle

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Schlüsselqualifikation 2: BWL (Key Skills 2: Management)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
26 08	Bc.Geoinformatik und Navigation	Sommersemester	deutsch	SK2 BWL Pflichtmodul	4SU	5 CP 2. Semester

### Lernziele

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, betriebswirtschaftliche Vorgänge in Betrieben mit den Schwerpunkten Unternehmensorganisation, Bilanzierung und Kosten-/Leistungsrechnung zu verstehen und anzuwenden.

### Lerninhalte

- Betriebswirtschaftlichen Grundlagen
- Unternehmensplanung und Unternehmensführung
- Betriebsorganisation / Aufbau-, Ablauf-, Prozess-, Projektorganisation
- Kosten-/Leistungsrechnung / Kalkulation / Investition / Finanzierung
- Beschaffung / Lagerhaltung / Produktion
- Buchführung und Bilanzierung
- Personalführung
- Marketing / Vertrieb
- Controlling
- Gesetzliche Vorschriften

### Voraussetzungen

-

### Querverbindungen

-

### Lehrmethoden

Dozent:innenvortrag; E-Learning-Material; Exkursion; Planspiel; selbstgesteuertes Lernen; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

- Wöhe: „Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre“, München, Vahlen
- Sven Fischbach: Grundlagen der Kostenrechnung, Landsberg am Lech, Moderne Industrie

### Verantwortlich

Prof. Dr. rer.nat. Rolf Heilmann / Studienrat M.Sc. Johannes Leischnig

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Softwareentwicklung (Software Development)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
31 07	Bc.Geoinformatik und Navigation	Wintersemester	deutsch / englisch	SE Pflichtmodul	4SU / 2Pra	10 CP 3. Semester

### Lernziele

Die Studierenden:

- begründen, welches programmiersprachliche Konstrukt in welchem Kontext zu verwenden ist, und warum.
- wägen systematisch ab, welches Konzept bzw. Konstrukt der Programmiersprache am besten geeignet ist, um eine bestimmte Anforderung in einem Algorithmus umzusetzen.
- identifizieren Stärken und Verbesserungspotenzial in einer gegebenen Algorithmus-Spezifikation.
- bewerten einen von ihnen selbst erstellten Algorithmus kritisch auf Stärken und Schwächen, die hinsichtlich grundlegender Qualitätsanforderungen bestehen (Lesbarkeit, Testbarkeit, Korrektheit).
- entwickeln für ein einfaches Problem aus einer gegebenen Anforderungsspezifikation heraus eine software-technische Umsetzung. Diese erfüllt dabei grundlegende Qualitätsanforderungen.
- erstellen schematisch grundlegende Testfälle.
- nutzen ein Werkzeug wie z.B. JUnit, um Unit-Tests automatisiert auszuführen.
- setzen systematisch Werkzeuge ein, die den Grad der erreichten Testabdeckung ermitteln.
- nutzen Werkzeug zur Versionsverwaltung sowie eine moderne IDE und build-Werkzeuge.
- gleichen beim Verwenden des Debuggers das, was der Debugger anzeigt, ab mit der eigenen mentalen Erwartung, bis beides nicht mehr zueinander passt und zeigen so Soll-/Ist-Differenzen auf.
- bearbeiten Software in kleinen Teams und formulieren dabei als Feedback-Geber ihre Kritik gemäß Feedback-Regeln; bzw. halten als Feedback-Nehmer beim Empfangen von Kritik die formalen Feedback-Regeln ein.

### Lerninhalte

- Fortgeschrittene Programmier-Konzepte, die im Modul „Objektorientierte Programmierung“ nicht behandelt werden (Collections, Ausnahmebehandlung, I/O, Threads)
- Testkonzepte (JUnit, Mocks)
- Versionsverwaltung
- Systematische Fehlersuche und Debugging
- Grundlegende Algorithmen
- Teamarbeit

### Voraussetzungen

Grundkenntnisse der Softwareentwicklung (typischerweise erworben in der Lehrveranstaltung Objektorientierte Programmierung)

### Querverbindungen

-

### Lehrmethoden

Dozent:innenvortrag; E-Learning-Material; problembasiertes Lernen

### Aufwand

Präsenzstudium: 60 Std. SU + 30 Std. Pra / Eigenstudium: 210 Std. = 300 Std.

### Literatur

- Reinhard Schiedermeier: Programmieren mit Java II

### Verantwortlich

Prof. Dr. Axel Böttcher

### Zuordnungen Curricula

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



## Modul: Geoinformatik (Geoinformatics)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra /Proj	ECTS Sem.
32 08	Bc.Angewandte Geodäsie und Geoinformatik; Bc.Geoinformatik und Navigation	Wintersemester	deutsch	GI Pflichtmodul	2SU / 2Ü	5 CP 3. Semester

### Lernziele

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, Anwendungsschemata für Geoinformationssysteme zu modellieren und diese in einer GIS-Software zu realisieren. Für das Anwendungsschema können Geodaten aus unterschiedlichen Quellen erfasst und daraus Analyseergebnisse abgeleitet werden. Die Ergebnisse werden als Karten oder 3D Ansichten ansprechend visualisiert.

### Lerninhalte

Das Modul führt in die Geoinformatik ein. Dabei wird abgeleitet, wie aus Geodaten Informationen werden, welche Schritte dazu erforderlich sind und welche Voraussetzungen die Daten erfüllen müssen. Unterschiedliche Arten von Geodaten werden erörtert und auf deren Besonderheiten eingegangen. Dabei stellt der direkte und indirekte Raumbezug eine zentrale Größe dar. Eine Sprache zur formalen Beschreibung für Anwendungsschemata wird vermittelt und an Beispielen aus der Praxis angewandt. Algorithmen, Datenstrukturen und Operatoren, wie sie für fachliche Fragestellungen bei der Anwendung der Geoinformatik nötig sind, werden eingeführt und angewandt.

### Voraussetzungen

Zur Teilnahme an der Prüfung müssen die jeweiligen Vorrückungsregelungen erfüllt sein (vgl. hierzu §9 SPO (2016) bzw. §3 SPO (2020) Ihrer für Sie gültigen SPO).

