

**Fakultät für Geoinformation**

**Modulkatalog**

**Studiengang: B.Eng. Angewandte Geodäsie und Geoinformatik**

**Beteiligte Fakultäten:**

| <b>FK</b> | <b>Name</b>                                    | <b>Campus</b>      |
|-----------|--|--------------------|
| 08        | Geoinformation                                 | Karlstr. 6         |
| 13        | Studium Generale und Interdisziplinäre Studien | Dachauer Str. 100a |

**Fakultätsratsbeschluss:** 13.02.2025

**Statistik:**

| <b>Module</b> | <b>ECTS</b> | <b>SWS</b> |
|---------------|-------------|------------|
| 37            | 210         | 144        |

## Modulkatalog

### Bachelor Angewandte Geodäsie und Geoinformatik



| ID   | 1. Semester                                 | Seite |
|------|---|-------|
| GD11 | Mathematik 1                                | 3     |
| GD12 | Physik                                      | 5     |
| GD13 | Einführung in die Informatik                | 7     |
| GD14 | Geodätische Algorithmen                     | 9     |
| GD15 | Geodätische Grundlagen 1                    | 11    |
| GD16 | Grundpraktikum                              | 13    |
| GD17 | Allgemeinwissenschaften                     | 15    |
| ID   | 2. Semester                                 | Seite |
| GD21 | Mathematik 2                                | 17    |
| GD22 | Computergrafik und Bildverarbeitung         | 19    |
| GD23 | Objektorientierte Programmierung            | 21    |
| GD24 | Sensorik                                    | 23    |
| GD25 | Geodätische Grundlagen 2                    | 25    |
| GD26 | Liegenschaftsrecht                          | 27    |
| ID   | 3. Semester                                 | Seite |
| GD31 | Ausgleichsrechnung                          | 29    |
| GD32 | CAD   | 31    |
| GD33 | Geoinformatik                               | 33    |
| GD34 | Geodatenbanken                              | 35    |
| GD35 | Geodätische Bezugssysteme                   | 37    |
| GD36 | Computervision                              | 39    |
| ID   | 4. Semester                                 | Seite |
| GD41 | GNSS  | 41    |
| GD42 | Remote Sensing 1                            | 43    |
| GD43 | Geoinformationssysteme                      | 45    |
| GD44 | 3D-Objekterfassung                          | 47    |
| GD45 | Raumplanung und Landmanagement              | 49    |
| GD46 | Städtebaurecht und Immobilienwertermittlung | 51    |

| ID   | 5. Semester                     | Seite |
|------|---------------------------------|-------|
| GD51 | Navigation                      | 53    |
| GD52 | Fernerkundung 2                 | 55    |
| GD53 | Geovisualisierung               | 57    |
| GD54 | Ingenieurgeodäsie               | 59    |
| GD55 | Projekt Bodenmanagement und GIS | 61    |
| GD56 | Personal- und Projektmanagement | 63    |
| ID   | 6. Semester                     | Seite |
| GD61 | Projekt Geodäsie und GIS        | 65    |
| GD62 | Praktikum                       | 67    |
| ID   | 7. Semester                     | Seite |
| GD71 | Wahlpflichtmodul 1              | 69    |
| GD72 | Wahlpflichtmodul 2              | 70    |
| GD73 | Wahlpflichtmodul 3              | 71    |
| GD74 | Bachelorarbeit und -seminar     | 72    |

## Mathematik 1 (Mathematics 1)

| Nr. FK | SG         | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ             | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.              |
|--------|------------|------------|---------|---------------------------|-------------------|------------------------|
| 11 08  | GD-B, GV-B | WiSe       | deutsch | MA1a/MA1b<br>Pflichtmodul | 4 SU              | 5 CP<br>1.<br>Semester |

### 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; Vortrag; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

-

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Sebastian Briechle

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

## Physik (Physics)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ      | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|---------|--------------------|-------------------|---------------------|
| 12<br>08 | GD-B | WiSe       | deutsch | PY<br>Pflichtmodul | 4 SU              | 4 CP<br>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.

Weiterhin sind sie in der Lage, entsprechende Berechnungen mit der mathematischen Software Matlab umzusetzen und zu visualisieren.

### Lerninhalte

Einführung in die Grundlagen der Physik für Geodäten anhand folgender Themen im Rahmen eines Online-Kurses:

- Physikalische Grundlagen
- Kinematik
- Kräfte
- Energie
- Impuls
- Schwingungen
- Optik
- u. a.

Die entsprechenden Inhalte werden in begleitenden Übungen aufgegriffen und in angepassten Aufgabenstellungen umgesetzt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Nutzung der mathematischen Software Matlab für die Berechnung und Visualisierung, für die gleichzeitig eine Einführung gegeben wird.

### Voraussetzungen

-

### Querverbindungen

Geodätische Grundlagen, Sensorik, Laserscanning

### Lehrmethoden

Vortrag; E-Learning-Material; Übung; Programmierbeispiele

### Aufwand

Präsenzstudium: 30 Std. SU / Eigenstudium: 90 Std. = 120 Std.

## Literatur

- Online Kurs der vhb: <https://open.vhb.org/blocks/occoursemetaselect/detailpage.php?id=199>
- 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** Wolfgang Wiedemann (LbA) - Prof. Peter Wasmeier (Studiengangsleitung)

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

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

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ      | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|---------|--------------------|-------------------|---------------------|
| 13<br>08 | GD-B | WiSe       | deutsch | IF<br>Pflichtmodul | 2SU / 2Ü          | 5 CP<br>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

- 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; Vortrag; 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. Ludwig Hoegner

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

## Geodätische Algorithmen (Geodetic Algorithms)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ      | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|---------|--------------------|-------------------|---------------------|
| 14<br>08 | GD-B | WiSe       | deutsch | GA<br>Pflichtmodul | 2SU / 2Ü          | 5 CP<br>1. Semester |

### Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden geodätischen Algorithmen zu wissen und zu verstehen, um Punktkoordinaten in einem geodätischen Bezugsrahmen zu berechnen, geometrische Transformationen durchzuführen und Methoden der Flächenberechnung anzuwenden. Darüber hinaus erlangen die Studierenden die Fähigkeit zur praktischen Anwendung der Algorithmen mit einem geodätischen Berechnungsprogrammes auf PC-Basis.

### Lerninhalte

- Berechnung von Polar- und Orthogonalkoordinaten (Geodätische Hauptaufgaben)
- Flächenberechnung
- Schnittverfahren (Bogen-, Vorwärts-, Rückwärts-, Geraden-)
- Geometrische Transformationen (Ähnlichkeits-, Helmert-, Affin-)
- Kreisbogenberechnung
- Flächenteilung

Die Themen werden anhand von Rechenübungen und praktischen Beispielen mit einem geodätischen Berechnungsprogramm vertieft.

