



FACHSPEZIFISCH ERGÄNZENDE HINWEISE

Zur Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen des Bauingenieurwesens und der Geodäsie, der Architektur, Innenarchitektur und Landschaftsarchitektur sowie der Stadt- und Raumplanung (Stand: 28. September 2012)

Die nachstehenden Ausführungen ergänzen die „Allgemeinen Kriterien für die Akkreditierung von Studiengängen“.

1. Einordnung

1.1. Funktion und Kontext

Die Fachspezifisch Ergänzenden Hinweise (FEH) des Fachausschusses 03 – Bauwesen und Geodäsie stehen unter der Prämisse, dass die von den Hochschulen in eigener Verantwortung und in Anlehnung an ihr Hochschulprofil formulierten und angestrebten Lernergebnisse bezüglich der zur Akkreditierung vorgelegten Studiengänge den zentralen Maßstab für ihre curriculare Bewertung bilden.

Darüber hinaus erfüllen die Fachspezifisch Ergänzenden Hinweise aller ASIIN-Fachausschüsse eine Reihe bedeutender Funktionen:

Die FEH sind Ergebnis einer regelmäßig vorgenommenen Einschätzung durch die ASIIN-Fachausschüsse, die zusammenfassen, was in einer von Akademia wie Berufspraxis gleichermaßen getragenen Fachgemeinschaft als gute Praxis in der Hochschulbildung verstanden bzw. als zukunftsorientierte Ausbildungsqualität im Arbeitsmarkt gefordert wird. Die in den FEH formulierten Erwartungen an das Erreichen von Studienzielen, Lernergebnissen und Kompetenzprofilen sind dabei nicht statisch angelegt. Vielmehr unterliegen sie einer ständigen Überprüfung in enger Kooperation mit Organisationen der „Fachcommunity“, wie Fakultäten- und Fachbereichstagen, Fachgesellschaften und Verbänden der Berufspraxis. Antragstellende Hochschulen sind gebeten, das Zusammenspiel der von ihnen selbst angestrebten Lernergebnissen, Curricula und darauf bezogenen Qualitätserwartungen mit Hilfe der FEH kritisch zu reflektieren und sich im Lichte der eigenen Hochschulziele zu positionieren.

In ihrer Funktion im Akkreditierungsverfahren stellen die FEHs darüber hinaus eine fachlich ausgearbeitete Diskussionsbasis für Gutachter, Hochschulen und Gremien der ASIIN dar. Sie leisten damit einen wichtigen Beitrag für die Vergleichbarkeit nationaler und internationaler Akkreditierungsverfahren, da es nicht dem Zufall der jeweiligen Prägung einzelner Gutachter überlassen bleiben soll, welche fachlichen Parameter in die Diskussion und die individuelle Bewertung einfließen. Gleichzeitig benennen die FEH jene Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen, die auf einem Fachgebiet typischerweise als „state of the art“ gelten dürfen, der jedoch immer überschritten und variiert werden kann und je nach Zielsetzung einer Hochschule auch soll.

Für inter- und multidisziplinäre Studiengänge können die FEH der ASIIN ggf. Anhaltspunkte für die Darstellung und Bewertung liefern. Sie sind jedoch grundsätzlich auf die jeweiligen Kernfächer der einzelnen Disziplinen ausgerichtet.

Die FEH der ASIIN sind international verortet und abgestimmt und leisten damit einen Beitrag zur Verwirklichung des Einheitlichen Europäischen Hochschulraums. Sie greifen Forderungen der europäischen „Bologna 2020“-Strategie auf, fachspezifische, disziplinenorientierte Lernergebnisse als eines der wichtigsten Instrumente zur Förderung akademischer und beruflicher Mobilität in Europa als Qualitätsanforderung zu formulieren. Die FEH berücksichtigen u. a. die vielfältigen Vorarbeiten im Rahmen europäischer Projekte (z.B. „Tuning“) und Fachnetzwerke.

Die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Studienziele und Kompetenzen für Bachelor- und Masterstudiengänge des Bauingenieurwesens, der Geodäsie und der Architektur sind vor diesem Hintergrund als Unterstützung für die Antragstellung und die Begutachtung in Akkreditierungsverfahren gedacht.

1.1 Zusammenarbeit der Fachausschüsse

Der Fachausschuss 03 Bauwesen arbeitet mit den anderen Fachausschüssen der ASIIN zusammen, v. a. um die Anforderungen interdisziplinärer Studienprogramme gerecht zu werden. Die Hochschulen sind aufgefordert, ihre Einschätzung für die Zuordnung zu einem oder mehreren Fachausschüssen im Zuge der Anmeldung eines Akkreditierungsverfahrens abzugeben.

