

Modulhandbuch

Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformatik

Universität Karlsruhe (TH)

**Höhere Mathematik I für die Fachrichtungen
Elektroingenieurwesen, Physik und Geodäsie (GEOD-BMA-1)**
Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Höhere Mathematik I (1300/1)	1	4V/2Ü	9	A. Müller-Rettkowski
Modulverantwortlicher		Dr.-rer.nat. Andreas Müller-Rettkowski, Mathematik		
Zugeordnete Fachnote		Mathematik		
Prüfungsleistungen		schriftliche Prüfung (120 Minuten)		
Notenbildung		Modulgesamtnote: identisch mit Prüfungsnote		
Prüfungsvorleistungen		keine Prüfungsvorleistung		
Abschätzung des Arbeitsaufwandes		<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 270 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 65 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung <p>Selbststudium: 205 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Bearbeitung freiwilliger Übungsaufgaben - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung 		
Ziel des Moduls				
Die Studierenden sollen am Ende des Moduls				
<ul style="list-style-type: none"> - die logischen Grundlagen der Höheren Mathematik verstanden haben - die Grundlagen der Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer reellen Variablen beherrschen - die grundlegenden Techniken der linearen Algebra beherrschen 				

<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Logische Grundlagen, Mengen, Abbildungen; Reelle Zahlen, Betrag, Ungleichungen; Induktion, komplexe Zahlen, Horner-Schema; Folgen, Grenzwerte, Reihen (Rechnen mit ∞); absolut konvergente Reihen, Konvergenzkriterien, alternierende Reihen; exp-Reihe im Komplexen, sin, cos; Stetigkeit, Potenzreihen, Konvergenzradius; Hyperbelfunktionen, \ln, arcus-, area-Funktionen, π; Differentialrechnung einer Variablen, Kettenregel, Umkehrfunktion, MWS, Kriterien für Max/Min; Taylorsatz, Taylorreihen, Differentiation von Potenzreihen, Newtonverfahren; bestimmtes/unbestimmtes Integral, partielle Integration, Substitutionsregel; Integrieren von Potenzreihen, uneigentliche Integrale; C^n als VR, Unterräume, lin Unabhängigkeit, Basen, Dimension, Skalarprodukt und Orthog in C^n; Lineare Abbildungen, Matrizen (Rechnen mit Matrizen, inverse Matrix); Lineare Gleichungssysteme</p>
<p>Moduldauer</p> <p>1 Semester</p>
<p>Modulturnus</p> <p>jedes 2. Semester; WS</p>
<p>Einordnung des Moduls in Studiengang</p> <p>Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 1. Semester</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse</p> <p>keine</p>
<p>Literatur</p> <p>wird in der Vorlesung bekanntgegeben</p>
<p>Sprache</p> <p>Deutsch</p>
<p>Grundlage für folgende Module</p> <p>HM II</p>
<p>Besonderheiten</p> <p>Für die Prüfungsleistung in diesem Modul gilt die Freiversuchsregelung</p>

Höhere Mathematik II für die Fachrichtungen Elektroingenieurwesen, Physik und Geodäsie (GEOD-BMA-2)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Höhere Mathematik II (1801/2)	2	4V/2Ü	9	A. Müller-Rettkowski
Modulverantwortlicher	Dr.-rer.nat. Andreas Müller-Rettkowski, Mathematik			
Zugeordnete Fachnote	Mathematik			
Prüfungsleistungen	schriftliche Prüfung (120 Minuten)			
Notenbildung	Modulgesamtnote: identisch mit Prüfungsnote			
Prüfungsvorleistungen	keine Prüfungsvorleistung			
Abschätzung des Arbeitsaufwandes	<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 270 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 65 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung <p>Selbststudium: 205 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Bearbeitung freiwilliger Übungsaufgaben - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung 			
<p>Ziel des Moduls</p> <p>Die Studierenden sollen am Ende des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - weitergehende Techniken der linearen Algebra verstanden haben und beherrschen - die Grundlagen der Differential- und Integralrechnung von Funktionen in mehreren Variablen und der Vektoranalysis beherrschen 				
<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Determinanten, Kreuzprodukt, Eigenwertprobleme, Orthonormalbasen, Hauptachsentransformation; Differentialgleichungen; Fourierreihen, Raumkurven, Differentiation $\mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$, partielle Ableitungen, Taylorsatz, Extremwerte mit und ohne Nebenbedingungen; Inverse und implizite Funktionen; Integrale über $G \subset \mathbb{R}^2$; Kurvenintegrale; Integralsätze im \mathbb{R}^2, Potentialfelder, Volumen-, Oberflächenintegrale, Variablensubstitution, Stokesscher und Gaußscher Integralsatz im \mathbb{R}^3</p>				

Moduldauer
1 Semester
Modulturnus
jedes 2. Semester; SS
Einordnung des Moduls in Studiengang
Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 2. Semester
Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse
-/Höhere Mathematik I
Literatur
wird in der Vorlesung bekanntgegeben
Sprache
Deutsch
Grundlage für folgende Module
Besonderheiten
Die Lehrveranstaltung endet für die Geodäten mit der 10. Vorlesungswoche. Nur der Stoff der ersten 10 Vorlesungswochen wird abgeprüft. Für die Prüfungsleistung in diesem Modul gilt die Freiversuchsregelung

Differentialgeometrie (GEOD-BMA-3)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Differentialgeometrie (1850/1)	3	3V/1Ü	5	E. Leuzinger, K. Spitzmüller
Modulverantwortlicher		Prof. Enrico Leuzinger, Mathematik		
Zugeordnete Fachnote		Mathematik		
Prüfungsleistungen		schriftliche Prüfung (120 Minuten)		
Notenbildung		Modulgesamtnote: identisch mit Prüfungsnote		
Prüfungsvorleistungen		Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben als Prüfungsvorleistung		
Abschätzung des Arbeitsaufwandes		<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 44 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung <p>Selbststudium: 106 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Bearbeitung von Übungsblättern (Pflicht) - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung 		
Ziel des Moduls				
Die Studierenden sollen am Ende des Moduls				
<ul style="list-style-type: none"> - mit den Techniken der Differentialgeometrie vertraut sein - Kurven und Flächen im Raum beschreiben können - die wichtigsten Invarianten von Kurven und Flächen kennen 				
Inhalte des Moduls				
Definition einer Kurve, Bogenlänge, Parametertransformation, Frenet'sche Ableitungsgleichungen, Krümmung, Torsion, Hauptsatz der Kurventheorie,				
Definition einer Fläche, explizite und implizite Darstellung, Rotationsflächen, Parametertransformation, Tangentialebene, erste Fundamentalform, zweite Fundamentalform, Normalkrümmung, Asymptotenlinien, Hauptkrümmungen, Krümmungslinien, Gauß'sche Krümmung, Mittlere Krümmung, geodätische Krümmung,				

geodätische Linien, Flächenabbildungen
Moduldauer 1 Semester
Modulturnus jedes 2. Semester; WS
Einordnung des Moduls in Studiengang Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 3. Semester
Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse - / HMI, HM II
Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben
Sprache Deutsch
Grundlage für folgende Module
Besonderheiten Für die Prüfungsleistung in diesem Modul gilt die Freiversuchsregelung

Mechanik für Geodäten (GEOD-BPH-2)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Mechanik für Geodäten (20331/2)	3	2V/2Ü	5	I. Müller
Modulverantwortlicher		Dr.-Ing. Ingolf Müller, Mechanik		
Zugeordnete Fachnote		Physik		
Prüfungsleistungen		schriftliche Prüfung (180 Minuten)		
Notenbildung		Modulgesamtnote: identisch mit Prüfungsnote		
Prüfungsvorleistungen		keine Prüfungsvorleistung		
Abschätzung des Arbeitsaufwandes		<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 45 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung <p>Selbststudium: 105 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Bearbeitung freiwilliger Übungsaufgaben - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung 		
Ziel des Moduls				
Methoden zur Analyse von Gleichgewicht und Bewegungen von Massenpunktsystemen und starren Körpern unter äußeren Einwirkungen (z.B. Schwerfeld)				

Inhalte des Moduls

- Kinematik und Kinetik des Massenpunktes: Newtonsche Bewegungsgleichung; freie und erzwungene Schwingungen; Planeten- und Satellitenbewegung; gebundene Bewegungen: eingeprägte- und Zwangskräfte; Impuls, Drehimpuls, kinetische und potentielle Energie; Arbeitssatz und Energiesatz.
- Kinetik des Massenpunktsystems: Massenmittelpunkt; Impuls-, Drehimpuls- und Energiebilanz.
- Relativkinematik und -kinetik des Massenpunktes: Anfahr-, Coriolis- und Zentrifugalkraft.
- Kinematik und Kinetik des starren Körpers: Massenmittelpunkt und Trägheitsmoment; Impuls- und Drehimpulssatz (Eulersche Bewegungsgleichungen) bei ebener Bewegung; Arbeits- und Energiesatz; physikalisches Pendel; Einführung in die Kreiselbewegung.
- (Ebene) Kinetik von Systemen von starren Körpern.
- Statik des starren Körpers und von Systemen von starren Körpern.

Moduldauer

1 Semester

Modulturnus

jedes 2. Semester; WS

Einordnung des Moduls in Studiengang

Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 3. Semester

Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse

-/Lineare Algebra, Differential- und Integralrechnung

Literatur

Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 3, Kinematik

Sprache

Deutsch

Grundlage für folgende Module

Satellitengeodäsie; Kinematik und Dynamik geodätischer Referenzsysteme; Kreiseltheorie

Besonderheiten

Für die Prüfungsleistung in diesem Modul gilt die Freiversuchsregelung

Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure (GEOD-BEI-1)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP		Dozenten
1) Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure I (24451/5)	1	2V/2Ü	4	9	H. Wörn, Th. Längle
2) Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure II (24453/4)	2	2V/2Ü	5		H. Wörn, Th. Längle
Modulverantwortlicher		Prof. Heinz Wörn, Informatik			
Zugeordnete Fachnote		EDV und Informatik			
Prüfungsleistungen		Zu 1) schriftliche Prüfung (120 Min.) Zu 2) schriftliche Prüfung (120 Min.)			
Notenbildung		Modulgesamtnote: Gewichtung nach Leistungspunkten			
Prüfungsvorleistungen		Keine Prüfungsvorleistungen zu 1) und 2)			
Abschätzung des Arbeitsaufwandes		<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 270 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 77,5 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfungen <p>Selbststudium: 192,5 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Bearbeitung freiwilliger Übungsaufgaben - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitenden Modulprüfungen 			
Ziel des Moduls					
Ziel ist es in der Vorlesung wichtige grundlegende Methoden der Informatik zu vermitteln. Der Studierende soll in der Lage sein, die gelernten Methoden der Informatik anzuwenden. Desweiteren soll er Systeme der Informatik analysieren und beurteilen können.					
Inhalte des Moduls					
Die Vorlesung vermittelt ein breites Grundlagenwissen über die Informatik.					
Informatik I: Mathematische Grundlagen und Theorie der Informatik, Algorithmen und					

Datenstrukturen, Graphen und Bäume, Algorithmen zu Suchen und Sortieren, Parallelität.

