

UNIVERSITÄT KARLSRUHE (TH)

Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen

S t u d i e n p l a n

für den Studiengang

GEODÄSIE UND GEOINFORMATIK



**Geodätisches Institut
Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung**

Teil I Allgemeines

1. Das Berufsfeld der Geodäsie und Geoinformatik

Die Geodäsie ist eine breit gefächerte, stark mathematisch und naturwissenschaftlich geprägte Ingenieurdisziplin, die auch juristische Elemente mit einschließt. Die Geodäsie beschäftigt sich mit der Erfassung des menschlichen Lebensraums durch Messung, mit seiner Abbildung in analogen und digitalen Modellen sowie mit seiner Planung, Gestaltung und Überwachung. Die verschiedenen Facetten reichen von einer erdwissenschaftlichen Komponente, die insbesondere die Grundlagen für einen weltweit einheitlichen Referenzrahmen liefert, bis hin zur Entwicklungsplanung des städtischen und ländlichen Raumes und zum Management des Grund und Bodens unter Berücksichtigung ökologischer Gesichtspunkte. Die Vermessungsinstrumente sind abgelöst worden durch motorisierte und automatisierte Geräte, moderne Satellitentechnologie - insbesondere auf der Grundlage des Satellitennavigationssystems GPS - und digitale Fernerkundungssensoren. Wegen der starken Konzentration auf die Messwertaufzeichnung wurde im deutschsprachigen Raum für dieses Arbeitsgebiet der Begriff "Vermessungswesen" geprägt, der teilweise - mit neuem Bedeutungsinhalt - noch heute benutzt wird.

Die bei geodätischen Messungen und deren Weiterverarbeitung anfallenden großen Datenmengen erfordern umfangreiche Software sowie die konsequente Anwendung schneller Rechner und leistungsfähiger Informationssysteme zur Verwaltung, Präsentation und Nutzung raumbezogener Geodaten. Auf der wissenschaftlichen Grundlage der Geodäsie benutzt die Geoinformatik terrestrische, marine, flugzeug- und satellitengestützte Sensoren zur Erfassung raumbezogener und sonstiger Daten; der Doppelname des Studiengangs - Geodäsie und Geoinformatik - erklärt sich aus der Zusammenführung dieser beiden Komponenten.

Eine weitere wichtige Aufgabe der Geoinformatik ist die Integration raumbezogener Geodaten aus verschiedenen Quellen in einheitliche Geoinformationssysteme (GIS) mit Angabe wohldefinierter Genauigkeitsmaße.

Nach wie vor arbeitet man in der Geodäsie "vom Großen ins Kleine", von globalen Dimensionen bis zu lokalen Ausdehnungen der Vermessungsgebiete. Dementsprechend unterscheidet man zwischen Erdmessung, Landesvermessung und Detailaufnahme. Primäre Aufgaben der Erdmessung sind die Bestimmung der geometrischen Form der Erdoberfläche und des äußeren Schwerfeldes sowie die Erfassung ihrer zeitlichen Änderungen. Im Rahmen dieser Aufgaben der Erdmessung ist eine interdisziplinäre Zusammenarbeit mit anderen Geowissenschaften, der Geologie und Geophysik, selbstverständlich. Die von der Erdmessung bestimmten Bezugsflächen sind die Grundlagen für die Landesvermessungssysteme. In diesen Maßsystemen der Landesvermessung werden die geometrischen Daten - Lage und Höhe - von Punkten der Erdoberfläche, also ihre räumliche Lage bezüglich einer Referenzfläche, festgelegt. Die Landesvermessungssysteme bilden nun ihrerseits wieder die Grundlagen für die folgenden Detailvermessungen, für die Kartenherstellung und für alle raumbezogenen Daten.

Mit allen diesen Aufgaben von der Erdmessung über die Landesvermessung und die Detailaufnahmen mit den Methoden der Stückvermessung, der topographischen Geländeaufnahme, der Photogrammetrie, der Fernerkundung und der Digitalen Bildverarbeitung, bis hin zur Kartographie und Reproduktionstechnik, muss der Geodät vertraut sein. Eingehende Kenntnisse in der elektronischen Datenverarbeitung und Informatik sind nötig, um die hierbei anfallenden großen Datenmengen sinnvoll zu verarbeiten, zu verwalten und anschaulich zu präsentieren.

Bei den Detailvermessungen werden nicht nur topographische Gegebenheiten erfasst, sie dienen auch dem Nachweis rechtlicher Grenzen. Dieses Arbeitsgebiet, die Katastervermessung, ist ein weiterer großer Aufgabenbereich des Vermessungsingenieurs. Ursprünglich nur der gerechten

und gleichmäßigen Besteuerung des Grund- und Gebäudebesitzes dienend, ist das Kataster heute unentbehrlich für die Sicherung des Eigentums an Grund und Boden. Als modernes Mehrzweckkataster dient es der Rechtsprechung, der Verwaltung und der Planung sowie der Wirtschaft. Für die Neuordnung und Neugestaltung unseres Lebensraumes sind die Grundstücksdaten unerlässlich. Aufgabe des Geodäten in der Verwaltung ist es deshalb, diese Unterlagen rechtzeitig, laufend aktualisiert in digitaler Form als Grundlage für Geoinformationssysteme, aber auch analog als Kartendarstellungen bereitzustellen und in der Raum-, Landes-, Stadt- und Umweltplanung mitzuwirken. Auch hier handelt es sich zumeist um eine Teamarbeit mit Vertretern der verschiedensten Fachdisziplinen.

Als bester Kenner aller mit Grund und Boden zusammenhängenden Fragen ist der Geodät auch unentbehrlich für die Bewertung städtischen und ländlichen Bodens sowie für die Realisierung von Planungen jeglicher Art. Bei der Flurbereinigung, die der Neugestaltung des ländlichen Raumes dient, bewährt er sich bereits seit vielen Jahrzehnten.

Der Wert der geodätischen Aussagen liegt in der nachgewiesenen Genauigkeit und Zuverlässigkeit. Dieser Nachweis wird in einer eigenen Disziplin, der Ausgleichsrechnung, mit den Methoden der mathematischen Statistik und besonders mit der von Carl Friedrich Gauß stammenden "Methode der kleinsten Quadrate" geführt. Die Bedeutung dieser Methode liegt nicht nur im Rechenverfahren, sie stellt ein formendes Bildungselement dar, durch das die objektive und kritische Einstellung der Geodäten aller Arbeitsrichtungen geprägt ist.

Die Tätigkeiten im Bereich der Ingenieurvermessungen können hier nur kurz umrissen werden. Exemplarisch seien genannt: Absteckung von Planungselementen in die Örtlichkeit, Erfassung aller wichtigen Orientierungsdaten und Bauelemente nach Fertigstellung des Bauvorhabens, Kontrollmessungen, d.h. Ermittlung des Verhaltens der Baumaßnahme zum Untergrund nach Lage und Höhe und der Bewegung einzelner Bauteile untereinander (z.B. bei Stauwerken, Brücken, Lagern von Maschinen) und Beweissicherung für objektbezogene Schadensregelungen, Bestandsaufnahme in Denkmalpflege und Archäologie.

Dieses breite Spektrum des Berufsbildes spiegelt sich auch in der Vielzahl der Fächer im Studienplan wider und lässt den individuellen Neigungen und Eignungen - mathematischen und physikalischen, verwaltungstechnischen und juristischen, konstruktiven und planenden, wirtschaftlichen und selbst künstlerischen - einen weiten Spielraum.

2. Studium und Vorpraktikum

Das Studium der Geodäsie an der Universität Karlsruhe hat eine lange Tradition. Bereits vor Gründung der ersten deutschen Polytechnischen Schule 1825 wurden in Karlsruhe Geometer und Trigonometer ausgebildet. Die Fachausbildung wird seit 1868 von dem Geodätischen Institut wahrgenommen, zu dem 1960 das heutige Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung hinzukam.

Das Studium der Geodäsie und Geoinformatik an der Universität Karlsruhe (TH) dauert in der Regel acht Semester, ohne Diplom-Hauptprüfung und Diplomarbeit. Nach erfolgreichem Abschluss des Studiums wird der akademische Grad "Diplom-Ingenieur" verliehen.

Voraussetzung für die Zulassung zum Studium der Geodäsie und Geoinformatik ist das Reifezeugnis eines staatlichen oder staatlich anerkannten Gymnasiums oder ein gleichwertiger Bildungsabschluss.

Das Studium gliedert sich in das Grundstudium, das Grundfachstudium und ein Vertiefungs-

studium.

Im ersten Teil des Studiums werden die Grundkenntnisse in Mathematik, Informatik und anderen naturwissenschaftlichen Fächern erworben. Durch fachspezifische Vorlesungen und die dazugehörigen Übungen wird ein Einblick in die Vielfalt des Vermessungswesens gegeben. Das Grundstudium schließt mit der Diplomvorprüfung ab, die aus studienbegleitenden Einzelfachprüfungen besteht und in der Regel nach dem 4. Semester abgeschlossen sein soll.

Es folgt vom 5. - 8. Semester die fachliche Ausbildung im Grundfachstudium und ab dem 6. Semester, dazu parallel laufend, ein Vertiefungsstudium. Dem Studenten wird dabei die Möglichkeit geboten, aus einem breiten, fachbezogenen Lehrangebot, aber auch aus Nachbargebieten Lehrveranstaltungen auszuwählen. Nahezu 12 % des Studiums kann der Student damit nach eigenen Interessen und Neigungen gestalten.

Den Abschluss des Studiums bildet die Diplomhauptprüfung und eine wissenschaftliche Arbeit, die Diplomarbeit mit einer Bearbeitungszeit von fünf Monaten.

Bis zum Abschluss der Diplomvorprüfung ist der Nachweis einer praktischen Tätigkeit von drei Monaten zu erbringen. Die praktische Tätigkeit kann bei einem staatlichen Vermessungsamt, einem Flurbereinigungsamt, einer städtischen Vermessungsdienststelle, einem öffentlich bestellten Vermessungsingenieur (ÖbVI) sowie sonstigen im GIS-Bereich kompetenten Firmen ausgeübt werden. Ausbildungszeiten bei einem anderen Vermessungsbüro oder einer Vermessungseinheit der Bundeswehr (z.B. Topographie-Batterie) können bis zu acht Wochen auf das Praktikum angerechnet werden, wenn die Ausbildung unter der Leitung eines Dipl.-Ing. der Fachrichtung Vermessungswesen erfolgt ist. Die praktische Tätigkeit soll in nicht mehr als zwei zeitlich voneinander getrennten Teilen abgeleistet werden. Es wird dringend empfohlen, die praktische Tätigkeit weitgehend vor Aufnahme des Studiums abzuleisten. Bei einem geregelten Studienablauf bleibt kaum mehr als ein Monat Zeit für ein Praktikum, da gegen Ende der vorlesungsfreien Zeiten jeweils Prüfungen stattfinden.

Der Praktikant soll einen Überblick gewinnen über die vielseitigen Möglichkeiten der späteren Berufsausübung sowie über die Anforderungen im Studium und in der im allgemeinen anschließenden Referendarausbildung. Gleichzeitig soll er Fertigkeiten im Messen und in der Datenverarbeitung erlernen.

Über Art und Dauer der Praktikantenzeit ist dem Geodätischen Institut eine Bescheinigung vor Abschluss der Diplomvorprüfung vorzulegen.

3. Berufliche Möglichkeiten

Diplomingenieurinnen und -ingenieuren der Geodäsie und Geoinformatik bieten sich im Wesentlichen zwei Berufswege an, eine Laufbahn im Öffentlichen Dienst oder eine Tätigkeit im privatwirtschaftlichen Bereich, d.h. in Vermessungsbüros, bei Computer- und Software-Firmen, bei Architektur- und Ingenieurbüros und bei größeren Bauunternehmen. Für einen kleineren Kreis von Hochschulabsolventen besteht daneben noch die Möglichkeit, in einschlägigen Hochschulinstitutionen oder Forschungseinrichtungen (Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut, München; GeoForschungszentrum Potsdam) tätig zu werden.

Eine große Anzahl von Absolventen findet in den letzten Jahren Arbeitsplätze im stark expandierenden IT-Bereich, in der Softwareentwicklung und im GIS-Bereich. Im Vordergrund steht hier die Erfassung und Verwaltung von Geodaten sowie die Erstellung und Nutzung von Geoinformations-

systemen in den Bereichen Verwaltungs-, Verkehrs- und Versorgungsmanagement, bei Umwelt- und Sicherheitsaufgaben, bei Energieversorgern und Banken sowie für Freizeit und Tourismus.

Die Bereitschaft der privatwirtschaftlich organisierten Vermessungsbüros, Ingenieure einzustellen, hängt stark von der Baukonjunktur ab. Eine vorübergehende Ausweichmöglichkeit bietet sich den Vermessungsingenieuren bei Projekten im außereuropäischen Ausland, wo Mangel an entsprechenden Fachleuten herrscht.

Im öffentlichen Dienst beschäftigen vor allem Behörden folgender Zuständigkeitsbereiche Vermessungsingenieure:

- Landesvermessung
- Kommunale Vermessung
- Katasterwesen
- Flurneuordnung
- Straßenbau
- Wasser- und Schifffahrtsverwaltung
- Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

Um eine Anstellung im höheren vermessungstechnischen Verwaltungsdienst zu erreichen, muss im Anschluss an das Studium ein 24-monatiger Vorbereitungsdienst (= Referendariat) absolviert werden. Diese Ausbildungsphase schließt mit einer Staatsprüfung ab, wobei den erfolgreichen Absolventen die Berufsbezeichnung "Vermessungsassessor" verliehen wird. Eine Weiterbeschäftigung im Öffentlichen Dienst ist allerdings nicht garantiert und hängt im Wesentlichen von der dort herrschenden Stellensituation ab. Unter bestimmten Voraussetzungen bietet sich dem Assessor die Möglichkeit, als öffentlich bestellter Vermessungsingenieur (ÖbVI) zugelassen zu werden.

Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs Geodäsie und Geoinformatik, die die Zulassung zum Vorbereitungsdienst für die Laufbahn des höheren technischen Verwaltungsdienstes in der Fachrichtung Vermessungs- und Liegenschaftswesen anstreben, müssen im Studium bestimmte Kenntnisse erworben haben. In der Prüfungsordnung für den Studiengang Geodäsie und Geoinformatik an der Universität Karlsruhe besteht mit dem Vertiefungsangebot die Möglichkeit, diese Anforderungen zu erfüllen.

ABSCHNITT A GRUNDSTUDIUM

A 1	01300/01301	Höhere Mathematik I	6V/2Ü	1. Semester	10 cr
	01801/01802	Höhere Mathematik II	6V/ 2Ü	2. Semester	10 cr
	01303/01304	Höhere Mathematik III	2V/ 2Ü	3. Semester	6 cr

Höhere Mathematik I: Logische Grundlagen, Mengen, Funktionen, Reelle Zahlen, Vollständige Induktion/Binomialkoeffizient/Fakultät, Absolutbetrag einer reellen Zahl, Komplexe Zahlen, Vektorrechnung, Folgen und Grenzwerte, Reihen von Zahlen, Exponentialfunktion, Grenzwerte bei Funktionen, Stetigkeit, Funktionenfolgen, -reihen, Potenzreihen, elementare Funktionen, Differentialrechnung, Integralrechnung, erste Bemerkungen zu Differentialgleichungen.

Höhere Mathematik II: Fourierreihen, Lineare Algebra (Vektorräume, Matrizen, Determinanten, Lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme, Quadriken, Hauptachsentransformation), Raumkurven, Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variabler, Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variabler, Vektoranalysis, Integralsätze von Gauß und Stokes.