Bei Studiengängen mit einem Anteil von mehr als 50 Prozent Inhalt aus dem Bauingenieurwesen und **der Geodäsie**, der Architektur, Innenarchitektur und Landschaftsarchitektur sowie der Stadt- und Raumplanung betreut der Fachausschuss 03 Bauwesen das Akkreditierungsverfahren in der Regel federführend und zieht ggf. Fachgutachter aus anderen Bereichen hinzu. Bei interdisziplinären Studiengängen mit einem gewichtigen Anteil entsprechender fachlicher Inhalte (unter und bis 50%) zeichnet der Fachausschuss 03 Bauwesen mit den beteiligten Fachdisziplinen gemeinsam verantwortlich oder stellt nur Fachgutachter.

Im Bereich der Geodäsie ergänzen die folgenden Hinweise die Einordnung von Studiengängen:

Generell sind alle Studiengänge der Geodäsie, der Vermessung bzw. des Vermessungswesens, der Geomatik, der Geoinformation oder Geoinformatik, ggf. ergänzt um Landmanagement, Bodenordnung und andere benachbarte Bereiche dem FA 03 Bauwesen zuzuordnen, wenn in diesen Studiengängen mehr als 40 % aller Kreditpunkte für ingenieurwissenschaftliche Inhalte (fachspezifische Grundlagen und Vertiefung) vergeben worden sind.

Für Studiengänge der Kartographie, Geomedientechnik, Drucktechnik, fachübergreifende Geostudiengänge mit nur geringen Anteilen von Geodäsie und Vermessung, sowie die Studiengänge des Geoinformationswesens, der Geomatik und der Geoinformatik die sich aus einer überwiegend geowissenschaftlichen Orientierung heraus entwickelt haben, wird auf die fachspezifischen ergänzenden Hinweise des Fachausschusses Geowissenschaften verwiesen.

2. Studienziele

Studienziele werden durch die Beschreibung derjenigen Lernergebnisse deutlich, die Absolven-

tinnen und Absolventen in ihrer Berufstätigkeit oder für weiterführende Studien benötigen. Diese Ergebnisse sind gemäß der unterschiedlichen Zielsetzung von Bachelor- und Masterstudiengängen hinsichtlich Breite und Tiefe verschieden ausgeprägt.

Für Ingenieurwissenschaften erscheinen insbesondere die folgenden Kompetenzfelder von Bedeutung:

Wissen und Verstehen

Die Beherrschung des grundlegenden Wissens und das Verständnis der Naturwissenschaften, der Mathematik und der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen sowie Vertiefung bilden die Basis, um die anderen Ausbildungsergebnisse zu erreichen. Absolventinnen und Absolventen weisen ihr Wissen und Verständnis in ihrer ingenieurwissenschaftlichen Spezialisierung sowie im weiteren ingenieurwissenschaftlichen Kontext nach.

Analyse und Methode

Absolventinnen und Absolventen sollen in der Lage sein, ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellungen, die Aspekte außerhalb ihres Spezialisierungsbereichs beinhalten können, entsprechend dem Stand ihres Wissens und Verständnisses zu lösen. Die Analyse kann die Identifikation des Problems, die Klarstellung der Spezifikation, die Betrachtung möglicher Lösungsmethoden, die Auswahl der am besten geeigneten Methode und die richtige Implementierung beinhalten. Die Absolventinnen und Absolventen sollen in der Lage sein, verschiedene Methoden anzuwenden – etwa mathematische Analyse, rechnergestützten Modellentwurf oder praktische Experimente – und sollen in der Lage sein, die Bedeutung der sozialen, Gesundheits- und Sicherheitsfragen betreffenden, ökologischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zu erkennen.

Entwicklung (Design)

Absolventinnen und Absolventen sollen in der Lage sein, ingenieurwissenschaftliche Entwürfe entsprechend dem Stand ihres Wissens und Verständnisses zu realisieren und dabei mit Ingenieuren und Nicht-Ingenieuren zusammenzuarbeiten. Die Entwürfe können sich auf Geräte, Prozesse, Methoden, Gebäude, Infrastrukturmaßnahmen beziehen, und die Spezifikationen können über technische Aspekte hinaus die Berücksichtigung sozialer, gesundheitlicher und sicherheitsrelevanter, ökologischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen erfordern.