### Querverbindungen

Einführung in die Informatik, Objektorientierte Modellierung, Bildverarbeitung, Fernerkundung

### Lehrmethoden

Aktivierung des Vorwissens; Dozent:innenvortrag; Partnerarbeit; praktische Vorführung; problembasiertes Lernen; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

- Bartelme: Geoinformatik – Modelle, Strukturen und Funktionen
- Bill: Grundlagen der Geo-Informationssysteme

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Joos

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Geodatenbanken (Spatial Databases)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.- Typ	SWS SU /Ü /Pra /Proj	ECTS Sem.
33 08	Bc.Angewandte Geodäsie und Geoinformatik; Bc.Geoinformatik und Navigation; Bc. Kartographie Geomedientechnik; Bc.GeoVisual Design - Geomatics	Wintersemester	deutsch	GDB  Pflichtmodul	2SU / 2Ü	5 CP  3. Semester

### Lernziele

Die Studierenden erlangen:

- ein Grundverständnis für Aufgaben und Rollen von (Geo-) Datenbanksystemen in komplexen Informationssystemen
- Kenntnisse und Erfahrungen für den Entwurf und die Realisierung von (Geo-) Datenbanken
- die Fähigkeit zur praktischen Anwendung von (Geo-) Datenbanksystemen unter Einsatz von gängigen Datenbankzugriffen

Die Studierenden sind in der Lage die Prinzipien eines relationalen Datenbanksystems mit raumbezogenen Inhalten zu erkennen und zu verstehen, um damit für konkrete Anwendungen, unter Einsatz von gängigen Datenbankzugriffen, einen Datenbankentwurf zu erstellen.

### Lerninhalte

- Grundlegende Konzepte und Architekturen
- Normalformenlehre / ER-Modell
- Datenbankmodellierung/Datenbankdesign
- Datenbankzugriffe mit SQL und Spatial SQL (GeoSQL)
- Datenbanken und Web-Anwendungen/Programmierung
- Integrität und Trigger
- Grundlagen von Transaktionen und Recovery
- Speicherkonzepte räumlicher Daten in Datenbanksystemen
- Räumliche Datentypen und räumliche Operatoren in Datenbanksystemen

### Voraussetzungen

Zur Teilnahme an der Prüfung müssen die jeweiligen Vorrückungsregelungen erfüllt sein (vgl. hierzu §9 SPO (2016) bzw. §3 SPO (2020) Ihrer für Sie gültigen SPO).

### Querverbindungen

Informatik, Geoinformatik

### Lehrmethoden

Dozent:innenvortrag; E-Learning-Material; Gruppenarbeit; praktische Vorführung; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

- Skript zur Vorlesung
- Schicker: Datenbanken und SQL, Springer Vieweg, 2013
- Brinkhof: Geodatenbanksysteme in Theorie und Praxis. Wichmann Verlag, Heidelberg, 2005
- Weitere Literatur- und Internetquellen im Skriptum

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Rolf Klauer

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Navigation

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra /Proj	ECTS Sem.
34 08	Bc.Angewandte Geodäsie und Geoinformatik; Bc.Geoinformatik und Navigation	Wintersemester	deutsch	NAV Pflichtmodul	2SU / 2Ü	5 CP 5. Semester

### Lernziele

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Navigationsverfahren und gängige Navigationssensorik zu verstehen bzw. die Verwendungsmöglichkeiten beurteilen zu können, Berechnungen durchzuführen und das Genauigkeitspotenzial verschiedener Navigationssensorik analysieren zu können.

### Lerninhalte

- Koordinatenrahmen in der Navigation, Transformation inkl. Parameterbestimmung über vermittelnde Ausgleichung
- Navigation mit magnetischen Sensoren
- Inertialnavigation: Sensorik und Positionsberechnung mittels Strap Down
- Koppelnavigation: Sensorik und Positionsberechnung
- Terrestrische Radionavigationssysteme: Sensorik, Berechnung, Messung anhand terrestrischer Radiofrequenzverfahren
- Integrierte Navigation: Kalman Filter und verschiedene Datenfusionsansätze

### Voraussetzungen

Zur Teilnahme an der Prüfung müssen die jeweiligen Vorrückungsregelungen erfüllt sein (vgl. hierzu §9 SPO (2016) bzw. §3 SPO (2020) Ihrer für Sie gültigen SPO).

### Querverbindungen

GNSS

### Lehrmethoden

Dozent:innenvortrag; Gruppenarbeit; praktische Vorführung; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

- Wendel, J.: Integrierte Navigationssysteme, Oldenbourg, Verlag Munchen, Wien 2007
- Hofmann-Wellenhof et al.: Navigation, Springer Wien New York, 2008

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Carola Tiede

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Computervision (Computer Vision)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra /Proj	ECTS Sem.
35 08	Bc.Angewandte Geodäsie und Geoinformatik; Bc.Geoinformatik und Navigation	Wintersemester	deutsch / englisch	CV  Pflichtmodul	2SU / 2Ü	5 CP  3. Semester

### Lernziele

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Methoden dreidimensionalen Rechnersehens zu verstehen. Sie sind fähig, ausgewählte Methoden und Algorithmen in einer (objektorientierten) Programmiersprache umzusetzen. Sie sind in der Lage, im Team zu arbeiten.

### Lerninhalte

Das Modul vermittelt:

- UAV-basierte Bilderfassung
- Kameramodell und -kalibrierung
- Stereomodell und Epipolargeometrie
- Deskriptoren (SIFT, SURF, KAZE)
- Korrespondenzverfahren
- Bildtriangulation
- Dense Matching
- Anwendungen (Luftbildphotogrammetrie, UAV-Photogrammetrie, industrielle 3D – Messtechnik)
- Digitales Oberflächenmodell und Orthophoto

### Voraussetzungen

Zur Teilnahme an der Prüfung müssen die jeweiligen Vorrückungsregelungen erfüllt sein (vgl. hierzu §9 SPO (2016) bzw. §3 SPO (2020) Ihrer für Sie gültigen SPO).