### Voraussetzungen

-

### Querverbindungen

Mathematik, Geodätische Grundlagen I und II, Sensorik, CAD, 3D-Objekterfassung, Ingenieurgeodäsie, Projekt Geodäsie und GIS

### Lehrmethoden

Diskussion; Vortrag; praktische Vorführung; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

- Gruber, F. J. und Joeckel, R. (2022): Formelsammlung für das Vermessungswesen, 21. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden

- Sieland, A. (2022): Vermessungstechnisches Rechnen, VDV-Schriftenreihe, Wichmann Verlag
- Skript zur Lehrveranstaltung

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Jens Czaja

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

## Geodätische Grundlagen 1 (Fundamentals of Geodesy 1)

| Nr. FK | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ    | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|--------|------|------------|---------|------------------|-------------------|---------------------|
| 15 08  | GD-B | WiSe       | deutsch | GG1 Pflichtmodul | 4SU / 2Ü          | 5 CP<br>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)
- Horizontal- und Vertikalwinkelmessung
- Grundprinzip und Durchführung von Polar- und Orthogonalaufnahmen
- 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; Vortrag; 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
- Witte, B., Sparla, P., Blankenbach, J. (2020): Vermessungskunde mit Grundlagen des Building Information Modeling (BIM) und der Statistik, Wichmann Verlag
- Gruber, F. J. und Joeckel, R. (2022): Formelsammlung für das Vermessungswesen, 21. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden
- Sieland, A. (2022): Vermessungstechnisches Rechnen, VDV-Schriftenreihe, Wichman Verlag
- Skript zur Lehrveranstaltung

## Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Jens Czaja

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

## Grundpraktikum (Internship)

| SG   | Studiengang | Häufigkeit | Sprache               | Kürzel M.-Typ      | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|------|-------------|------------|-----------------------|--------------------|-------------------|---------------------|
| 1608 | GD-B        | WiSe       | deutsch /<br>englisch | GP<br>Pflichtmodul | Pra               | 4 CP<br>1. Semester |

### Lernziele

Ziel der praktischen Ausbildung ist es, Einblick in das Berufsfeld der angewandten Geodäsie und Geoinformatik zu erhalten sowie gelerntes Grundlagenwissen über die Methoden der Geodatenerfassung, -auswertung und -visualisierung schrittweise anzuwenden und weiter zu vertiefen. Durch das Mitwirken an Praxisprojekten wird die Fähigkeit zu selbstständiger Tätigkeit im zukünftigen Berufsleben aufgebaut und die Bereitschaft zur Teamarbeit gefördert.

### Lerninhalte

Ausbildungsinhalt des Praktikums ist die praktische Mitarbeit unter qualifizierter Anleitung bei der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Projekten in der angewandten Geodäsie und Geoinformatik bei

- GIS-Dienstleistungsunternehmen oder Softwarefirmen
- Instrumentenherstellern
- Technischen Behörden
- Planungs- und Ingenieurbüros
- Banken und Versicherungen
- Energieversorgungsunternehmen
- Baufirmen

oder anderen geeigneten Ausbildungsstellen.

### Voraussetzungen

-

### Querverbindungen

-

### Lehrmethoden

Praktikum; praxisbezogene Projektarbeit; Referat

### Aufwand

Praktikum, Bericht und Referat = 120 Std.

**Literatur**

-

**Verantwortlich**

Praktikantenbeauftragte(r) GD

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

## Allgemeinwissenschaften (General Science)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache           | Kürzel M.-Typ      | SWS SU/Ü/Pra/Proj  | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| 17<br>13 | GD-B | WiSe       | ggf. Fremdsprache | AW<br>Pflichtmodul | 4<br>SU/Ü/Pra/Proj | 4 CP<br>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.

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

## Mathematik 2 (Mathematics 2)

| Nr. FK | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ               | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|--------|------|------------|---------|-----------------------------|-------------------|---------------------|
| 21 08  | GD-B | SoSe       | deutsch | MA2a / MA2b<br>Pflichtmodul | 4SU               | 5 CP<br>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:

- Erwartungswerte
- Genauigkeitsmaße in 1D
- Genauigkeitsmaße in 2D
- Varianzfortpflanzung
- Kovarianzfortpflanzung
- Normal- vs. Studentverteilung
- Hypothesentest Messwert
- Chi<sup>2</sup>- vs. Fisherverteilung
- Hypothesentest Genauigkeit

- Kontinuierliche Ähnlichkeitsmaße
- Skalenniveaus
- Diskrete Verteilungen
- Diskrete Ähnlichkeitsmaße
- Multidimensionale Statistik

### Voraussetzungen

Modul Mathematik 1

### Querverbindungen

Ausgleichsrechnung, Photogrammetrie, Geodätische Grundlagen

### Lehrmethoden

Vortrag; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

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

### Verantwortlich

Prof. Dr. Sebastian Briechle

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

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

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ        | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.              |
|----------|------|------------|---------|----------------------|-------------------|------------------------|
| 22<br>08 | GD-B | SoSe       | deutsch | CGBV<br>Pflichtmodul | 2SU / 2Ü          | 4 CP<br>2.<br>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**

Vortrag; 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

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

## Objektorientierte Programmierung (Object-oriented Programming)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache               | Kürzel M.-Typ      | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.              |
|----------|------|------------|-----------------------|--------------------|-------------------|------------------------|
| 23<br>08 | GD-B | SoSe       | deutsch /<br>englisch | OP<br>Pflichtmodul | 1SU / 4Ü          | 5 CP<br>2.<br>Semester |

### Lernziele

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, Aufgabenstellungen der Geodäsie und Geoinformatik zu analysieren und das resultierende Software-Design als modulare Komponenten in einer objekt-orientierten Programmiersprache zu implementieren und diese zu testen.

### Lerninhalte

Das Modul vermittelt grundlegende Konzepte der prozeduralen und objektorientierten Programmierung auf der Basis einer aktuellen, allgemein verfügbaren Programmiersprache:

- Benutzeroberflächen
- Kontrollstrukturen (Zuweisungen, Verzweigungen, Schleifen)
- Gültigkeitsbereich von Variablen
- Klassenbegriff, Objekte, Konstruktoren
- Vererbung
- Dateizugriffe
- numerische Stabilität von Algorithmen, robuste Implementierungen
- ausgewählte numerische Verfahren

### Voraussetzungen

Grundkenntnisse von Datentypen und Algorithmen

### Querverbindungen

Geodätische Algorithmen, Mathematik, Einführung in die Informatik, Geoinformatik, Bildverarbeitung, Ausgleichsrechnung

### Lehrmethoden

Aktivierung des Vorwissens; Vortrag; Partnerarbeit; praktische Vorführung; problembasiertes Lernen; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

- Wimmer: Grundkurs Programmieren in Visual c#, Heinrich Wimmer, Hauser-Verlag, 2010
- Kühnel: C# 6 mit Visual Studio 2015 – Das umfassende Handbuch, Andreas Kühnel, Rheinwerk, 2016
- Geirhos: Professionell entwickeln mit C# und Visual Studio 2015, Matthias Geirhos, Rheinwerk, 2016

### Verantwortlich

Prof. Dr. Gerhard Joos

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

## Sensorik (Sensor Technology)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ       | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|---------|---------------------|-------------------|---------------------|
| 24<br>08 | GD-B | SoSe       | deutsch | SEN<br>Pflichtmodul | 2SU / 2Ü          | 5 CP<br>2. Semester |

### Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage den Aufbau und die Funktionsweise von geodätischen Instrumenten und Sensoren zu kennen und zu verstehen sowie diese fachgerecht anzuwenden. Weiter können die Studierenden die Genauigkeit von geodätischen Instrumenten beurteilen und verschiedene Verfahren zur Überprüfung und Kalibrierung durchführen und bewerten. Dies können Sie auch in einem aussagekräftigen, wissenschaftlich-technischen Bericht zusammenstellen. Außerdem sind die Studierenden in der Lage Instrumente samt Zubehör von verschiedenen Herstellern auszuwählen und zu vergleichen sowie für bestimmte Messaufgaben zusammenzustellen.