Höhere Mathematik III: Grundlegendes zur Funktionentheorie (Holomorphe Funktionen, Konforme Abbildungen, Komplexe Integration, Komplexe Funktionenreihen, Taylor-Entwicklung holomorpher Funktionen, Laurent-Reihen, Residuensatz), Explizite Differentialgleichungen 1. Ordnung (Anfangswertprobleme, exakte DGLn., Integrierende Faktoren, Reihenentwicklungen von Lösungen eines Anfangswertproblems, Numerische Verfahren), Implizite Differentialgleichungen 1. Ordnung, Differentialgleichungen höherer Ordnung und Systeme von Differentialgleichungen 1. Ordnung, Lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung (Lösungsstruktur, Potenzreihenlösungen, Stellen der Bestimmtheit und Methode von Frobenius, DGLn. der Mathematischen Physik), Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung und lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung.

Prüfungshinweise: Die Prüfung Höhere Mathematik wird in den 4 Teilprüfungen

Höhere Mathematik I	}	Gewicht 4/5
Höhere Mathematik II		
Höhere Mathematik III		
Differentialgeometrie (A2)		Gewicht 1/5

abgelegt. Für die Prüfung Höhere Mathematik I gilt die Freiversuchsregelung gemäß § 4 Abs. 13 der Prüfungsordnung.

A 2	01850/01851	Differentialgeometrie	3V/ 2Ü	4. Semester	7 cr
-----	-------------	------------------------------	--------	-------------	------

Ebene Kurven, Frenetsches Zweibein, Krümmung, Raumkurven, Frenetsches Dreibein, Krümmung und Torsion, Flächen im Raum, Gaußsche Parameterdarstellung, Drehflächen, Flächenmetrik, Flächenkurven, Flächenabbildungen, Gaußsches und Darbouxssches Dreibein, Normalkrümmung, Asymptotenlinien, Hauptnormalkrümmungen, Satz von Meusnier und Euler, Krümmungslinien, geodätische Krümmung, geodätische Linien, geodätische und isotherme Koordinatensysteme auf Flächen. Ableitungsgleichungen, Verhältnisse auf Drehflächen.

Prüfungsvorleistung: Erfolgreich bearbeitete Übungen.

Prüfungshinweis: Teilprüfung mit dem Gewicht 1/5 der Prüfung Höhere Mathematik.

A 3	02307/02309	Experimentalphysik A	4V/2Ü	1. Semester	7 cr
	02356/02358	Experimentalphysik B	4V/2Ü	2. Semester	7 cr

Mechanik, Schwingungen, harmonischer Oszillator, Wellen, Thermodynamik, Elektrodynamik, spezielle Relativitätstheorie, Quantenmechanik, Aufbau der Atome, Atomkerne.

Prüfungshinweis: Schriftliche Prüfung zur Diplom-Vorprüfung von 3 Stunden Dauer.

A 4	01953/01954	Mechanik für Geodäten	2V/2Ü	3. Semester	6 cr
-----	-------------	------------------------------	-------	-------------	------

- 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: Anfah-, 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.

Prüfungshinweis: Schriftliche Prüfung zur Diplom-Vorprüfung von 3 Stunden Dauer.

A 5	20114/20115	Programmieren für Geodäten	3V/2Ü	1. Semester	6 cr
-----	-------------	-----------------------------------	-------	-------------	------

Vorlesung: Einführung in die Programmiersprache C++, Bestandteile und einfache Bausteine eines C++-Programms, einfache und komplexe Datentypen, Kontrollstrukturen, Funktionen, Datei/String-IO, Einsatz von Pointern, Konzepte und Sprachelemente der OOP, Vererbung, Templates, C++-Standardbibliothek

Übung: Einführung zum GNU-C/C++ Compiler, einfache Programmentwicklung, erweiterte Programmieretechniken, Beispiele und Übungsaufgaben.

Als Ergebnis der Lehrveranstaltung (Vorlesung + Übung) soll jede/jeder Studierende eine selbstentwickelte Klassenbibliothek zur Bearbeitung von Aufgaben aus dem Bereich der Geodäsie oder der linearen Algebra vorweisen können.

Prüfungshinweis: Teilprüfung mit dem Gewicht 5/14 der Prüfung Informatik für Geodäten. Für die Teilprüfung Programmieren für Geodäten gilt die Freiversuchsregelung des § 4 Abs. 13 der Prüfungsordnung.

A 6	24950/20951	Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure I	2V/1Ü	2. Semester	3cr
-----	-------------	---	-------	-------------	-----

24453/24454 **Informatik für Naturwissen-
schaftler und Ingenieure II** 2V/2Ü 3. Semester 4cr

Informatik I: Mathematische Grundlagen und Theorie der Informatik, Algorithmen und Datenstrukturen, Graphen und Bäume, Algorithmen zu Suchen und Sortieren, Parallelität.

Prüfungshinweis: Schriftliche Teilprüfung mit dem Gewicht 3/14 der Prüfung Informatik für Geodäten. Für die Teilprüfung Informatik I gilt die Freiversuchsregelung des § 4 Abs. 13 der Prüfungsordnung.

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

Prüfungshinweis: Schriftliche Teilprüfung mit dem Gewicht 4/14 der Prüfung Informatik für Geodäten.

A 7 20247/20248 **Datenbanksysteme** 1V/1Ü 4. Semester 3cr

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

Voraussetzungen: Pflichtfächer Programmieren für Geodäten, Informatik für Ingenieure I und II.

Prüfungshinweis: Teilprüfung mit dem Gewicht 2/14 der Prüfung Informatik für Geodäten.

A 8 20130/20131 **Geometrische Modelle der
Geodäsie** 3V/1Ü 3. Semester 5cr

Matrizenalgebra (Zusammenfassung und Ergänzungen bezüglich HM). Koordinatensysteme und Geometrie der Ebene (Koordinaten- und Punkttransformationen über orthogonale, ähnliche und affine Abbildungen, Flächenberechnung, affine Deformationen, Kegelschnitte). Koordinatensysteme und Geometrie des Raumes (Koordinaten- und Punkttransformationen über orthogonale, ähnliche und affine Abbildungen, Darstellung von Drehungen und Spiegelungen, sphärische Trigonometrie, globale und topozentrische 3D-Koordinatensysteme in der Geodäsie, Volumenberechnung). Projektive Geometrie (homogene Koordinaten, perspektivische Abbildung). Erweiterungen auf Räume beliebiger Dimension.

Übungen: Matrizenalgebra, Gleichungssysteme. Ähnlichkeits- und Affintransformationen. Flächenberechnungen und -teilungen. Sphärische Trigonometrie. Räumliche Ähnlichkeitstransformation. Parallel- und Zentralprojektion.

Prüfungsvorleistung: Die anerkannten Übungen sind Prüfungsvorleistung für die Schlußprüfung „Mathematische Geodäsie“ der Diplom-Hauptprüfung.

Prüfungshinweis: siehe B7.

A 9	20140/20141	Signalverarbeitung in der Geodäsie	2V/1Ü	4. Semester	4 cr
-----	-------------	---	-------	-------------	------

Spektralanalyse deterministischer Prozesse (Fourierreihen, Fourierintegral, inverse Fouriertransformation, Faltung, Fourierspektrum, Gibbs-Phänomen, Fenster, Aliasing Filter, Abtasttheorem, diskrete Fouriertransformation, schnelle Fouriertransformation). Spektralanalyse stochastischer Prozesse (Auto- und Kreuzkovarianzfunktion, Kohärenz). Approximation und Interpolation (Polynome, Splines, Interpolation nach kleinsten Quadraten, Kollokation). Einführung in Wavelets.

Prüfungsvorleistung: Die anerkannten Übungen sind Prüfungsvorleistung für die Prüfung „Vermessungskunde und Sensorik“ zur Diplom-Hauptprüfung.

Prüfungshinweis: siehe B14.

A 10	20132/20133	Ausgleichsrechnung und Statistik I	3V/1Ü	3. Semester	6 cr
	20142/20143	Ausgleichsrechnung und Statistik II	3V/1Ü	4. Semester	6 cr

Ausgleichsrechnung und Statistik I:

Statistische Grundlagen:

- Einführung: beschreibende Statistik (Maßzahlen, Korrelation, bedingte Wahrscheinlichkeit, Bayes-Theorem)
- Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Grundlagen der beurteilenden Statistik (Konfidenzintervalle)

Fehlerfortpflanzungsgesetz, Grundlagen der Parameterschätzung (einfache nichtlineare und lineare Modelle):

- Fehlerfortpflanzungsgesetz, 2D-Genauigkeitsmaße
- vermittelnde Ausgleichung, bedingte Ausgleichung, stufenweise Ausgleichung, sequentielle Ausgleichung

Ausgleichsrechnung und Statistik II:

Allgemeine Ausgleichungsmodelle:

- Gauß-Helmert-Modell, allg. Modelle, Kalman-Filterung (Grundlagen)

Allgemeiner linearer Hypothesentest, Zuverlässigkeitstheorie:

- Varianzkomponentenschätzung
- erweiterte statistische Grundlagen, mehrdimensionale Testgrößen
- beurteilende Statistik (Testtheorie, allgemeiner linearer Hypothesentest, nichtzentrale Verteilungen)
- Modellerweiterungen (z.B. zur Suche grober Fehler) und Zuverlässigkeitstheorie

Prüfungsvorleistung: Übungen Ausgleichsrechnung und Statistik I und II

Prüfungshinweis: Schriftliche Prüfung von 3 Stunden Dauer zur Diplom-Vorprüfung. Die Prüfung

kann in gleichgewichtigen Teilprüfungen I und II abgelegt werden. Für die Teilprüfung Ausgleichsrechnung und Statistik I gilt die Freiversuchsregelung gemäß § 4 Abs. 13 der Prüfungsordnung.

A 11	20330/20331	Grundlagen der Geowissenschaften	2V/1Ü	3. Semester	3 cr
------	-------------	---	-------	-------------	------

Entstehung und Evolution von Sternen und Planeten. Entwicklung des Sonnensystems. Entwicklungsgeschichte der Erde. Innerer Aufbau und Dynamik der Erde. Seismologie und Struktur des Erdinneren. Eigenschwingungen der Erde. Erdbeben. Potentialfelder (Schwerefeld, Wärmefluss und Temperatur, Geomagnetismus). Isostasie. Plattentektonik. Die Erdatmosphäre. Die Hydrosphäre und die Kryosphäre der Erde.

Prüfungshinweis/Prüfungsvorleistung: siehe B 8

A 12	20111	Vermessungskunde I	2V	1. Semester	3cr
	20121	Vermessungskunde II	2V	2. Semester	3cr

Vermessungskunde I: Aufgaben der Geodäsie, Bezugssysteme und Bezugsflächen, Geodätische Koordinatensysteme, Streckenmessung mit Bändern, Verfahren der Lageaufnahme (Einbinde-, Orthogonal-, Polarverfahren, GPS), Bauteile geodätischer Instrumente (Libellen, Messfernrohr, Ableseeinrichtungen), Theodolit (Aufbau, Achsen, Achsfehler), Maßsysteme und Maßeinheiten, trigonometrische Grundrechnungen, Grundaufgaben der Koordinatenrechnung, Verfahren der trigonometrischen Punktbestimmung, Flächenberechnung.

Vermessungskunde II: Fehlerfortpflanzung (Überblick), Polygonzug, Ähnlichkeitstransformation mit Anwendungen (z.B. GPS), Punktverlegung, Zentrierung, Abriss, Verfahren der Höhenbestimmung, optische und elektronische Entfernungsmessung, Grundzüge des GPS, Tachymetrie, Kurvenabsteckung.

Prüfungshinweis: Mit A13 und A 14 Stoff der schriftlichen und mündlichen Vordiplomprüfung Vermessungskunde. Für die schriftliche Teilprüfung Vermessungskunde I gilt die Freiversuchsregelung.

A 13	20112/20113	Vermessungsübungen I	1ÜV/2P	1. Semester	3cr
	20122/20123	Vermessungsübungen II	1ÜV/2P	2. Semester	3cr

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

Vermessungsübungen II: Trigonometrische Höhenbestimmung mit Bestimmung des Höhenindexfehlers. Turmhöhenbestimmung. Polygonzug mit Höhenübertragung (mit EDM). Nivellement und Rostaufnahme (mit Libellennivellieren und Rotationslaser). Längs- und Querprofile (mit Kompensatornivellieren und Rotationslaser). Tachymetrische Geländeaufnahme mit Elektronischen Tachymetern. Vorbesprechung zur Hauptvermessungsübung I (HVÜ I).

Übungen: Bearbeitung häuslicher Übungsblätter, Tachymeterplan

Prüfungshinweis: siehe A 12

A 14 20124 **Hauptvermessungsübungen I** 2 Wochen 2. Semester 4cr
Praktikum

In der HVÜ I wird den Teilnehmern eine praxisnahe Aufgabe gestellt: Verdichtung des Netzes IV. Ordnung, Ergänzung durch Polygonzüge, Ingenieurnivellement, Additionskonstantenbestimmung auf Prüfstrecke, tachymetrische Aufnahme.

Ausarbeitung im folgenden Wintersemester: Endgültige Berechnungen und Zusammenstellung der Ergebnisse im trigonometrischen, polygonometrischen und nivellitischen Netz; Darstellung der Geländeaufnahme mit CAD, Ausarbeitung mit Mess- und Rechenprotokollen, technische Beschreibung der Arbeitsvorgänge.

Prüfungshinweis: siehe A 12

A 15 20134/20135 **Geodätische Sensorik und Messtechnik I** 2V/1Ü 3. Semester 4 cr

Vorlesung:

- Grundlagen des Messens
- Grundlagen der Optik, geometrische Optik
- Baugruppen und Instrumente auf der Grundlage geometrischer Optik
- Wellenoptik
- Prinzipien optischer Sensoren
- Systemkomponenten, Grundfunktionen geodätischer Instrumente
- Richtungsmessung, Richtungsabgriffverfahren, Geräte
- Richtungsabweichungen
- Kompensatoren, Lotgeräte, Neigungsmessung
- Zielerfassungssysteme und Robottachymeter

Übungen: Einführung in CAD, Rückwärtsschnitt und Herablegung, Projektplanung zur Bestimmung von Zentrierelementen, Richtungsübertragung mit gegenseitiger Kollimation und Autokollimation, Bestimmung des Interpolationsfehlers von elektronischen Theodoliten.

Prüfungshinweis: siehe B 14. Prüfungsvorleistung für die Prüfung Vermessungskunde und Sensorik zur Diplom-Hauptprüfung.

A 16 20144/20145 **Geodätische Sensorik und Messtechnik II** 2V/1Ü 4. Semester 4 cr

Vorlesung:

- Grundlagen der Elektronik, elektronische Bausteine und Grundschaltungen
- Digitaltechnik
- Schnittstellen
- Interferometrie
- Grundlagen und Funktionsprinzipien geodätischer Distanzmesser
- spezielle Distanzmessverfahren, Geräte (Distometer)
- Distanzabweichungen und instrumentelle Korrekturen
- geometrische Reduktion von Messungen
- Wellenausbreitung im refraktiven Medium
- Charakterisierung des optischen Ausbreitungsmediums, Korrektur optischer Wege
- Charakterisierung des MW-Ausbreitungsmediums, Korrekturmodelle
- meteorologische Sensoren
- Ortungsverfahren
- satellitengestützte Ortungssysteme, Einführung in die Sensorik von GPS

Übungen: Praktische Ausführung der Bestimmung von Zentrierelementen (Zündhülle), Bestimmung der Nahbereichs-Additionskorrektur eines EDM durch interferometrische Längenmessung, Kalibrierung eines EDM (Eichstrecke und Maßstab), Distometermessung.

Prüfungshinweis: siehe B 14. Prüfungsvorleistung für die Prüfung Vermessungskunde und Sensorik zur Diplom-Hauptprüfung.

A 17 20146 **Vermessungsübungen III** 1Ü 4. Semester 2 cr

Schnurgerüstabsteckung, Kurvenabsteckung (Klothoide-Kreis-Klothoide), Fassadenaufnahme, Berechnung von Grenzaufnahmen nach alten Handrissen, Bestimmung von AP-Punkten mit GPS (Real-Time), Vorbesprechung der HVÜ II.