### Querverbindungen

Computergrafik und Bildverarbeitung, Remote Sensing 1, Fernerkundung 2

### Lehrmethoden

Dozent:innenvortrag; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

- R. Hartley and A. Zisserman, Multiple View Geometry in Computer Vision, 2004 Cambridge University Press, ISBN 0-521-54051-8

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Peter Krzystek

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: GNSS (Global Navigation Satellite Systems)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra /Proj	ECTS Sem.
41 08	Bc.Angewandte Geodäsie und Geoinformatik; Bc.Geoinformatik und Navigation	Sommersemester	deutsch	GNSS Pflichtmodul	2SU / 2Pra	5 CP 4. Semester

### Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage GNSS-Systeme und deren Komponenten zu benennen sowie die Grundlagen und wichtigsten Problemstellungen der Positionsbestimmung mit Satelliten darzustellen und zu bewerten. Darüber hinaus erlangen die Studierenden die Fähigkeit, Messungen mit GNSS-Empfängern anwendungsbezogen zu planen, durchzuführen und fachgerecht auszuwerten. Durch diese Gruppenarbeit in den Übungen wird die Fähigkeit zur Teamarbeit gestärkt sowie ein Verständnis für die Grenzen und Möglichkeiten der GNSS-Technologie entwickelt.

### Lerninhalte

Im Rahmen des Moduls werden folgende Themen behandelt:

- Systemkomponenten und Signalstrukturen von GNSS-Systemen (GPS, GALILEO, GLONASS, BDS)
- Überblick über Zeit- und Raumbezugssysteme
- Definition von Satellitenbahnen
- Grundlegende Beobachtungsgleichungen und Positionierungsverfahren (z. B. absolute/relative Positionierung)
- Diskussion relevanter Fehlereinflüsse und Qualitätsmaße
- GNSS-Projektplanung und Auswertestrategien (z.B. Differenzbildung, Linearkombinationen)
- Überführung von GNSS-Daten in lokale Koordinaten- und Höhensysteme
- Übersicht über Hardware, Software und Datenformate
- Referenzstationsnetze und Dienste (Netz-RTK)

Die Themen werden anhand von praktischen Anwendungsbeispielen vertieft (z.B. statische Netzmessung, RTK-Punktbestimmung, mobile GIS).

### Voraussetzungen

Zur Teilnahme an der Prüfung müssen die jeweiligen Vorrückungsregelungen erfüllt sein (vgl. hierzu §9 SPO (2016) bzw. §3 SPO (2020) Ihrer für Sie gültigen SPO).

### Querverbindungen

Navigation, Ingenieurgeodäsie, Projekt Geodäsie und GIS

### Lehrmethoden

Diskussion; Dozent:innenvortrag; Gruppenarbeit; praktische Vorführung; Textanalyse; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

- Bauer, Manfred (2018): Vermessung und Ortung mit Satelliten, 7. Auflage, Wichmann Verlag, Berlin
- Hofmann-Wellenhof et al. (2008): GNSS – Global Navigation Satellite Systems, 1st edition, Springer Verlag, Wien
- DVW-Schriftenreihe Band 70 (2013), Band 87 (2017), Wißner-Verlag, Augsburg
- Skript zur Lehrveranstaltung

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Jens Czaja

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Remote Sensing 1 (Fernerkundung 1)

No. FK	Study course	Frequency	Language	Code M.- Type	SWS SU/Ü/Pra /Proj	ECTS Sem.
42 08	Bc.Angewandte Geodäsie und Geoinformatik; Bc.Geoinformatik und Navigation	Sommersemester	deutsch / englisch	FE1  Pflichtmodul	2SU / 2Ü	5 CP  4. Semester

### Educational objective

After attending this course the students know the opportunities and the limitations of today's remote sensing techniques. They are able to search and understand the difference between diverse remote sensing products, as well as the required processing steps for delivering correct and meaningful results. They are capable of designing, implementing, and assessing common remote sensing applications requested by typical users in pre-operational processing chains. They are trained in presenting and defending the results drawn from remote sensing data in front of an interdisciplinary and intercultural audience. Students have an overview of tools and software available (licensed and open source) to process the data according to up-to-date developments in the field.

### Teaching content

This module provides an overview of the recent development of remote sensing including former, current and potentially future applications.

The main points are:

- Scientific Working
- Physical Fundamentals
- Types of Sensors (active, passive, etc.)
- Platforms for Sensors and Communication
- Geometric Characteristics of Imaging systems
- Radiometric Properties of Remote Sensing Images
- Spectrometric Measurements in Optics
- (Partial-) Polarimetric Radar Images
- Interferometric Analysis of Radar Acquisitions
- Extended Feature Space for Classification Purposes
- Classification of Raster Data using parametric, non-parametric, and Machine Learning Approaches
- Strategies for the Validation of Classifications
- Usage of diverse software for the processing of remote sensing data

The topics are introduced during the lecture and consolidated in exercises using practical examples provided by partners from research institutions, remote sensing service providers and administration. The students are trained in reading, understanding, and writing scientific publications.

### Requirements

Prerequisites for exam participation are listed in the SPO of your degree program: §9 SPO (2016) and §3 SPO (2020).

### Interconnection

Computer Graphics and Digital Image Processing, Computer Vision, Remote Sensing 2, GIS, Cartography

### Teaching methods

Active/Experiential Learning; Collaborating; Demonstrating; Exkursionen; Lectures; Lecturing; Practices; Teamwork

### Input

in-class teaching: 30 hours. SU + 30 hours Ü / self-directed studies: 90 hours = 150 hours

### Literature

Remote sensing and image interpretation

- Lillesand, Thomas M. | 7. ed. | Hoboken, NJ | Verlag: Wiley | 2015 Umfang: XII, 720 S. | ISBN: 9781118343289

Practical handbook of remote sensing

- Lavender, Samantha | Boca Raton ; London ; New York | Verlag: CRC Press | 2016 | Umfang: xxxii, 212 Seiten | ISBN: 9781498704335

Geoinformation: remote sensing, photogrammetry, and geographic information systems

- Konecny, Gottfried | 2. ed. | Boca Raton, Fla. [u.a.] | Verlag: CRC Press | 2014 | Umfang: XXXIII, 436 S., ISBN: 9781420068566

Remote Sensing and GIS for Ecologists: Using Open Source Software (Data in the Wild)

- Wegmann, Leutner, Dech; Exeter. Pelagic Publishing, UK. 2016 ISBN-13: 978-1784270223

### Lecturing tutor

Prof. Dr.-Ing. Andreas Schmitt

### Curricula

SPO	Exam	Qualification for credits
2020	For more information on the examination in accordance to your SPO, please refer to <a href="https://geo.hm.edu/mein_studium/pruefungen/index.de.html">https://geo.hm.edu/mein_studium/pruefungen/index.de.html</a> .	Exam assessed not less than "ausreichend".