### Lerninhalte

- Hauptbestandteile, Überprüfung und Kalibrierung geodätischer Instrumente
- Nivellierinstrumente einschließlich Lasernivelliere
- Theodolite und Winkelmessung
- Elektromagnetische Distanzmessung (EDM)
- Tachymetersysteme
- Spezialinstrumente (Theodolitmesssysteme, Lasertracker, nordsuchende Kreisel, Lotgeräte etc.)
- Lesen und Verstehen wissenschaftlicher Publikationen, Exzerptbildung, Anfertigung von wissenschaftlich-technischen Berichten

### Voraussetzungen

Geodätische Grundlagen 1

### Querverbindungen

Geodätische Grundlagen 1 und 2, 3D-Objekterfassung, GNSS, Projekt Geodäsie und GIS

### Lehrmethoden

Vortrag; Gruppenarbeit; praxisbezogene Projektarbeit; problembasiertes Lernen; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

- Schlemmer, Harald (1996): Grundlagen der Sensorik, Wichmann Verlag, Berlin
- Deumlich, Fritz; Staiger, Rudolf (2001): Instrumentenkunde der Vermessungstechnik, Wichmann Verlag, Berlin

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Peter Wasmeier

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

## Geodätische Grundlagen 2 (Fundamentals of Geodesy 2)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ       | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|---------|---------------------|-------------------|---------------------|
| 25<br>08 | GD-B | SoSe       | deutsch | GG2<br>Pflichtmodul | 2SU / 2Ü          | 5 CP<br>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; Vortrag; 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

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

## Liegenschaftsrecht (Real Estate Law)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ      | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|---------|--------------------|-------------------|---------------------|
| 26<br>08 | GD-B | SoSe       | deutsch | LR<br>Pflichtmodul | 4SU               | 5 CP<br>2. Semester |

### Lernziele

Verständnis für die Bedeutung des Liegenschafts- und Grundbuchrechts. Überblick über die materiell und formalrechtlichen Vorschriften des Sachen- und Grundbuchrechts. Kenntnisse über Entstehung und Entwicklung der Katastervermessung und über die Führung des Liegenschaftskatasters.

### Lerninhalte

Einführung in das Liegenschaftswesen und Kataster:

- Sachenrecht, Grundbuchrecht, Abmarkung von Grundstücken. Besondere Rechtsnatur von Grundstücken nach Wasserrecht und Straßen- und Wegerecht.

Kataster:

- Geschichte, Aufgaben, Bestandteile, Ordnung, Fortführung
- ALK, ALB, ALKIS-Inhalte

### Voraussetzungen

-

### Querverbindungen

Raumplanung und Landmanagement, Projekt Bodenmanagement und GIS, Geoinformationssysteme

### Lehrmethoden

Vortrag; Exkursion

### Aufwand

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

### Literatur

Vorlesungsskript

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Jens Czaja / Dipl.-Ing. Hans Rumpfinger

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

## Ausgleichsrechnung (Adjustment Computation)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ      | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|---------|--------------------|-------------------|---------------------|
| 31<br>08 | GD-B | WiSe       | deutsch | AR<br>Pflichtmodul | 2SU / 2Ü          | 5 CP<br>3. Semester |

### Lernziele

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage die Methode der kleinsten Quadrate zur Schätzung von bestmöglichen Parametern aus Beobachtungen und zur Qualitätssicherung für Messprozesse einzusetzen. Insbesondere wird die Fähigkeit geschult, die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Ausgleichungsergebnisse zu interpretieren sowie grobe Fehler in den Beobachtungen festzustellen.

### Lerninhalte

- Einsatzziele und Zweck der Ausgleichung
- Prinzip, Herleitung der Formeln für die Methode der kleinsten Quadrate
- Ausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen (Gauß-Markov-Modell)
- Sonderformen der vermittelnden Ausgleichung mit fiktiven Beobachtungen und abhängigen Unbekannten
- Verbesserungsgleichungen für wichtige Beobachtungstypen (Netzausgleichung)
- Beurteilung der Genauigkeit der Ausgleichungsergebnisse
- Statistische Testverfahren zur Validierung von Ausgleichungsergebnissen
- Untersuchung der Zuverlässigkeit
- Suche grober Fehler (Data Snooping)
- Lagerungsvarianten (Datumsfestlegung für geodätische Netze)
- Schätzen von Parametern für überbestimmte Transformationen
- Ausgleichung mit Gauß-Helmert-Modell
- Übersicht über die robusten Schätzverfahren

### 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

Geodätische Grundlagen, Geobezugssysteme

**Lehrmethoden**

Vortrag; Übung

**Aufwand**

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

**Literatur**

- Jäger, R; u.a. (2005): Klassische und robuste Ausgleichungsverfahren, Herbert Wichmann Verlag
- Lothar/Strehle: Ausgleichungsrechnung, Vorlesungsskriptum HM

**Verantwortlich**

Prof. Dr. Ludwig Hoegner

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

## CAD

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ       | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|---------|---------------------|-------------------|---------------------|
| 32<br>08 | GD-B | WiSe       | deutsch | CAD<br>Pflichtmodul | 2Ü / 2Pra         | 5 CP<br>3. Semester |

### Lernziele

CAD-Auswertungen werden heutzutage im überwiegenden Maße auf Basis von Punktwolken aus terrestrischem Laserscanning durchgeführt.

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen des terrestrischen Laserscannings zu verstehen, Punktwolken zu erfassen, aufzubereiten und insbesondere in einem CAD-Programm in 2D und 3D weiterzubearbeiten.

Dazu können Sie Aufbau und Funktionsweise eines TLS wiedergeben sowie Registrierungs- und Georeferenzierungsmethoden bei der Datenerfassung anwenden und beurteilen. Sie verstehen die Methoden zur Punktwolkenauswertung hin zu CAD-Produkten und können diese anwenden. Sie verstehen die Prinzipien des Punktwolkenvergleichs und können die entsprechenden Resultate interpretieren.

Die Studierenden verstehen die grundlegenden Arbeitsmethoden mit einem 2D und 3D CAD-Programm bzw. weiteren computergestützten Konstruktions- und Visualisierungstools und können diese praktisch anwenden. Dazu gehören auch Datenformate wie DXF und die Datenübergabe aus Punktwolkensoftware in CAD-Programme.