Informatik II: Betriebssysteme und Systemsoftware, spezielle Aspekte von Echtzeitbetriebssystemen, Programmiersprachen und ihre Übersetzung in Maschinencode, Assembler, Höhere Programmiersprachen, Compiler, Software-Engineering, moderne Rechnerarchitekturen, Rechnernetze.

Moduldauer

2 Semester

Modulturnus

jedes 2. Semester; 1) im WS, 2) im SS

Einordnung des Moduls in Studiengang

Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 1. und 2. Semester

Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse

keine

Literatur/Lehrmaterialien

Grundlage der Vorlesung ist das Buch „Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure“ von Ulrich Rembold und Paul Levi, erschienen beim Hanser-Verlag. ISBN:3-446-18157-1.

Unterlagen zur Vorlesung und Übung werden unter <http://www.ipr.ira.uka.de/~lehre/EInfo/> bereitgestellt.

Sprache

Deutsch

Grundlage für folgende Module

Besonderheiten

Für die Prüfungsleistungen in diesem Modul gelten die Freiversuchsregelung

Datenverarbeitung (GEOD-BEI-2)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP		Dozenten
1) Programmieren für Geodäten (20114/5)	1	3V/2Ü	6	7	K. Zippelt
2) CAD (20125)	2	1Ü	1		M. Vetter
Modulverantwortlicher		Dr.-Ing. Karl Zippelt, Geodäsie			
Zugeordnete Fachnote		EDV und Informatik			
Prüfungsleistungen		Zu 1) Schriftliche Prüfung (90 Minuten) Zu 2) Prüfungsleistung anderer Art (unbenotet)			
Notenbildung		Modulgesamtnote: identisch mit Prüfungsnote in 1)			
Prüfungsvorleistungen		Zu 1) Anerkannte Übungen in 1) als Prüfungsvorleistung Zu 2) Keine Prüfungsvorleistung			
Abschätzung des Arbeitsaufwandes		<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 210 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 64,5 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung <p>Selbststudium: 145,5 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Bearbeitung von Übungsaufgaben (Pflicht) - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung 			
Ziel des Moduls					
<p>Die Studierenden lernen die allgemeinen Grundlagen einer Programmiersprache kennen. Erweitert werden diese Grundlagen durch objektorientiert Prinzipien und durch Anwendung von Werkzeugen der Softwareentwicklung. Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sind, eine objektorientierte Programmiersprache im Rahmen eigenständiger Softwareentwicklungen einzusetzen.</p> <p>Die Anwendung von CAD-Systemen ist in der Praxis Standard. Dieses anwendungsorientierte Modul soll die Grundlagen für den Umgang mit CAD vermitteln.</p>					

Inhalte des Moduls

Programmieren für Geodäten

Entwicklung der Programmiersprachen, Ablauf eines Programmierprojektes, Bausteine eines Programms, Datentypen und Rechengenauigkeit, Kontrollstrukturen, Schleifen, Funktionen, Zeiger und Referenzen, Datein-I/O, objektorientierte Prinzipien, Klassenbildung, Vererbung, Templates, Fehlerbehandlung, Aufbau und Einsatz von Funktionsbibliotheken, Einsatz von Werkzeugen der Softwareentwicklung

CAD

Anlegen und Strukturieren von Zeichnungen (Farben, Layer, Stile), Einfache und komplexe Zeichenelemente, Bemaßungen, 3D-Modellierung, Einbinden von Rastergraphiken, Digitalisieren, Systemanpassungen (Stile, Menüs, Linientypen), DXF-Struktur

Der Kurs wird mit dem CAD-System AutoCAD, erweitert um einige zusätzliche Applikationen, durchgeführt.

Moduldauer

2 Semester

Modulturnus

jedes 2. Semester; 1) im WS, 2) im SS

Einordnung des Moduls in Studiengang

Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 1. und 2. Semester

Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse

-/allgemeine PC-Kenntnisse

Literatur

U. Breymann: C++ - Einführung und professionelle Programmierung; Hanser-Verlag
P. Prinz, U. Kirch-Prinz: C++ - Lernen und professionell anwenden; mitp-Verlag, Bonn
J. Liberty: C++ in 21 Tagen: Markt und Technik Verl.
Handbücher der CAD-Systeme

Sprache

Deutsch

Grundlage für folgende Module

Besonderheiten

Für die schriftliche Prüfungsleistung in diesem Modul gilt die Freiversuchsregelung

Geodätische Datenanalyse I (GEOD-BGD-1)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP		Dozenten
1) Ausgleichsrechnung und Statistik I (20131/2)	3	3V/1Ü	5	9	G. Schmitt, H. Bähr
2) Signalverarbeitung in der Geodäsie (20141/2)	4	2V/1Ü	4		M. Westerhaus, A. Schenk
Modulverantwortlicher		Prof. Günter Schmitt, Geodäsie			
Zugeordnete Fachnote		Grundlagen der geodätischen Datenanalyse			
Prüfungsleistungen		Schriftliche Prüfung (150 Minuten)			
Notenbildung		Modulgesamtnote: identisch mit Prüfungsnote			
Prüfungsvorleistungen		Anerkannte Übungen in 1) und 2) als Prüfungsvorleistung			
Abschätzung des Arbeitsaufwandes		<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 270 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 76 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung <p>Selbststudium: 194 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Bearbeitung von Übungsaufgaben (Pflicht) - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung 			
Ziel des Moduls					
<p>Am Ende des Moduls sollen die Studierenden die Grundlagen und die wichtigsten Handwerkszeuge der Statistik und der Ausgleichsrechnung beherrschen.</p> <p>Die Fourier-Transformation soll als fundamentale Methode der Signalverarbeitung neben der Methode der kleinsten Quadrate eingeführt werden. Am Ende des Moduls sollen die Studierenden die Grundzüge der Spektralanalyse und der digitalen Filterung beherrschen.</p>					
Inhalte des Moduls					
Ausgleichsrechnung und Statistik I					
Beschreibende Statistik: empirische Verteilungen, Wahrscheinlichkeitsrechnung, diskrete					

und stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen. Beurteilende Statistik: Stichprobenverteilungen, Parameterschätzung, Parametertests. Mehrdimensionale Zufallsvariable. Fehlerfortpflanzungsgesetz. Motivation zur Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate, Gauß-Markov-Modell.

Signalverarbeitung in der Geodäsie

Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Abtasttheorem, Fourier-Transformation diskreter Messdaten, FFT, Rechteck- und Hanningfenster, Fourier-Transformation zweidim. Funktionen, Spektralanalyse regelloser Vorgänge, Auto- und Kreuzkovarianzfunktion, Leistungsspektrum, Konvolutionstheorem, Übertragungsfunktion eines linearen physikalischen Systems, Grundlagen der Filtertheorie, FIR- und IIR-Filter, Spektralanalyse mittels Ausgleichung, Filterung mittels Ausgleichung.

Moduldauer

2 Semester

Modulturnus

jedes 2. Semester; 1) im WS, 2) im SS

Einordnung des Moduls in Studiengang

Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 3. und 4. Semester

Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse

Ausgleichsrechnung und Statistik I: keine

Signalverarbeitung in der Geodäsie: -/Höhere Mathematik I+II, Ausgleichsrechnung und Statistik I, Grundkenntnisse MATLAB (empfohlen)

Literatur

Benning, W.: Statistik in Geodäsie, Geoinformation und Bauwesen. Wichmann, Heidelberg, 2002.

Jäger, R., Müller, T., Sailer, H. und R. Schwäble: Klassische und robuste Ausgleichungsverfahren. Wichmann Verlag, Heidelberg 2005.

Niemeier, W.: Ausgleichsrechnung. Walter de Gruyter, Berlin-New York 2002.

Buttkus, B.: Spektralanalyse und Filtertheorie in der angewandten Geophysik, Springer-Verlag, ISBN 3-540-54498-4.

Bendat, J. S. und A. G. Piersol: Random Data: Analysis and measurements procedures, John Wiley and Sons, ISBN 0-471-04000-2.

Haykin, S. J.: Adaptive Filter Theory, Prentice Hall, 4th edition, ISBN 0-13-090126-1.

Sprache

Deutsch

Grundlage für folgende Module

Besonderheiten

Geodätische Datenanalyse II (GEOD-BGD-2)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP		Dozenten
1) Ausgleichsrechnung und Statistik II (20143/4)	4	2V/1Ü	4	6	G. Schmitt, H. Bähr
2) Analyse und Planung geodätischer Netze (20151/2)	5	1V/1Ü	2		G. Schmitt, M. Vetter
Modulverantwortlicher		Prof. Günter Schmitt, Geodäsie			
Zugeordnete Fachnote		Grundlagen der geodätischen Datenanalyse			
Prüfungsleistungen		<u>Ausgleichsrechnung und Statistik II</u> : schriftliche Prüfung (90 Minuten) <u>Analyse und Planung geodätischer Netze</u> : Prüfungsleistung anderer Art (Kolloquium)			
Notenbildung		Modulgesamtnote: identisch mit Prüfungsnote in 1)			
Prüfungsvorleistungen		Zu 1) Anerkannte Übungen in 1) als Prüfungsvorleistung Zu 2) keine Prüfungsvorleistung			
Abschätzung des Arbeitsaufwandes		Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden Präsenzzeit: 54,5 Stunden <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung und Kolloquium Selbststudium: 125,5 Stunden <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Bearbeitung von Übungsaufgaben (Pflicht) - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung und das Kolloquium 			
Ziel des Moduls					
Am Ende des Moduls sollen die Studierenden die Grundlagen und die wichtigsten Handwerkszeuge der Statistik und der Ausgleichsrechnung sowie der Analyse und Planung geodätischer Netze beherrschen.					