Prüfungsvorleistungen: Die anerkannten Übungen sind Prüfungsvorleistungen für die Prüfung „Vermessungskunde und Sensorik“ zur Diplom-Hauptprüfung.

Prüfungshinweis: siehe B 14

A 18 20147 **Hauptvermessungsübungen II** 2 Wochen 4. Semester 4 cr

In der HVÜ II wird eine geschlossene Aufgabe aus dem Gebiet der Katastertechnik gestellt: Wiederherstellung der Grenzen eines als Baugebiet vorgegebenen Geländes nach Katasterunterlagen im Soldnersystem, Entwurf eines Bebauungsplans (CAD), Bestimmung von AP-Punkten mit GPS und Polygonzügen im Gauß-Krüger-System, Absteckung des Bebauungsplans, Aufnahme der neuen Flurstücke nach der baden-württembergischen Vermessungsanweisung für Neumessungen und Kontrolle der Aufnahme, Gebäudeaufnahme nach Orthogonal- und Einbindeverfahren.

Ausarbeitung: im folgenden Wintersemester

Prüfungsvorleistung: Die anerkannten Übungen sind Prüfungsvorleistung für die mündliche Fachprüfung "Einführung in das Liegenschaftskataster".

Prüfungshinweis: siehe A 21, B 14

A 19 20240/20241 **Photogrammetrie I** 1V/1Ü 4. Semester 3 cr

Vorlesung: Definitionen und Normen, Lehrbücher, Übersicht über das Gesamtgebiet. Das menschliche Sehen, Prinzipien analoger und digitaler Kameras, Zentralprojektion, innere Orientierung, Kamerakalibrierungen, Berücksichtigung von Erdkrümmung und Refraktion, Réseau. Messung von Bildkoordinaten elektro-mechanisch (Komparatoren), 2D-Transformation von Bildkoordinaten. Messung von Bildkoordinaten durch digitale Korrelation, Kleinste-Quadrate-Korrelation, Fehlereinflüsse.

Übungen: Bildaufnahme mit analoger und digitaler Kamera, Bildkoordinatenmessung mit Stekometer und mit Korrelation.

Prüfungshinweis: siehe B 1

A 20 20242 **Fernerkundung I** 1V 4. Semester 1 cr

Einführung: Definition, Entwicklung. Elektromagnetisches Spektrum: Sensoren und Bildtypen in den verschiedenen Spektralbereichen.

Das photographische Bild: Filmaufbau, Belichtung, Entwicklung; Luftbildfilme, Filter. Bildqualität: Schwärzungskurve, Gradation, Kontrast, Dichte, Modulation; Modulationsübertragungsfunktion (MTF), Beispiele. Grundlagen der Farbdarstellung: Additive und subtraktive Farbmischung, CIE-Normfarbtafel; Farbfilm (Umkehr- und Negativbild), Farbinfrarotfilm. Photogrammetrische Kameras. Grundlagen der klassischen Luftbildinterpretation.

Prüfungshinweis: siehe B 1

A 21	20341	Einführung in das Liegen- schaftskataster	1V	4. Semester	2 cr
------	-------	--	----	-------------	------

Liegenschaftskataster, Geschichtliche Entwicklung, Rechtsgrundlagen, Vermessungsaufgaben, Organisation, Aufbau einer Katastervermessung, Durchführung einer Katasterfortführungsvermessung, Vermessungstechnische Unterlagen, Veränderungsnachweis und andere Fortführungsunterlagen, Buchwerk/ALB, Kartenwerk/ALK.

Prüfungsvorleistungen: Erfolgreiche Teilnahme an der Übung A 18.

Prüfungshinweis: Mit A 18 Stoffgebiet der mündlichen Fachprüfung "Einführung in das Liegenschaftskataster" zur Diplom-Hauptprüfung.

ABSCHNITT B GRUNDFACHSTUDIUM

B 1	20250/20251	Photogrammetrie II	2V/2Ü	5. Semester	5 cr
	20261	Photogrammetrie III	1 V	6. Semester)	2 cr

Photogrammetrie II:

Vorlesung: Koordinatensysteme, Kollinearitätsgleichungen, räumlicher Rückwärtsschnitt. Einzelbildentzerrung, Geräte, digitale Orthophotos, Resampling, Anwendungen und Wirtschaftlichkeit.

Stereosehen, Genauigkeit, Geräte.

Räumlicher Vorwärtsschnitt, Bündelblock, Automatische Aerotriangulation, erreichbare Genauigkeiten, Data Snooping.

Relative und absolute Orientierung, analoge und analytische Stereoauswertegeräte, Analytische Stereoplotter, digitale photogrammetrische Arbeitsstationen, photogrammetrische Kartierung, erreichbare Genauigkeiten.

Bildflug, Planung, Einsatz GPS.

Laserscanning.

Übungen: Berechnung räumlicher Rückwärtsschnitt, Herstellung digitales Orthophoto, Stereosehen, Bündelblockausgleichung, relative Orientierung, photogrammetrische Stereobildauswertung.

Photogrammetrie III:

Vorlesung: Digitale Geländemodelle, Sensoren der Nahbereichsphotogrammetrie, Marktübersicht verschiedener Lösungen digitaler Bildaufnahme, geometrische Bildqualität.

Photogrammetrische 3D-Gebäudeaufnahme, Aufnahmeplanung, alternative Auswerteverfahren.

Vom Einzelobjekt zu architektonischen Ensembles und städtischen Informationssystemen.

Einführung in die Bildanalyse.

Geschichte der Photogrammetrie.

Prüfungsvorleistung: Anerkannte Übungen A 19, B 1, B 3, B 4 und B15.1.

Prüfungshinweis: Mit A 19, A 20, B 2, B 3 und B 4 Stoff der Schlußprüfung „Photogrammetrie und Fernerkundung“.

B 2	20252	Digitale Bildverarbeitung I	1V	5. Semester	1 cr
-----	-------	------------------------------------	----	-------------	------

Grundlagen: Bildtypen, Bildfunktion, Abtastung, Quantisierung, Grenzfrequenz, Operationen im Orts- und Frequenzraum, Abtasttheorem, Datenmenge in Bildern, Resampling, Filter im Frequenz- und Ortsraum.

Prüfungshinweis: siehe B 1

B 3	20262/20263	Fernerkundung II	2V/1Ü	6. Semester	3 cr
-----	-------------	-------------------------	-------	-------------	------

Abtaster im optischen Bereich: Halbleiterdetektoren, Multispektralabtaster; elektromechanisches Prinzip, elektrooptisches Prinzip, Grundlagen der Abtastergeometrie.

Satellitenplattformen: Alternativen für die Bildübertragung zur Erde, Nutzeranforderungen an Satellitensysteme und Realisierungsmöglichkeiten.

Operationelle und experimentelle Satellitensysteme für die Erderkundung: Entwicklung, Bahnen, Sensordaten.

Neue Entwicklungen, kommerzielle hochauflösende Satellitensysteme.
Einführung in die Mikrowellentechnik, Nutzungsmöglichkeiten von Radaraufnahmen.
Einfache Bildverarbeitungsverfahren für die Fernerkundung: Histogrammverarbeitung, Multispektrales Prinzip, Beispiele Reflexion, mehrdimensionale Histogramme, unüberwachte multispektrale Klassifizierung.
Theorie der überwachten Klassifizierung: Bayes-Regel, Klassifizierungsgesetz, mehrdimensionale Verteilungen, Algorithmen, Trainingsgebiete, Verbindung des statistischen Ansatzes zu geodätischen Anwendungen.

Anwendungsergebnisse: Operationelle Landnutzungsklassifizierung, multitemporale Auswertung; Anwendungen in Entwicklungsländern, Fehlereinflüsse, Einfluss der Randpixel, praktische Fehleranalyse von Klassifizierungsergebnissen.

Übungen: Geometrische Korrektur, unüberwachte und überwachte multispektrale Klassifizierung, Vorbereitung auf HVÜ IIIb.

Prüfungshinweis: siehe B 1

B 4 20264 **Hauptvermessungsübungen IIIb** 1 Woche 6. Semester 2 cr

Landschaft und Bodenordnung im Kaiserstuhl.
Landnutzungsklassifizierung von Satellitenbilddaten am PC unter Verwendung von Geländeinformation; Analyse von vorhandenem Bild- und Kartenmaterial im Gelände, Bewertung von historischem Material.
Nur Studenten der Geoökologie: Geschädigte Waldflächen im Hochschwarzwald und Überwachung durch Fernerkundung (örtliche Führungen FVA und Uni Freiburg).
Bauaufnahme von Einzelobjekten und baulicher Ensembles mit verschiedenen Bildsensoren; Auswertung am PC.
Ergebnispräsentation seminaristisch.
Die Übung findet nach der Hauptvermessungsübung IIIa (B 13) im Kaiserstuhl statt.

Prüfungshinweis: siehe B 1

B 5 20351 **Kartographie I** 2V 5. Semester 2 cr

Überblick, Geschichte, Grundlagen, Topographie; die amtlichen topographischen Landeskartenwerke: Grundlagen, Entwicklung, Inhalte, kartographische Geländedarstellung; Elemente und Grundsätze der Kartengestaltung; Generalisierung; Neuherstellung einschließlich Herstellungs- und Vervielfältigungstechniken; Digitale Kartographie: Rechnergestützte Fortführung (Rasterdaten), ATKIS (Vektordaten), Präsentation aus Datenbanken.

Prüfungshinweis: Siehe B 6

B 6	20150/20151	Geoinformatik I	2V/1Ü	5. Semester	4 cr
	20160/20161	Geoinformatik II	1V/1Ü	6. Semester	3 cr
	20271/20272	Geoinformatik III	2V/1Ü	7. Semester	4 cr

Geoinformatik I: Einführung in Geoinformationssysteme, mathematische Grundlagen, Grundlagen der Graphentheorie, Geoobjekte und ihre Modellierung, Vektormodell, Rastermodell, Hybrid-Modelle; Erfassung digitaler Geodaten, Metadaten, Qualität von Geodaten.

Geoinformatik II: Standardisierung von Geodaten, OPEN GIS, OGIS-Datenmodell; Geobasisdaten ATKIS und ALK, Geo-Datenbanksysteme, räumliche Analyse und Interpolation, Netzinformationssysteme.

Geoinformatik III: Visualisierung von Geoobjekten, Grafische Datenverarbeitung, Digitale Kartografie, Entwicklung neuer Strategien zur Visualisierung von Geodaten, Beispiele. Geoinformationssysteme, GIS und andere Informationssysteme, Struktur und Funktion von GIS, GIS-Klassen, Desktop-GIS, CAD-GIS, Geodatenserver, Client-/Server-Architekturen. Internet-Techniken, Web-Mapping, Produkte. Datenmodelle für GIS. Entwicklung und Anwendung von GIS, Beispiele. Wissensbasierte Systeme, Expertensysteme. Internet-Adressen.

Prüfungshinweis: Mit B 5 Stoff der schriftlichen und mündlichen Prüfung "Geoinformatik" zur Schlußprüfung.

B 7	20152/20153	Mathematische Geodäsie I	3V/1Ü	5. Semester	5 cr
	20162	Mathematische Geodäsie II	2V/1Ü	6. Semester	4 cr

2D- und 3D-Koordinatensysteme der Landesvermessung. Ellipsoidische Koordinaten, Koordinatentransformationen, Ellipsoidübergänge, 3D-Modellbildung, Beobachtungsgleichungen, getrennte Modellbildung für Lage und Höhe. 2D-Modelle der Lagebestimmung auf der Kugeloberfläche: sphärische Dreiecke, Parametersysteme auf der Kugel (geographische, Polar-, Parallel-, isotherme Koordinaten), Transformationen zwischen Flächenkoordinaten. 2D-Modelle der Lagebestimmung auf der Ellipsoidoberfläche: Flächenkurven (Normalschnitte, geodätische Linien), Parametersysteme auf dem Rotationsellipsoid (geographische, geodätische Polar- und Parallelkoordinaten, isotherme Flächenkoordinaten), ellipsoidische Dreiecke. Transformationen zwischen ellipsoidischen Flächenkoordinaten: Legendresche Reihen, geodätische Hauptaufgaben, Transformationen zwischen Gaußschen isothermen und anderen Flächenkoordinaten, 3D- und integrierte Modelle der Positionsbestimmung: Kombination von terrestrischen und GPS-Netzen. Ungleichartige Koordinaten: Zusammenführung von terrestrischen und GPS-Netzen. Kleinste-Quadrate-Interpolation von Restklaffungen. Aufbau einer Landesvermessung (klassisch/modern), Entwicklung der deutschen Landesvermessung. Kartenprojektionslehre: Abbildung einer Fläche auf eine andere, Abbildungsverzerrungen; linientreue, flächentreue und konforme Abbildungen; Kegel-, Zylinder- und azimutale Abbildungen der Kugel; konforme Abbildungen des Rotationsellipsoids, unechte Abbildungen.

Prüfungsvorleistung: Anerkannte Übungen Mathematische Geodäsie I und II + A 8

Prüfungshinweis: Mit A 8 Stoff der Schlußprüfung „Mathematische Geodäsie“ der Diplom-Hauptprüfung.

B 8	20154/20155	Erdmessung und Physikalische Geodäsie I	1V/1Ü	5. Semester	3 cr
	20163	Erdmessung und Physikalische Geodäsie II	2V/1Ü	6. Semester	5 cr

Figur und Schwerefeld der Erde: Gravitation, Schwerepotential, Niveauflächen, Geoid, Lotlinien, Kugelfunktionsentwicklung. Normalfigur und Normalschwerefeld. Niveauellipsoid, Normalschwere,

Geodätisches Referenzsystem 1980. Revolutions- und Rotationsbewegungen der Erde: Präzession, Nutation, Sternzeit, Polbewegung. Globale geodätische Referenzsysteme: Erd- und himmelfeste Systeme, Ekliptik-, Äquator-, Horizontsysteme, Reduktionen bei astronomischen Beobachtungen (Eigenbewegung, Parallaxe, Aberration, Refraktion). Zeitskalen: Atomzeit, dynamische Zeit, Sternzeit, Sonnenzeit, Kalender. Grundzüge der Modellbildung in der physikalischen Geodäsie (Beispiele: Beobachtungen der Gravimetrie, Geodätischen Astronomie und Satellitengeodäsie). Gravimetrische Geoid- und Quasigeoidbestimmung: Zerlegung des Schwerefeldes in Normal- und Störanteile (Störpotential, Lotabweichung, Schwereanomalien), Grundzüge der Theorie von Molodensky (Telluroid, Höhenanomalie, Quasigeoid, Formeln von Stokes und Vening Meinesz, topographische Terme, Auswertung der Integralformeln), Grundzüge der Theorie von Stokes (Geoid, Schwerereduktionen, Schwereanomalien, Cogeoid). Höhensysteme (ellipsoidische Höhe, nivellitische Höhe, geopotentielle Kote, dynamische/orthometrische/ normalorthometrische Höhe, Normalhöhe).

Prüfungsvorleistungen: Anerkannte Übungen B 8, B9, B 10 und B 11.2.

Prüfungshinweis: Mit A 11, B 9, B 10 und B 11.2 Stoff der Schlußprüfung „Physikalische Geodäsie und Satellitengeodäsie“ zur Diplom-Hauptprüfung.

B 9 20156/20157 **Satellitengeodäsie I** 2V/1Ü 5. Semester 5 cr

Aufgaben und Ziele der Satellitengeodäsie. Himmelsmechanische Grundlagen (Kepler-Bewegung, Keplerelemente, Einführung in die Zeit- und Bezugssysteme der Satellitengeodäsie, Bahnstörungen infolge von Störkräften, insbesondere Störungen infolge der Erdabplattung). Überblick über die Beobachtungsverfahren (Übersicht über die atmosphärischen Effekte, satellitengestützte Radionavigationssysteme, photographische Richtungsbestimmung, Entfernungsmessung mit Laser und Mikrowellen, Satellitenaltimetrie, Gradiometrie, Satellite-to-Satellite Tracking). Vertiefte Behandlung des NAVSTAR-GLOBAL POSITIONING SYSTEMS (insbesondere Realtime Differential GPS, Auswertestrategien, SAPOS, IGS, GPS-Permanentstationen). Methodik der Auswertung von Satellitenbeobachtungen. Überblick über die geodätische Nutzung von Erdsatelliten (Positionsbestimmung, Gravitationsfeldbestimmung, geodynamische und ozeanographische Anwendungen).