### Lerninhalte

Erfassung und Aufbereitung von 3D-Laserscanningdaten für die Produkterstellung mittels CAD-Software in 2D und 3D

- Grundlegende Arbeitstechniken und Bedienung einer CAD-Software
- Nutzung von DXF als Austauschdatenformat
- Grundlagen des terrestrischen Laserscannings, Sensorik und Registrierung
- Innenraumaufnahme und Erzeugung von Grundrissplänen mittels CAD
- Datenübernahme aus Punktwolken und Aufbereitung von Ansichten in CAD
- Datenbearbeitung von Punktwolken, Filterungen
- Deformationsermittlung und –visualisierung
- Vermaschung von Punktwolken und Objekterstellung
- Übernahme und Bearbeitung von 3D-Objekten in CAD
- Kinematisches Laserscanning

**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**

Geodätische Grundlagen, Computer Vision, Geovisualisierung, 3D-Objekterfassung, Projekt Geodäsie und GIS

**Lehrmethoden**

Kombinierte Lehrveranstaltungen aus seminaristischem Unterricht mit integrierten Übungen.  
Einzelne größere praktische Übungen.

**Aufwand**

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

**Literatur**

- Autodesk: Online Tutorials & Online Courses
- DVW-Schriftenreihe: TLS-Seminare in Fulda, <https://geodaesie.info/dvw-schriftenreihe/schriftenreihe-archiv>

**Verantwortlich**

Prof. Dr.-Ing. Peter Wasmeier

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

## Geoinformatik (Geoinformatics)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ      | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|---------|--------------------|-------------------|---------------------|
| 33<br>08 | GD-B | WiSe       | deutsch | GI<br>Pflichtmodul | 2SU / 2Ü          | 5 CP<br>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; Vortrag; 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

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

## Geodatenbanken (Spatial Databases)

| Nr. FK   | SG            | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ       | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|---------------|------------|---------|---------------------|-------------------|---------------------|
| 34<br>08 | GD-B,<br>GV-B | WiSe       | deutsch | GDB<br>Pflichtmodul | 2SU / 2Ü          | 5 CP<br>3. Semester |

### Lernziele

- 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/Datenbandesign
- 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
- noSQL Datenbanken

### 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**

Vortrag; 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. Christian Murphy

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

## Geodätische Bezugssysteme (Geodetic Reference Systems)

| Nr. FK | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ    | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|--------|------|------------|---------|------------------|-------------------|---------------------|
| 35 08  | GD-B | WiSe       | deutsch | GBS Pflichtmodul | 2SU / 2Ü          | 5 CP<br>3. Semester |

### Lernziele

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, geodätische Berechnungen auf einer Referenzfläche in verschiedenen Koordinatenarten durchzuführen. Dazu müssen sie die relevanten Bezugssysteme und deren mathematische Transformation verstanden haben.

### Lerninhalte

Das Modul vermittelt die Grundlagen für den hochgenauen Raumbezug in GIS und für alle Messverfahren der Geodäsie, bei denen Koordinaten in erdgebundenen Koordinatensystemen benötigt werden, wie z.B. auch Positionsbestimmung über Satelliten. Inhaltlich wird im Einzelnen auf die folgenden Themen eingegangen:

- Geodätische Bezugssysteme für Lage und Höhe
- Geodätisches Datum
- Ebene konforme Abbildung des Ellipsoids nach Gauß
- Verzerrungen aufgrund des Koordinatensystems und daraus resultierende Notwendigkeit der Reduktion von Beobachtungen
- Höhendefinitionen und die Beziehungen zwischen Normal- und Ellipsoidhöhen
- Amtliche Referenzframes für Lage und Höhe
- Koordinatenoperationen: Transformationen und Umwandlungen
- Beispiele für Transformationsstrategien bei hohen Genauigkeitsanforderungen

### 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

Ausgleichsrechnung, Geoinformatik, GNSS

### Lehrmethoden

Aktivierung des Vorwissens; Vortrag; Partnerarbeit; praktische Vorführung; problembasiertes Lernen; Übung

### Aufwand

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

**Literatur**

Heck: Rechenverfahren und Auswertemodelle der Landesvermessung

**Verantwortlich**

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Joos

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

## Computervision (Computer Vision)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache               | Kürzel M.-Typ      | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|-----------------------|--------------------|-------------------|---------------------|
| 36<br>08 | GD-B | WiSe       | deutsch /<br>englisch | CV<br>Pflichtmodul | 2SU / 2Ü          | 5 CP<br>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

- 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

Vortrag; 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. Ludwig Hoegner

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

## GNSS (Global Navigation Satellite Systems)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ        | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|---------|----------------------|-------------------|---------------------|
| 41<br>08 | GD-B | SoSe       | deutsch | GNSS<br>Pflichtmodul | 2SU / 2Pra        | 5 CP<br>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

- 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 / PPP)

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; Vortrag; 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

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

## Remote Sensing 1 (Fernerkundung 1)

| No. FK | Study program | Frequency       | Language         | Code M.-Type     | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|--------|---------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|---------------------|
| 4208   | GD-B          | summer semester | english / german | FE1 Pflichtmodul | 2SU / 2Ü          | 5 CP<br>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

- Thomas Lillesand, Ralph W. Kiefer, Jonathan Chipman: Remote Sensing and Image Interpretation, 7th Edition, John Wiley & Sons, Inc., ISBN 978-1-118-34328-9, February 2015, 736 Pages.
- Samantha Lavender, Andrew Lavender: Practical Handbook of Remote Sensing, 1st Edition, CRC Press, ISBN 9781498704335, October 2015, 268 Pages.
- Martin Wegmann, Benjamin Leutner, Stefan Dech: Remote Sensing and GIS for Ecologists: Using Open Source Software (Data in the Wild), Pelagic Publishing, ISBN 9781784270223, March 2016, 352 Pages.
- Emilio Chuvieco: Fundamentals of Satellite Remote Sensing - An Environmental Approach, 3rd Edition, CRC Press, ISBN 9780429506482, February 2020, 432 Pages.
- Martin Wegmann, Jakob Schwalb-Willmann, Stefan Dech: An Introduction to Spatial Data Analysis: Remote Sensing and GIS With Open Source Software (Data in the Wild), Pelagic Publishing, ISBN 1784272132, November 2020, 216 Pages.

### Responsible lecturer

Prof. Dr.-Ing. Andreas Schmitt

| 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/studierende/pruefungen/index.de.html">https://geo.hm.edu/studierende/pruefungen/index.de.html</a> . | Exam assessed not less than "ausreichend". |

## Geoinformationssysteme (Geo-Informationssysteme)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ       | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|---------|---------------------|-------------------|---------------------|
| 43<br>08 | GD-B | SoSe       | deutsch | GIS<br>Pflichtmodul | 2SU / 2Ü          | 5 CP<br>4. Semester |

### Lernziele

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage die Einsatzmöglichkeiten von Geoinformationssystemen auf andere Anwendungsfälle zu übertragen und damit eigenständig Lösungsansätze für Problemstellungen der Geoinformatik zu entwickeln.