<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Ausgleichsrechnung und Statistik II</p> <p>Bedingte Ausgleichung. Gemischte Ausgleichungsmodelle: Gauß-Markov-Modell mit Restriktionen, Gauß-Helmert-Modell, Gauß-Helmert-Modell mit Restriktionen. Modellfehler und statistische Tests, innere und äußere Zuverlässigkeit.</p> <p>Analyse und Planung geodätischer Netze</p> <p>Freie Netzausgleichung: freies Netz, verallgemeinerte Inversen, innere Lösung, S-Transformation. Modelle der Netzverdichtung: dynamisch, hierarchisch, stochastische Anschlusspunkte, Test der Anschlusspunkte. Genauigkeitsmaße in geodätischen Netzen: global, lokal, relativ. Optimaler Entwurf geodätischer Netze.</p>
<p>Moduldauer</p> <p>2 Semester</p>
<p>Modulturnus</p> <p>jedes 2. Semester; 1) im SS, 2) im WS</p>
<p>Einordnung des Moduls in Studiengang</p> <p>Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 4. und 5. Semester</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse</p> <p>-/Ausgleichsrechnung und Statistik I</p>
<p>Literatur</p> <p><i>Benning, W.:</i> Statistik in Geodäsie, Geoinformation und Bauwesen. Wichmann, Heidelberg, 2002.</p> <p><i>Jäger, R., Müller, T., Sailer, H. und R. Schwäble:</i> Klassische und robuste Ausgleichungsverfahren. Wichmann Verlag, Heidelberg 2005.</p> <p><i>Niemeier, W.:</i> Ausgleichsrechnung. Walter de Gruyter, Berlin-New York 2002.</p>
<p>Sprache</p> <p>Deutsch</p>
<p>Grundlage für folgende Module</p>
<p>Besonderheiten</p>

Geoinformatik I (GEOD-BGI-1)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP		Dozenten
1) Geoinformatik I (20145/6)	4	2V/1Ü	3	5	K. Zippelt, E. Richter
2) Datenbanksysteme (20231/2)	3	1V/1Ü	2		J. Wiesel
Modulverantwortlicher		Dr.-Ing. Karl Zippelt, Geodäsie			
Zugeordnete Fachnote		Geoinformatik			
Prüfungsleistungen		schriftliche Prüfung (90 Minuten)			
Notenbildung		Modulgesamtnote: identisch mit Prüfungsnote			
Prüfungsvorleistungen		Anerkannte Übungen in 1) und 2) als Prüfungsvorleistung			
Abschätzung des Arbeitsaufwandes		<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 54 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung <p>Selbststudium: 96 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Bearbeitung von Übungsaufgaben (Pflicht) - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung 			
Ziel des Moduls					
Geoinformatik I					
<p>Die Studierenden lernen den grundsätzlichen Aufbau eines Geoinformationssystems kennen und wie dessen Leistungsfähigkeit bewertet werden kann. Weitere Schwerpunkte liegen auf der Modellierung und Analyse der raumbezogenen Daten. Ausserdem erfolgt eine Einführung in die Topologie und ihrer Anwendung in GIS. Die Studierenden sollen abschließend in der Lage sein, ein Geoinformationssystem entwerfen und bewerten zu können.</p>					
Datenbanksysteme					
Den Studierenden wird vermittelt wie Datenbanksysteme entworfen und benutzt werden.					

Inhalte des Moduls

Geoinformatik I

Komponenten und Architektur eines GIS, Datenmodellierung und Modellierungsmodelle, Datenbeschreibungssprachen, Grundlagen der Topologie und deren Anwendung, Datenbankeinsatz und raumbezogene Verwaltung der Daten in Datenbanken, Analysemethoden in GIS, Datenerfassung, Kosten/Nutzung-Betrachtung

Datenbanksysteme

Architektur von Datenbanksystemen, Relationale Datenbanksysteme, SQL, Datenbankschnittstellen, Datenbankentwurf, Transaktionsverwaltung, Embedded SQL, Verteilte Datenbanken

Moduldauer

2 Semester

Modulturnus

jedes 2. Semester; 1) im SS, 2) im WS

Einordnung des Moduls in Studiengang

Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 3. und 4. Semester

Datenbanksysteme:

Geoökologie, Wahlveranstaltung

Studium Generale, Wahlveranstaltung

Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse

-/Programmieren für Geodäten, Informatik für Ingenieure I und II

Literatur

Achilles, A.: SQL - Standardisierte Datenbanksprache vom PC bis zum Mainframe, Oldenbourg, 2000, 396S.

Meier, A.: Relationale Datenbanken. Leitfaden für die Praxis. Springer, 2003, 245S.

Bill, R.: Grundlagen der Geoinformationssysteme. Band 1 und 2, Wichmann Verlag

ESRI: Understanding GIS – The ArcInfo method. Self-study workbook, ESRI Press

Gröger, G.: Modellierung raumbezogener Objekte und Datenintegrität in GIS. Wichmann Verlag

Bartelme, N.: Geoinformatik: Modelle, Strukturen, Funktionen. Springer Verlag.

Bay. Staatsministerium der Finanzen: Leitfaden für kommunale GIS-Einsteiger. ISBN 3-935612-39-7

Sprache

Deutsch

Grundlage für folgende Module

Besonderheiten

Geoinformatik II (GEOD-BGI-2)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP		Dozenten
1) Geoinformatik II (20153/4)	5	2V/1Ü	4	6	N. Rösch
2) Kartographie (20351)	5	2V	2		A. Schleyer
Modulverantwortlicher		Dr.-Ing. Norbert Rösch, Geodäsie			
Zugeordnete Fachnote		Geoinformatik			
Prüfungsleistungen		Schriftliche Prüfung (90 Minuten)			
Notenbildung		Modulgesamtnote: identisch mit Prüfungsnote			
Prüfungsvorleistungen		Anerkannte Übungen in 1) als Prüfungsvorleistung			
Abschätzung des Arbeitsaufwandes		<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 54 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung <p>Selbststudium: 126 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Bearbeitung von Übungsaufgaben (Pflicht) - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung 			
Ziel des Moduls					
<p>Die Studierenden werden an die Festlegung des Raumbezugs in GIS, ebenso wie an die räumliche Analyse und an die räumliche Interpolation herangeführt. Ferner sollen die Hörer mit der Problematik der Normung/Standardisierung in GIS vertraut gemacht werden.</p> <p>Zusätzlich sollen die Studierenden am Ende des Moduls die Grundlagen auf dem Gebiet der Topographie, der klassischen und der digitalen Kartographie sowie der Herstellungs- und Vervielfältigungstechniken beherrschen.</p>					
Inhalte des Moduls					
Geoinformatik II					
Raumbezug in GIS; Räumliche statistische Verfahren (Kriging, Nearest Neighborhood ...); Verfahren zur räumlichen Interpolation (TIN, Voronoi-Diagramm ...); Die Standardisierungsergebnisse des OGC; Metadaten und die daraus resultierenden					

Fragestellungen; Anwendungsbeispiele auf der Grundlage von ArcGIS
Kartographie Einführung: Definitionen, Überblick, Geschichte; Amtliche Topographische Karten: Grundlagen, Entwicklung, Inhalte; Koordinatenreferenzsysteme, Abbildungs-systeme; Kartographie; ATKIS-Referenzmodell, Daten und Prozesse von der topographischen Erfassung bis zur digitalen Karte; Generalisierung; Digitale Kartographie (raster- und vektorbasierte Fortführung); Herstellungs- und Vervielfältigungstechniken; Web-basierte Präsentationen
Moduldauer 1 Semester
Modulturnus jedes 2. Semester; jeweils im WS
Einordnung des Moduls in Studiengang Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 5. Semester
Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse -/Geoinformatik I
Literatur <i>Bartelme, N.:</i> Geoinformatik, Springer, 4. Aufl., 2005. <i>Bill, R.:</i> Grundlagen der Geo-Informationssysteme, Bd. 2, Wichmann, 1999. <i>Burrough, P. A. et al.:</i> Principles of Geographical Information Systems. Clarendon Press, 1998. <i>Hake, Grünreich, Meng:</i> Kartographie, deGruyter, 2002 <i>Jones, Chr.:</i> Geographical Information Systems and Computer Cartography, Addison Wesley Longman Ltd., Harlow, 1997.
Sprache Deutsch
Grundlage für folgende Module
Besonderheiten keine

Geoinformatik III (GEOD-BGI-3)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP		Dozenten
1) Kartenprojektionen (20155/6)	5.	1V/1Ü	2	6	N. Rösch
2) Geoinformatik III (20261/2)	6.	2V/1Ü	4		J. Wiesel S. Wursthorn
Modulverantwortlicher		Dr.-Ing. Jochen Wiesel, Photogrammetrie			
Zugeordnete Fachnote		Geoinformatik			
Prüfungsleistungen		Schriftliche Prüfung (90 Minuten)			
Notenbildung		Modulgesamtnote: identisch mit Prüfungsnote			
Prüfungsvorleistungen		Anerkannte Übungen in 1) und 2) als Prüfungsvorleistung			
Abschätzung des Arbeitsaufwandes		<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 54 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung <p>Selbststudium: 126 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Bearbeitung von Übungsaufgaben (Pflicht) - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung 			
Ziel des Moduls					
Den Studierenden werden die Grundlagen von Web-basierten Geoinformationssystemen und deren Anwendungen vermittelt. Ferner wird behandelt, wie und unter welchen Restriktionen die Kugel in die Ebene abgebildet werden kann.					
Inhalte des Moduls					
Kartenprojektionen					
Zylinder-, Kegel- und azimutale Abbildungen; sog. „optimale“ Entwürfe und solche Projektionen, die keinem strengen mathematischen Bildungsgesetz unterliegen; Die Abbildungen werden unter den Gesichtspunkten „Flächentreue“, „Winkeltreue“, „Längentreue“ ... untersucht; Abbildung spezieller Flächenkurven; Konforme Abbildungen durch regulär analytische Funktionen					