## Modul: Datenanalyse und Data Mining (Data Analysis und Data Mining)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
43 08	Bc.Geoinformatik und Navigation	Sommersemester	deutsch / englisch	DA Pflichtmodul	2SU / 2Ü	5 CP 4. Semester

### Lernziele

Die Studierenden beherrschen Verfahren zur Verarbeitung von Navigationsdaten mittels verschiedener Filteransätze. Sie lernen Methoden zur Extraktion von Informationen aus großen Datenmengen kennen.

### Lerninhalte

Aus dem Inhalt:

- Verschiedene Ansätze von Filtern
- Statistische Visualisierungsmöglichkeiten
- Methoden des unsupervised Learnings
- Methoden des supervised Learnings

In den begleitenden Übungen werden die Inhalte der Vorlesung selbst implementiert und auf erfasste Messdaten angewendet.

### Voraussetzungen

### Querverbindungen

-

### Lehrmethoden

Dozent:innenvortrag; Einzel- und Gruppenarbeit; E-Learning-Material; problembasiertes Lernen

### Aufwand

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

### Literatur

- C. Tiede, Datenanalyse und Data Mining, unveröffentlichter Foliensatz zur Vorlesung, Hochschule München, Fakultät für Geoinformation, 2017
- Wendel, J.: Integrierte Navigationssysteme, Oldenbourg, Verlag München, Wien 2007
- Hastie, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Second Edition (Springer Series in Statistics), Springer Verlag, 2017
- Izenman, Modern Multivariate Statistical Techniques: Regression, Classification, and Manifold Learning (Springer Texts in Statistics)

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Carola Tiede

### Zuordnungen Curricula

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



## Modul: Netzwerke und Netzwerkprogrammierung (Computer Networks and Programming)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
44 07	Bc.Geoinformatik und Navigation	Sommersemester	deutsch / englisch	NW Pflichtmodul	2SU / 2Pra	5 CP 4. Semester

### Lernziele

- Kenntnis von Grundlagen, Prinzipien und Grundbegriffen der Netzwerk- und Übertragungstechnik
- Fähigkeit, technische Mechanismen sowie gebräuchliche Netzwerkprotokolle den entsprechenden Schichten des ISO/OSI-Schichtenmodells bzw. des Internet-Schichtenmodells zuzuordnen
- Fähigkeit zur Entwicklung von Netzwerkanwendungen und -diensten
- Fähigkeit zur Erstellung, Auswertung und Interpretation von Mitschnitten der Netzwerkkommunikation
- Verstehen aktueller Fragestellungen aus dem Bereich der Rechnernetzwerke

### Kompetenzen:

- Konzeption und Umsetzung von Netzwerkanwendungen
- Bewertung der Eignung typischer Netzwerkprotokolle hinsichtlich der Anforderungen der jeweiligen Nutzungsszenarien
- Aufbau, Konfiguration und Analyse von Rechnernetzwerken
- Problem- und lösungsorientiertes Denken

### Lerninhalte

- Grundlagen und Grundbegriffe der Netzwerk- und Übertragungstechnik
- Netzwerktopologien und -klassen
- Kommunikationsformen
- Normen und Spezifikationen
- Schichtenmodelle und Protokolle
- Aufbau von Netzen, Verkabelung, passive und aktive Netzkomponenten
- Typische Protokolle auf Anwendungsschicht (z.B. HTTP, SMTP, DNS) und deren Einsatzgebiet und Funktionsweise
- Programmierung von Netzwerkanwendungen (z.B. Socket-Programmierung)
- Verbindungsorientierte und verbindungslose Transportprotokolle (UDP, TCP)
- Mechanismen zur zuverlässigen Datenübertragung
- Techniken zur Datenfluss- und Lastkontrolle
- Routingalgorithmen und -protokolle
- Internet Protokoll (IP) Version 4 und 6
- Behandlung ausgewählter Themen und Entwicklungen

### Voraussetzungen

Vertiefte Kenntnisse der Softwareentwicklung (beispielsweise erworben in der Lehrveranstaltung Softwareentwicklung).

### Querverbindungen

-

### Lehrmethoden

Dozent:innenvortrag; E-Learning-Material; problembasiertes Lernen

### Aufwand

30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 60 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 30 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung

### Literatur

- James F. Kurose, Keith W. Ross: Computernetzwerke: Der Top-Down Ansatz. Pearson Studium
- Andrew S. Tanenbaum: Computernetze, Pearson Studium

### Verantwortlich

Prof. Dr. Lars Wischhof / Prof. Dr. Dirk Henrici

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Grundlagen der Nachrichtenübertragung (Fundamentals of Communication Systems)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
45 04	Bc.Geoinformatik und Navigation	Sommersemester	deutsch	NÜ Pflichtmodul	2SU / 2Pra	5 CP 4. Semester

### Lernziele

Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis:

- nachrichtentechnischer analoger und digitaler Signale und Systeme
- digitaler Signalübertragung im Basisband sowie analoger und digitaler Modulationsverfahren

Sie verfügen über grundlegende Kenntnisse der Nachrichtenübertragung.