Übungen: Koordinatenumrechnung (Groundtrack, Sky Plot, Verfügbarkeit). Anwendungen des Keplerproblems. GPS.

Prüfungshinweis: siehe B 8

B 10 20164 **GPS-Praktikum** 1 Woche 6. Semester 2 cr

Bearbeitung eines GPS-Projektes im Sinne eines integrierten Praktikums: Planung, Beobachtung, Auswertung und Analyse eines GPS-Netzes in der Umgebung von Karlsruhe in Zusammenarbeit mit einer Vermessungsbehörde oder einem Ingenieurbüro. Durchführung von GPS-Beobachtungen im Postprocessing- und Echtzeitmodus. Integration der Ergebnisse in die amtlichen Lage- und Höhennetze. Darstellung und Präsentation der Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form.

Prüfungshinweis: siehe B 8

B 11 20158/20159 **Geodätische Sensorik und Messtechnik III** 2V/1Ü 5. Semester 4 cr

Geodätische Sensorik und Messtechnik III:**Vorlesung:**

- Präzisionsnivellement
- Nivelliere
- Höhenbestimmung mit GPS (nur rudimentäre Grundlagen)
- hydrostatische Höhenübertragung: Verfahren und Systeme
- Echolotsysteme
- Punktdefinition und Messadapter
- Optical tooling
- Industrielle Messtechnik: polare Verfahren und Systeme, angulare Verfahren und Systeme
- Prinzipien resistiver, kapazitiver und induktiver Sensoren
- eindimensionale Sensorsysteme mit resistivem, induktivem und kapazitivem Abgriff (Längen, Neigungen)
- Ausbreitung mechanischer Wellen in festen, flüssigen und gasförmigen Medien, Schwingungsmesssysteme, akustische Messverfahren

Übungen: Aufbau einer Schnittstelle, Justierung von Präzisionsnivellieren, Ebenheitsprüfung, Schlauchwaage, Kennlinienbestimmung elektronischer Libellen, Kalibrierung und Anwendung von Dehnungsmessstreifen, Temperatur-Sensorkalibrierung.

Prüfungshinweis: siehe B 14

Geodätische Sensorik und Messtechnik IV:

Vorlesung: Vermessungskreisel (physikalische Grundlagen, Messverfahren, Eichung); Inertialvermessung (Akzelerometer, Gerätetypen, Messverfahren und Auswertemodelle, integrierte Systeme GPS/INS); Gravimetrie (absolute und relative Messsysteme, Kalibrierung von Gravimetern, Messtechniken, Schwerenetze); Uhren und Zeitnormale.

Übungen: Richtungsbestimmung mit Aufsatzkreisel; relative Schweremessungen; praktische Durchführung einfacher Beobachtungsverfahren der Geodätischen Astronomie (Azimut und Breitenbestimmung mit Polaris, Ortszeit und Breite aus Sonnenbeobachtungen).

Prüfungshinweis: siehe B 8

Vergleichende Analyse der Ausgleichungsmodelle (freie Netzausgleichung, hierarchische Netzausgleichung und dynamische Netzausgleichung) bezüglich Rang, Datum (S-Transformation), Invarianten bzw. deren Verzerrung etc., Netzanalyse bezüglich der Kriterien Genauigkeit und Zuverlässigkeit, Netzplanung unter Berücksichtigung der Kriterien Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Kosten mit NETZ2D (eigene Übungsaufgabe, Netzplanung integriert in HVÜ IIIa): Einführung in das optimale Design geodätischer Netze (Geodätische Netzoptimierung).

Prüfungshinweis: siehe B 14

B 13 20168 **Hauptvermessungsübungen IIIa** 1 Woche 6. Semester 2 cr

Ingenieur- und Deformationsnetze

Teilprojekt 1: 3D-Ingenieurnetz mit Genauigkeitsanforderung im mm-Bereich (Neuwegnetz) (terrestrisch: Strecken, Richtungen und Zenitwinkel), selbständige Erkundung, Punktsuche mittels GPS, interaktiver Netzentwurf.

Teilprojekt 2: 3D-Überwachungsnetz mit Genauigkeitsanforderung im Bereich 1 mm und besser (Linach-Talsperre); Beobachtungen: Präzisionsstreckenmessungen, Richtungsbeobachtungen, gegenseitig gleichzeitige Zenitwinkel und Präzisionsnivellement, Präzisionslotungen.

Voraussetzungen: Beständenes Vordiplom, Teilnahme am GPS-Praktikum, Teilnahme an der Veranstaltung Analyse und Planung geodätischer Netze.

Prüfungshinweis: siehe B 14

B 14 20169 **Ingenieurvermessung** 2V/1Ü 6. Semester 3 cr

Vorlesung: Planung von Ingenieurprojekten (Planungsunterlagen, Entwurfsarbeiten, Genauigkeitsfragen, Festpunktnetz); Ausführung von Ingenieurvermessungen (Absteckungsarbeiten, Steuerung von Maschinen, GPS in der Ingenieurvermessung, Kontrolle der Ausführung); Überwachung von Ingenieurprojekten (Messverfahren, Messgeräte für Überwachungs- und Deformationsmessungen); Kosten und Abrechnungen von Ingenieurvermessungen; Qualifizierung und Qualitätsmanagement nach ISO 9000.

Übungen: Stromübergangsnivellement, Richtungsübertragung mit gegenseitiger Kollimation und durch Autokollimation, Alignement, Verfahren der Längenbestimmung (Komperator, Interferometer).

Prüfungsvorleistungen: Anerkannte Übungen A 9, A 15, A 16, A 17, A 18, B 11.1, B 12, B 13, B 14 und Seminar B (B 15.2 für mündliche Schlußprüfung).

Prüfungshinweis: Mit "Signalverarbeitung in der Geodäsie " (A 9), "Geodätische Sensorik und Messtechnik I, II, III" (A 15, A16, B 11.1), "Vermessungsübungen III" (A 17), HVÜ II (A 18), "Analyse und Planung geodätischer Netze" (B 12) und "HVÜ IIIa" (B13) Stoff der Schlußprüfung „Vermessungskunde und Sensorik“ zur Diplom-Hauptprüfung.

B 15.1 20271 **Seminar A** 1S 7. Semester 2 cr
Photogrammetrisches und Kartographisches Seminar

In einem selbständigen Seminarvortrag von 20 Minuten Dauer soll der Student Erfahrungen gewinnen, vor einem fachkundigen Publikum über ein ausgewähltes Thema der Photogrammetrie, Fernerkundung, Digitalen Bildverarbeitung oder Kartographie zu sprechen und sich anschließend einer Diskussion stellen.

Prüfungshinweis: siehe B 1

B 15.2 20181 **Seminar B** 1S 8. Semester 2 cr
Geodätisches Seminar

Selbständiger Seminarvortrag von ca. 20 Minuten Dauer über ein Thema aus dem Gebiet der Geodäsie. Die Themen behandeln Randgebiete bzw. spezielle Einzelthemen der bisher behandelten Lehrgegenstände.

Prüfungshinweis: siehe B 14.

B 16 20371 **Ingenieurbau und Wasserwirtschaft** 2V 7. Semester 3 cr

Ingenieurbau

Statik, Festigkeitslehre, Bodenmechanik, Erdstatik, Baustofftechnologie, Stahlbau, Holzbau, Stahlbetonbau.

Wasserwirtschaft und Wasserbau

Aufgaben der Wasserwirtschaft und des Wasserbaus; Grundlagen der Rohr- und Gerinnehydraulik: Bernoulli-Gleichung, Verluste, Manning-Strickler-Formel, Schleppspannung; Hydrologie und Wasserwirtschaft: Komponenten des Wasserhaushalts, Messmethoden, Hochwasserwahrscheinlichkeit, Bemessung von Rückhaltebecken und Nutzspeichern; Elemente des Flussbaus: Begriffe, Regelungsgrundsätze, Maßnahmen und Bauwerke, wie Abstürze, Wehre, Wasserkraftanlagen; Be- und Entwässerung: Bewässerungsverfahren, Wasserbedarf, Grabenentwässerung und Dränung.

Prüfungshinweis: Stoff der schriftlichen Fachprüfung "Ingenieurbau und Wasserbau" zur Diplom-Hauptprüfung.

B 17 19080/19081 **Siedlungswesen** 2V/1ÜV 5. Semester 5 cr

Vorlesung: Grundstücksnutzung (Wohnbauten und Gewerbebauten, Wohnfolgeanlagen). Erschließungsplanung (Erschließungsanlagen und -systeme, Entwurfselemente). Bebauungsplanung (Grundlagen und Aufgaben der Stadtplanung, Planung in Neubaugebieten, Planung in bebauten Gebieten, Stadterneuerung und Wohnumfeldverbesserung). Flächennutzungsplanung (Grundzüge der Stadtentwicklung, Entwurf des Flächennutzungsplans). Siedlungswasserwirtschaft (Grundlagen der Ver- und Entsorgung, Möglichkeiten der Wasseraufbereitung, Elemente der Abwasserableitung, Abwasserreinigung, Elemente des Gewässerschutzes, Einführung in die Abfallwirtschaft).

Übungsvorlesung Siedlungswesen (Teil: Städtebau): Dimensionierung von Wohnfolgeanlagen; Verkehrserschließung; das Grundstück und seine Nutzung; Bauvorschriften; der Bebauungsplan: einführendes Beispiel; der Bebauungsplan: Flächenberechnung, Flächenverteilung, Gestaltung; der Bebauungsplan: Rechtsplan, Erschließungskosten; Bevölkerungsprognose; Erarbeitung eines Flächennutzungsplanes.

Prüfungsvorleistung: Anerkannte Übung „Städtebau“.

Prüfungshinweis: Stoff der mündlichen Fachprüfung "Siedlungswesen" zur Diplom-Hauptprüfung.

B 18 20372 **Straßenwesen für Vermessungsingenieure** 1V 7. Semester 2 cr

Vorlesung: 1. Einführung: Gliederung des Straßenwesens in die 5 Teile: Planung, Entwurf, Bau, Betrieb und Erhaltung. Das „Straßenwesen für Geodäten“ umfasst lediglich die Straßenplanung und den Straßenentwurf. Bedeutung der Geschwindigkeit als kinematische Bewegungsgröße sowie zur Beschreibung des Verkehrsablaufes. Richtlinien für die Anlage von Straßen. Straßen und Wege in der Bundesrepublik Deutschland. 2. Straßenplanung: Verkehr, Verkehrssysteme, Funktionen, Kategoriengruppen und Verbindungsfunktionsstufen. Zusammenhang zwischen Standardentfernungsbereichen und angestrebter Reisegeschwindigkeit. Entwurfs- und Betriebsmerkmale für Straßenkategorien. 3. Straßenentwurf: Ziele und Einflussgrößen. Entwurfsmethode. Entwurfselemente im Lageplan, im Höhenplan, im Querschnitt sowie Entwurfselemente des Querschnittes und der Sicht.

Übung: Zu jedem wichtigen Kapitel werden kurze Übungen abgehalten, d.h. es werden Prüfungsaufgaben verteilt und deren Lösungen ausführlich besprochen.

Prüfungshinweis: Mündliche Fachprüfung zur Diplom-Hauptprüfung.

B 19 20373 **Facility Management** 2V 7. Semester 2 cr

Grundstücks- und Liegenschaftsmanagement, Kostenmodelle für Ansätze und Überwachung der Kosten für Projektierung, Herstellung, Wartung, Instandhaltung, Verwaltung und Entsorgung baulicher Einrichtungen, Kontraktmanagement. Organisation und Kostenkontrolle aller nicht zum Kerngeschäft eines Betriebes gehörender Serviceleistungen (z.B. Telefon-, Post-, und Putzdienst, Kantine, Druckerei, Fahrzeugpark ...).

Prüfungshinweis:

B 20 20361 **Bodenordnung und Bewertung I** 2V 6. Semester 2 cr

Bodenordnung:

Geschichtliche Entwicklung der städtebaulichen Bodenordnung. Wirtschaftliche, rechtliche und politische Bedeutung des Grundeigentums. Amtliche Baulandumlegung (Flächen- und Wertumlegung) und Grenzregelung. 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. Entwicklungsmaßnahme und Sanierungsumlegung. Liegenschaftswesen und Bodenpolitik. Zusammenwirkung von Bodenordnung, Bauleitplanung und technischer Kommunalverwaltung.

Bewertung:

Grundstücksmarkt: Rahmenbedingungen, Grundstücksverkehr, Preisniveau und Preisentwicklung, Teilmärkte, Bedarf an Grundstücksbewertung.

Grundlagen: Wertermittlungsverfahren, Verkehrswert, Bodenrichtwerte, Kaufpreissammlung, Gutachterausschuss und seine Aufgaben.

Wertermittlungsverfahren für bebaute und unbebaute Grundstücke sowie Rechten an Grundstücken: Vergleichswertverfahren, Wertermittlung des Bodens, Ertragswertverfahren, Sachwertverfahren, Beispiele.

Prüfungshinweis: Stoff der mündlichen Fachprüfung „Bodenordnung und Bewertung“ zur Diplom-Hauptprüfung.

B 21 20362

**Neuordnung des ländlichen
Raumes I**

1V

6. Semester 2 cr

Der ländliche Raum und seine Strukturen, Begriff und Zielsetzung der Flurbereinigung, Ablauf eines Flurbereinigungsverfahrens in rechtlicher, planerischer und technischer Hinsicht, Verfahrensarten.

Prüfungshinweis: Stoff der mündlichen Fachprüfung „Neuordnung des ländlichen Raumes“ zur Diplom-Hauptprüfung.

Abschnitt C Vertiefungsstudium

Neben den Pflichtstunden des Grundfachstudiums (Abschnitt B) sind von jedem Studenten entsprechend seinen Interessen und Neigungen aus den hier in Abschnitt C genannten Lehrveranstaltungen oder aus dem Lehrangebot benachbarter Fachgebiete (siehe Vorlesungsverzeichnis) mindestens 20 SWS auszuwählen.

Die Teilnahme ist durch Übungs- und Hörschein (1,0 cr pro SWS) und für mindestens 10 SWS durch Prüfungen (1,5 cr pro SWS) nachzuweisen. Da auch die Prüfungsfächer frei wählbar sind, können auch in Fächern, bei welchen in Abschnitt C kein Prüfungshinweis gegeben ist, Prüfungen abgelegt werden.

Wegen der unterschiedlichen Bewertung von Übungs-/Hörschein und Prüfungen sind bei einigen Fächern mit 3 und mehr SWS die Bewertungspunkte je nach Wahl des Leistungsnachweises unterschiedlich angegeben.

Die Inhalte des Vertiefungsstudiums wurden in der Studienkommission noch nicht abschließend beraten und beschlossen. Die folgende Aufstellung der möglichen Vertiefungsfächer ist daher als vorläufig zu betrachten.

C 1 01805 **Höhere Mathematik IV, IVA, IVB** 4V 6. Semester 4 cr

In der Regel werden im Turnus von drei Semestern zur Ergänzung der Mathematikkenntnisse folgende Themen angeboten:

Tensorrechnung, Potentialtheorie, Variationsrechnung, qualitative Theorie gew. Differentialgleichungen, Sturm-Liouville-Theorie, partielle Differentialgleichungen, Distributionentheorie.