<p>Geoinformatik III</p> <p>Normung und Standardisierung; Metainformationssysteme nach ISO 191xx; Web-Techniken und Protokolle; Web Mapping Dienste nach OGC (WMS, WFS, WFS-T, WCS, ...); GIS-Klassen und kommerzielle Produkte; Open Source Entwicklungsmodell und Produkte; Geodatenbanken und Produkte; Visualisierung von Geoobjekten mit neuen Medien; Anwendungsbeispiele</p>
<p>Moduldauer</p> <p>2 Semester</p>
<p>Modulturnus</p> <p>jedes 2. Semester; 1) im WS, 2) im SS</p>
<p>Einordnung des Moduls in Studiengang</p> <p>Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 5. und 6. Semester</p> <p><u>Geoinformatik III:</u></p> <p>Geoökologie, Wahlveranstaltung</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse</p> <p>-/Datenbanksysteme, Geoinformatik I und II, Differentialgeometrie</p>
<p>Literatur</p> <p><i>Bartelme, N.:</i> Geoinformatik, Springer, 4. Aufl., 2005. <i>Bill, R.:</i> Grundlagen der Geo-Informationssysteme, Bd. 2, Wichmann, 1999. <i>Burrough, P. A. et al.:</i> Principles of Geographical Information Systems. Clarendon Press, 1998. <i>Kuntz, E.:</i> Kartennetzentwurfslehre. Wichmann, 2. Aufl., 1990. <i>Taschner, R.:</i> Differentialgeometrie für Geodäten, Wien: März, 1977</p>
<p>Sprache</p> <p>Deutsch</p>
<p>Grundlage für folgende Module</p>
<p>Besonderheiten</p>

Vermessungskunde I (GEOD-BVK-1)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP		Dozenten
1) Vermessungskunde I (20111)	1	2V	2	4	M. Illner
2) Vermessungsübungen I (20112/3)	1	1V/1P	2		M. Illner, H. Bähr
Modulverantwortlicher		Dr.-Ing. Michael Illner, Geodäsie			
Zugeordnete Fachnote		Vermessungskunde			
Prüfungsleistungen		Schriftliche Prüfung (90 Minuten)			
Notenbildung		Modulgesamtnote: identisch mit Prüfungsnote			
Prüfungsvorleistungen		Anerkannte Übungen in 2) als Prüfungsvorleistung			
Abschätzung des Arbeitsaufwandes		<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 43,5 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung <p>Selbststudium: 76,5 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Ausarbeitungen zu den Vermessungsübungen - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung 			
Ziel des Moduls					
<p>Am Ende des Moduls sollen die Studierenden die Grundlagen auf dem Gebiet der Instrumentenkunde und der einfachen Lagevermessung sowie die grundlegenden geodätischen Berechnungsmethoden beherrschen. Ergänzende Kapitel werden im Modul Vermessungskunde II angeboten. Die Vermessungsübungen in Kleingruppen dienen der Vertiefung des vermittelten Stoffes sowie der Schulung von Teamfähigkeit, Kommunikations- und Kooperationsverhalten.</p>					
Inhalte des Moduls					
Vermessungskunde I					
<p>Aufgaben der Geodäsie, Bezugssysteme und Bezugsflächen, Streckenmessung mit Bändern, Absteckung von Geraden und rechten Winkeln, Verfahren der Lageaufnahme (Einbinde-, Orthogonal-, Polarverfahren, GPS), Bauteile geodätischer Instrumente (Libellen,</p>					

Messfernrohr, Ableseeinrichtungen), Theodolit (Aufbau, Achsen, Achsfehler), Maßsysteme und Maßeinheiten, Grundaufgaben der Koordinatenrechnung mit trigonometrischer Punktbestimmung, Fehlerrechnung

Vermessungsübungen I

Abstecken von Geraden und rechten Winkeln mit Messband und Winkelprisma, Gebäudeabsteckung und Grundrissaufnahme (Einbinde-, Orthogonalverfahren), Richtungsbeobachtungen mit Ingenieurtheodolit, Bestimmung und Justierung von Instrumentenfehlern, Geradenabsteckung mit dem Theodolit oder Aufsuchen einer unterirdischen Festlegung aus dem TP-Netz.

Moduldauer

1 Semester

Modulturnus

jedes 2. Semester; jeweils im WS

Einordnung des Moduls in Studiengang

Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 1. Semester

Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse

keine

Literatur

B. Witte, H. Schmidt: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen; 3. Auflage 1995, Verlag Konrad Wittwer.

H. Kahmen: Vermessungskunde; de Gruyter Lehrbuch; 19. Auflage 1997, Walter de Gruyter Berlin- New York.

V. Matthews: Vermessungskunde 1: Lage-, Höhen- und Winkelmessungen, 29. Auflage 2003, B.G. Teubner Verlag Stuttgart-Leipzig-Wiesbaden.

B. Resnik, R. Bill: Vermessungskunde für den Planungs-, Bau- und Umweltbereich, 2. Auflage 2003, Herbert Wichmann Verlag, Hüthig GmbH & Co. KG, Heidelberg.

F. Deumlich, R. Staiger: Instrumentenkunde der Vermessungstechnik, 9. Auflage 2002, Herbert Wichmann Verlag, Hüthig GmbH & Co. KG, Heidelberg.

Sprache

Deutsch

Grundlage für folgende Module

Besonderheiten

Modulprüfung Vermessungskunde I ist Orientierungsprüfung

Vermessungskunde II (GEOD-BVK-2)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP		Dozenten
1) Vermessungskunde II (20121)	2	2V	2	7	M. Illner
2) Vermessungsübungen II (20122/3)	2	1V/1P	2		M. Illner, K. Zippelt
3) Hauptvermessungs- übung I (20124)	2	2 Wochen	3		K. Zippelt, H. Bähr
Modulverantwortlicher		Dr.-Ing. Michael Illner, Geodäsie			
Zugeordnete Fachnote		Vermessungskunde			
Prüfungsleistungen		Zu 1) und 2): Eine schriftliche Prüfung (90 Minuten) und eine mündliche Prüfung (20 Minuten); Gewichtung 1:1 Zu 3) Prüfungsleistung anderer Art			
Notenbildung		Modulgesamtnote: gleich-gewichtiges Mittel der schriftl. und mündl. Prüfung zu 1) und 2)			
Prüfungsvorleistungen		Zu 1) und 2) Anerkannte Übungen in 2) und erfolgreiche Teilnahme an 3) sind Prüfungsvorleistungen für die Prüfungen zu 1) und 2) Zu 3) Erfolgreiche Teilnahme an 3)			
Abschätzung des Arbeitsaufwandes		<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 210 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 126 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung <p>Selbststudium: 84 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Ausarbeitungen zu den Vermessungsübungen - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung 			
Ziel des Moduls					
Am Ende des Moduls sollen die Studierenden die Grundlagen und die wichtigsten					

Handwerkszeuge der theoretischen und praktischen Vermessungskunde beherrschen. Ergänzende Kapitel werden in den Modulen Sensorik und Messtechnik I und II des Bachelorstudiums sowie im Masterstudium angeboten. Die Vermessungsübungen sowie die Hauptvermessungsübungen I in Kleingruppen dienen der Vertiefung des vermittelten Stoffes sowie der Schulung von Teamfähigkeit, Kommunikations- und Kooperationsverhalten.

Inhalte des Moduls

Vermessungskunde II

Polygonierung, Ähnlichkeitstransformation mit Anwendungen (z.B. freie Stationierung, GPS), Zentrierung, Abriss, Verfahren der Höhenbestimmung, Flächen- und Volumenbestimmung, optische und elektronische Entfernungsmessung, Tachymetrie, Kurvenabsteckung.

Vermessungsübungen II

Polygonzug mit Höhenübertragung (mit EDM), Turmhöhenbestimmung, Nivellement und Rostaufnahme (mit Libellennivellieren und Rotationslaser), Tachymetrische Geländeaufnahme mit Elektronischen Tachymetern und graphischen Feldbüchern.

Hauptvermessungsübung I

Verdichtung des Festpunktfeldes nach Lage und Höhe, topographische Geländeaufnahme.

Moduldauer

1 Semester

Modulturnus

jedes 2. Semester; jeweils im SS

Einordnung des Moduls in Studiengang

Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 2. Semester

Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse

-/Vermessungskunde I, Vermessungsübungen I

Literatur

B. Witte, H. Schmidt: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen; 3. Auflage 1995, Verlag Konrad Wittwer.
H. Kahmen: Vermessungskunde; de Gruyter Lehrbuch; 19. Auflage 1997, Walter de Gruyter Berlin- New York.
V. Matthews: Vermessungskunde 1: Lage-, Höhen- und Winkelmessungen, 29. Auflage 2003, B.G. Teubner Verlag Stuttgart-Leipzig-Wiesbaden.
B. Resnik, R. Bill: Vermessungskunde für den Planungs-, Bau- und Umweltbereich, 2. Auflage 2003, Herbert Wichmann Verlag, Hüthig GmbH & Co. KG, Heidelberg.
F. Deumlich, R. Staiger: Instrumentenkunde der Vermessungstechnik, 9. Auflage 2002, Herbert Wichmann Verlag, Hüthig GmbH & Co. KG, Heidelberg.