Recherche und Bewertung

Absolventinnen und Absolventen sollten in der Lage sein, geeignete Methoden anzuwenden, um Nachforschungen oder detaillierte Recherchen zu technischen Fragestellungen entsprechend ihrem Wissens- und Verständnisstand durchzuführen. Recherche kann Literaturrecherche, den Entwurf und die Durchführung von Projekten und Experimenten, die Interpretation der Daten sowie Computersimulationen beinhalten. Die Konsultierung von Datenbanken, Leitfäden (z.B. Normen) und Sicherheitsvorschriften kann hierfür erforderlich sein.

Ingenieuranwendung und Ingenieurpraxis

Absolventinnen und Absolventen sollen in der Lage sein, ihr Wissen und Verständnis anzuwenden, um praktische Fertigkeiten für die Lösung von Problemen, die Durchführung von Untersuchungen und die Entwicklung von Geräten und Prozessen für die Anwendung in den Ingenieurwissenschaften zu entwickeln. Diese Fertigkeiten sollen Kenntnis, Verwendung und Einschrän-

kungen von Werkstoffen, rechnergestützten Modellentwurf, ingenieurwissenschaftlichen Prozessen, Geräten und Werkzeugen, technischer Literatur und Informationsquellen sowie die Praxis im Produktionsbetrieb beinhalten. Die Absolventinnen und Absolventen sollten auch die weiteren, nicht-technischen Auswirkungen der praktischen Ingenieur Tätigkeit (etwa ethische, ökologische, kommerzielle und industrielle) erkennen.

Soziale Kompetenzen

Absolventinnen und Absolventen sollen in der Lage sein, angemessen über die Themenstellungen ihrer Disziplin zu kommunizieren und in einem Team unterschiedlichster Ausprägung effektiv zu arbeiten. Sie sollen sich der Auswirkungen ihrer fachlichen Handlungen auf verschiedene Lebensbereiche und Nachbardisziplinen bewusst sein und diese bei der Entscheidungsfindung berücksichtigen.

2.1 Hinweise für Studiengänge des Bauingenieurwesens

2.1.1 Hinweise für Bachelorstudiengänge im Bauingenieurwesen

Der Bachelorabschluss soll einerseits durch ein berufsbefähigendes, fachwissenschaftliches Studium des Bauingenieur- oder Vermessungswesens einen frühen Einstieg in das Berufsleben ermöglichen und andererseits die Absolventinnen und Absolventen auch zu einem wissenschaftlich vertiefenden Studium oder einem fachfremden Zusatzstudium befähigen.

Die Absolventinnen und Absolventen sollen in der Lage sein, wesentliche Tätigkeiten im Bauingenieurwesen weitgehend selbstständig und teilweise eigenverantwortlich auszuführen (beispielsweise die Erstellung von Entwurfs-, Eingabe-, Genehmigungs-, Konstruktions- oder Ausführungsplänen, die statisch-konstruktive Bearbeitung von Bauvorhaben normalen Schwierigkeitsgrades, die Durchführung planerischer Aufgaben im Verkehrswesen oder im Wasserwesen oder selbständiges Arbeiten in der Bauleitung, bei der Bauüberwachung sowie bei der Angebotserstellung).

Im Folgenden sind Lernergebnisse für Absolventinnen und Absolventen von Bachelorstudiengängen des Bauingenieurwesens aufgeführt.

Absolventinnen und Absolventen

- haben **fundierte Kenntnisse der Grundlagen** in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen erworben, z. B. in den Themengebieten Mathematik, Statistik, Informationsverarbeitung, Technische Mechanik (Grundlagen der Statik und Festigkeitslehre), Strömungsmechanik
- haben **fundierte Kenntnisse der fachspezifische Grundlagen** des Bauingenieurwesens erworben, z. B. in den Bereichen Baugeologie, Baustoffkunde, Bauphysik, Vermessung, Grundlagen der Planung, Baukonstruktionslehre, Technisches Darstellen, Bauinformatik
- haben die **fachspezifischen Grundlagenkenntnisse vertieft und erweitert**, z. B. auf den Gebieten der Baustatik, des Konstruktiven Ingenieurbaus (Stahl-, Holz- und Massivbau), der Geotechnik/des Grundbaus, des Wasserbaus, der Wasserwirtschaft, der Stadtplanung, des Verkehrswesens, des Straßenwesens, des Eisenbahnwesens oder der Siedlungs-Wasserwirtschaft

und **angewendet**, z. B. in den Gebieten Bauwirtschaft/Baubetrieb/Baumanagement, DV-gestützte Baukonstruktionen, Bauen im Bestand, Gebäudetechnik, Ausbaugewerke, Baugenehmigungsverfahren, Bauvertragsrecht, Facility Management, Entwurfspraxis