C 2 01860 **Stochastik (Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik)** 2V/1Ü 6. Semester 3 cr

- a) Elemente der beschreibenden Statistik.
- b) Wahrscheinlichkeitstheorie: Wahrscheinlichkeitsbegriff, allgemeine Rechengesetze, Zufallsvariable, die wichtigsten diskreten und stetigen Verteilungen, bedingte Wahrscheinlichkeit und stochastische Unabhängigkeit, Erwartungswerte, Varianzen und andere Maßzahlen.
- c) Statistik: Allgemeine Problemstellung, Schätzverfahren, Konfidenzintervalle, Testprobleme, lineare Regression.

Prüfungshinweis: Stoffgebiet der schriftlichen Fachprüfung "Mathematische Statistik".

C 3 01575 **Potentialtheorie für die Studiengänge Mathematik, Physik und Geodäsie** 3V/1Ü 6. oder 8. Semester 3/5 cr

Skalare Potentiale in Aufpunkten mit und ohne Masse (Ladung), harmonische Funktionen, Darstellungssätze, Poissonintegral, Entwicklung des reziproken Abstands, Legendrepolynome, Kugel- und Kugelflächenfunktionen, skalare Randwertprobleme der Potentialtheorie, Fredholmsche Integralgleichungen zweiter Art, Eigenwertaufgaben.

Die Lehrveranstaltung findet in 2-jährigem Turnus statt.

Prüfungshinweis: Als Leistungsnachweis kann eine mündliche Prüfung abgelegt werden.

C 4 20571/20572 **Interaktive Rechnergraphik** 1V/2Ü 7. Semester 3/4 cr

Ziel ist, die Prinzipien von interaktiven 3D-Grafiksoftwaresystemen zu erlernen.

Mathematische Grundlagen, Koordinatensysteme, Einführung in OpenGL, Events, 3D/2D-Transformationen, Beleuchtung, Texturen, Geräte, Anwendungsbeispiele.

Übungsaufgaben: Programmentwicklung mit "C" oder "C++" und Mesa (OpenGL Freeware) unter Unix/Linux.

Voraussetzungen: Programmiersprache "C"

Prüfungshinweis: Als Leistungsnachweis kann eine mündliche Prüfung abgelegt werden.

C 5 20573 **2. Programmiersprache
(OO Softwareentwicklung)** 1V/1Ü 6. Semester 2 cr

Ziel ist, die Programmiersprache "Java" auf der Basis von C-Vorkenntnissen in einer beliebigen Rechnerumgebung zum Entwickeln von Anwendungsprogrammen zu erlernen.

OO-Softwareentwurf, UML, Einführung in Java, Variablen, Typen, Klassen, Ausnahmen, Ausdrücke, Pakete, die virtuelle Maschine.

Voraussetzungen: Programmiersprache "C"

Prüfungshinweis: Als Leistungsnachweis kann eine mündliche Prüfung abgelegt werden.

C 6 20470 **CAD** 1V/1Ü 7. Semester 2 cr

- Leistungsmerkmale bei CAD-Systemen
- einfache Zeichen- und Editierbefehle, Systemkonfiguration, Prototypzeichnung
- Zusammengesetzte Elemente (Polylinien, Blöcke, ...)
- Attribute, Bemaßungen, 3D-Zeichnungen, Koordinatensysteme
- Zeichnungsaustauschformate (DXF, ...)
- CAD und Internet
- Anpassen des Systems (Menuerstellung, Definition von Linien, Schraffuren, Funktionsmakros)
- Programmieren in LISP, Erstellen eigener CAD-Befehle

Prüfungshinweis: Keine Prüfung, nur Hörschein nach Bearbeitung der Übungsaufgaben.

C 7 20661 **Einführung in die Kreisel- und
Satellitentheorie für Geodäten** 2V 6. Semester 2 cr

1. Grundlagen: Kinematik und Kinetik des Massenpunktes, Punkthaufens und des starren Körpers, Stabilität einer Bewegung, Kepler'sche Gesetze, Hantelsatellit.
2. Kreisel: Klassifikation der Kreiseltypen, Euler'sche Bewegungsgleichungen, Permanente Drehungen und deren Stabilität, kräftefreier symmetrischer Kreisel, die Erde als Kreisel.

Allgemeine Verfahren zur hochgenauen Oberflächenerfassung: Polarscanner, Koordinatenmessmaschinen, optoelektronische Sensoren. Optical Tooling: Fluchtungen, Autokollimation. Formanalysen, Fehlermodelle, Toleranzprüfungen. Praktische Übung am Industriemesssystem (Aufnahme, Auswertung, Ergebnisanalyse).

Prüfungshinweis: Als Leistungsnachweis kann eine mündliche Prüfung abgelegt werden.

C 12	20461	Meeresgeodäsie/ Hydrographische Vermessungen	2V	6. Semester	2 cr
------	-------	---	----	-------------	------

1. Hydrographie: Begriff, Aufgabenbereich, Hydrographische Vermessungen
2. Das Meer: Das Meerwasser, der Meeresspiegel und seine Schwankungen, die Gezeiten, Bezugshöhen, Beschickung
1. Schallwellen im Wasser: Ausbreitungsgeschwindigkeit, Störquellen, Schallwandler
2. Ortsbestimmung auf See: optische Verfahren, Funkortung, akustische Ortung, Inertialmesssysteme, Navigation und Kalman-Filter
5. Tiefenmessung: Einfache Verfahren, akustische Tiefenmessung (Echolot), andere Verfahren
6. Verarbeitung und Darstellung von hydrographischen Daten: Seekarte, Aufbereitung der Daten, elektronische Seekarte

Prüfungshinweis: Als Leistungsnachweis kann eine mündliche Prüfung abgelegt werden.

C 13	20574	Photogrammetrie IV	2V/2Ü	7. Semester	3/5 cr
	20575	Fernerkundung III	2V/2Ü	7. Semester	3/5 cr

Ziel der Vertiefung ist die Aneignung spezieller Kenntnisse und Fertigkeiten über das Maß von Grund- und Fachstudium hinaus. Damit sollen den Studierenden einerseits am IPF bearbeitete Projekte nähergebracht werden; andererseits soll der Zugang zu Studien- und Diplomarbeiten und zu späterer Berufstätigkeit bewusst erleichtert werden. Die Inhalte der Veranstaltungen variieren und orientieren sich an aktuellen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten des IPF. Doktoranden und Projektbearbeiter werden mit integriert.

Die Vertiefungsveranstaltungen sind seminaristisch organisiert. Jeder Student bearbeitet nach Wahl einen Themenbereich, für welchen Literatur angegeben wird.

Leistungsnachweise können auf verschiedenen Wegen erbracht werden, wie z.B. Präsentation von Arbeiten fremder Autoren, eigene schriftliche Beiträge oder Programmentwicklungen.

C 14	20578	Nahbereichsphotogrammetrie	2V/1Ü	7. Semester	2/4 cr
------	-------	-----------------------------------	-------	-------------	--------

Einführung: Begriffsbestimmung, Anwendungsbereiche, geschichtliche Entwicklung
Bildgebende Sensoren: Kameratypen analog/digital, Bilderzeugung (Geometrie, CCD-Technik), Bildqualität (innere Orientierung, Bilddeformationen, Auflösung, Zeilensynchronisation, Aufwärmefekte, Lichtabfall, Rauschen, Blooming), Kalibrierverfahren, Laserscanner im Nahbereich
Aufnahmeverfahren: Grundkonfigurationen, limitierende Faktoren, Signalisierung, Beleuchtungsverfahren, Motografie)
Auswerteverfahren: Vorverarbeitung, Merkmalsextraktion (Linienverfolgung, Flächenwachstum, Bewegungen, spektrale Signatur, Textur), Mustererkennung/Detektion/Klassifizierung (Template-

Matching, numerische und strukturelle Verfahren, Fourier-Deskriptoren, Selektionsverfahren), automatisierte Lagemessung im Bild (Korrelation, Schwerpunktbestimmung, ausgleichende Figuren, konjugierte Halbmesser, Schnittverfahren), Objektrekonstruktion.

C 15.1 20576 **Digitale Bildverarbeitung II** 2V/1Ü 7. Semester 2/4 cr

Begriffe, Pyramiden, Bildtransformationen, Bildverbesserung durch Filterung, Bildrestaurierung, Beseitigung bekannter Fehler; Textur: statistische, strukturelle; Bildsegmentation: Punkte, Linien, Kanten, Flächen; linienorientierte Verfahren, flächenorientierte Verfahren; Nachbarschaftsoperationen; Symbolrepräsentation und -beschreibung; "Feature matching"; wissensbasierte Bildauswertung.

Prüfungshinweis: Als Leistungsnachweis kann eine mündliche Prüfung abgelegt werden. Eine erfolgreiche Bearbeitung einer angemessenen Programmieraufgabe im Bereich 'Bildverarbeitung' kann als Prüfungsleistung anerkannt werden.

C 15.2 20577 **Digitale Bildverarbeitung** 1-wöchiger Ende des 2/4 cr
Blockkurs 7. oder 8.
Semesters

Für Studenten, die ihre Kenntnisse in digitaler Bildverarbeitung und Fernerkundung vertiefen wollen, wird ein einwöchiger Kurs mit Vorlesungen und Übungen angeboten.

Inhalt: Einführung, einfache Histogramm-Manipulationen, Vorverarbeitung, Geometrie, Datenanalyse und -klassifizierung, Anwendungen und Ausblick.

Prüfungshinweis: wie bei Veranstaltung Digitale Bildverarbeitung II

C 16 20663 **Kartographie II** 1V 6. Semester 2 cr

Vertiefung der digitalen Kartographie; Analoge und digitale Nutzung der amtlichen Karten; Urheberrecht, Lizenz; Platzkostenberechnungen, Kalkulationen; Übungen zur Generalisierung, zu Lizenz- und Platzkostenberechnungen sowie zu Kalkulationen; 1 Führung (Digitale Kartographie).

Prüfungshinweis: Als Leistungsnachweis kann eine mündliche Prüfung abgelegt werden.

C 17 20581 **Geoinformatik IV** 2V/1Ü 8. Semester 2/4 cr

Ziel ist, die Architekturen von GIS im Kontext des Internet zu identifizieren und die Stärken und Schwächen der verschiedenen technischen Lösungen zu bewerten.

Geodatenserver: Oracle 8i, Spatialware, SDE, Internet-GIS: Architekturen, Produkte, GIS-Server, MapXtreme, Planung und Durchführung von GIS-Projekten. Übung, Planung und prototypenhafte Realisierung eines GIS-Projektes für Internetanwendung.

Voraussetzung: SQL, Programmiersprache "C", Java (erwünscht).

Prüfungshinweis: Als Leistungsnachweis kann eine mündliche Prüfung abgelegt werden.

C 18	20472	Ausgleichsrechnung und Statistik III	2V/1Ü	7. Semester	2/4 cr
	20481	Ausgleichsrechnung und Statistik IV	1V/1Ü	8. Semester	2 cr

Ausgleichsrechnung und Statistik III:

Weiterverarbeitung von GPS-Ergebnissen (Netzauswertung, statistische Prüfung, Netzplanung), Modelle und Aspekte der Netzverdichtung, dreidimensionale Netzausgleichung, spektrale Netzanalyse, Gauß-Markov-Modell bei singulären Kovarianzmatrizen.

Ausgleichsrechnung und Statistik IV:

Sequentielle Netzausgleichung, Kalmanfilter mit Anwendung auf Deformationsanalyse und Navigation, robuste Schätzverfahren (statistische Kenngrößen, M-Schätzer, iteratives Datasnooping), Varianzkomponentenschätzung.

C 19	20482	Rechentechnische Probleme in der Geodäsie	1V/1Ü	8. Semester	2 cr
------	-------	--	-------	-------------	------

Vorlesung: Direkte und iterative Gleichungslöser inklusive Orthogonalisierungsverfahren, Helmertblockzerlegung, Besetzungsstrukturen geodätischer Normalgleichungssysteme, Sparse-Techniken, Rundungsfehler, fortgeschrittene Rechnerarithmetik, wissenschaftliches Rechnen.

Übungen: Programmierung verschiedener Techniken.

Prüfungshinweis: Als Leistungsnachweis kann eine mündliche Prüfung abgelegt werden.

C 20	20483	Geodätische Netzoptimierung	1V	8. Semester	1 cr
------	-------	------------------------------------	----	-------------	------

Klassifizierung des Netzentwurfs, Zielfunktionen, Kriterienmatrizen, Design 1., 2. und 3. Ordnung, Netzentwurf mit den Programmsystemen KRIMA und SODES 2 (2 Beispiele), spektrale Netzanalyse und Optimierung.

Prüfungshinweis: Als Leistungsnachweis kann eine mündliche Prüfung abgelegt werden.

C 21	20473	Hochgenaue Geoid- und Schwerefeldbestimmung	3V/1Ü	7. Semester	3/5 cr
------	-------	--	-------	-------------	--------

Vorlesung: Terrestrische Methoden der Schwerefeldbestimmung: moderne Verfahren der Geoid- und Quasigeoidberechnung, aktuelle Probleme. Satellitengestützte Verfahren: Bahndynamik, Tracking-Verfahren, Altimetrie, Satellite-to-Satellite Tracking, Gradiometrie. Fluggravimetrie. Globale Schwerefeldmodelle. Kombinationsverfahren zur Bestimmung hochgenauer regionaler Quasigeoidmodelle. Laufende, am GIK bearbeitete Projekte.

Übungen: Berechnung von Satellitenbahnen unter dem Einfluß gravitativer und nichtgravitativer Kräfte. Kugelfunktionsdarstellung. Berechnung von Schwereanomalien und Quasigeoidmodellen.

Prüfungshinweis: Schein nach erfolgreicher Bearbeitung häuslicher Übungsaufgaben. Benotete,

prüfungäquivalente Leistungsnachweise können auf verschiedene Weise erbracht werden, z.B. durch einen Seminarvortrag, eigene schriftliche Beiträge, selbst entwickelte Programme oder mündliche Prüfung.

C 22 20484 **Hochgenaue dreidimensionale Positionsbestimmung** 3V/1Ü 8. Semester 3/5 cr

Vorlesung: Terrestrische 3D-Netze (Beobachtungsgleichungen, Datumsfestlegung, 3D-Netzausgleichung). Satellitengestützte relative Positionsbestimmung mit GPS und anderen Mikrowellenverfahren (vertiefte Darstellung der Grundlagen von GPS, Permanentstationen; Realtime Differential GPS; GLONASS, GALILEO; DORIS, PRARE). Weitere (Satelliten)Verfahren: Satellite Laser Ranging, Lunar Laser Ranging, Very Long Baseline Interferometry. Globale und regionale Referenzsysteme (ITRF, EUREF, SAPOS). Vorstellung laufender, am GIK bearbeiteter Projekte.

Übungen: Bearbeitung eines GPS-Projekts. Einführung in die Auswertung mit der Berner GPS-Software. Modellierung troposphärischer und ionosphärischer Effekte.

Prüfungshinweis: Schein nach erfolgreicher Bearbeitung häuslicher Übungsaufgaben. Benotete, prüfungäquivalente Leistungsnachweise können auf verschiedene Weise erbracht werden, z.B. durch einen Seminarvortrag, eigene schriftliche Beiträge, selbst entwickelte Programme oder mündliche Prüfung.

C 23 20475 **Rezente Geodynamik** 2V/1Ü 7. Semester 2/4 cr

Vorlesung: Zeitliche Änderungen der Figur und des Schwerefeldes der Erde. Gezeiten (Gezeitenpotential, Erdgezeiten, gezeiteninduzierte Phänomene, Gezeitenanalyse). Erdrotation (Präzession, Nutation, LOD, Polbewegung). Rezente Krustenbewegungen und Deformationen der Erdoberfläche (Plattentektonik, räumlich und zeitlich variable Deformationsfelder an Plattengrenzen, postglaziale Landhebung). Messinstrumente (Neigungsmesser, Gravimeter, Laserkreisel). Eintägige Exkursion zum Geowiss. Gemeinschaftsobservatorium Schiltach.