Sprache

Deutsch

Grundlage für folgende Module

Besonderheiten

Für die schriftliche Prüfungsleistung in diesem Modul gilt die Freiversuchsregelung

Sensorik und Messtechnik I (GEOD-BSM-1)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP		Dozenten
1) Geodätische Sensorik und Messtechnik I (20133/4)	3	3V/1Ü	5	9	M. Hennes C. Eschelbach
2) Vermessungsübungen III (20147)	4	1Ü	1		E. Richter, M. Vetter
3) Hauptvermessungsübung II (20148)	4	2 Wochen	3		M. Vetter, E. Richter
Modulverantwortlicher	Prof. Maria Hennes, Geodäsie				
Zugeordnete Fachnote	Sensorik und Messtechnik				
Prüfungsleistungen	Zu 1) Schriftliche Prüfung (90 Minuten) Zu 2) Prüfungsleistung anderer Art Zu 3) Prüfungsleistung anderer Art				
Notenbildung	Modulgesamtnote: identisch mit Prüfungsnote in 1)				
Prüfungsvorleistungen	Zu 1) anerkannte Übungen in 1) Zu 2) keine Zu 3) erfolgreiche Prüfungsleistungen in 2) sowie in CAD und HVÜ I sind Voraussetzungen zur Anmeldung/Teilnahme an der HVÜ II				
Abschätzung des Arbeitsaufwandes	<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 270 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 136 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung <p>Selbststudium: 134 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Ausarbeitungen zu den Vermessungsübungen - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung 				
Ziel des Moduls					
Am Ende des Moduls sollen die Studierenden die Grundzüge in Geodätischer Sensorik und					

Messtechnik beherrschen. Hierauf aufbauend finden im 4. und 5. Sem. weiterführende Lehrveranstaltungen des Faches Sensorik und Messtechnik statt.

Inhalte des Moduls

Geodätische Sensorik und Messtechnik I

Vorlesung: Grundbegriffe der Metrologie; Ermittlung von Unsicherheiten; Grundlagen der Optik: Wellenausbreitung im refraktiven Medium; Korrektur optischer Wege; geometrische Optik; Baugruppen und Instrumente auf der Grundlage geometrischer Optik, Grundzüge und Komponenten der Wellenoptik; Prinzipien optischer Sensoren; Richtungsmessung: Richtungsabgriffverfahren; Geräte; Richtungsabweichungen; Zielerfassungssysteme und Robottachymeter

Übung: Projektplanung zur Bestimmung von Zentrierelementen; Messreihenauswertung; Abschätzung von Unsicherheiten; Aufbau eines Fernrohrs; Messen mit Photodioden; Richtungsübertragung mit gegenseitiger Kollimation; Bestimmung des Interpolationsfehlers von elektronischen Theodoliten.

Vermessungsübungen III: Schnurgerüstabsteckung, Kurvenabsteckung (Klothoide-Kreis-Klothoide), Fassadenaufnahme, Berechnung von Grenzaufnahmen nach alten Handrissen, Einführung in GPS, Vorbesprechung der HVÜ II.

Hauptvermessungsübung II: In der HVÜ II wird eine geschlossene Aufgabe aus dem Gebiet der Katastertechnik gestellt: Wiederherstellung der Grenzen eines als Baugebiet vorgegebenen Geländes nach Katasterunterlagen, Entwurf eines Bebauungsplans (CAD), Bestimmung von AP-Punkten mit GPS und/oder Netzmessung im ETRS89/UTM-System, Absteckung des Bebauungsplans, Aufnahme der neuen Flurstücke nach der baden-württembergischen Vermessungsanweisung für Neumessungen

Moduldauer

2 Semester

Modulturnus

jedes 2. Semester; 1) im WS, 2) und 3) im SS

Einordnung des Moduls in Studiengang

Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 3. und 4. Semester

Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse

HVÜ II: erfolgreiche Prüfungsleistungen in 2) sowie in CAD und HVÜ I sind Voraussetzungen zur Anmeldung/Teilnahme an der HVÜ II

Literatur

Kahmen, H.: Vermessungskunde, de Gruyter, ISBN 3-11-015400-5.

Deumlich, F.: Instrumentenkunde der Vermessungstechnik, . 9. Auflage, Wichmann, ISBN 3-87907305-8.

Deumlich, F.; Staiger, R.: Instrumentenkunde der Vermessungstechnik. Wichmann.

Schlemmer, H.: Grundlagen der Sensorik: Eine Instrumentenkunde für Vermessungsingenieure. Verlag Wichmann, Heidelberg.

Schwarz, W.: Vermessungsverfahren in Maschinen- und Anlagenbau. Schriftenreihe DVW Band 13, Verlag Konrad Wittwer.

Sprache

Deutsch
Grundlage für folgende Module
Besonderheiten Für die schriftliche Prüfungsleistung in dem Teilmodul 1) gilt die Freiversuchsregelung

Sensorik und Messtechnik II (GEOD-BSM-2)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP		Dozenten
1) Geodätische Sensorik und Messtechnik II (20149/10)	4	2V/2Ü	5	7	M. Hennes C. Eschelbach
2) Geodätische Sensorik und Messtechnik III (20157/8)	5	1V/1Ü	2		M. Hennes C. Eschelbach
Modulverantwortlicher	Prof. Maria Hennes, Geodäsie				
Zugeordnete Fachnote	Sensorik und Messtechnik				
Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (120 Minuten)				
Notenbildung	Modulgesamtnote: identisch mit Prüfungsnote				
Prüfungsvorleistungen	Anerkannte Übungen in 1) und 2)				
Abschätzung des Arbeitsaufwandes	<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 210 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 65 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung <p>Selbststudium: 145 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Ausarbeitungen zu den Übungen (Pflicht) - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung 				
Ziel des Moduls	Am Ende des Moduls sollen die Studierenden Geodätische Sensorik und Messtechnik weitgehend beherrschen. Ergänzende Kapitel werden im Masterstudium angeboten.				
Inhalte des Moduls	<p>Geodätische Sensorik und Messtechnik II</p> <p><u>Vorlesung:</u> Grundlagen der Elektronik: elektronische Bausteine und Grundschaltungen 1; Digitaltechnik; Schnittstellen; Distanzmessung; Interferometrie; Grundlagen und Funktionsprinzipien geodätischer Distanzmesser; Distanzabweichungen und instrumentelle Korrekturen; geometrische Reduktion von Messungen</p> <p><u>Übung:</u> praktische Ausführung der Bestimmung von Zentrierelementen; Bedienelemente</p>				

von Tachymetern; Frequenzprüfung; Bestimmung der Nahbereichs-Additionskorrektur eines EDM durch interferometrische Längenmessung; Kalibrierung eines EDM (Eichstrecke und Maßstab); Aufbau einer Schnittstelle zur Datenerfassung mit Robottachymetern

Geodätische Sensorik und Messtechnik III

Vorlesung: Nivelliere; Kompensatoren, Lotgeräte, Neigungsmessung; Präzisionsnivelllement; Sonderverfahren der Höhenübertragung

Übung: Justierung von Präzisionsnivellieren; Geradlinigkeitsprüfung; Schlauchwaage; Verschiedene Verfahren der Neigungsmessung;

Moduldauer

2 Semester

Modulturnus

jedes 2. Semester; 1) im SS, 2) im WS

Einordnung des Moduls in Studiengang

Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 4. und 5. Semester

Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse

-/Vermessungskunde I und II, Programmieren für Geodäten, Geodätische Sensorik und Messtechnik I

Literatur

Kahmen, H.: Vermessungskunde, de Gruyter, ISBN 3-11-015400-5.

Deumlich, F.: Instrumentenkunde der Vermessungstechnik, . 9. Auflage, Wichmann, ISBN 3-87907305-8.

Deumlich, F.; Staiger, R.: Instrumentenkunde der Vermessungstechnik. Wichmann.

Schlemmer, H.: Grundlagen der Sensorik: Eine Instrumentenkunde für Vermessungsingenieure. Verlag Wichmann, Heidelberg.

Schwarz, W.: Vermessungsverfahren in Maschinen- und Anlagenbau. Schriftenreihe DVW Band 13, Verlag Konrad Wittwer.

Sprache

Deutsch

Grundlage für folgende Module

Besonderheiten

Fernerkundung (GEOD-BFB-1)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP		Dozenten
1) Fernerkundungssysteme (20241/2)	4	1V/1Ü	2	7	St. Hinz, U. Weidner, U. Sturm
2) Fernerkundungsverfahren (20243/4)	4	2 V/1Ü	4		St. Hinz, U. Weidner, U. Sturm
3) Hauptvermessungsübung III (20245)	4	0,5 Wochen	1		St. Hinz, U. Weidner
Modulverantwortlicher		Prof. Stefan Hinz, Photogrammetrie			
Zugeordnete Fachnote		Fernerkundung und Bildverarbeitung			
Prüfungsleistungen		Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
Notenbildung		Modulgesamtnote: identisch mit Prüfungsnote			
Prüfungsvorleistungen		<p>Zu 1, 2, 3) Anerkannte Übungen in 1) und 2) sowie erfolgreiche Teilnahme an 3) sind Prüfungsvoraussetzung;</p> <p>Zu 3) Voraussetzung zur Teilnahme an 3) ist die Anerkennung der Übungen in 2)</p>			
Abschätzung des Arbeitsaufwandes		<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 210 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 83 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung <p>Selbststudium: 127 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Nachbearbeitung der durchgeführten Übungen - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung 			
Ziel des Moduls					
<p>Aufbauend auf physikalischen und instrumentellen Grundlagen sollen die Teilnehmer die Leistungen der Fernerkundung in verschiedenen Anwendungsfeldern kennenlernen und in der Lage sein, Auswertungen selbstständig durchzuführen.</p>					

<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fernerkundungssysteme</p> <p><u>Vorlesung:</u> Elektromagnetische Strahlung, Strahlungsgesetze, Film und Farbe, Filmkameras, CCD, Abtaster, Satellitenplattformen/bahnen, Erderkundungssatelliten, Infrarot- und Mikrowellensysteme, Geometrie der Fernerkundung</p> <p><u>Übung:</u> Praktische Vertiefung des Stoffes der Vorlesung „Fernerkundungssysteme“, insbesondere Georeferenzierung</p> <p>Fernerkundungsverfahren</p> <p><u>Vorlesung:</u> Bildqualitätsmaße, Bildinterpretation, Histogramme, unüberwachte und überwachte Klassifizierung, objektorientierte und multitemporale Verfahren, Fehlerquellen und Bewertung der Ergebnisse, Anwendungen</p> <p><u>Übung:</u> Praktische Vertiefung des Stoffes der Vorlesung „Fernerkundungsverfahren“, insbesondere Klassifikation</p> <p>Hauptvermessungsübung III</p> <p>Geländeerkundung (Kaiserstuhl), Luftbild- und Karteninterpretation, Kontrolle und Verbesserung der Klassifizierungsergebnisse aufgrund von Geländedaten</p>
<p>Moduldauer</p> <p>1 Semester</p>
<p>Modulturnus</p> <p>jedes 2. Semester; jeweils im SS</p>
<p>Einordnung des Moduls in Studiengang</p> <p>Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 4. Semester</p> <p>Geoökologie, Meteorologie, WiWi, ETIT, Geographie: Wahlveranstaltungen</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse</p> <p>Keine</p>
<p>Literatur</p> <p>e-Learning-Modul „Fernerkundung“ (geoinformation.net)</p> <p>Skript;</p> <p>ALBERTZ: „Fernerkundung“</p>
<p>Sprache</p> <p>Deutsch</p>
<p>Grundlage für folgende Module</p>
<p>Besonderheiten</p> <p>Modul stark exportorientiert</p>