- können sich klassischer und moderner Rechercheverfahren bedienen, um fachliche Literatur und Datenbestände zu identifizieren, zu interpretieren und zu integrieren
- können typische Aufgaben unter Berücksichtigung gesicherter wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden des Bauwesens selbst identifizieren und formulieren
- können elementare Aufgaben des Bauingenieurwesens eigenständig analysieren, z. B.: Analyse von Tragstrukturen, Infrastrukturmaßnahmen (Straßen, Brücken, Abwassersysteme etc.), Hochwasserschutzmaßnahmen, Bauabläufe etc.
- sind in der Lage, elementare Methoden zur Nachweiserstellung und Prognose zu entwickeln, z.B. Methoden zum Nachweis der Standsicherheit, Energieeffizienz, des Schallschutzes, Hochwasserschutz, Wasserversorgung etc.
- sind in der Lage, Pläne und Konzepte auf ihrem Fachgebiet zu entwickeln, die den fachlichen und professionellen Standards entsprechen. Diese können sie kritisch reflektieren und gegenüber anderen vertreten.
- sind in der Lage, Projekte ganzheitlich und interdisziplinär zu betrachten und unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeit, Umweltverträglichkeit, ökologischer und ökonomischer Aspekte sowie mit Hilfe der Beiträge anderer Disziplinen durchzuführen.
- sind in der Lage, Praxisforschung unter Anleitung zu betreiben und mit qualitativen und quantitativen Methoden empirische Datenbestände zu erstellen und zu interpretieren
- können mithilfe praktischer Erfahrungen in technischen und ingenieurwissenschaftlichen Bereichen
 - Konzeptionen und Planungen konstruktiv und innovativ, theoretisch fundiert und reflektiert organisieren, durchführen und evaluieren
 - Konzepte interdisziplinär und im Team entwickeln
 - Ressourcen erschließen und einbringen
 - die Nützlichkeit von Methoden und deren Reichweite einschätzen
- verfügen über Grundlagenkenntnisse der Wirtschafts- und Rechtswissenschaften zur ökonomischen und juristischen Einordnung ihrer Handlungen
- sind dazu befähigt, über Inhalte und Probleme des Bauingenieurwesens sowohl mit Fachkollegen als auch mit einer breiteren Öffentlichkeit auch fremdsprachlich und interkulturell zu **kommunizieren**
- sind sich in ihrem Handeln der **gesellschaftlichen und ethischen Verantwortung** bewusst und kennen die berufsethischen Grundsätze und Normen
- sind dazu befähigt, sowohl einzeln als auch als Mitglied internationaler und gemischtgeschlechtlicher Gruppen zu arbeiten und **Projekte** effektiv zu organisieren und durchzuführen sowie in eine entsprechende Führungsverantwortung hineinzuwachsen

- sind durch einen ausreichenden Praxisbezug des Studiums beim Eintritt in das Berufsleben auf die **Sozialisierung und Arbeit im betrieblichen bzw. wissenschaftlichen Umfeld** vorbereitet
- sind zu **lebenslangem Lernen** befähigt

2.1.2 Hinweise für Masterstudiengänge des Bauingenieurwesens

Aufbauend auf einem ersten Hochschulabschluss führt das Masterstudium zu vertieften analytisch-methodischen Kompetenzen. Zugleich werden die Kenntnisse und Fertigkeiten aus dem ersten Studium **vertieft** und **erweitert**.

Im Rahmen der **Erweiterung** des Wissens werden die Absolventinnen und Absolventen in die Lage versetzt, besondere Aspekte gängiger Aufgabenstellungen zu identifizieren und vor wissenschaftlichem Hintergrund zu lösen. Zudem können Sie Lösungswege für Aufgabenstellungen finden, die in der Praxis weniger häufig vorkommen, aber einer fachlich fundierten Behandlung bedürfen.

Absolventinnen und Absolventen **vertiefen** ihr Wissen in der Form, dass sie Themenstellungen, die zum Kanon des Bachelor-Studiums gehören, mittels anspruchsvollerer wissenschaftlicher Verfahren neu betrachten können. Dadurch entstehen neue Lösungsmöglichkeiten, die den Standardlösungen hinsichtlich Aussagefähigkeit und Genauigkeitsgrad überlegen sind oder Bereiche erfassen, die bei der Standardlösung nicht berücksichtigt werden.