### Lerninhalte

- Nachrichtentechnische Signale:
  - Beschreibung analoger Signale im Zeit- und Frequenzbereich: Fouriertransformation, aperiodische und periodische Signale, Abtasttheorem,
  - Beschreibung zeitdiskreter Signale: z-Transformation
- Analoge Systeme:
  - Beschreibung im Zeit- und Frequenzbereich: Übertragungsfunktion, Stoßantwort, lineare Verzerrungen
- Digitale Systeme:
  - Beschreibung im Zeit- und Bildbereich: Übertragungsfunktion, Stoßantwort, PN-Diagramm, Grundstrukturen Digitaler Filter
- Einführung in die Informationstheorie: Nachrichtenübertragungssysteme, Informationsgehalt, Kanalkapazität, Multiplexverfahren
- Signalübertragung im Basisband: Bandbreitebedarf und Störfestigkeit bei digitaler Übertragung
- Signalübertragung durch Modulation: Grundlagen analoger und digitaler Modulationsverfahren
- Praktikum

### Voraussetzungen

Physik, Mathematik 1 + 2

### Querverbindungen

-

### Lehrmethoden

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

### Aufwand

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

### Literatur

- Ohm, Jens-Rainer; Luke, Hans Dieter: Signalübertragung: Grundlagen der digitalen und analogen Nachrichtenübertragungssysteme.
- Kreß, Dieter; Kaufhold, Benno: Signale und Systeme verstehen und vertiefen.
- Herter, E.; Lörcher, W.: Nachrichtentechnik: Übertragung, Vermittlung und Verarbeitung.
- Lochmann, Dietmar: Digitale Nachrichtentechnik: Signale, Codierung, Übertragungssysteme, Netze.
- Mäusl, Rudolf; Göbel, Jürgen: Analoge und digitale Modulationsverfahren. Basisband und Trägermodulation

### Verantwortlich

Prof. Dr. Thomas Michael

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Algorithmen und Datenstrukturen (Algorithms and Data Structures)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
46 07	Bc.Geoinformatik und Navigation	Sommersemester	deutsch	AL DS Pflichtmodul	2SU / 2Pra	5 CP 4. Semester

### Lernziele

Die Studierenden sollen die wichtigsten, im wirtschaftlichen Umfeld eingesetzten Datenstrukturen und Algorithmen sowie die jeweiligen Eigenschaften kennen und die Eignung von algorithmischen Ansätzen für praktisch relevante Fragestellungen analysieren und bewerten können.

### FACH- UND METHODENKOMPETENZ:

1. Die Studierenden kennen grundlegende Datenstrukturen und Algorithmen in ihrer Funktionsweise und ihren Eigenschaften.
2. Die Studierenden können für reale Problemstellungen geeignete Algorithmen und Datenstrukturen benennen und verwenden.
3. Die Studierenden können bekannte Algorithmen und Datenstrukturen in einer Hochsprache implementieren.
4. Die Studierenden können einfache unbekannte Algorithmen analysieren und ihre Eignung für einen spezifischen Einsatz bewerten.

### BERFACHLICHE KOMPETENZ:

Abstraktionsvermögen - Die Studierenden übertragen reale Problemstellung in geeignete, algorithmisch lösbare Repräsentationen.

### Lerninhalte

- Algorithmenbegriff und Eigenschaften von Algorithmen
- Algorithmenanalyse (Asymptotische Komplexität)
- Elementare Datenstrukturen
- Abstrakte Datentypen (z. B. Stacks, Schlangen, Bäume, Heaps) und Implementierungsvarianten
- Rekursion
- Auswahl an algorithmischen Paradigmen (z.B. Teile-und-herrsche, Greedy, Dynamische Programmierung)
- Sortierverfahren
- Suchverfahren
- Auswahl weiterer klassischer algorithmischer Problemstellungen zum Beispiel aus den Bereichen Stringalgorithmen, Graphenalgorithmen oder Geometrische Algorithmen

### Voraussetzungen

- Grundlegende Kenntnisse der Wirtschaftsinformatik
- Programmierkenntnisse etwa aus den Modulen Softwareentwicklung I und II des Grundstudiums

### Querverbindungen

-

### Lehrmethoden

Dozent:innenvortrag; Einzel- und Gruppenarbeit; Fallanalyse; Präsentation

### Aufwand

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

### Literatur

- Th.H. Cormen, C.E. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Algorithmen – Eine Einführung. Oldenbourg, 2. Auflage, 2007.
- Gunter Saake, Kai-Uwe Sattler Algorithmen und Datenstrukturen. dpunkt Verlag, 3. Auflage, 2006
- Mark Allen Weiss Data Structures and Problem Solving Using Java, Addison Wesley, 3. Auflage, 2005
- Robert Sedgewick Algorithms in Java, Parts 1-4, Part 5, Addison Wesley, 3. Auflage, 2003
- H.P. Gumm, M. Sommer Einführung in die Informatik. Oldenbourg, 8. Auflage 2008

### Verantwortlich

Prof. Dr. Bastian Katz

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Praxissemester (18 Wochen á 5 Tage) Internship (18 five-day weeks)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
51 08	Bc.Geoinformatik und Navigation	Wintersemester	ggf. Fremdsprache	PS GN Pflichtmodul	Pra	25 CP 5. Semester

### Lernziele

Die Studierenden erlangen Einblick in den Ablauf von Projekten aus den Bereichen Geoinformatik und Navigation.

Sie sind in der Lage:

- aktiv und eigenverantwortlich an den Projekten mitzuwirken
- gewinnbringend im Team zu arbeiten

### Lerninhalte

Ingenieurnahe Tätigkeit bei der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Projekten aus Bereichen der Luft- und Raumfahrt, der Satellitennavigation, von Automobilherstellern, Mobilfunkanbietern oder anderen geeigneten Ausbildungsstellen in den Bereichen der Geoinformatik und Navigation.

### Voraussetzungen

-

### Querverbindungen

-

### Lehrmethoden

Praktikum

### Aufwand

18 Wochen á 5 Tage

### Literatur

-

### Verantwortlich

Praktikantenbeauftragte(r) GN

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Projekt Navigation (Project Navigation)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
52 08	Bc.Geoinformatik und Navigation	Wintersemester	deutsch / englisch	PN AV Pflichtmodul	4Proj	5 CP 5. Semester

### Lernziele

Ziel des Moduls ist die Durchführung eines komplexeren Projektes aus dem Bereich der mobilen Robotik und Navigation. Dabei sollen die Studierenden befähigt werden, eigene Lösungsansätze in diesem Bereich zu entwickeln.

Kompetenzen:

- Entwicklung eigener Lösungsansätze aus dem Bereich der Navigation
- Problem- und lösungsorientiertes Denken

### Lerninhalte

In wechselnden Themenstellungen werden Projekte aus dem Bereich der mobilen Robotik und Navigation realisiert. Hierzu steht eine mobile Roboterplattform sowie eine dazugehörige Simulationsumgebung zur Verfügung.