### Lerninhalte

Das Modul vermittelt Aufgabenstellungen und spezielle Fachlösungen für Geoinformationssysteme in der Praxis:

- Basisgeoinformationssysteme (ALKIS, ATKIS, AFIS)
- Wichtige Beispiele für Fachgeoinformationssysteme (Netzinformationssysteme, Umweltinformationssysteme)
- Geodatenintegration bei verteilten, heterogenen Datenquellen
- Höhenintegration im GIS, 3D-GIS, Temporale-GIS
- Mobile-GIS und Location Based Services (LBS)
- Standardisierung und Normung (OGC, ISO)
- Geodateninfrastrukturen

### 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

Geoinformatik

### Lehrmethoden

Aktivierung des Vorwissens; Vortrag; 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

| <b>S<br/>P<br/>O</b> | <b>Prüfungsleistungen</b>  | <b>Voraussetzung zur ECTS-Vergabe</b>                   |
|----------------------|--|---|
| 20<br>20             | Näheres zur Prüfung gemäß Ihrer geltenden SPO finden Sie unter <a href="https://geo.hm.edu/studierende/pruefungen/index.de.html">https://geo.hm.edu/studierende/pruefungen/index.de.html</a> . Lehrende entnehmen Sie bitte dem aktuellen Stundenplan. | Prüfungsleistung mit mindestens "ausreichend" bewertet. |

## 3D-Objekterfassung (3D Surveying)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ           | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|---------|-------------------------|-------------------|---------------------|
| 44<br>08 | GD-B | SoSe       | deutsch | 3DO<br>Pflichtmodu<br>l | 2SU / 2Ü          | 5 CP<br>4. Semester |

### Lernziele

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, Verfahren zur 3D-Objekterfassung räumlich ausgedehnter Außenbereiche und die dazugehörigen Berechnungsmethoden auszuwählen und für die Umsetzung in der Praxis weiter zu entwickeln, die wichtigsten Problemstellungen der Verfahren zu bewerten und ein Ausgleichsprogramm für die Auswertung der Messungen anzuwenden.

Dazu kennen sie die Grundlagen für die Erstellung von Bestands- und Geländeplänen und können die notwendigen Schritte planen, durchführen sowie auswerten. Dabei sind sie fähig, die Punkte bei der Einzelaufnahme von Objekten vor Ort richtig zu wählen, zu erfassen und zu überprüfen. Sie sind in der Lage, eigene Messungen und digitalisierte Daten zu kombinieren und zu visualisieren. Die Studierenden verstehen die Grundlagen für die Darstellung von Bestandsplänen in CAD-Systemen und können diese anwenden. Sie sind in der Lage, einfache Makros zur automatisierten Bearbeitung von CAD-Plänen zu erstellen und auf vorhandene Aufgabenstellungen anzupassen.

Sie verstehen den Aufbau und die Grundlagen geodätischer Netzmessungen und können diese mittels Simulationsrechnung konzipieren und beurteilen. Dabei können sie die entsprechenden Genauigkeits- und Zuverlässigkeitsmaße interpretieren und auf deren Basis eine geeignete Netzanlage planen, durchführen und auswerten.

Durch die Gruppenarbeit in den Übungen wird die Fähigkeit zur Teamarbeit gestärkt.

### Lerninhalte

- Überblick über die Verfahren der 3D-Objekterfassung, insbesondere in Bezug auf Gelände- und Bestandserfassung
- Tachymetrie und Topographie (Datenstrukturen, Geländelinien, Genauigkeit)
- Erstellen von CAD-Plänen für Bestand und Gelände
- Automatisierung von CAD-Funktionen über Makros zur Anpassung von Bestandsplänen
- Netzweise 3D-Punktbestimmung mittels terrestrischer Beobachtungen
- Netzplanung und Simulation
- Netzausgleichung und Ergebnisbeurteilung
- Verstehen und Interpretieren von wissenschaftlichen Erkenntnissen (Literatur) und Integration in die eigenen Ausarbeitungen

### 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

Geodätische Grundlagen 1 und 2, Ausgleichsrechnung, Computer Vision, Geovisualisierung, Projekt Geodäsie und GIS

### Lehrmethoden

Vortrag; Gruppenarbeit; praxisbezogene Projektarbeit; problembasiertes Lernen; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

- Kahmen, Heribert (2006): Angewandte Geodäsie Vermessungskunde, 20. Auflage, de Gruyter Verlag, Berlin,
- Witte, Bertold; Sparla, Peter (2015): Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen, 8. Auflage, Wichmann-Verlag, Berlin

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Peter Wasmeier

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

## Raumplanung und Landmanagement (Regional Planning and Land Management)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ       | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|---------|---------------------|-------------------|---------------------|
| 45<br>08 | GD-B | SoSe       | deutsch | RPL<br>Pflichtmodul | 4SU               | 5 CP<br>4. Semester |

### Lernziele

Überblick über Ziele und Bedeutung von Raumordnung, Landesplanung und Regionalplanung. Kenntnis der Ziele und Maßnahmen in Landentwicklungsverfahren. Kenntnis des planerischen, verwaltungsmäßigen und technischen Ablauf eines Verfahrens nach dem FlurbG.

### Lerninhalte

- Raumordnung
- Landes- und Regionalplanung
- Raumordnungs- und Planfeststellungsverfahren
- Planung und Verfahren nach dem FlurbG
- Dorferneuerung und integrierte ländliche Entwicklung
- Plansicherung, Wertermittlung, Bodenordnung
- Angepasste Verfahrensarten
- Verwaltungsrechtliche Grundlagen

### 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

GIS, Projekt Bodenmanagement und GIS, Städtebaurecht und Immobilienbewertung

### Lehrmethoden

Vortrag; E-Learning-Material; Gruppenarbeit; Kleingruppen-Coaching; Mind-Mapping; Präsentation; Textanalyse

### Aufwand

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

### Literatur

- Flurbereinigungsgesetz in der Fassung der aktuellen Bekanntmachung
- u.a. Gesetze zu Raumordnung, Landesplanung, Verwaltungsrecht
- Lerntexte zu Selbstgesteuertem Lernen

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Jens Czaja / Dipl.-Ing. Verm. Ass. Thomas Faust

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

## Städtebaurecht und Immobilienwertermittlung (Urban Planning Legislation and Real Estate Assessment)

| Nr. FK | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ             | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|--------|------|------------|---------|---------------------------|-------------------|---------------------|
| 4608   | GD-B | SoSe       | deutsch | SR IB<br>Pflichtmodu<br>l | 4SU               | 5 CP<br>4. Semester |

### Lernziele

Kenntnis des Städtebaurechts, Einsicht in das Bauordnungsrecht und die Grundlagen der Immobilienwertermittlung, Fähigkeit zur Bearbeitung von Bodenordnungsverfahren.