Sofern die Hochschule eine Profilierung vornimmt, weisen Masterprogramme mit einem **forschungsorientierten Fokus** alternativ einen der folgenden Punkte auf:

- weitgehende fachspezifische Vertiefung mit hohem wissenschaftlichen Anspruch und umfassenden theoretischen Kenntnissen
- wissenschaftlich orientierte Ausbildung in weiteren Fächern außerhalb des klassischen Bauingenieurwesens im Hinblick auf komplexe interdisziplinäre und vernetzte Arbeits- und Forschungsfelder.

Sofern die Hochschulen eine Profilierung vornimmt, weisen Masterprogramme mit einem **anwendungsorientierten Fokus** alternativ einen der folgenden Punkte auf:

- weitgehende fachspezifische Vertiefung in ausgewählten Ingenieurfächern verbunden mit speziellem Methodenwissen, vertieften und verbreiterten methodischen Kompetenzen,
- Ausbildung in weiteren Vertiefungsfächern außerhalb des klassischen Bauingenieurwesens im Hinblick auf interdisziplinäre und vernetzte Anwendungen.

Im Einzelnen erreichen Absolventinnen und Absolventen auf Masterniveau folgende Lernergebnisse :

- Sie können anspruchsvolle Aufgaben des Bauwesens analysieren, z. B.: Analyse von Tragstrukturen, Infrastrukturmaßnahmen (Straßen, Brücken, Abwassersysteme etc.), Hochwasserschutzmaßnahmen, Bauabläufe etc.

- Sie können, die benötigten Informationen und Daten identifizieren, ihre Quellen bestimmen und sie ggf. erheben, auch wenn die Aufgabe noch unklar definiert ist.
- Sie können komplexe und neuartige Entwürfe, Konstruktionen und Entwicklungen (Design) erstellen, z. B Konstruktionen von Bauwerken, Entwicklung neuer Bauprodukte und Bauteile, Entwicklung neuer Bauverfahren, Entwurf von Abwassersystemen, Planung und Entwicklung von Verkehrsanlagen etc.
- Sie sind in der Lage, neue, anspruchsvolle innovative Methoden zur Nachweiserstellung und Prognose zu entwickeln, z. B. Methoden zum Nachweis der Standsicherheit, der Energieeffizienz, des Schallschutzes, des Hochwasserschutzes, der Wasserversorgung etc.
- Sie können Planungen und Konzepte im Arbeitsfeld Bauingenieurwesen eigenständig erstellen und die Anforderungen an gesamtverantwortliche Steuerung und Leitung komplexer Prozesse eigenständig bestimmen
- Sie sind in der Lage, anspruchsvolle Projekte ganzheitlich und interdisziplinär zu betrachten und unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeit, Umweltverträglichkeit, ökologischer und ökonomischer Aspekte sowie mit Hilfe der Beiträge anderer Disziplinen verantwortlich zu steuern.
- Sie sind in der Lage sich eigenständig den aktuellen wissenschaftlichen Stand zu einer Untersuchungsfrage anzueignen und zu prüfen, inwieweit dieser zur Beschreibung, Analyse und Problemlösung hilfreich ist.
- Sie sind in der Lage, an der praktischen, methodischen und wissenschaftlichen, theoretischen Entwicklung des Faches teilzunehmen, diese zu verfolgen, eigene und fremde Forschungsergebnisse bzw. Informationen kritisch zu analysieren, zu bewerten und darüber schriftlich und mündlich zu kommunizieren.
- Sie sind in der Lage, mit wissenschaftlichen Methoden auch neue, unklare und untypische Aufgaben im Bauingenieurwesen vor dem Hintergrund der aktuellen wissenschaftlichen Diskussion eigenständig zu beschreiben und zu analysieren. Sie können Methoden erproben und weiterentwickeln und bezüglich ihrer Wirksamkeit und Reichweite überprüfen.
- Sie sind in der Lage, Lösungsstrategien für komplexe, undefinierte oder neuartige Aufgaben auf der Basis wissenschaftlicher Methodik und aktueller Forschungsergebnisse zu entwickeln, zu reflektieren und gegenüber Anderen zu vertreten
- Sie sind in der Lage, interdisziplinäre Forschungs- und Entwicklungsprozesse in Planungen und Konzepte zu integrieren
- Sie sind in der Lage, Dritte bei der Analyse neuer, unklarer und untypischer Aufgaben fachlich anzuleiten.
- Sie sind in der Lage, Qualitätsmanagementsysteme auf Grundlage wissenschaftlicher Methodik einzurichten, zu betreuen und weiterzuentwickeln und auf diese Weise ihre eigenen Aktivitäten sowie die Aktivitäten anderer zu evaluieren.
- Sie sind in der Lage, übergeordnete Führungsaufgaben zu übernehmen in