Themenschwerpunkte (können variieren):

- Ansteuerung der zur Verfügung gestellten Sensoren und der mobilen Roboterplattform
- Entwicklung von Lokalisations- und Navigationsalgorithmen
- Kartenerstellung und Exploration
- Netzwerkkommunikation zum Datenaustausch

### Voraussetzungen

Softwareentwicklung, Navigation

### Querverbindungen

-

### Lehrmethoden

Gruppenarbeit; praxisbezogene Projektarbeit; problembasiertes Lernen; selbstgesteuertes Lernen

### Aufwand

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

### Literatur

- Themenspezifische Literatur abhängig vom konkreten Projekt

### Verantwortlich

Prof. Dr. Thomas Abmayr

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Wahlpflichtmodul 1 (Elective 1)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
61 04/07/08	Bc.Geoinformatik und Navigation	Sommersemester	ggf. Fremdsprache	WP1 Wahlpflichtmodul	4 SU/Ü/Pra/Proj	5 CP 6. Semester

### Lernziele

Das Wahlpflichtangebot wird seitens der Fakultät in jedem Jahr aktuell festgelegt.

### Lerninhalte

Lernziele und -inhalte siehe Modulkatalog "Wahlpflichtangebot der Bachelorstudiengänge".

### Voraussetzungen

-

### Querverbindungen

-

### Lehrmethoden

-

### Aufwand

Aufwand gemäß Modulkatalog "Wahlpflichtangebot der Bachelorstudiengänge".

### Literatur

-

### Verantwortlich

Verantwortliche siehe Modulkatalog "Wahlpflichtangebot der Bachelorstudiengänge".

### Zuordnungen Curricula

SPO	Prüfungsleistungen	Voraussetzung zur ECTS-Vergabe
2020	Näheres zur Prüfung gemäß Ihrer geltenden SPO finden Sie unter <a href="https://geo.hm.edu/mein_studium/pruefungen/index.de.html">https://geo.hm.edu/mein_studium/pruefungen/index.de.html</a> . Dozent:innen entnehmen Sie bitte dem aktuellen Stundenplan.	Siehe Modulbeschreibungen im Modulkatalog "Wahlpflichtangebot der Bachelorstudiengänge".

## Modul: Multisensor Navigation

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
62 08	Bc.Geoinformatik und Navigation	Sommersemester	deutsch	MSN Pflichtmodul	2SU / 2Ü	5 CP 6. Semester

### Lernziele

Ziel des Moduls ist es, den Studierenden vertiefte Kenntnis über Algorithmen und Methoden aus dem Bereich der Multisensor Navigation und vertieft auch der Inertialnavigation zu vermitteln. Ferner sollen die Studierenden befähigt werden, eigene Lösungsansätze in diesem Bereich zu entwickeln.

Kompetenzen:

- Entwicklung eigener Lösungsansätze aus dem Bereich der Multisensor Navigation
- Problem- und lösungsorientiertes Denken

### Lerninhalte

Aus dem Inhalt der Geosensornetze:

- Grundlagen und Grundbegriffe von Geosensornetzen
- Kommunikationsformen und Datenmanagement
- Positionierungs- und Lokalisierungsverfahren
- Geo-/Sensorik und Sensorfusion
- Praktische Anwendungen oder Projektarbeit

Aus dem Inhalt der Inertialnavigation:

- Verschiedene Ansätze von Filtern und Smoother
- Vorstellung von Inertialsensorik sowie inertielle Navigationssysteme
- Strapdown Algorithmik
- INS Fehlercharakteristik und –analyse

Die Konzepte der Vorlesung werden im begleitenden Praktikum selbst entwickelt und implementiert.

### Voraussetzungen

Geosensornetze: Geodätische Grundlagen 1 und 2, Geobezugssysteme, Geodatenbanken, Softwareentwicklung, Netzwerke

Inertialnavigation: Softwareentwicklung, Mathematik 2, Navigation

### Querverbindungen

-

### Lehrmethoden

Dozent:innenvortrag; Einzel- und Gruppenarbeit; E-Learning-Material; praxisbezogene Projektarbeit; problembasiertes Lernen

### Aufwand

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

### Literatur

Geosensornetze:

- Kahmen, H.: Angewandte Geodäsie, de Gruyter Verlag, Berlin
- Sohraby et al.: Wireless Sensor Networks– Technology, Protocols and Applications, Wiley & Sons, Hoboken, NJ
- Skript zur Lehrveranstaltung

Inertialnavigation:

- Wendel J. (2006); Integrierte Navigationssysteme. Oldenburg Verlag München, Wien
- Titterton / Weston: Strapdown Inertial Navigation Technology, 2nd Edition / IEE Radar Series Wien New York, 2008

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Peter Wasmeier / Dr. Christian Schmalz

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Vertiefung Navigation (Advanced Navigation)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
63 08	Bc.Geoinformatik und Navigation	Sommersemester	deutsch	VT NAV Pflichtmodul	2SU / 2Pra	5 CP 6. Semester

### Lernziele

Ziel des Moduls ist es, den Studierenden vertiefte Kenntnis über Algorithmen und Methoden aus dem Bereich der Navigation für Anwendungen in der mobilen Robotik zu vermitteln. Dabei sollen die Studierenden befähigt werden, eigene Lösungsansätze in diesem Bereich zu entwickeln.

Kompetenzen:

- Entwicklung eigener Lösungsansätze aus dem Bereich der Navigation
- Problem- und lösungsorientiertes Denken

### Lerninhalte

Die Vorlesung zeigt Konzepte und Methoden, wie sich eine mobile Plattform unter Verwendung geeigneter Sensoren selbst lokalisieren kann.

Aus dem Inhalt:

- Methodische Grundlagen
- Trajektorien
- Bewegungs- und Messmodelle für eine mobile Roboterplattform
- Kinematische Registrierung, u.a.
  - Kalmanfilter, extended Kalmanfilter, Sigma Point Kalmanfilter
  - Partikelfilter
  - LSQ-Methoden (u.a. loop Closure, Scanmatching und Regressionsansätze)
- Einführung in Deep Learning
- Filterentwurf für Multisensor Systeme

Die Konzepte der Vorlesung werden im begleitenden Praktikum selbst entwickelt und implementiert.