Photogrammetrie und Bildverarbeitung (GEOD-BFB-2)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP		Dozenten
1) Photogrammetrie I (20251/2)	5	2V/1Ü	3	9	St. Hinz, Th. Vögtle, S. Wursthorn
2) Photogrammetrie II (20263/4)	6	1V/1Ü	3		St. Hinz, Th. Vögtle, S. Wursthorn
3) Digitale Bildverarbeitung (20253/4)	5	1V/1Ü	3		St. Hinz, U. Weidner
Modulverantwortlicher		Prof. Stefan Hinz, Photogrammetrie			
Zugeordnete Fachnote		Fernerkundung und Bildverarbeitung			
Prüfungsleistungen		<u>Photogrammetrie I und II</u> : Schriftliche Prüfung (120 Minuten) <u>Digitale Bildverarbeitung</u> : Schriftliche Prüfung (60 Minuten)			
Notenbildung		Modulgesamtnote: Gewichtung nach Leistungspunkten			
Prüfungsvorleistungen		Zu 1) und 2): anerkannte Übungen in 1) und 2) Zu 3) anerkannte Übungen			
Abschätzung des Arbeitsaufwandes		Gesamter Arbeitsaufwand: 270 Stunden Präsenzzeit: 76 Stunden - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfungen Selbststudium: 194 Stunden - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Nachbearbeitung der durchgeführten Übungen - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitenden Modulprüfungen			
Ziel des Moduls					
Die Teilnehmer sollen Photogrammetrie als alternatives geodätisches Messverfahren kennenlernen und das Modul mit berufsqualifizierenden Fähigkeiten abschließen. Ferner sollen sie die Grundprinzipien der digitalen Bildverarbeitung kennenlernen, um Fernerkundung und Photogrammetrie zu verstehen.					

<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Photogrammetrie I</p> <p><u>Vorlesung:</u> Einführung, mathematische und physikalische Grundlagen der Photogrammetrie, Verfahren der Orientierung von Einzelbildern und Bildverbänden, automatische Methoden, Anwendungen in der Nachbereichs-, Luftbild- und Satellitenbild-Photogrammetrie</p> <p><u>Übung:</u> Praktische Vertiefung des Stoffes der Vorlesung</p> <p>Photogrammetrie II</p> <p><u>Vorlesung:</u> Bildflugplanung, Photogrammetrische Produkte (Digitale Geländemodelle, Orthobilder, Orthomosaike), direkte 3D-Messverfahren (Laserscanning, Entfernungskameras, etc.)</p> <p><u>Übung:</u> Praktische Vertiefung des Stoffes der Vorlesung</p> <p>Digitale Bildverarbeitung</p> <p><u>Vorlesung:</u> Einführung, Abtastung und Aliasing, Quantifizierung, Faltung und lineare Filter, Bildtransformationen, Bildsegmentierung, Binärbildverarbeitung</p> <p><u>Übung:</u> Praktische Vertiefung des Stoffes der Vorlesung</p>
<p>Moduldauer</p> <p>2 Semester</p>
<p>Modulturnus</p> <p>jedes 2. Semester; 1) und 3) im WS, 2) im SS</p>
<p>Einordnung des Moduls in Studiengang</p> <p>Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 5. und 6. Semester</p> <p><u>Digitale Bildverarbeitung:</u> ETIT, Doppeldiplom INSA</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse</p> <p>-/Höhere Mathematik, Analytische Geometrie, Fehlerlehre und Statistik, Ausgleichsrechnung</p>
<p>Literatur</p> <p><i>K. Kraus:</i> „Photogrammetrie“, Dümmler <i>Bähr, H.-P.:</i> Digitale Bildverarbeitung, 1. Auflage 1986, Wichmann-Verlag <i>Lüke, H.D.:</i> Signalübertragung, Springer-Verlag</p>
<p>Sprache</p> <p>Deutsch</p>
<p>Grundlage für folgende Module</p>
<p>Besonderheiten</p>

Mathematische Modelle (GEOD-BRS-1)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Geometrische Modelle der Geodäsie (20135/6)	3	2V/1Ü	4	B. Heck, A. Schenk
Modulverantwortlicher	Prof. Bernhard Heck, Geodäsie			
Zugeordnete Fachnote	Geodätische Referenzsysteme			
Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (60 Minuten)			
Notenbildung	Modulgesamtnote: identisch mit Prüfungsnote			
Prüfungsvorleistungen	Anerkannte Übungen als Prüfungsvorleistung			
Abschätzung des Arbeitsaufwandes	<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 32,5 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung <p>Selbststudium: 87,5 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Bearbeitung von Übungsaufgaben (Pflicht) - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung 			
Ziel des Moduls				
Die Studierenden sollen die geometrischen Grundlagen der geodätischen Modellbildung in zwei und drei Dimensionen erlernen und die für die Positionsbestimmung notwendigen Berechnungen in der Ebene, auf der Kugel und im dreidimensionalen Raum beherrschen.				
Inhalte des Moduls				
<u>Vorlesung:</u>				
Matrizenalgebra; Koordinatensysteme und Geometrie der Ebene (Koordinaten- und Punkttransformationen über orthogonale, ähnliche und affine Abbildungen, affine Deformationen, Kegelschnitte); Koordinatensysteme und Geometrie des Raumes (Koordinaten- und Punkttransformationen über orthogonale, ähnliche und affine Abbildungen, räumliche Drehungen, sphärische Trigonometrie); Projektive Geometrie (homogene Koordinaten, perspektivische Abbildung).				
<u>Übung:</u>				

Vertiefung und praktische Umsetzung des Vorlesungsstoffes: Transformationsaufgaben, sphärische Trigonometrie, räumliche Drehungen, homogene Koordinaten
Moduldauer 1 Semester
Modulturnus jedes 2. Semester; im WS
Einordnung des Moduls in Studiengang Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 3. Semester
Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse -/Höhere Mathematik I und II
Literatur <i>Heck, B.:</i> Rechenverfahren und Auswertemodelle der Landesvermessung. Wichmann, 3. Aufl. 2003, Abschn. 1,2,3, Anhänge A, B
Sprache Deutsch
Grundlage für folgende Module Einige Inhalte bilden auch Grundlagen für die Lehrveranstaltungen Ausgleichsrechnung, Photogrammetrie, Positionsbestimmung mit GNSS und Geodätische Flächenkoordinaten
Besonderheiten Für die Prüfungsleistung in diesem Modul gilt die Freiversuchsregelung

Physikalische und Mathematische Geodäsie (GEOD-BRS-2)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP		Dozenten
1) Geodätische Flächen-Koordinaten (20159/10)	5	2V/1Ü	4	11	B. Heck, M. Mayer
2) Kinematik und Dynamik geodätischer Referenzsysteme (20161/2)	6	2V/1Ü	3		B. Heck, K. Seitz
3) Figur und Schwerefeld der Erde (20163/4)	6	2V/1Ü	4		B. Heck, M. Westerhaus
Modulverantwortlicher		Prof. Bernhard Heck, Geodäsie			
Zugeordnete Fachnote		Geodätische Referenzsysteme			
Prüfungsleistungen		Schriftliche Prüfung (120 Minuten) und mündliche Prüfung (30 Minuten), Gewichtung 1:1			
Notenbildung		Modulgesamtnote: gleich-gewichtiges Mittel der schriftl. und mündl. Prüfung			
Prüfungsvorleistungen		Anerkannte Übungen in allen drei Lehrveranstaltungen sind Prüfungsvorleistungen			
Abschätzung des Arbeitsaufwandes		<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 330 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 97 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfungen <p>Selbststudium: 233 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Bearbeitung von Übungsaufgaben (Pflicht) - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitenden Modulprüfungen 			
Ziel des Moduls					
Die Studierenden sollen die üblichen Parametersysteme auf ellipsoidischen Referenzflächen kennenlernen und Transformationen zwischen Flächenparametersystemen sowie deren Anwendungen in der Landesvermessung und GIS beherrschen. Sie sollen die wesentlichen Elemente der Physikalischen Geodäsie, insbesondere die Eigenschaften der Erdrotation und des Erdschwerefeldes, verstehen und deren Auswirkungen auf geodätische					

Problemstellungen, vor allem auf die Festlegung geodätischer Referenzsysteme und Zeitskalen, realisieren.

Inhalte des Moduls

Geodätische Flächenkoordinaten

Vorlesung: Bezugsflächen der Landesvermessung, Parametersysteme auf dem Rotationsellipsoid (geographische, UTM-, Gauß-Krüger-Koordinaten), Umrechnung. Datumstransformationen und Ellipsoidübergänge, Integration von terrestrischen und GNSS-Netzen. Umrechnung zwischen ellipsoidischen und 3D-kartesischen Koordinaten. Punktfelder der Landesvermessung.

Übung: Geodätische Hauptaufgaben. Transformation zwischen geographischen und Gauß-Krüger/UTM-Koordinaten sowie Meridianstreifensystemen. Integration eines GNSS-Netzes in das Landesnetz.

Kinematik & Dynamik geodätischer Referenzsysteme

Vorlesung: Revolutions- und Rotationsbewegungen der Erde (Präzession, Nutation, Sternzeit, LOD, Polbewegung). Globale geodätische Referenzsysteme und Referenzrahmen (terrestrische und zälestische Systeme; Ekliptik-, Äquatorsysteme, ITRF, ETRF; geodynamische Aspekte). Topozentrische Systeme. Lotabweichungen. Zeitskalen: Atomzeit, dynamische Zeit, Sternzeit, Sonnenzeit, Kalender.