- Sie haben sich wissenschaftliche, technische und soziale Kompetenzen (Abstraktionsvermögen, systemanalytisches Denken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, internationale und interkulturelle Erfahrung usw.) zu Eigen gemacht und sind dadurch besonders auf die Übernahme von Führungsverantwortung vorbereitet
- Sie haben das Können erworben, selbständig wissenschaftlich zu arbeiten und komplexere Projekte zu organisieren, durchzuführen und zu leiten

2.2 Hinweise für Studiengänge im Bereich Geodäsie

Studiengänge der Geodäsie werden typischerweise unter Begriffen und Ausrichtungen wie z.B. Geodäsie, Vermessung, Geoinformatik, Geoinformation, Geomatik sowie weiteren verwandten Bereichen angeboten.

2.2.1 Hinweise für Bachelorstudiengänge im Bereich Geodäsie

Der Bachelorabschluss soll durch ein berufsbefähigendes, fachwissenschaftliches Studium sowohl einen unmittelbaren Einstieg in das Berufsleben ermöglichen als auch zu einem wissenschaftlich vertiefenden Studium oder einem fachfremden Zusatzstudium befähigen.

Nachfolgend sind Lernergebnisse für die Absolventinnen und Absolventen von Bachelorstudiengängen der Geodäsie aufgeführt.

Absolventinnen und Absolventen

- haben **fundierte Kenntnisse der Grundlagen in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen** erworben, z. B. in den Themengebieten Mathematik, Geometrie, Statistik, Physik, Informationsverarbeitung
- besitzen zudem **Grundkenntnisse in für die Berufsausübung relevanten Schlüsselqualifikationen**, z. B. in öffentlichem und privatem Recht, Betriebswirtschaft, Umweltschutz, Führungstechniken, Kommunikations- und Präsentationstechniken
- haben **fundierte Kenntnisse der fachspezifische Grundlagen** der Geodäsie und Geoinformation erworben, z.B. in den Bereichen Vermessungskunde und Höhere Geodäsie, Photogrammetrie und Fernerkundung, Ausgleichsrechnung, Kartographie, Informatik, Geographische Informations-Systeme (GIS) und Geodateninfrastruktur
- haben die **fachspezifischen Grundlagenkenntnisse vertieft und erweitert**, z. B. auf den Gebieten: Ingenieurvermessung, Navigation, Erdmessung, Datenbanksysteme, Software Engineering, vertiefende GIS-Themen und -Modellierungsfragen, E-Commerce, Internettechnologien, Landmanagement, Liegenschaftskataster, Flurneuordnung, Geotopographie, Kartographie, erweiterte satelliten- und flugzeuggestützte Datenerfassungsmethoden
- und **angewendet**, z. B. in den Gebieten: Amtliche Vermessungsnetze, Bauvermessung, Bauwerksüberwachung, Katastervermessung, Landmanagement, Geoinformationssysteme (GIS), Fachinformationssysteme

- kennen fachliche Kompendien, Periodika und Informationssysteme zur Recherche über Verfügbarkeit und Prüfung aktueller Mess- und Auswerteverfahren sowie zur Datenerhebung
- können **typische Vermessungsaufgaben bzw. GIS-Anforderungen** analysieren, verstehen, einordnen und sachgerecht und wirtschaftlich bearbeiten und die Resultate darstellen
- können auch mit unvollständig definierten, komplexen Aufgaben umgehen und entsprechend Risiken managen, insbesondere unter dem geodätischen Zuverlässigkeitsaspekt
- sind in der Lage, sich neue Methoden und Instrumentarien für bestehende Aufgabenstellungen zu erschließen bzw. auch Bestehendes aufgrund eigenem Verständnis und eigener Erfahrungen weiterzuentwickeln
- besitzen die fachlich fundierte Offenheit und die Kreativität, neue Anwendungen im Vermessungs- und Geoinformatikbereich zu erschließen und wirtschaftlich auszugestalten
- verfügen über ein ausgeprägt interdisziplinäres und kundenorientiertes Verständnis und Verhalten, um Vermessungs- und GIS-Dienstleistungen mit fachfremden Partnern, z. B. aus dem Bauingenieurwesen, dem Maschinenbau oder dem Architekturbereich, zielgerecht und unmissverständlich zu definieren und auszuführen
- sind in der Lage, selbstständig ein Team zu führen, z. B. als Messtruppführer im vermessungstechnischen Außendienst, als Gruppenleiter in den Bereichen GIS, Kataster, Flurneuordnung usw., bzw. als Angestellter oder Selbstständiger ein Vermessungsbüro zu leiten
- sind sich in ihrem Handeln der **gesellschaftlichen und ethischen Verantwortung** bewusst und kennen die berufsethischen Grundsätze und Normen
- sind durch einen ausreichenden Praxisbezug des Studiums beim Eintritt in das Berufsleben auf die **Sozialisierung und Arbeit im betrieblichen bzw. wissenschaftlichen Umfeld** vorbereitet
- sind zu **lebenslangem Lernen** befähigt