Übungen: Gezeitenberechnung, Analyse von Erdgezeiten mit ETERNA, Auswertung von Neigungsmessungen. Überprüfung und Justierung eines LaCoste-Romberg-Gravimeters. Eichung des Feedback-Systems eines LaCoste-Romberg-Gravimeters.

Prüfungshinweis: Schein nach anerkanntem Referat (Thema mit Bezug zum Geowiss. Gemeinschaftsobservatorium Schiltach). Benotete, prüfungäquivalente Leistungsnachweise können auf verschiedene Weise erbracht werden, z.B. durch einen Seminarvortrag, eigene schriftliche Beiträge, selbstentwickelte Programme oder mündliche Prüfung.

C 24 20485 **Geodätische Astronomie** 1V/2Ü 8. Semester 3 cr

Vorlesung: Beobachtungsinstrumente der Geodätischen Astronomie, Instrumentenfehler, Theorie und Praxis der Beobachtungsverfahren. Satellitengestützte Verfahren der Astrometrie (Hipparcos, Hubble Space Telescope).

Übungen: Praktische Durchführung und Auswertung eigener Beobachtungen zur Breiten-, Zeit- und Azimutbestimmung (Sonne, Polaris; Ni2-Astrolabium; modifiziertes Zinger-Verfahren).

Prüfungshinweis: Schein nach erfolgreicher Bearbeitung der Übungen. Mündliche Prüfung.

C 25	09001/09003	Geologie	2V/2Ü	7. Semester	3 cr
	09020	Geologische Exkursion	1 Tag	8. Semester	1 cr

Geologie

Vorlesung: Grundzüge geologischer Prozesse wie: Plattentektonik, Strukturgeologie, Epirogenese, Isostasie, magmatische Tätigkeit, Verwitterung, Bodenbildung, Sedimentation, fluviatile, limnische, marine, glaziale und äolische Tätigkeit, Lagerstättenbildung.

Übungen: Blockkurs am Ende des 7. Semesters: Bestimmung wichtiger Gesteine mit einfachen Mitteln, geologische Kartenkunde, Prinzipien der Verwitterung und Bodenbildung, Lagerung der Gesteine.

Prüfungshinweis: schriftliche Prüfung (kein Hörschein möglich)

Geologische Exkursion

Zur Einführung in geologische, geomorphologische und bodenkundliche Fragestellungen (8. Semester).

Hörschein über 1 SWS.

Hinweis: Die Veranstaltungen 09001/09003 und 09020 sind im Vertiefungsstudium als Block zu wählen.

C 26	04018	Geophysikalisches Labor- praktikum	4Ü	7. Semester	3/5 cr
------	-------	---	----	-------------	--------

Eichung eines Seismometers, Bestimmung von Materialkonstanten am Bohrkern, Reflexionsseismik, Herdbestimmung von Nahbeben, Herdbestimmung von Fernbeben, Gleichstromgeoelektrik, Auswertung einer Gravimetermessung.

Blockkurs am Ende des 7. Semesters.

C 27	04069	Geophysikalisches Feld- praktikum	1 Woche	8. Semester	3/5 cr
------	-------	--	---------	-------------	--------

Gravimetrie (Punkteinmessung, Profilmessungen), Geomagnetik (Punkterkundungen und Beobachtungen mit Torsions- und Protonenmagnetometern); Hammerschlagseismik und Geoelektrik (Profilmessungen zur Untersuchung des oberflächennahen Untergrundes), Einführung in die unterschiedlichen Auswerteverfahren; Berechnung von Schwereanomalien.

Voraussetzung für das Feldpraktikum ist die Teilnahme an einem Nachmittag zur Vorbereitung auf die Feldübungen sowie die Übung „Auswertung einer Gravimetermessung“ des Laborpraktikums (www-gpi.physik.uni-karlsruhe.de/pub/Feldpraktikum/) (C 26).

Hinweis: Zu den Veranstaltungen "Geophysikalisches Laborpraktikum" und "Geophysikalisches

Feldpraktikum" sind keine Prüfungen möglich. Hörscheine werden nach Teilnahme am Praktikum und Abgabe eines zu genehmigenden Protokolls zum Feldpraktikum erteilt.

C 28 20664 **Ländlicher Wegebau** 1V/1Ü 6. Semester 2 cr

Vorlesung: Einteilung der ländlichen Wege, Anforderungen an Wegenetze, allgemeine Planungsgrundsätze, Trassierung, Entwässerung, Erdbau, Bodenverbesserung, Bodenstabilisierung, Bewässerung ländlicher Wege, Abgeltungsvorschriften, Abzüge, Verdingungsunterlagen.

Übungen: Wegedecken, Bestimmung des Bindemittelgehaltes, von Erweichungspunkt und Penetration, von Kornform und Kornzusammensetzung, von Roh- und Rütteldichte, von Stabilität, Fließwert und Raumdichte.

C 29 19350 **Ländliche Wege, Rad- und Gehwege** 1V 7. Semester 1 cr

Einführung: Bedrohliche Lage für die Landwirtschaft, Strukturwandel in der Landwirtschaft, Beschäftigungsstruktur und Zusammensetzung der ländlichen Bevölkerung, Personen- und Güterverkehr im ländlichen Raum.

Anforderungen an ländliche Wegenetze.

Das Straßen- und Wegenetz im ländlichen Raum. Einteilung der ländlichen Wege. Abmessungen von Fahrzeugen und Zügen. Höchstlasten und Geschwindigkeiten. maßgebende Normen, Vorschriften, Richtlinien, Merkblätter und Empfehlungen.

Linienführung ländlicher Wege: Gestaltung des Wegenetzes. Entwurfselemente für ländliche Wege. Fahrbahnverbreiterungen, Kehren, Ausweichen, Knotenpunkte, Regelquerschnitte. Brücken. Unterführungen. Beispiele für die Bepflanzung im Wegenetz.

Entwässerung.

Erdbau: Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Herstellung des Planums.

Befestigung ländlicher Wege: Wegebefestigungen ohne Bindemittel, mit Zementbeton, mit Betonsteinen, mit bituminösen Bindemitteln. Spurwege und Spurbahnen.

Rad- und Gehwege: Maßgebende Normen, Vorschriften usw. Einteilung der Rad- und Gehwege. Entwurfselemente für Rad- und Gehwege. Linienführung von Rad- und Gehwegen. Entwässerung und Erdbau. Befestigung von Rad- und Gehwegen.

C 30 19203/19202 **Kulturtechnik** 2V/1Ü 7. Semester 3 cr

Einleitung: Entwicklung des Fachgebietes Kulturtechnik, Landschaftsstoffhaushalt, Nachhaltigkeit;

Agrarmeteorologie: Übersicht über die Klimafaktoren, Aufbau einer agrarmeteorologischen Messstation, Klimazonen, Klimaänderungen/Treibhauseffekt/Ozonloch;

Bodenkunde: Bodendegradation, Funktion der Böden, Bodenbildung, Bodenzusammensetzung, Bodentypen, Bodenwasserhaushalt, Bodenfruchtbarkeit, Bodenbewertung;

Bodenbewirtschaftung: Bodenbearbeitung, Unterbodenmelioration, Dränung, Bodenversalzung, Landgewinnung, Flurbereinigung;

Botanik/Pflanzenbau: Wachstumsbedingungen der Pflanzen, Pflanzenkunde, Wasser und Pflanze, Wasserbedarf der Kulturpflanzen.

Bewässerung: Bewässerungskriterien, Boden- und Wassermanagement, Bewässerungsverfahren, Auswirkungen von Bewässerungsprojekten.

Bodenerosion: Gefährdung der Bodenressourcen, Erfassungs- und Kartierungsverfahren, Schutzmaßnahmen.

Prüfungshinweis: Als Leistungsnachweis kann eine mündliche Prüfung abgelegt werden.

C 31 19205 **Landwirtschaftlicher Wasserbau 2V in Entwicklungsländern** 8. Semester 2 cr

Ziele der Lehrveranstaltung sind:

- das Erkennen der besonderen Rahmenbedingungen der Planung in Entwicklungsländern,
- das Erkennen der Komplexität von Planung, insbesondere im ländlichen Raum,
- das Kennenlernen von Planungskonzepten, insbesondere zur Nutzung natürlicher Ressourcen.

Durchführung: Dieses Seminar wird als Planungsseminar durchgeführt; es wird jeweils eine Region eines Entwicklungslandes vorgestellt und Entwicklungspotentiale wie auch Probleme der

Landnutzung anhand von Karten, Statistiken und weiteren Informationen erläutert. Schwerpunkt ist die Optimierung der Nutzung der Wasserressourcen im ländlichen Raum. Nach der landeskundlichen Einführung werden Arbeitsgruppen gebildet; jede Arbeitsgruppe erhält eine andere Aufgabe und die zur Bearbeitung des Themas benötigten Unterlagen. Die Ergebnisse werden von den einzelnen Gruppen vorgetragen und von den Teilnehmern diskutiert.

Prüfungshinweis: Ein von dem Studierenden gehaltenes Referat wird als Prüfungsleistung anerkannt und bewertet.

C 32	19310	Städtebau	2V	7. Semester	2 cr
	19312	Städtebauliches Entwerfen	2Ü	8. Semester	2 cr

Städtebau: Aufgaben und Wirkungen der städtebaulichen Planung; Ziele, Methoden und Mittel der städtebaulichen Planung; Konfliktbewältigung als Aufgabe der Planung; Elemente der Bauleitplanung: Erschließungsanlagen, Wohnfolgeanlagen, Bodenordnung; Zentrenstruktur in der Stadt; Gewerbe in der Stadt; Freizeit- und Freiflächen in der Stadt; Emissionen und Immissionen; Stadt- und Dorferneuerung als städtebauliche Daueraufgabe; Stadtentwicklung; Geschichte des Städtebaus.

Städtebauliches Entwerfen: Städtebaulicher Entwurf: Darstellungsmöglichkeiten und Arbeitsablauf; Sanierungsplanung, Projektmanagement, Planen im ländlichen Raum; Dorferneuerung; Gewerbeplanung; Projektmanagement; Bürgerbeteiligung.

Prüfungshinweis: Als Leistungsnachweis kann eine mündliche Prüfung abgelegt werden.

Bei Bearbeitung der großen Übungsarbeit werden zusätzlich 2 SWS als Übungsschein anerkannt.

C 33	17312	Bau- und Bodenrecht	2V	7. Semester	2 cr
------	-------	----------------------------	----	-------------	------

Funktion und Bedeutung des öffentlichen Baurechts, Rechtsgrundlagen der Bauleitplanung unter Berücksichtigung der rechtlichen Zusammenhänge zur Landes- und Regionalplanung. Sicherung der Bauleitplanung (Veränderungssperre, gemeindliches Vorkaufsrecht, Teilungsgenehmigung). Planungsrechtliche Zulässigkeit von einzelnen Vorhaben. Grundzüge der Bodenordnung, Enteignung und Erschließung. Bauordnungsrecht mit besonderer Berücksichtigung des Baugenehmigungsverfahrens sowie der Geschoß- und Abstandsvorschriften. Rechtsschutz im Baurecht (Rechtsmittel gegen Bebauungspläne und Baugenehmigungen).

Prüfungshinweis: Als Leistungsnachweis kann eine schriftliche Prüfung abgelegt werden.

C 34	19217	Wasserrecht	1V	8. Semester	1 cr
------	-------	--------------------	----	-------------	------

Block 1 und 2: Einführung und Überblick: allgemeines zum Wasserrecht, Wasserhaushaltsgesetz, Wassergesetz Baden-Württemberg, Gewässerbewirtschaftung, wasserwirtschaftliches Instrumentarium, Gewässerbenutzungsrecht, Zuständigkeit und Verfahren.

Block 3: Abwasserrecht: Abwasser, Abwasserbeseitigung, Abwasserbeseitigungsanlagen.

Block 4: Planungs- und abgaberechtliches Instrumentarium: Recht der Wasserschutzgebiete, Recht der Wasserentnahmeentgelte.

Die Vorlesung findet in 4 Blockveranstaltungen statt.

Prüfungshinweis: Als Leistungsnachweis kann eine mündliche Prüfung abgelegt werden.

C 35 27001 **Grundlagen der Regionalwissenschaft** 2 V 7. Semester 2 cr

Die Region als Bezugswelt von Aufschlüssen und Einwirkungen: Zuschnitt und Gepräge des Verbunds von Gesellschaft und Territorium im regionalen Maßstab. Der homo regionalis als Schlüsselfigur der Regionalwissenschaft. Begriffsraaster zur Gewinnung von Aufschlüssen: Leute, Sachen, Regeln, Areale; Lebensführung, Wertschöpfung, Landnutzung, Machtgebrauch; Veranstaltungen, Einrichtungen, Anlagen, Standorte. Der Systemansatz als Leitfaden zur Aufbereitung von Aufschlüssen: Der Kern/Hülle-Verbund und die Passung von Budgets (Zeit, Gerät, Geschick) und Regimes (Gesellungsweise, Stättengemenge, Zeitduktus). Arbeitsfelder der Regionalplanung: Werkstatt, Auslug, Plattform, Drehscheibe.

Prüfungshinweis: Als Leistungsnachweis kann eine schriftliche Prüfung abgelegt werden.

C 36 27002 **Planungstheorie** 2V 7. Semester 2 cr

Planung als Handhabe zur Eigensteuerung von Systemen. Der Systemansatz: Herkunft, Ausprägung und Verwendung. Planung als Tätigkeit: Verfertigung von Anleitungen als Vorbereitung von Handlungen zur Beeinflussung von Angelegenheiten. Planung als Veranstaltung: Rekursive Verkoppelung von Lebenswelt (Arena & Agenda) und Planungswelt (Einrichtung, Auftrag & Ansatz). Planung als Kenntnisverarbeitung: Rahmensetzung, Richtungsweisung, Wegbereitung. Planung als Problembewältigung: Problemklärung, Suchfeld, Suche und Ergebnis. Planung als Herstellungsvorgang: Erkundung, Deutung, Entwurf und Prüfung. Planungsstufen: Rahmen-, Programm- und Vorhabenplanung.

Prüfungshinweis: Als Leistungsnachweis kann eine schriftliche Prüfung abgelegt werden.

C 37 20474 **Geschichte der Geodäsie und des Deutschen Vermessungswesens** 2V/1Ü 7. Semester 2 cr

Vorlesung: Erste Nachweise, Erforschung der Größe und Gestalt der Erde, Entwicklung der topographischen Methoden und der kartographischen Darstellung, Entwicklung der Katastervermessungssysteme, der Ingenieurvermessungen und der geodätischen Messtechnik, Entstehung der Vermessungssysteme in den deutschen Ländern, Vereinheitlichungsbestrebungen, Entwicklung der derzeitigen Organisation des Vermessungswesens in Deutschland.

Übungen:

- Entwicklung der Rechentechnik: Logarithmische Rechnung, Rechenscheiben, Rechenschieber, Tafelwerke, mechanische Rechenmaschinen,
- Entwicklung der Winkelmesstechnik: Geometrisches Quadrat, Jakobsstab, Sextant, Quadrant, Nonientheodolit, Repetitionswinkelmessung, Bussolentheodolit,
- Entwicklung der Streckenmesstechnik: Messkette, Messlatte (Schneidelatten mit Gradbogen), Optische Streckenmessung (Distanzfäden, Basislatte, Einstandentfernungsmesser, Reduktionstachymeter und Doppelbildreduktionstachymeter,
- Flächenbestimmungen: Stangenplanimeter, Polarplanimeter.

Prüfungshinweis: Ein etwa 30-minütiger Vortrag über ein abgesprochenes Thema wird als Prüfungsnachweis anerkannt.