Übung: Transformationen von Zeitsystemen, Transformation von lokalen Systemen in ITRF und ETRF.

Figur und Schwerefeld der Erde

Vorlesung: Theorie des Schwerefeldes (Schwerepotential, Niveauflächen, Geoid, Kugelfunktionsentwicklung). Normalschwerefeld als Bezugssystem. Gravimetrische Geoid- und Quasigeoidbestimmung (Stokes, Vening Meinesz, Molodenskii). Höhensysteme (ellipsoidische Höhe, geopotentielle Kote, dynamische/orthometrische Höhe, Normalhöhe). Gravimetrie (absolute/relative Schweremessung, Schwerenetze, Erdgezeiten).

Übung: Globale Geopotentialmodelle. Schwerereduktionen. Vergleich von Höhensystemen. Durchführung von Gravimetermessungen.

Moduldauer

2 Semester

Modulturnus

jedes 2. Semester; 1) im WS, 2) und 3) im SS

Einordnung des Moduls in Studiengang

Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 5. und 6. Semester

Geophysik, Bachelor: Die Lehrveranstaltung „Figur und Schwerefeld der Erde“ bildet ein eigenständiges Modul im BA-Studiengang Geophysik, Vertiefungsrichtung „Physikalische Geodäsie und Satellitengeodäsie“ (4. Semester, 4 LP, mündliche Prüfung 30 Minuten nach dem 4. Semester)

Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse

-/Höhere Mathematik I und II, Mechanik für Geodäten, Differentialgeometrie, Ausgleichsrechnung und Statistik I, Positionsbestimmung mit GNSS, Mathematische Modelle

Literatur

Heck, B.: Rechenverfahren und Auswertemodelle der Landesvermessung. Wichmann, 3. Aufl. 2003

Torge, W.: Geodäsie. de Gruyter, Berlin, 2. Aufl. 2003

Torge, W.: Gravimetry. de Gruyter, Berlin 1989

Hofmann-Wellenhof, B.; Moritz, H.: Physical Geodesy. Springer, Wien 2005

Sprache

Deutsch

Grundlage für folgende Module

Satellitengeodäsie

Besonderheiten

Positionsbestimmung mit GNSS (GEOD-BRV-1)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP	Dozenten
Positionsbestimmung mit GNSS (20137/8)	3	1V/1Ü	3	M. Mayer, K. Seitz, A. Knöpfler
Modulverantwortlicher		Dr.-Ing. Michael Mayer, Geodäsie		
Zugeordnete Fachnote		Geodätische Raumverfahren		
Prüfungsleistungen		Mündliche Prüfung (20 Minuten)		
Notenbildung		Modulgesamtnote: identisch mit Prüfungsnote		
Prüfungsvorleistungen		Anerkannte Übungen als Prüfungsvorleistung		
Abschätzung des Arbeitsaufwandes		<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 21,5 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung <p>Selbststudium: 68,5 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Bearbeitung von Übungsaufgaben (Pflicht) - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung 		
Ziel des Moduls				
Die Studierenden sollen die Grundzüge der Positionsbestimmung mit GNSS verstehen sowie den praktischen Umgang mit diesem Messverfahren kennenlernen.				
Inhalte des Moduls				
<u>Vorlesung:</u>				
Grundzüge der Satellitenbewegung. Grundkonzepte der Positionsbestimmung mit GNSS-Satelliten. Aufbau und Funktionsweise von GPS, GLONASS, Galileo. Fehlerquellen, Mess- und Auswertekonzepte. Auswertesoftware. GNSS-Referenznetze.				
<u>Übung:</u>				
Planungsparameter (z.B. Sky Plot). Handhabung der Geräte. Durchführung, Auswertung und Analyse von statischen und RTK-Messungen.				

Moduldauer
1 Semester
Modulturnus
jedes 2. Semester; WS
Einordnung des Moduls in Studiengang
Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 3. Semester Geophysik, Bachelor, Vertiefungsrichtung „Physikalische Geodäsie und Satellitengeodäsie“, WP 5. Semester (Vorlesung 1V, 1LP bildet zusammen mit dem GNSS-Praktikum das Modul „GNSS-Positionierung“; Kolloquium nach dem 6. Semester)
Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse
-/Höhere Mathematik I und II, Mechanik für Geodäten, Experimentalphysik A und B
Literatur
<i>Bauer, M.:</i> Vermessung und Ortung mit Satelliten. 5., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Wichmann 2002 <i>Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H.; Wasle, E.:</i> GNSS – Global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo & more, Springer 2007
Sprache
Deutsch
Grundlage für folgende Module
Satellitengeodäsie
Besonderheiten

Satellitengeodäsie (GEOD-BRV-2)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP		Dozenten
1) Satellitengeodäsie (201511/12)	5	2V/1Ü	4	6	B. Heck, K. Seitz
2) GNSS-Praktikum (20165)	6	2P	2		M. Mayer, K. Seitz, A. Knöpfler
Modulverantwortlicher		Prof. Bernhard Heck, Geodäsie			
Zugeordnete Fachnote		Geodätische Raumverfahren			
Prüfungsleistungen		Zu 1) Schriftliche Prüfung (60 Minuten) Zu 2) Prüfungsleistung anderer Art (Kolloquium)			
Notenbildung		Modulgesamtnote: identisch mit Prüfungsnote in 1)			
Prüfungsvorleistungen		Zu 1) Anerkannte Übungen als Prüfungsvorleistung Zu 2) keine			
Abschätzung des Arbeitsaufwandes		<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 54 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung und Kolloquium <p>Selbststudium: 126 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Bearbeitung von Übungsaufgaben (Pflicht) - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung und das Kolloquium 			
Ziel des Moduls					
<p>Die Studierenden sollen die Funktionsweise und die Nutzung geodätischer Raumverfahren (Satellitenmethoden, VLBI, Mondlaser) und Satellitenmissionen erlernen und deren Bedeutung für geodätische und geowissenschaftliche Fragestellungen verstehen.</p> <p>Im GNSS-Praktikum geht es um den Erwerb von praktischen Kenntnissen im Bereich der GNSS-Positionsbestimmung sowie um das Erlernen und Üben von Schlüsselqualifikationen wie Projektplanung, eigenständige Durchführung, Auswertung und Evaluation von Projekten und teamorientiertes Arbeiten.</p>					

Inhalte des Moduls

Satellitengeodäsie

Vorlesung: Himmelsmechanische Grundlagen (Keplerbewegung, Keplerelemente, Störkräfte und Bahnstörungen). Überblick über die Beobachtungsverfahren (atmosphärische Störeinflüsse, Laserentfernungsmessungen zu Satelliten und zum Mond (SLR, LLR), Interferometrie auf langen Basen (VLBI), Satellitenaltimetrie, Mikrowellensysteme, Schwerefeldmissionen), Methodik der Auswertung. Spezielle Satellitenmissionen. Überblick über die Nutzung in Geodäsie, Geowissenschaften, Ozeanographie und Meteorologie.

Übung: Anwendungen des Keplerproblems (Ground Track, Sky Plot, Sichtbarkeit von Satelliten). Spezielle Satellitenbahnen.

GNSS-Praktikum

Bearbeitung eines GNSS-Messprojekts im Sinne eines integrierten Praktikums: Planung, Beobachtung, Auswertung und Analyse eines GNSS-Netzes. Durchführung von GNSS-Beobachtungen im statischen und Echtzeitmodus. Integration der Ergebnisse in bestehende Lage- und Höhenetze. Darstellung und Präsentation der Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form.

Moduldauer

2 Semester

Modulturnus

jedes 2. Semester; 1) im WS, 2) im SS

Einordnung des Moduls in Studiengang

Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 5. und 6. Semester

Geophysik, Bachelor, Vertiefungsrichtung „Physikalische Geodäsie und Satellitengeodäsie“ WP 5./6. Semester (Satellitengeodäsie bildet ein eigenes Modul, 2V+1Ü, 4LP, 5. Semester, mündl. Prüfung nach dem 5. Semester. GNSS-Praktikum bildet zusammen mit dem Vorlesungsteil von GEOD-BRV-1 ein Modul, 2P, 3LP, Kolloquium nach dem 6. Semester)

Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse

-/Mechanik für Geodäten, Positionsbestimmung mit GNSS, Geodätische Flächenkoordinaten

Literatur

Bauer, M.: Vermessung und Ortung mit Satelliten. Wichmann, Heidelberg, 5. Auflage 2002
Seeber, G.: Satellite Geodesy. Foundation, Methods and Applications, 2nd ed. De Gruyter, Berlin 2003
Hofmann-Wellenhof, B.; Kienast, G.; Lichtenegger, H.: GPS in der Praxis. Springer 1994

Sprache

Deutsch

Grundlage für folgende Module

Besonderheiten

GNSS-Praktikum: Arbeit in Kleingruppen. Die praktischen Arbeiten finden teilweise

außerhalb von Karlsruhe statt.