2.2.2 Hinweise für Masterstudiengänge im Bereich Geodäsie

Aufbauend auf einem ersten Hochschulabschluss, führt das Masterstudium zu vertieften analytisch-methodischen Kompetenzen. Zugleich werden die Kenntnisse und das Wissen aus dem ersten Studium vertieft bzw. erweitert.

Im Rahmen der Erweiterung des Wissens werden die Absolventinnen und Absolventen in die Lage versetzt, besondere Aspekte gängiger Aufgabenstellungen zu identifizieren und vor wissenschaftlichem Hintergrund zu lösen. Zudem können Sie Lösungswege für Aufgabenstellungen finden, die in der Praxis weniger häufig vorkommen, aber einer fachlich fundierten Behandlung bedürfen.

Absolventinnen und Absolventen vertiefen ihr Wissen in der Form, dass sie Themenstellungen, die zum Kanon des Bachelor-Studiums gehören, mittels anspruchsvollerer wissen-

schaftlicher Verfahren neu betrachten können. Dadurch entstehen neue Lösungsmöglichkeiten, die den Standardlösungen hinsichtlich Aussagefähigkeit und Genauigkeitsgrad überlegen sind oder Bereiche erfassen, die bei der Standardlösung nicht berücksichtigt werden.

Sofern die Hochschule eine Profilierung vornimmt, weisen Masterprogramme mit einem **forschungsorientierten Fokus** alternativ einen der folgenden Punkte auf:

- weitergehende fachspezifische Vertiefung mit hohem wissenschaftlichen Anspruch und umfassenden theoretischen Kenntnissen
- wissenschaftlich orientierte Ausbildung in weiteren Fächern außerhalb der klassischen Geodäsie (wie es vor allem in 2.2.1 umrissen ist) im Hinblick auf komplexe interdisziplinäre und vernetzte Arbeits- und Forschungsfelder.

Sofern die Hochschule eine Profilierung vornimmt, weisen Masterprogramme mit einem **anwendungsorientierten Fokus** alternativ einen der folgenden Punkte auf:

- weitergehende fachspezifische Vertiefung in ausgewählten Ingenieurfächern verbunden mit speziellem Methodenwissen, vertieften und verbreiterten methodischen Kompetenzen,
- Ausbildung in weiteren Vertiefungsfächern, welche über die unter 2.2.1 genannten Themen der Geodäsie hinausgehen, im Hinblick auf interdisziplinäre und vernetzte Anwendungen.

Die Absolventinnen und Absolventen sollen, abhängig von Ausrichtung, über folgende beispielhafte Kompetenzen verfügen:

- Anhand vertiefter und spezieller Kenntnisse mathematisch-statistischer Verfahren sind sie in der Lage, komplexe und neuartige Auswertemodelle für alle Bereiche der Geodäsie, z.B. Deformationsmessungen, GIS-Analysen, Bodenwertermittlung selbstständig zu entwerfen, weiterzuentwickeln und zu nutzen.
- Sie verfügen über ein vertieftes, auch interdisziplinäres Verständnis über die Erde als Ganzes, ihr Schwerfeld und ihren astronomischen Raumbezug und sind damit in der Lage z. B. geodätische Datumsfragen einschließlich der Beziehungen zu Satellitenmesssystemen selbstständig in Forschung, Entwicklung und Anwendung zu bearbeiten.
- Sie sind in der Lage Geodaten- und Fachdatenmodelle selbstständig zu entwickeln, interdisziplinär zu erörtern und zielgerichtet anzuwenden. Dies schließt die Fähigkeit ein, auch die entsprechenden Software-Applikationen modellieren zu können. Hierzu greifen sie u. a. auf vertiefte IT-Kenntnisse zurück.
- Im Rahmen des Landmanagements sind sie in der Lage, die verschiedenen Grundsätze und Verfahrensweisen kontextgerecht anzuwenden sowie technisch und inhaltlich weiterzuentwickeln – mit sicherem Verständnis für die rechtlichen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen.
- Sie können anspruchsvolle Aufgaben z. B. in der Vermessung, der Geoinformationstechnologie, dem Landmanagement selbstständig beschreiben und analysieren, Lösungswege entwickeln und verantwortlich umsetzen sowie die benötigten Daten einschließlich ihrer Quellen erheben und bewerten, auch wenn die Aufgabe noch unklar definiert ist.