### Lerninhalte

- Inhalt und Aufstellung von Bauleitplänen sowie deren Sicherung
- Grundzüge der Bodenordnung nach BauBG und des Bauordnungsrechts nach BayBO
- Entwicklungszustand, Zustandsmerkmale und Wertverhältnisse von Immobilien
- Bewertungsverfahren nach der ImmoWertV
- Einfache Regressionsanalysen
- Besondere objektspezifische Grundstücksmerkmale
- Sachverständigenwesen und Gutachtenerstellung

### 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

GIS, Projekt Bodenmanagement und GIS, Raumplanung und Landmanagement

### Lehrmethoden

Vortrag; Gruppenarbeit

### Aufwand

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

### Literatur

- Baugesetzbuch in der Fassung der aktuellen Bekanntmachung; ImmoWertV; GutachterausschussV
- Bayerische Bauordnung in der Fassung der aktuellen Bekanntmachung

- Busse, Dirnberger, Pröbstl, Schmid: Die neue Umweltprüfung in der Bauleitplanung
- Kleiber, Simon: Verkehrswertermittlung von Grundstücken

### Verantwortlich

Prof. Dr. Peter Wasmeier, Dozent: Dr. Alexander Petersen / M. Eng. Gudrun Eder

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

## Navigation

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ       | SWS SU/Ü/ Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|---------|---------------------|--------------------|---------------------|
| 51<br>08 | GD-B | WiSe       | deutsch | NAV<br>Pflichtmodul | 2SU / 2Ü           | 5 CP<br>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

Vortrag; Gruppenarbeit; praktische Vorführung; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

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

**Verantwortlich**

Prof. Dr.-Ing. Carola Tiede, Dr. Christian Schmalz

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

## Fernerkundung 2 (Remote Sensing 2)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ       | SWS SU/Ü/ Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|---------|---------------------|--------------------|---------------------|
| 52<br>08 | GD-B | WiSe       | deutsch | FE2<br>Pflichtmodul | 2SU /<br>2Pra      | 5 CP<br>5. Semester |

### Lernziele

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Methoden zur Klassifikation von speziellen Fernerkundungsdaten (v.a. drohnen-/flugzeuggestütztes Laserscanning) zu verstehen. Sie sind fähig, die wichtigsten Problemstellungen von vertieften Fernerkundungsaufgaben zu erkennen und einzuordnen. Sie sind in der Lage, Befliegungen zu planen und im Team zu arbeiten.

### Lerninhalte

- Sensorik und Messprinzip
- Fehlertheorie der integrierten Sensorsysteme
- Fehlerkorrektur (Kalibrierung)
- Laserscanning-Befliegung: Projektplanung, Datenprozessierung, Georeferenzierung
- Filterung und Klassifikation der Sensordaten bzgl. Bodenpunkten, Vegetation und anthropogenen Objekten
- Interpolationsmethoden für digitale Geländemodelle (DGM)
- Spezielle Algorithmen für die Berechnung von DGM-Produkten
- Qualität von DGMs
- Verfügbarkeit von DGM-Daten

### 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

Digitale Bildverarbeitung, Computer Vision, Fernerkundung 1

### Lehrmethoden

Vortrag; Übung

### Aufwand

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

## Literatur

- Lillesand, Kiefer, Chipman. Remote Sensing and Image Interpretation. John Wiley & Sons.  
ISBN-13:978-0470052457
- Vosselmann, Maas. Airborne and Terrestrial Laser Scanning. Whittles Publishing.  
ISBN-13:978-1904445876

## Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Sebastian Briechle

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

## Geovisualisierung (Geovisualization)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ      | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|---------|--------------------|-------------------|---------------------|
| 53<br>08 | GD-B | WiSe       | deutsch | GV<br>Pflichtmodul | 2SU / 2Ü          | 5 CP<br>5. Semester |

### Lernziele

Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage,

- Geodaten nutzungs- und zielgruppenorientiert zu visualisieren;
- Grundlegende Design- und Gestaltungsregeln anzuwenden
- die kartographische Modellierung in ihren Grundzügen zu erläutern;
- Methoden der thematischen Kartographie und grundlegende kartographische Gestaltungsgesetze anzuwenden;
- den Grundgedanken der Geovisualisierung zu verstehen und im Kontext aktueller wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Fragestellungen zu beurteilen. Zudem können sie Techniken zur Visualisierung raumbezogener Daten und Prozesse beurteilen.
- Die Prinzipien und grundlegenden Techniken der 3D-Modellierung und 3D-Visualisierung zu verstehen
- Grundlegende Techniken der 3D-Modellierung und 3D-Visualisierung in der Praxis anzuwenden

### Lerninhalte

Praxisorientierte Vermittlung der Grundlagen folgender Bereiche:

- Grundlagen aus Kartenkunde
- Kartographische Modellierung, Kartographische Präsentation
- Kartographischer Kommunikationsprozess
- Gestaltungsregeln in der Geovisualisierung
- Gestaltung und Design
- Grundlegende Methoden der Thematischen Kartographie
- Anwendungsfelder der Geovisualisierung
- 3D-Modellierung und 3D-Visualisierung am Beispiel von Digitalen Geländemodellen und 3DGebäudemodellen
- Übungsarbeiten: Visualisierung mit geeigneter Anwendungssoftware wie beispielsweise ArcGIS, Adobe Illustrator

- Einführung in die grundlegenden Techniken der 3D-Visualisierung (z.B. Shader, Texturierung, Beleuchtung, Rendering, Animation etc.)
- Spline-Modellierung und polygonbasierte 3D-Modellierung
- 3D-Stadtmodelle

### 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

Geodätische Grundlagen 1 und 2, Projekt Geodäsie und GIS, Fernerkundung 1 und 2

### Lehrmethoden

Diskussion; Vortrag; E-Learning-Material; Fallanalyse; Gruppenarbeit; Lehrgespräch; praxisbezogene Projektarbeit; problembasiertes Lernen; Selbstreflektion; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

- DYKES, Jason, Alan M. MacEachren, Menno-Jan Kraak (eds) (2004) : Exploring Geovisualization. Elsevier Science, Amsterdam
- HAKE, Günter, Dietmar Grünreich und Liqui Meng (1994): Visualisierung raum-zeitlicher Informationen. 8. vollst. neu bearb. und erweiterte Auflage. Walter de Gruyter Verlag. Berlin. New York
- IMHOF, Eduard (1972): Thematische Kartographie. Lehrbuch der Allgemeinen Geographie. Walter de Gruyter Verlag. Berlin. New York
- KÖHLER, Tanja (2011): Architektur 3D-Modellierung mit AutoCAD und 3ds max. Heidelberg
- MacEACHREN Alan M. (1995/2004): How Maps Work. Representation, Visualization and Design. Guilford Press. New York
- MACH, Rüdiger u. Petschek, Peter (2006): Visualisierung digitaler Gelände- und Landschaftsdaten. Berlin, Heidelberg
- SLOCUM, Terry A., Robert B McMaster, Fritz C Kessler and Hugh H Howard (2008): Thematic Cartography and Geovisualization. 3rd Edition. Prentice Hall

### Verantwortlich

Prof. Dr. rer. nat. Sven Fuhrmann / Prof. Dr.-Ing. Sabine Kirschenbauer

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

## Ingenieurgeodäsie (Engineering Surveying)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ          | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|---------|------------------------|-------------------|---------------------|
| 54<br>08 | GD-B | WiSe       | deutsch | IG<br>Pflichtmo<br>dul | 2SU 2Ü            | 5 CP<br>5. Semester |

### Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage Verfahren der Ingenieurgeodäsie und die dazugehörigen Berechnungsmethoden auszuwählen und für praktische Aufgabenstellungen weiter zu entwickeln, die wichtigsten Problemstellungen der Verfahren zu bewerten und mit einem Trassierungsprogramm zu arbeiten. 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

- Trassenberechnung von Straßen- und Eisenbahnanlagen
- Absteckungs- und Überwachungsmessungen beim Ingenieurbau (z.B. Tunnelbau, Brückenbau, Stauanlagen, Kranbahnen)
- Punktbestimmungen in Kombination von GNSS und terrestrischen Beobachtungen samt Netzanalysen
- Deformationsmessungen (Konvergenzmessungen, Setzungen etc.)
- Lotungen, Fluchtungs-, Ebenheits- und Neigungsmessungen
- Präzisionshöhenbestimmungen mittels gegenseitigen Beobachtungen, Schlauchwaagen und geeichtem Maßband
- Präzisionsmessungen des Maschinen- und Anlagebaus

### 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

Photogrammetrie, Digitale Bildverarbeitung

### Lehrmethoden

Vortrag; Gruppenarbeit; praxisbezogene Projektarbeit; problembasiertes Lernen; Übung

### Aufwand

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

### Literatur

- Möser/Hoffmeister/Müller/Schlemmer/Staiger/Wanninger (2012) Handbuch Ingenieurgeodäsie – Grundlagen, Wichmann Verlag; Berlin,
- Heunecke/Kuhlmann/Welsch/Eichhorn/Neuner (2013), Handbuch Ingenieurgeodäsie – Auswertung geodätischer Überwachungsmessungen, WichmannVerlag; Berlin
- DIN 18710

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Peter Wasmeier

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

## Projekt Bodenmanagement und GIS (Land Management and GIS Project)

| Nr. FK | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ              | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|--------|------|------------|---------|----------------------------|-------------------|---------------------|
| 5508   | GD-B | WiSe       | deutsch | PB GIS<br>Pflichtm<br>odul | 4Proj             | 5 CP<br>5. Semester |

### Lernziele

Fähigkeit zur planerischen und technischen Bearbeitung eines Bodenordnungsverfahrens. Fähigkeit zur Aufbereitung und Analyse von Liegenschaftsdaten für Fachplanungen.

### Lerninhalte

- Bodenordnungsverfahren privatrechtlich sowie nach BauGB und FlurbG
- Liegenschaftsdaten in Fachplanungen (ALKIS)
- Infrastrukturplanungen in der Landentwicklung
- GIS-Bearbeitung kommunaler Planungen
- ggfs. Exkursion zur planerischen Evaluation

### 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

GIS, Liegenschaftsrecht und Kataster

### Lehrmethoden

Aktivierung des Vorwissens; Vortrag; praxisbezogene Projektarbeit

### Aufwand

Präsenzstudium: 60 Std. Pj / Eigenstudium: 90 Std. Erstellung der Projektarbeit = 150 Std.

### Literatur

- Vorlesungsunterlagen zu Raumplanung und Landmanagement, Städtebaurecht und Immobilienwertermittlung

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Jens Czaja / Dipl.-Ing. Verm. Ass. Thomas Faust

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

## Personal- und Projektmanagement (Human Resources and Project Management)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ           | SWS SU/Ü/ Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|---------|-------------------------|--------------------|---------------------|
| 56<br>08 | GD-B | WiSe       | deutsch | PPM<br>Pflichtmodu<br>l | 3SU /<br>1Pra      | 5 CP<br>5. Semester |

### Lernziele

Kenntnisse im Bereich der sozialen Kompetenz. Fähigkeit zum Erkennen verschiedener Kommunikationsweisen und Führungsverhalten. Kenntnisse in Arbeitsorganisation und Projektmanagement. Kenntnis der Kalkulationsgrundlagen für Ingenieurleistungen. Fähigkeit, freiberufliche Ingenieurleistungen durchzuführen.

### Lerninhalte

- Geschäfts- und Verhandlungsführung
- Führungsverhalten, Selbstmanagement
- Projektplanung und -abwicklung
- Ablauf- und Ressourcenplanung
- Kalkulationsgrundlagen
- Berücksichtigung rechtlicher Vorschriften
- Finanz- und Qualitätsmanagement

### 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

-

### Lehrmethoden

Diskussion; Vortrag; E-Learning-Material; Exkursion; Fallanalyse; Gruppenarbeit; Kleingruppen-Coaching; Mind-Mapping; Partnerarbeit; Planspiel; Präsentationen; Selbstreflektion; Übung

### Aufwand

Präsenzstudium: 45 Std. SU + 15 Std. Ü / Eigenstudium: 90 Std. = 150 Std.

### Literatur

- Schulz von Thun, F.: Miteinander reden, Bd. 1-3; Rowohlt-Verlag

- Lerntexte zu Selbstgesteuertem Lernen

### Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Jens Czaja / Dipl.-Ing. (Univ.) Martin Goelz

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

## Projekt Geodäsie und GIS (Geodesy and GIS Project)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache | Kürzel M.-Typ           | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|---------|-------------------------|-------------------|---------------------|
| 61<br>08 | GD-B | SoSe       | deutsch | PGG<br>Pflichtmo<br>dul | 9Proj             | 6 CP<br>6. Semester |

### Lernziele

Die Studierenden sind nach der Teilnahme an dem Modul in der Lage, eine 3D-Objektaufnahme mit unterschiedlicher geodätischer Messtechnik durchzuführen und diese rechnerisch und graphisch auszuwerten. Darüber hinaus erhalten sie die Fähigkeit, Geodaten unterschiedlichen Typs anzuwenden sowie ein Geoinformationssystem zu konzipieren und ein GIS-Projekt praktisch durchzuführen. Durch die Arbeit in Kleingruppen werden die Teamfähigkeit und die organisatorischen Fähigkeiten gefördert.

### Lerninhalte

- Netzverdichtung mit satellitengestützten Verfahren (GNSS)
- Objektbezogene 3D-Geländeaufnahme mit elektronischen Tachymetern
- Aufnahme von Einzelobjekten mit TLS (Terrestrisches Laserscanning) und 3D-Visualisierung
- Berechnung eines Digitalen Geländemodells aus terrestrischer Aufnahme und Daten der Fernerkundung / UAV
- Objektstrukturierte Aufbereitung der erfassten Geodaten mit CAD-Software
- Integration der ausgewerteten Geodaten (Objekte, DGM und Orthophoto) und sonstiger verfügbarer Daten (z.B. Geobasisdaten, Satellitenbilder) in ein Geoinformationssystem (GIS)
- Thematische Präsentation der integrierten GIS-Daten
- Projektpräsentation

### 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

Praktikum im Praxissemester, Wahlpflichtmodule, Bachelorarbeit

### Lehrmethoden

Aktivierung des Vorwissens; Diskussion; Gruppenarbeit; praxisbezogene Projektarbeit; Referat

### Aufwand

Erstellung Projektarbeit = 180 Std.