Kataster und Flurneuordnung (GEOD-BLM-1)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP		Dozenten
1) Einführung in das Liegenschaftskataster (20341)	4	1V	1	2	B. Klauser
2) Neuordnung der ländlichen Räume I (20342)	4	1V	1		L. Berendt
Modulverantwortlicher	Prof. Günter Schmitt, Geodäsie				
Zugeordnete Fachnote	Landmanagement				
Prüfungsleistungen	Zu 1) mündliche Prüfung (20 Minuten) Zu 2) mündliche Prüfung (20 Minuten)				
Notenbildung	Modulgesamtnote: gleich-gewichtiges Mittel der beiden Prüfungen				
Prüfungsvorleistungen	Keine				
Abschätzung des Arbeitsaufwandes	<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 60 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 22 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfungen <p>Selbststudium: 38 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitenden Modulprüfungen 				
Ziel des Moduls	<p>Vermittlung von rechtlichen und technologischen Entwicklungen des amtlichen Vermessungs- und Geoinformationswesens mit Schwerpunkt Liegenschaftskataster.</p> <p>Einführung in die Grundlagen zur Neuordnung ländlicher Räume mit Bezug zu den einschlägigen gesetzlichen Vorschriften.</p>				
Inhalte des Moduls	Liegenschaftskataster				

<p>Entwicklung, Bedeutung, Zweck, Inhalte und Organisation des Liegenschaftskatasters, Rechtsgrundlagen des amtlichen Vermessungswesens, Vermessungsberufe (Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure), Praxis der Liegenschaftsvermessung, Personalführung.</p> <p>Neuordnung der ländlichen Räume</p> <p>Der ländliche Raum und seine Strukturen, Begriff und Zielsetzung der Flurbereinigung, Ablauf eines Flurbereinigungsverfahrens in rechtlicher, planerischer und technischer Hinsicht, Verfahrensarten.</p>
<p>Moduldauer</p> <p>1 Semester</p>
<p>Modulturnus</p> <p>jedes 2. Semester; SS</p>
<p>Einordnung des Moduls in Studiengang</p> <p>Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 4. Semester</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse</p> <p>-/Vermessungskunde I und II sowie Vermessungsübungen I und II</p>
<p>Literatur</p> <p><i>50 Jahre Baden-Württemberg - 50 Jahre Hightech-Vermessungsland – 150 Jahre Badische Katastervermessung</i>, Wirtschaftsministerium: ISBN 3-89021-714-1. <i>Mitteilungen des DVW - Landesverein Baden-Württemberg</i> -, Heft 1 März 2005, ISSN 0940-2942. Vermessungsgesetz mit Durchführungsverordnung; Berufsordnung der Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure; Verwaltungsvorschriften des Liegenschaftskatasters.</p>
<p>Sprache</p> <p>Deutsch</p>
<p>Grundlage für folgende Module</p>
<p>Besonderheiten</p>

Immobilienwirtschaft (GEOD-BLM-2)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP		Dozenten
1) Immobilienwert- ermittlung I (20361)	6	1V	1	2	M. Mürle
2) Bodenordnung I (20362)	6	1V	1		E. Drixler
Modulverantwortlicher		Prof. Günter Schmitt, Geodäsie			
Zugeordnete Fachnote		Landmanagement			
Prüfungsleistungen		Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
Notenbildung		Modulgesamtnote: identisch mit Prüfungsnote			
Prüfungsvorleistungen		Keine			
Abschätzung des Arbeitsaufwandes		<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 60 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 21,5 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung <p>Selbststudium: 38,5 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung 			
Ziel des Moduls					
<p>Am Ende des Moduls sollen die Studierenden die Grundlagen des Immobilienmarktes und die Instrumente zur Erreichung von Transparenz auf dem Grundstücksmarkt beschreiben können sowie die Anwendung der Wertermittlungsverfahren zur Ermittlung des Marktwertes von unbebauten und bebauten Grundstücken beherrschen.</p> <p>Ferner vermittelt das Modul - aufbauend auf Grundlagen des privaten Grundstücksrechts und des öffentlichen Baurechts - Kenntnisse über Methoden und Verfahren, die dazu dienen, Grundstücke nach Lage, Form und Größe für eine bauliche und sonstige Nutzung zweckmäßig zu gestalten und die Entwicklungsprozesse des Grund und Bodens in Stadt und Land effizient zu steuern und zu regeln.</p>					
Inhalte des Moduls					

Immobilienwertermittlung I

Rahmenbedingungen des Immobilienmarktes; Grundstücksverkehr; Preisniveau und Preisentwicklungen nach Grundstücksteilmärkten; Rechtsgrundlagen (Baugesetzbuch, Wertermittlungsverordnung, Wertermittlungsrichtlinien); Marktwert nach § 194; Baugesetzbuch; Gutachterausschuss und seine Aufgaben als Wertermittlungsinformationssystem; Führung und Auswertung der Kaufpreissammlung; Ermittlung von Bodenrichtwerten; Anwendung der Wertermittlungsverfahren (Vergleichswert, Ertragswert-, Sachwertverfahren); Grundstücksmarktbericht; Übungen

Bodenordnung I

Geschichte der städtebaulichen Bodenordnung; Wirtschaftliche, rechtliche und politische Bedeutung des Grundeigentums; Amtliche Baulandumlegung (Flächen- und Wertumlegung) und Vereinfachte Umlegung; Freiwillige Baulandumlegung und städtebauliche Verträge; Durchführungsvertrag beim Vorhaben- und Erschließungsplan; Rechtliche Grundlagen und Grundsätze aus der Rechtsprechung; Realisierung in der Baulandumlegung; Beschleunigungsinstrumente in der Baulandumlegung; Ausgleichsmaßnahmen für Beeinträchtigung von Natur und Landschaft und Kostenerstattung; Erschließungsbeiträge und Erschließungsvertrag; Liegenschaftswesen und Bodenpolitik; Zusammenwirkung von Bodenordnung, Bauleitplanung und technischer Kommunalverwaltung.

Moduldauer

1 Semester

Modulturnus

jedes 2. Semester; SS

Einordnung des Moduls in Studiengang

Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 6. Semester

Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse

Keine

Literatur

Gerardy, T., Möckel, R. und Troff, H.: Praxis der Grundstücksbewertung. Olzog Verlag GmbH, München, 2006.

Kleiber, W., Simon, J., Weyers, G. und Schröter, K.: Verkehrswertermittlung von Grundstücken. Bundesanzeiger Verlag, Köln, 2006.

Sprengnetter, H.O.: Grundstücksbewertung. WertermittlungsForum Dr. Sprengnetter GmbH, Sinzig, 2006.

Dieterich, H.: Baulandumlegung 5. Auflage. C.H. Beck Verlag, München, 2006.

Bunzel, A.: Städtebauliche Verträge. Difu-Beiträge zur Stadtforschung, Bd. 14, Berlin, 1995.

Sprache

Deutsch

Grundlage für folgende Module

Besonderheiten

Geowissenschaften (BSQ-1)

Pflichtmodul im Bachelorstudium

Lehrveranstaltungen (Veranst.-Nr.)	Sem.	Art/SWS	LP		Dozenten
1) Allgemeine Geologie I (9001)	5	2V	2	3	R.O. Greiling, A. Kontny
2) Seminar Geodäsie & Geoinformatik (20166)	6	1S	1		K. Zippelt
Modulverantwortlicher		Prof. Bernhard Heck, Geodäsie			
Zugeordnete Fachnote		Allgemeinbildende Fächer mit Schlüsselqualifikationen			
Prüfungsleistungen		Zu 1) schriftliche Prüfung (90 Minuten) Zu 2) Prüfungsleistungen anderer Art (Vortrag)			
Notenbildung		Modulgesamtnote: identisch mit Prüfungsnote in 1)			
Prüfungsvorleistungen		Zu 1) keine Prüfungsvorleistung Zu 2) keine Prüfungsvorleistung			
Abschätzung des Arbeitsaufwandes		<p>Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 33 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung <p>Selbststudium: 57 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes - Erarbeitung eines fachspezifischen Vortrages (Pflicht) - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung 			
Ziel des Moduls					
Diese Vorlesung liefert den Studierenden Grundlagen für das Verständnis des komplexen Systems Erde und baut dieses Verständnis über den Gesteinskreislauf auf. Der Schwerpunkt liegt auf den endogenen Prozessen, also jenen, die durch physikalische und chemische Vorgänge im Erdinneren angetrieben werden.					
Inhalte des Moduls					
Einführung; Entstehung des Planetensystems und Aufbau der Erde; Konzept der					

Plattentektonik; Minerale: Baustoffe der Gesteine; Physikalische Eigenschaften der Minerale; Gesteine: Dokumente geologischer Prozesse, Magmatische Gesteine; Vulkanische Gesteine; Vulkanismus und Plattentektonik; Sedimentgesteine, Sedimentationsräume (Klastika); Sedimentgesteine (Karbonate); Metamorphe Gesteine; Urkunden der Erdgeschichte; Falten, Störungen und andere Gesteinsdeformationen; Rohstoffe

Moduldauer

2 Semester

Modulturnus

jedes 2. Semester; 1) im WS, 2) im SS

Einordnung des Moduls in Studiengang

Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor, Pflicht, 5. und 6. Semester

Teilnahmevoraussetzungen/empfohlene Vorkenntnisse

keine

Literatur/Lehrmaterialien

MARKL, G. (2004): Minerale und Gesteine: Eigenschaften – Bildung – Untersuchung, Elsevier / Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

PRESS, F. & SIEVER, R. (AKTUELLE AUFLAGE): Understanding Earth, W.H. Freeman & Company, New York.

PRESS, F. & SIEVER, R. (AKTUELLE AUFLAGE): Allgemeine Geologie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg – deutsche Übersetzung von „Understanding Earth“

VINX, R. (2005): Gesteinsbestimmung im Gelände, Elsevier – Spektrum Akademischer Verlag, München.

BAHLBURG, H. & Breitzkreuz, C (2004): Grundlagen der Geologie.- 2. Auflage, Spektrum-Elsevier Stuttgart

EISBACHER, G.H. & Kley, J. (2001): Grundlagen der Umwelt- und Rohstoffgeologie.- Georg Thieme Verlag, Stuttgart

JACOBSHAGEN, V. ET AL. (2000): Einführung in die geologischen Wissenschaften.- Ulmer, Stuttgart

SCHMINCKE, H. U. (2000): Vulkanismus.- Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt

BROWN, G.C. & MUSSETT, A.E. (1993): The inaccessible Earth.- Chapman and Hall, London

EISBACHER, G.H. (1996): Einführung in die Tektonik.- 2. Auflage, Enke, Stuttgart

FRISCH, W. & MESCHÉDE, M. (2005): Plattentektonik.- Primus Verlag, Darmstadt, 196S.

NICOLAS, A. (1995): The mid-oceanic ridges - mountains below sea level.- Springer, Heidelberg, 200pp.

NEUENDORF, K.K.E., MEHL, J.P. & JACKSON, J.A. (EDITORS) (2005): Glossary of Geology.- 8th edition, American Geological Institute, Alexandria, Virginia, USA, xii, 769pp.

Sprache

Deutsch

Grundlage für folgende Module**Besonderheiten**