C 38 20671 **Katasterrecht** 1V 7. Semester 1 cr

- Vermessungs- und Liegenschaftsrecht
- Eigentumsrecht an Grundstücken bzw. Gewässern
- Entwicklung des Liegenschaftskatasters zum Basisinformationssystem, Datenschutz
- Entwicklung des Abmarkungsrechts
- Forstvermessung
- Hoheitsgrenzen
- Vermessungsleistungen als Verwaltungsakte, Verwaltungsrechtsweg
- Nachbarrecht
- Urheberrecht
- Verwaltungsreform im Vermessungswesen:
 - Privatisierung Landesbetrieb
 - Vermessung
 - Kaufmännische Buchhaltung/Wirtschaftsplan
 - Kosten- und Leistungsrechnung/Controlling
 - Führung und Management

Prüfungshinweis: Als Leistungsnachweis kann eine mündliche Prüfung abgelegt werden.

C 39 20672 **Neuordnung des ländlichen Raumes II** 2V/1Ü 7. Semester 2/4 cr

1. Planungsgrundlagen: Funktionen des ländlichen Raumes; Raumordnung und Landesplanung, Bauleitplanungen (Aufstellungsverfahren und Fortschreibung von Plänen); Agrarstrukturverbesserung; Dorfentwicklung, Landschaftsplanung, Biotopvernetzung, Schutzgebiete; Zuständigkeiten von Behörden und Organisationen.
2. Verfahren nach dem (Bundes-) Flurbereinigungsgesetz: Voraussetzungen; Wertermittlung und Entschädigungen; Planungen der öffentlichen und gemeinschaftlichen Anlagen: Wege und Gewässer mit Entwurfsdaten für Linienführung nach Lage und Höhe sowie Querschnitten, Ausbauarten, Bauwerke, topographische Umgestaltung des Geländes, bodenverbessernde Maßnahmen, Naturschutz, Landschaftspflege und Erholungsvorsorge, Neuordnung der Siedlungsstruktur; Abfindungsgrundsätze und Zuteilung der neuen Grundstücke; zeitlicher Ablauf der Flurneuordnung; verschiedene Arten von Flurneuordnungen; Kosten und Finanzierung; Geschichte der Flurneuordnung; Landwirtschaftsanpassungsgesetz.

Prüfungshinweis: Als Leistungsnachweis kann eine mündliche Prüfung abgelegt werden.

C 40 20674 **Bodenordnung II** 1V/1Ü 7. Semester 2 cr

Erarbeitung von Verfahrensgrundsätzen. Sozialplan in Zusammenhang mit Bebauungsplan und Baulandumlegung. Bearbeitung von verschiedenen Widerspruchsfällen. Überprüfung von Bebauungsplänen auf Realisierbarkeit.

Hinweis: Hörschein möglich bei Abgabe eines Übungsbeispiels, das den Anforderungen genügt. Mündliche Prüfung möglich mit der Voraussetzung, daß Übungsbeispiel erfolgreich bearbeitet wurde.

Wertermittlungsverfahren: Statisches Ertragswertverfahren: Herleitung des Vervielfältigers, Dynamisches Ertragswertverfahren, Ertragswertverfahren mit mietrechtlicher Bindung, Liquidationsverfahren, Bodenwertermittlung bei über- und unterausgenutzten Grundstücken, Residualverfahren, Kalkulationsverfahren für werdendes Bauland, Maßnahmen zum Ausgleich für Eingriffe in Natur und Landschaft, Wirtschaftlichkeitsberechnung/Wertermittlung für den geförderten Wohnungsbau, Bewertung von Hotelgrundstücken, Monte-Carlo-Verfahren zur Abschätzung des Risikos einer Investition, Entschädigungsgrundsätze im Enteignungsverfahren, Erbbaurecht. Europäische und internationale Bewertungsstandards: Wertbegriffe und Bewertungsverfahren. Immobilienwirtschaft.

Sachverständigenwesen.

Wertermittlungsinformationssystem.

Mathematische Statistik zur Auswertung der für die Wertermittlung erforderlichen Daten und die Ermittlung von Grundstückswerten (direktes und indirektes Vergleichswertverfahren).

Ausgleichungsansatz.

Prüfungsvoraussetzung: Abgabe eines Übungsbeispiels, das den Anforderungen genügt.

Prüfungshinweis: Als Leistungsnachweis kann eine mündliche Prüfung bzw. eine bewertete Seminararbeit abgelegt werden.

Personalführung und Management als „Postgraduate“-Herausforderung für Geodät/inn/en: Veränderung der Profile öffentlicher und privater Dienstleistungen im Vermessungswesen

Führen heißt Menschen auf Ziele hin bewegen:
Rollenverständnis heutiger Führungskräfte,
Kommunikation, Motivation, Konfliktbewältigung,
Personalgewinnung, Bewerbungen, Personalauswahl,
Stressbewältigung, Selbstmanagement / -motivation.

Managementanforderungen in der geodätischen Berufspraxis:

Aufbau und Pflege von Auftraggeber-/Auftragnehmer-Beziehungen in der öffentlichen Verwaltung, (Groß)Unternehmen und Ingenieurbüros, Grundstrukturen von (politischen) Entscheidungsprozessen, Honorarordnung;

Entwicklung von Zukunftsgeschäftsfeldern: Beschaffung, Verwaltung und Vermarktung von Geodaten, Bodenmanagement.

Prüfungshinweis: Eine bewertete Ausarbeitung eines abgesprochenen Themas inkl. Seminarvortrag wird als Prüfungsleistung anerkannt.

In einem Fachgebiet des Grundfachstudiums oder des Vertiefungsbereiches soll eine Aufgabe selbständig bearbeitet werden. Die Aufgabenstellung ist so zu bemessen, daß die Arbeit in 4 Wochen abgeschlossen werden kann.

C 44

Diplomarbeit

5 Monate nach 7. Sem. 45 cr

Im Rahmen der Diplomarbeit soll eine abgeschlossene Aufgabe aus dem Stoffgebiet des Grundfach- und Vertiefenstudiums nach wissenschaftlichen Methoden gelöst werden. Die Zeit für die Bearbeitung der Diplomarbeit beträgt fünf Monate. Vor Beginn der Diplomarbeit sind die Prüfungsvorleistungen und Fachprüfungen des Fachgebiets der Diplomarbeit abzulegen. Bei Abschluß der Diplomarbeit sind in einem ca. 20-minütigen Referat die Zielsetzung und die Ergebnisse der Diplomarbeit darzulegen und zur Diskussion zu stellen (Gewicht 1/8).

Teil III.1: Übersicht über Leistungsnachweise, Prüfungen und Prüfungsvorleistungen

I. Diplom-Vorprüfung

	Fachgebiet	frühester Zeitpunkt	Art und Dauer der Prüfung	Stoffgebiet der Lehrveranstaltungen	Vorleistungen
1)	Programmieren für Geodäten	nach 1. Sem.	schriftliche Prüfung	Programmieren für Geodäten	Übungsblätter
2)	Höhere Mathematik I	nach 1. Sem.	schriftliche Prüfung	HM I (A1, I)	-
3)	Vermessungskunde I (Orientierungsprüfung)	nach 1. Sem.	schriftliche Prüfung	Vermessungskunde I, Vermessungsübungen I	Verm.üb. I
4)	Höhere Mathematik II	nach 2. Sem.	schriftliche Prüfung	HM II (A1, II)	-
5)	Informatik für Ingenieure I	nach 2. Sem.	schriftliche Prüfung	Informatik für Ingenieure (A6, I)	-
6)	Experimentalphysik	nach 2. Sem.	schriftlich 3 Stunden	Experimentalphysik A+B (A3)	-
7)	Informatik für Ingenieure II oder Informatik für Ingenieure	nach 3. Sem.	schriftliche Prüfung	Informatik für Ingenieure (A6, I + II)	-
8)	Vermessungskunde II	nach 2. Sem.	schriftliche und mündliche Prüfung	Vermkunde I und II (A12) Verm.üb. I, II (A13) HVÜ I (A14)	Verm.übungen I, II HVÜ I
9)	Höhere Mathematik III oder Höhere Mathematik I-III	nach 3. Sem.	schriftliche Prüfung	HM I - III	-
10)	Mechanik für Geodäten	nach 3. Sem.	schriftlich	Mechanik f. Geodäten	Übungen (A4)
11)	Ausgleichsrechnung und Statistik I	nach 3. Sem.	schriftlich 2 Stunden	Ausgleichsrechnung und Statistik I	Übungen (A10.I)
12)	Differentialgeometrie	nach 4. Sem.	schriftlich 3 Stunden	Differentialgeometrie (A2)	Übungen Differentialgeometrie
13)	Ausgleichsrechnung und Statistik II oder Ausgleichsrechnung und Statistik I und II	nach 4. Sem.	schriftlich 3 Stunden	Ausgleichsrechnung und Statistik I und II	Übungen (A10)
14)	Datenbanksysteme	nach 4. Sem.	schriftliche Prüfung	Datenbanksysteme (A7)	Übungen (A7)

**Diplom-Hauptprüfung
II. Fachprüfungen**

	Fachgebiet	frühester Zeitpunkt	Art und Dauer der Prüfung	Stoffgebiet der Lehrveranstaltungen	Vorleistungen
1)	Einführung in das Liegenschaftskataster	nach 4. Sem.	mündlich	Einführung in das Liegenschaftskataster, HVÜ II (A18)	HVÜ II (A18)
2)	Ingenieurbau und Wasserbau	nach 7. Sem.	schriftlich 1,5 Std.	Ingenieurbau, Wasserwirtschaft und Wasserbau (B16)	-
3)	Straßenwesen	nach 7. Sem.	mündlich	Straßenwesen (B18)	-
4)	Siedlungswesen	nach 5. Sem.	mündlich	Siedlungswesen (B17)	-
5)	Bodenordnung und Bewertung	nach 6. Sem.	mündlich	Bodenordnung und Bewertung I (B20)	-
6)	Neuordnung des ländlichen Raums	nach 6. Sem.	mündlich	Neuordnung des ländl. Raums (B21)	-

III. Vertieferprüfungen, Studienarbeit, Diplomarbeit

	Fachgebiet	frühester Zeitpunkt	Art und Dauer der Prüfung	Stoffgebiet der Lehrveranstaltungen	Vorleistungen
1)	Mindestens 2 Vertieferprüfungen 10 SWS	nach 6. Sem.	mündlich schriftlich Klausur	nach Wahl der Lehrveranstaltungen	je nach Wahl des Stoffgebiets
2)	Studienarbeit	nach 6. Sem.	schriftlich 1 Monat	nach Wahl bzw. nach Angebot	Übungen des Fachgebiets der Studienarbeit
3)	Diplomarbeit	nach 7. Sem.	schriftlich 5 Monate	nach Wahl bzw. Angebot	Übungen und Fachprüfungen des Fachgebiets der Diplomarbeit

IV. Schlußprüfungen

	Fachgebiet	frühester Zeitpunkt	Art und Dauer der Prüfung	Stoffgebiet der Lehrveranstaltungen	Vorleistungen
1)	Vermessungskunde und Sensorik	im 9. Sem.	mündlich	Verm.üb. III (A17) HVÜ II (A18) Geod. Sensorik und Messtechnik I, II, III (A15, A16, B11.1) Analyse und Planung geod. Netze (B12) HVÜ IIIa (B13) Ingenieurvermessung (B14), Signalverarbeitung (A9)	Seminar B (B15.2)
		nach 6. Sem.	schriftlich, 3 Stunden		HVÜ II, III, Verm.üb. III (A17), Übg. Ingenieurvermessung (B14), Schein Analyse und Planung (B12), Signalverarbeitung (A 9) "Geodätische Messtechnik und Sensorik I, II, III" (A15, A16, B11.1).
2)	Photogrammetrie und Fernerkundung	im 9. Sem.	mündlich	Photogrammetrie I - III (A19, B.1) HVÜ IIIb (B4) Fernerkundung I, II (A20, B3), Digitale Bildverarbeitung I (B2)	Seminar A (B 15.1)
		nach 7. Sem.	schriftlich, 3 Stunden		Photogrammetrie I (A19), Photogrammetrie II (B1), Fernerkundung II (B3), HVÜ IIIb (B4)
3)	Geoinformatik	im 9. Sem.	mündlich	Geoinformatik I - III (B6), Kartographie I (B5)	Übungen Geoinformatik
		nach 7. Sem.	schriftlich, 3 Stunden		
4)	Mathem. Geodäsie	im 9. Sem.	mündlich	Mathematische Geodäsie I und II (B 7) Geometr. Modelle (A 8)	Übg. Math. Geodäsie I + II (B7), Geometr. Modelle (A8)
		nach 6. Sem.	schriftlich, 3 Stunden		
5)	Physikalische Geodäsie und Satellitengeodäsie	im 9. Sem.	mündlich	Erdmessung und Phys. Geodäsie I + II (B8) GPS-Praktikum (B10) Satellitengeodäsie I (B9) Geod. Sensorik und Messtechnik IV (B11.2) Grundlagen der Geowiss. (A 11)	Übungen Physikalische Geodäsie I + II, Satellitengeodäsie I, GPS-Praktikum Geod. Sensorik und Messtechnik IV Grundlagen d. Geowiss.
		nach 6. Sem.	schriftlich, 3 Stunden		

Die schriftlichen Prüfungen zu den Schlußprüfungen sollen studienbegleitend nach dem 6. bzw. 7. Semester abgelegt werden.

Teil III.2: ECTS

Universität Karlsruhe
Studiengang Geodäsie und Geoinformatik

Übersicht der Credit-Points

I. Grund- und Grundfachstudium

1. Semester								
Lfd. Nr.	Nr. der Lehrveranstaltung	Bezeichnung der Lehrveranstaltung	Semesterwochenstunden			Art	Leistungsnachweis	Credit Points
			V	Ü	P			
1	01300/1	Höhere Mathematik I	6	2	-	Pf	schriftl. Prüfung	10
2	02307/9	Experimentalphysik A	4	2	-	Pf	siehe lfd. Nr. 10	7
3	20114/5	Programmieren für Geodäten	3	2	-	Pf	schriftl. Prüfung	6
4	20111	Vermessungskunde I	2	-	-	Pf	mit lfd. Nr. 12, 13 und 14 schriftl. und mündl. Prüfung	3
5	2011 2/3	Vermessungsübungen I	-	1	2	Pf		3
Summe der Credit-Points								29
2. Semester								
Lfd. Nr.	Nr. der Lehrveranstaltung	Bezeichnung der Lehrveranstaltung	Semesterwochenstunden			Art	Leistungsnachweis	Credit Points
			V	Ü	P			
9	01801/2	Höhere Mathematik II	6	2	-	Pf	schriftl. Prüfung	10
10	02356/8	Experimentalphysik B	4	2	-	Pf	mit lfd.Nr.2 schriftl. Prüfung	7
11	24950/1	Informatik für Naturwiss. und Ingenieure I	2	1	-	Pf	siehe lfd. Nr. 17	3
12	20121	Vermessungskunde II	2	-	-	Pf	siehe lfd. Nr. 4	3
13	20122/3	Vermessungsübungen II	-	1	2	Pf	siehe lfd. Nr. 4	3
14	20124	Hauptvermessungsübungen I	-	-	8	Pf	siehe lfd. Nr. 12	4
Summe der Credit-Points								30