### Voraussetzungen

Softwareentwicklung, Lineare Algebra

### Querverbindungen

Navigation

### Lehrmethoden

Dozent:innenvortrag; E-Learning-Material; problembasiertes Lernen; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

- T. Abmayr, Vertiefung Navigation, unveröffentlichtes Skript zur Vorlesung, Hochschule München, Fakultät für Geoinformation, 2018
- Corke P. (2011): Robotics, Vision and Control, Springer
- Trucco E., Verri A. (1998); Introductory Techniques for 3-D Computer Vision. Prentice Hall
- Wendel J. (2006); Integrierte Navigationssysteme. Oldenburg Verlag München, Wien

### Verantwortlich

Prof. Dr. Thomas Abmayr

### Zuordnungen Curricula

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



## Modul: 3D-Visualisierung (3D-Visualization)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
64 08	Bc.Geoinformatik und Navigation; Bc.Kartographie Geomedientechnik	Sommersemester	deutsch	3D VIS Pflichtmodul	2SU / 2Ü	5 CP 6. Semester

### Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage mittels verschiedener Modellieretechniken 3D-Modelle zu erstellen und mit realistischen Materialien auszustatten. Sie beherrschen hierzu die notwendigen Shading- und Texturierungstechniken. Ferner können Sie Beleuchtung und Kameras in 3D-Szenen installieren und damit 3D-Animationssequenzen rendern. Darüber hinaus ist es Ihnen möglich, 3D-Szenen mit entsprechenden 3D-Engines auch für interaktive 3D-Echtzeitvisualisierung aufzubereiten. Hierbei werden auch neue Virtual Reality Techniken wie z.B. VR-Brillen als innovative Interaktionsformen berücksichtigt.

### Lerninhalte

Anwendungsorientierte Vermittlung grundlegender Inhalte in den Bereichen:

- Materialien und Shading
- Texturierungstechniken
- Relief Mapping
- Beuchtung
- Rendering
- Animation
- 3D-Echtzeitvisualisierung mit GameEngines
- First Person Controller und Collider
- PostProcessing Effekte und Partikelsysteme
- Virtual Reality Techniken
- Bildbasierte 3D-Modellierung
- Spline Modellierung
- Polygonbasierte 3D-Modellierung

### Voraussetzungen

-

### Querverbindungen

Softwareentwicklung

### Lehrmethoden

Dozent:innenvortrag; E-Learning-Material; praktische Vorführung; praxisbezogene Projektarbeit

### Aufwand

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

### Literatur

- Borromedo, Nicolas Alejandro (2021): Hand-On Unity 2021 Game Development. Birmingham
- Köhler, Tanja (2011): Architektur 3D-Modellierung mit AutoCAD und 3ds max. Heidelberg
- Mach, Rüdiger u. Petschek, Peter (2006): Visualisierung digitaler Gelände- und Landschaftsdaten. Berlin, Heidelberg
- Todd, Daniele (2013): Poly-Modeling with 3ds Max - Thinking Outside of the Box. Burlington

### Verantwortlich

Prof. Dr. rer. nat. Markus Oster

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: GeoApp-Entwicklung (Geo-App Development)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.- Typ	SWS SU/Ü/Pra /Proj	ECTS Sem.
65 08	Bc.Geoinformatik und Navigation; Bc.Kartographie Geomedientechnik; GeoVisual Design - Geomatics	Sommersemester	deutsch	GEO APP  Pflichtmodul	3SU / 5Pra	10 CP  6. Semester

### Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage eine mobile, dynamische und web-basierte GeoApp unter Beachtung von Methoden der thematischen Kartographie und nach Kriterien der professionellen Softwareentwicklung zu entwerfen und zu implementieren. Sie erlernen, die GeoApp nach einer Anforderungsanalyse sowohl auf Clientseite, als auch auf Serverseite mit entsprechenden Technologien und (Web)Diensten zu entwickeln.

### Lerninhalte

Anwendungsorientierte Vermittlung grundlegender Inhalte in den Bereichen:

- Entwurf einer GeoApp unter Einbezug von Client- und Serverseite (Anforderungsermittlung, Entwurf, Implementierung, Validation) und unter Beachtung von Methoden der thematischen Kartographie
- Konzepte und Dienste für mobile, dynamische Erfassung, Verarbeitung, Bereitstellung und Ausgabe/Visualisierung von Geodaten, unter besonderer Berücksichtigung von Geodatenbanken, Webdiensten (Web Map Services[WMS], Web Feature Services[WFS]) und ortsbezogenen Diensten (Location-Based Services[LBS]) auf Client- und Serverseite
- Implementierung einer GeoApp gemäß Anforderungsanalyse und Entwurf in nativer Form und Cross-Plattform (nicht nativ) unter Anwendung adäquater, integrierter Softwareentwicklungsumgebungen (IDEs) für unterschiedliche Zielbetriebssysteme auf Client- und Serverseite
- Programmierung von Client und Server mit den sich aus den Anforderungen ergebenden Programmier-, Skript- und Auszeichnungssprachen unter Anwendung internationaler Standards, insbesondere des Open Geospatial Consortium (OGC)
- Transdisziplinäres, projektbezogenes Arbeiten

### Voraussetzungen

Bc. Geoinformatik und Navigation: Objektorientierte Programmierung, Softwareentwicklung, Geoinformatik, Geodatenbanken, Navigation  
Bc.Kartographie|Geomedientechnik / Bc. GeoVisual Design - Geomatics: GMT III, TK I, Informatik I+II, Geoinformatik I+II

### Querverbindungen

Bc. Geoinformatik und Navigation: Geoinformatik, Navigation, Softwareentwicklung  
Bc.Kartographie|Geomedientechnik / Bc. GeoVisual Design - Geomatics: Geo-Multimedia, Angewandte Thematische Kartographie

### Lehrmethoden

Diskussion; Dozent:innenvortrag; E-Learning-Material; Präsentation; praxisbezogene Projektarbeit; Seminaristischer Unterricht; Übung

### Aufwand

Präsenzstudium: 45 Std. SU + 75 Std. Pra / Eigenstudium: 180 Std. = 300 Std.