### Literatur

Skript zur Lehrveranstaltung

**Verantwortlich**

Prof. Dr.-Ing. Jens Czaja

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

## Praktikum (18 Wochen á 5 Tage) Internship (18 five-day weeks)

| Nr. FK | SG   | Häufigkeit | Sprache           | Kürzel M.-Typ         | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.            |
|--------|------|------------|-------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|
| 6208   | GD-B | SoSe       | ggf. Fremdsprache | PS GD<br>Pflichtmodul | Pra               | 24 CP<br>6. Semester |

### Lernziele

Ziel der praktischen Ausbildung ist es, Einsicht in den Ablauf von Projekten aus den verschiedenen Bereichen der angewandten Geodäsie und Geoinformatik zu erhalten, gelerntes Fachwissen anzuwenden und zu vertiefen. Durch das Mitwirken an diesen Projekten wird die Fähigkeit zu selbstständiger Tätigkeit im zukünftigen Berufsleben weiterentwickelt und die Bereitschaft zur Teamarbeit gefördert.

### Lerninhalte

Ausbildungsinhalt des Praktikums sind ingenieurnahe Tätigkeiten bei der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Projekten aus der angewandten Geodäsie und Geoinformatik bei

- GIS-Dienstleistungsunternehmen oder Softwarefirmen
- Instrumentenherstellern
- Technischen Behörden
- Planungs- und Ingenieurbüros
- Banken und Versicherungen
- Energieversorgungsunternehmen
- Baufirmen
- oder anderen geeigneten Ausbildungsstellen.

### 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

-

### Lehrmethoden

Praktikum; praxisbezogene Projektarbeit; Referat

### Aufwand

Praktikum, Bericht und Referat = 720 Std

**Literatur**

-

**Verantwortlich**

Praktikantenbeauftragte(r) GD

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

## Wahlpflichtmodul 1 (Elective 1)

| Nr. FK | SG   | Häufigkeit | Sprache           | Kürzel M.-Typ        | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.           |
|--------|------|------------|-------------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| 7108   | GD-B | WiSe       | ggf. Fremdsprache | WP1 Wahlpflichtmodul | 4 SU/Ü/Pra/Proj   | 5 CP<br>7. Semester |

### Lernziele

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

### Lerninhalte

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

### 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

-

### Lehrmethoden

-

### Aufwand

Aufwand gemäß Modulkatalog "Wahlpflichtangebot der Bachelorstudiengänge".

### Literatur

-

### Verantwortlich

Verantwortliche siehe Modulkatalog "Wahlpflichtangebot der Bachelorstudiengänge".

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

## Wahlpflichtmodul 2 (Elective 2)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache              | Kürzel M.-Typ           | SWS SU/Ü/Pra/Proj   | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|----------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|
| 72<br>08 | GD-B | WiSe       | ggf.<br>Fremdsprache | WP2<br>Wahlpflichtmodul | 4 SU/Ü/Pra/<br>Proj | 5 CP<br>7. Semester |

### Lernziele

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

### Lerninhalte

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

### 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

-

### Lehrmethoden

-

### Aufwand

Aufwand gemäß Modulkatalog "Wahlpflichtangebot der Bachelorstudiengänge".

### Literatur

-

### Verantwortlich

Verantwortliche siehe Modulkatalog "Wahlpflichtangebot der Bachelorstudiengänge".

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

## Wahlpflichtmodul 3 (Elective 3)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache              | Kürzel M.-Typ           | SWS SU/Ü/Pra/Proj  | ECTS Sem.           |
|----------|------|------------|----------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|
| 73<br>08 | GD-B | WiSe       | ggf.<br>Fremdsprache | WP3<br>Wahlpflichtmodul | 4<br>SU/Ü/Pra/Proj | 5 CP<br>7. Semester |

### Lernziele

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

### Lerninhalte

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

### 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

-

### Lehrmethoden

-

### Aufwand

Aufwand gemäß Modulkatalog "Wahlpflichtangebot der Bachelorstudiengänge".

### Literatur

-

### Verantwortlich

Verantwortliche siehe Modulkatalog "Wahlpflichtangebot der Bachelorstudiengänge".

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

## Bachelorarbeit und Bachelorseminar (Bachelor Thesis and Seminar)

| Nr. FK   | SG   | Häufigkeit | Sprache               | Kürzel M.-Typ             | SWS SU/Ü/Pra/Proj | ECTS Sem.                   |
|----------|------|------------|-----------------------|---------------------------|-------------------|-----------------------------|
| 74<br>08 | GD-B | WiSe/SoSe  | deutsch /<br>englisch | BA GD<br>Pflicht<br>modul | 2<br>Seminar      | 12 CP + 3 CP<br>7. Semester |

### Lernziele

Fähigkeit, eine praxisbezogene Aufgabenstellung aus den Fachgebieten des Studiengangs und deren Anwendungen in der jeweiligen Fachdisziplin selbstständig zu bearbeiten. Fähigkeit zur systematischen Darstellung und Dokumentation von Arbeitsergebnissen sowie der Präsentation der Bachelorarbeit in Form eines Vortrages.

### Lerninhalte

In Absprache mit den jeweiligen Lehrenden vermittelt das Bachelorseminar Kompetenzen, um die Abschlussarbeit selbstständig durchführen zu können. Dazu zählen

- Recherche zum Stand der Wissenschaft im Gebiet der Aufgabenstellung in der Hochschulbibliothek und im Internet mit einer Bewertung der Quellen
- Strukturierung und logischer Aufbau der Bachelorarbeit
- Dokumentation von Methodiken und Ergebnissen
- Referenzieren von Literaturquellen und von fremden oder eigenen Abbildungen und Tabellen im Text
- Einordnung der eigenen Ergebnisse in den Stand der Wissenschaft
- Welche weiterreichenden Fragen haben sich aus den Ergebnissen ergeben?
- Aufbau eines Fachvortrags

In der Bachelorarbeit setzt der/die Studierende diese Kompetenzen anhand einer abgegrenzten wissenschaftlichen Fragestellung mit Praxisbezug um.

### Voraussetzungen

s. §12 SPO (2016) bzw. §5 SPO (2020)

### Querverbindungen

-

### Lehrmethoden

-

### Aufwand

SPO(2016): Der Workload für die Bachelorarbeit beträgt 12 ECTS, die innerhalb von 6 Monaten bearbeitet werden muss. Der Workload für das Bachelorseminar beträgt 3 ECTS.

SPO(2020): Der Workload für die Bachelorarbeit beträgt 12 ECTS, die innerhalb von 5 Monaten bearbeitet werden muss. Der Workload für das Bachelorseminar beträgt 3 ECTS.

### Literatur

-

### Verantwortlich

Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs.

| SPO  | Prüfungsleistungen   | Voraussetzung zur ECTS-Vergabe  |
|------|--|---|
| 2020 | Näheres zur Prüfung gemäß Ihrer geltenden SPO finden Sie unter <a href="https://geo.hm.edu/studierende/pruefungen/index.de.html">https://geo.hm.edu/studierende/pruefungen/index.de.html</a> . Lehrende entnehmen Sie bitte dem aktuellen Stundenplan. | Bachelorarbeit (und Seminar) mit mindestens "ausreichend" bewertet, s. SPO(2016, 2020). |