3. Semester								
Lfd. Nr.	Nr. der Lehrveranstaltung	Bezeichnung der Lehrveranstaltung	Semesterwochenstunden			Art	Leistungsnachweis	Credit Points
			V	Ü	P			
15	01303/4	Höhere Mathematik III	2	2	-	Pf	schriftl. Prüfung	6
16	01953/4	Mechanik für Geodäten	2	2	-	Pf	schriftl. Prüfung	6
17	24453/4	Informatik für Naturwiss. und Ingenieure II	2	2	-	Pf	mit lfd. Nr. 11 schriftl. Prüfung	4
18	20130/1	Geometrische Modelle der Geodäsie	3	1	-	Pf	siehe lfd. Nr. 45	5
19	20132/3	Ausgleichsrechnung und Statistik I	3	1	-	Pf	siehe lfd. Nr.25	6
20	20330/1	Grundlagen der Geowissenschaften	2	1	-	Pf	siehe lfd. Nr. 46	3
21	20134/5	Geodätische Sensorik und Messtechnik I	2	1	-	Pf	siehe lfd. Nr. 51	4
Summe der Credit-Points								34
4. Semester								
Lfd. Nr.	Nr. der Lehrveranstaltung	Bezeichnung der Lehrveranstaltung	Semesterwochenstunden			Art	Leistungsnachweis	Credit Points
			V	Ü	P			
22	01850/1	Differentialgeometrie	3	2	-	Pf	schriftl. Prüfung	7
23	20247/8	Datenbanksysteme	1	1	-	Pf	schriftl. Prüfung	3
24	20140/1	Signalverarbeitung in der Geodäsie	2	1	-	Pf	siehe lfd. Nr.51	4
25	20142/3	Ausgleichsrechnung und Statistik II	3	1	-	Pf	mit lfd. Nr. 19 schriftl. Prüfung	6
26	20144/5	Geodätische Sensorik und Messtechnik II	2	1	-	Pf	siehe lfd.Nr.51	4
27	20146	Vermessungsübungen III	-	1	-	Pf	siehe lfd. Nr. 51	2
28	20147	Hauptvermess.übungen II	-	-	8	Pf		4
29	20240/1	Photogrammetrie I	1	-	1	Pf	siehe lfd. Nr. 41	3
30	20242	Fernerkundung I	1	-	-	Pf		2
31	20341	Einführung in das Liegen-schaftskataster	1	-	-	Pf	mündl. Prüfung	2
Summe der Credit-Points								37

5. Semester								
Lfd. Nr.	Nr. der Lehrveranstaltung	Bezeichnung der Lehrveranstaltung	Semesterwochenstunden			Art	Leistungsnachweis	Credit Points
			V	Ü	P			
32	20250/1	Photogrammetrie II	2	-	2	Pf	siehe lfd.Nr.41	5
33	20252	Digitale Bildverarbeitung I	1	-	-	Pf	siehe lfd.Nr.41	1
34	2035 1	Kartographie I	2	-	-	Pf	siehe lfd.Nr.54	2
35	20150/1	Geoinformatik I	2	1	-	Pf	siehe lfd.Nr.54	4
36	20152/3	Mathematische Geodäsie I	3	1	-	Pf	siehe lfd.Nr. 45	5
37	20154/5	Erdmessung und Physikalische Geodäsie I	1	1	-	Pf	siehe lfd.Nr. 46	3
38	20156/7	Satellitengeodäsie I	2	1	-	Pf	siehe Lfd.Nr.46	5
39	20158/9	Geodätische Sensorik und Messtechnik III	2	1	-	Pf	siehe Lfd. Nr.51	4
40	19080/1	Siedlungswesen	2	2	1	Pf	mündl.Prüfung	5
Summe der Credit-Points								34
6. Semester								
Lfd. Nr.	Nr. der Lehrveranstaltung	Bezeichnung der Lehrveranstaltung	Semesterwochenstunden			Art	Leistungsnachweis	Credit Points
			V	Ü	P			
41	20261	Photogrammetrie III	1	-	-	Pf	mit lfd. Nr.29, 30, 32 und 33 schriftliche und mündliche Prüfung	2
42	20262/3	Fernerkundung II	2	1	-	Pf		3
43	20264	Hauptvermessungsübungen III b	-	-	4	Pf		2
44	20160/1	Geoinformatik II	1	1	-	Pf	siehe lfd. Nr.54	3
45	20162	Mathematische Geodäsie II	2	1	-	Pf	mit lfd. Nr. 18 und 36 schriftliche und mündl.Prüfung	4
46	20163	Erdmessung und Physikalische Geodäsie II	2	1	-	Pf	mit lfd. Nr. 20, 37 und 38 schriftliche und mündl.Prüfung	5
47	20164	GPS - Praktikum	-	-	4	Pf		2
48	20165/6	Geodätische Sensorik und Messtechnik IV	2	1	-	Pf		4
49	20167	Analyse und Planung geodätischer Netze	1	1	-	Pf	siehe lfd. Nr.51	2
50	20168	Hauptvermess.übung IIIa	-	-	4	Pf	siehe lfd. Nr. 51	2
51	20169	Ingenieurvermessung	2	1	-	Pf	mit lfd. Nr. 21, 24, 26, 27, 28, 39, 49 und 50 schriftliche und mündl.Prüfung	3
52	20361	Bodenordnung und Bewertung I	2	-	-	Pf	mündliche Prüfung	2

53	20362	Neuordnung des ländlichen Raumes I	1	-	-	Pf	mündliche Prüfung	2
Summe der Credit-Points								36

7. - 9. Semester								
Lfd. Nr.	Nr. der Lehrveranstaltung	Bezeichnung der Lehrveranstaltung	Semesterwochenstunden			Art	Leistungsnachweis	Credit Points
			V	Ü	P			
54	20271/2	Geoinformatik III	2	1	-	Pf	mit lfd. Nr.34, 35 und 44 schriftliche und mündl. Prüfung	4
55	20273	Seminar A (Photogramm.)	1	-	-	Pf	Vortrag	2
56	20181	Seminar B (Geodäsie)	1	-	-	Pf	Vortrag	2
57	20371	Ingenieurbau und Wasserwirtschaft	2	-	-	Pf	schriftliche Prüfung	3
58	20372	Straßenwesen	1	-	-	Pf	mündl. Prüfung	2
59	20373	Facility Management	2	-	-	Pf	-	2
Summe der Credit- Points								15
60		Studienarbeit				Pf	4 Wochen	15
61		Diplomarbeit				Pf	5 Monate	45
62		Diplomarbeiten- Seminar				Pf	Vortrag	
Summe der Credit- Points								75
Vertiefungsstudium								
10 Stunden nachgewiesen durch Hörscheine / Übungsscheine								10
10 Stunden nachgewiesen durch Prüfungen								15
Summe Credit-Points für Vertiefungsstudium								25
Summe Gesamtstudium								
								300

STUDIENPLAN

Studiengang Geodäsie und Geoinformatik

Grundstudium

		1. Sem	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.
<u>Mathematik</u>					
Höhere Mathematik I	A 1	6 + 2			
Höhere Mathematik II	A 1		6 + 2		
Höhere Mathematik III	A 1			2 + 2	
Differentialgeometrie	A 2				3 + 2
<u>Physik</u>					
Experimentalphysik A	A 3	4 + 2			
Experimentalphysik B	A 3		4 + 2		
Mechanik für Geodäten	A 4			2 + 2	
<u>Informatik</u>					
Programmieren für Geodäten	A 5	3 + 2			
Informatik für Naturwiss. und Ingenieure I	A 6		2 + 1		
Informatik für Naturwiss. und Ingenieure II	A 6			2 + 2	
Datenbanksysteme	A 7				1 + 1
<u>Mathematische und geowissenschaftliche Grundlagen der Geodäsie</u>					
Geometrische Modelle der Geodäsie	A 8			3 + 1*	
Signalverarbeitung in der Geodäsie	A 9				2 + 1*
Ausgleichsrechnung und Statistik I	A 10			3 + 1	
Ausgleichsrechnung und Statistik II	A 10				3 + 1
Grundlagen der Geowissenschaften	A 11			2 + 1*	
<u>Vermessungskunde und Sensorik</u>					
Vermessungskunde I	A 12	2 + 0			
Vermessungskunde II	A 12		2 + 0		
Vermessungsübungen I, II	A 13	1 + 2	1 + 2		
Hauptvermessungsübungen I	A 14		2 Wochen		
Geodätische Sensorik u. Messtechnik I	A 15			2 + 1*	
Geodätische Sensorik u. Messtechnik II	A 16				2 + 1*
Vermessungsübungen III	A 17				0 + 1*
Hauptvermessungsübungen II	A 18				2 Wochen *
<u>Photogrammetrie und Fernerkundung</u>					
Photogrammetrie I	A 19				1 + 1*
Fernerkundung I	A 20				1 + 0*
Einführung in das Liegenschaftskataster	A 21				1 + 0*
		16 + 8	15 + 7	16 + 10	14 + 8
		24	22	26	22
					94 SWS

* zum Grundfachstudium zählende Fächer

STUDIENPLAN

Studiengang Geodäsie und Geoinformatik

Grundfachstudium

		5. Sem	6. Sem.	7. Sem.	8 Sem.
<u>Photogrammetrie und Fernerkundung</u>					
Photogrammetrie II	B 1	2 + 2			
Photogrammetrie III	B 1		1 + 0		
Digitale Bildverarbeitung I	B 2	1 + 0			
Fernerkundung II	B 3		2 + 1		
Hauptvermessungsübungen IIIb	B 4		1 Woche		
<u>Geoinformatik</u>					
Kartographie I	B 5	2 + 0			
Geoinformatik I	B 6	2 + 1			
Geoinformatik II	B 6		1 + 1		
Geoinformatik III	B 6			2 + 1	
<u>Mathematische Geodäsie</u>					
Mathematische Geodäsie I	B 7	3 + 1			
Mathematische Geodäsie II	B 7		2 + 1		
<u>Physikalische Geodäsie und Satellitengeodäsie</u>					
Erdmessung und Physikal. Geodäsie I	B 8	1 + 1			
Erdmessung und Physikal. Geodäsie II	B 8		2 + 1		
Satellitengeodäsie I	GPS- B 9	2 + 1			
Praktikum	B 10		1 Woche		
<u>Vermessungskunde und Sensorik</u>					
Geodätische Sensorik und Messtechnik III	B 11	2 + 1			
Geodätische Sensorik und Messtechnik IV	B 11		2 + 1		
Analyse und Planung geodätischer Netze	B 12		1 + 1		
Hauptvermessungsübungen IIIa	B 13		1 Woche		
Ingenieurvermessung	B 14		2 + 1		
Seminare A, B	B 15			0 + 1	0 + 1
<u>Grundzüge des Bauingenieurwesens</u>					
Ingenieurbau und Wasserwirtschaft	B 16			2 + 0	
Siedlungswesen	B 17	2 + 1			
Straßenwesen	B 18			1 + 0	
Facility Management	B 19			2 + 0	
<u>Landmanagement</u>					
Bodenordnung und Bewertung I	B 20		2 + 0		
Neuordnung des ländlichen Raums I	B 21		1 + 0		
Studienarbeit	C 43			1 Monat	
Diplomarbeit	C 44				5 Monate
		17 + 8	16 + 7	7 + 2	0 + 1
		25	23	9	1
					58 SWS

Vertiefungsstudium

Individuelle Auswahl von mindestens 20 SWS aus dem Katalog der Vertieferveranstaltungen und dem Lehrangebot benachbarter Fachrichtungen mit Genehmigung der Prüfungskommission.

1. - 4. Sem. Grundstudium	94 SWS
5. - 8. Sem. Grundfachstudium	58 SWS
Vertiefenstudium	<u>20 SWS</u>
	172 SWS

Vertiefungsfächer
Studiengang Geodäsie und Geoinformatik

			SWS	Semester	Credit-Points
VERTIEFUNGSBEREICH: Mathematik und Datenverarbeitung					
C 1	01805	Höhere Mathematik IV, IVA, IVB	4 + 0	6.	4 cr
C 2	01860	Stochastik (Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik)	2 + 1	6.	3 cr
C 3	01807	Potentialtheorie für die Studiengänge Mathematik, Physik und Geodäsie	3 + 1	6.	3/4 cr
C 4	20571/2	Interaktive Rechnergraphik	1 + 2	7.	3/4 cr
C 5	20573	Objektorientierte Programmierung	1 + 1	6.	2 cr
C 6	20470	CAD	1 + 1	7.	2 cr
C 7	20661	Einführung in die Kreisel- und Satellitentheorie für Geodäten	2 + 0	6.	2 cr
VERTIEFUNGSBEREICH: Ökologie, Landwirtschaft					
C 8	19048	Ökologie	2 + 0	6.	2 cr
C 9	20662	Landwirtschaft	2 + 0	6.	2 cr
VERTIEFUNGSBEREICH: Vermessungskunde					
C10	20480	Deformationsanalyse	2 + 0	8.	2 cr
C11	20471	Industrievermessung	1 + 1	7.	2 cr
C12	20461	Meeresgeodäsie/Hydrograph. Vermessungen	2 + 0	6.	2 cr
VERTIEFUNGSBEREICH: Photogrammetrie, Fernerkundung, Geoinformatik					
C13	20574	Photogrammetrie IV	2 + 2	7.	3/5 cr
	20575	Fernerkundung III	2 + 2	7.	3/5 cr
C 14	20578	Nahbereichsphotogrammetrie	2 + 1	7.	2/4 cr
C15.1	20576	Digitale Bildverarbeitung II	2 + 1	7.	2/4 cr
C15.2	20577	Digitale Bildverarbeitung (Blockkurs)	1 Woche	7./8.	2/4 cr
C16	20663	Kartographie II	1 + 0	6.	2 cr
C17	20581	Geoinformatik IV	2 + 1	8.	2/4 cr
VERTIEFUNGSBEREICH: Ausgleichsrechnung, Optimierung					
C18	20472	Ausgleichsrechnung und Statistik III	2 + 1	7.	2/4 cr
	20481	Ausgleichsrechnung und Statistik IV	1 + 1	8.	2 cr
C19	20482	Rechentechnische Probleme in der Geodäsie	1 + 1	8.	2 cr
C20	20483	Geodätische Netzoptimierung	1 + 0	8.	1 cr
VERTIEFUNGSBEREICH: Geodäsie und Geowissenschaften					
C21	20473	Hochgenaue Geoid- und Schwerfeldbestimmung	3 + 1	7.	3/5 cr
C22	20484	Hochgenaue dreidimensionale Positionsbestimmung	3 + 1	8.	3/5 cr
C23	29475	Rezente Geodynamik	2 + 1	7.	2/4 cr
C24	20485	Geodätische Astronomie	1 + 2	8.	3 cr
C25	09001/ 09003	Geologie mit Gesteinspraktikum	2 + 2	7.	3 cr

			SWS	Semester	Credit-Points
	09020	Geologische Exkursion	1 Tag	8.	1 cr
C26	04018	Geophysikalisches Laborpraktikum	0 + 4	7.	3/5 cr
C27	04069	Geophysikalische Feldübungen	1 Woche	8.	3/5 cr
VERTIEFUNGSBEREICH: Bauingenieurwesen					
C28	20664	Ländlicher Wegebau	1 + 1	6.	2 cr
C29	19350	Ländliche Wege, Rad- und Gehwege	1 + 0	7.	1 cr
C30	19202/ 19203	Kulturtechnik	2 + 1	7.	3 cr
C31	19205	Landwirtschaftlicher Wasserbau in Entwicklungsländern	2 + 0	8.	2 cr
C32	19310	Städtebau	2 + 0	7.	2 cr
	19312	Städtebauliches Entwerfen	0 + 2	8.	2 cr
C33	17312	Bau- und Bodenrecht	2 + 0	7.	2 cr
C34	19217	Wasserrecht	1 + 0	8.	1 cr
C35	27001	Grundlagen der Regionalwissenschaft	2 + 0	7.	2 cr
VERTIEFUNGSBEREICH: Landmanagement					
C36	27002	Planungstheorie	2 + 0	7.	2 cr
C37	20474	Geschichte der Geodäsie und des Deutschen Vermessungswesens	2 + 1	7.	2 cr
C38	20671	Katasterrecht	1 + 0	7.	1 cr
C39	20672	Neuordnung des ländlichen Raumes II	2 + 1	7.	2/4 cr
C40	20674	Bodenordnung II	1 + 1	7.	2 cr
C41	20675	Grundstücksbewertung II	2 + 1	7.	2/4 cr
C42	20676	Personalführung und Management im Vermessungswesen	2 + 0	7.	2 cr
C43		Studienarbeit	1 Monat	nach 6.	15 cr
C44		Diplomarbeit	5 Monate	nach 7.	45 cr