### Literatur

- Aichele Christian, Schönberger Marius (2016): App-Entwicklung - effizient und erfolgreich. Eine kompakte Darstellung von Konzepten, Methoden und Werkzeugen. Springer Vieweg Fachmedien Wiesbaden
- Weitere Literatur und aktuelle Internetquellen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

### Verantwortlich

Prof. Dr. rer. nat. Markus Oster

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Routenplanung (Routing)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
71 08	Bc.Geoinformatik und Navigation	Wintersemester	deutsch	RPL Pflichtmodul	2SU / 2Pra	5 CP 7. Semester

### Lernziele

Ziel des Moduls ist es, den Studierenden vertiefte Kenntnisse über Datenstrukturen und Algorithmen aus dem Bereich der Routen- und Tourenplanung zu vermitteln. Ferner sollen die Studierenden befähigt werden, eigene Lösungsansätze in diesem Bereich zu entwickeln.

Kompetenzen:

- Entwicklung eigener Lösungsansätze aus dem Bereich der Routenplanung
- Problem- und lösungsorientiertes Denken

### Lerninhalte

Aus dem Inhalt:

- Datenstrukturen für die Repräsentation von Straßenkarten
- Datenstrukturen für die Verwaltung großer Datenmengen
- Positionsabgleich mit einer Karte
- Routenplanung
- Tourenplanung
- Visualisierung von Karten und Geodaten

Im begleitenden Praktikum werden die Inhalte der Vorlesung selbst entwickelt und successive zu einer Applikation zusammengeführt. Hierbei kommt die Mapping Toolbox von Matlab zum Einsatz.

### Voraussetzungen

Softwareentwicklung, Algorithmen und Datenstrukturen

### Querverbindungen

-

### Lehrmethoden

Dozent:innenvortrag; Einzel- und Gruppenarbeit; praxisbezogene Projektarbeit; problembasiertes Lernen

### Aufwand

30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 60 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 30 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung.

### Literatur

- T. Abmayr, Routenplanung, unveröffentlichtes Skript zur Vorlesung, Hochschule Munchen, Fakultät für Geoinformation, 2020
- Rolf Klein: Algorithmische Geometrie, Addison-Wesley, 1997

### Verantwortlich

Prof. Dr. Thomas Abmayr

### Zuordnungen Curricula

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

## Modul: Wahlpflichtmodul 2 (Elective 2)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
72 04/07/08	Bc.Geoinformatik und Navigation	Wintersemester	ggf. Fremdsprache	WP2 Wahlpflichtmodul	4 SU/Ü/Pra/Proj	5 CP 7. Semester

### Lernziele

Das Wahlpflichtangebot wird seitens der Fakultät in jedem Jahr aktuell festgelegt.

### Lerninhalte

Lernziele und -inhalte siehe Modulkatalog "Wahlpflichtangebot der Bachelorstudiengänge".

### Voraussetzungen

-

### Querverbindungen

-

### Lehrmethoden

-

### Aufwand

Aufwand gemäß Modulkatalog "Wahlpflichtangebot der Bachelorstudiengänge".

### Literatur

-

### Verantwortlich

Verantwortliche siehe Modulkatalog "Wahlpflichtangebot der Bachelorstudiengänge".

### Zuordnungen Curricula

SPO	Prüfungsleistungen	Voraussetzung zur ECTS-Vergabe
2020	Näheres zur Prüfung gemäß Ihrer geltenden SPO finden Sie unter <a href="https://geo.hm.edu/mein_studium/pruefungen/index.de.html">https://geo.hm.edu/mein_studium/pruefungen/index.de.html</a> . Dozent:innen entnehmen Sie bitte dem aktuellen Stundenplan.	Siehe Modulbeschreibungen im Modulkatalog "Wahlpflichtangebot der Bachelorstudiengänge".

### Modul: Wahlpflichtmodul 3 (Elective 3)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
73 04/07/08	Bc.Geoinformatik und Navigation	Wintersemester	ggf. Fremdsprache	WP3 Wahlpflichtmodul	4 SU/Ü/Pra/Proj	5 CP 7. Semester

#### Lernziele

Das Wahlpflichtangebot wird seitens der Fakultät in jedem Jahr aktuell festgelegt.

#### Lerninhalte

Lernziele und -inhalte siehe Modulkatalog "Wahlpflichtangebot der Bachelorstudiengänge".

#### Voraussetzungen

-

#### Querverbindungen

-

#### Lehrmethoden

-

#### Aufwand

Aufwand gemäß Modulkatalog "Wahlpflichtangebot der Bachelorstudiengänge".

#### Literatur

-

#### Verantwortlich

Verantwortliche siehe Modulkatalog "Wahlpflichtangebot der Bachelorstudiengänge".

#### Zuordnungen Curricula

SPO	Prüfungsleistungen	Voraussetzung zur ECTS-Vergabe
2020	Näheres zur Prüfung gemäß Ihrer geltenden SPO finden Sie unter <a href="https://geo.hm.edu/mein_studium/pruefungen/index.de.html">https://geo.hm.edu/mein_studium/pruefungen/index.de.html</a> . Dozent:innen entnehmen Sie bitte dem aktuellen Stundenplan.	Siehe Modulbeschreibungen im Modulkatalog "Wahlpflichtangebot der Bachelorstudiengänge".

## Modul: Bachelorarbeit und Bachelorseminar (Bachelor Thesis and Seminar)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
74 04/07/08	Bc. Geoinformatik und Navigation	Wintersemester / Sommersemester	deutsch / englisch	BA GN Pflichtmodul	2 Seminar	15 CP 7. Semester

### Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage:

- eine praxisbezogene Aufgabenstellung aus dem Gebiet des Studiengangs und seiner Anwendung in benachbarten Disziplinen selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage methodisch zu bearbeiten
- die Arbeitsergebnisse systematisch darzustellen und zu dokumentieren

### Lerninhalte

In Absprache mit den jeweiligen DozentInnen.

### Voraussetzungen

-

### Querverbindungen

-

### Lehrmethoden

-

### Aufwand

Die Bearbeitungszeit der Bachelorarbeit beträgt 6 Monate.

### Literatur

-

### Verantwortlich

Alle Professor:innen des Studiengangs.

### Zuordnungen Curricula

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