- Sie sind in der Lage, anspruchsvolle Projekte ganzheitlich und interdisziplinär zu betrachten, um den Beitrag der Geodäsie optimal einzubringen.
- Sie sind in der Lage, sich eigenständig den aktuellen wissenschaftlichen Stand in den verschiedenen Bereichen der Geodäsie anzueignen und zu prüfen, inwieweit dieser für eigene Aufgabenstellungen hilfreich ist.
- Sie sind in der Lage, an der praktischen, methodischen und wissenschaftlichen, theoretischen Entwicklung des Faches teilzunehmen, diese zu verfolgen, eigene und fremde Forschungsergebnisse bzw. Informationen kritisch zu analysieren, zu bewerten und darüber schriftlich und mündlich zu kommunizieren.
- Sie sind in der Lage, mit wissenschaftlichen Methoden auch neue, unklare und untypische Aufgaben der Geodäsie vor dem Hintergrund der aktuellen wissenschaftlichen Diskussion eigenständig zu beschreiben und zu analysieren. Sie können Methoden erproben und weiterentwickeln und bezüglich ihrer Wirksamkeit und Reichweite überprüfen.
- Sie sind in der Lage, Lösungsstrategien für komplexe, undefinierte oder neuartige Aufgaben auf der Basis wissenschaftlicher Methodik und aktueller Forschungsergebnisse zu entwickeln, zu reflektieren und gegenüber Anderen zu vertreten
- Sie sind in der Lage, interdisziplinäre Forschungs- und Entwicklungsprozesse in ihre Projekte und Konzepte zu integrieren
- Sie sind in der Lage, innovative Methoden und Strategien auf der Basis von wissenschaftlicher Analyse zu entwickeln.
- Sie sind in der Lage, Dritte bei der Analyse neuer, unklarer und untypischer Aufgaben fachlich anzuleiten.
- Sie sind in der Lage, Qualitätsmanagementsysteme auf Grundlage wissenschaftlicher Methodik einzurichten, zu betreuen und weiterzuentwickeln und auf diese Weise ihre eigenen Aktivitäten sowie die Aktivitäten anderer zu evaluieren.
- Sie sind in der Lage, eine größere – auch komplexe und interdisziplinäre – Geschäftseinheit effektiv, effizient und nachhaltig zu führen sowie – dem technischen und gesellschaftlichen Umfeld entsprechend – selbstständig und im Team weiterzuentwickeln.

2.3 Hinweise für Studiengänge der Architektur

2.3.1 Berufliche Anerkennung als Architektin oder Architekt

Innerhalb der Hochschullandschaft nimmt die Architekturlehre insofern eine besondere Stellung ein, als sie auf einen geschützten Beruf hin ausbildet, der von nationalen und internationalen Standards zu Kernbereichen der Ausbildung und deren Dauer geprägt ist. Dies sind:

Deutschland: In Deutschland erfolgt die berufliche Anerkennung durch die Eintragungsausschüsse der Länder gemäß den Länderarchitekturgesetzen, angelehnt an die EU Richtlinie über die Anerkennung von Berufsqualifikationen. Dies ist die Voraussetzung zum Eintrag in die Architektenlisten der Architektenkammern.

Europaweit: Die Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Anerkennung von Berufsqualifikationen.

Weltweit: Die UNESCO/UIA Charter for Architectural Education und der UIA Accord on Recommended International Standards of Professionalism in Architectural Practice.

Voraussetzung für ein Zulassungsverfahren ist in allen Fällen ein abgeschlossenes Hochschulstudium in spezifischen Studiengängen. Das Hochschulstudium muss nach den EU-Vorgaben mindestens 4 Jahre umfassen. In Deutschland sind die Anforderungen in den jeweiligen Landesgesetzen geregelt, die in der Regel ein fünf-jähriges Bachelor- und Masterstudium oder einen vierjährigen Bachelorabschluss vorsehen. Einzelne Länder wie z. B. Bayern und Hessen haben darüber hinaus landesspezifische Sonderregelungen festgelegt. Die UIA (International Union of Architects) verlangt für die weltweite Anerkennung ein fünfjähriges Studium in einem Bachelor- und einem Masterprogramm.

Gemäß den genannten Rahmenbedingungen ist die Ausbildung zur lizenzierten Architektin und zum lizenzierten Architekten somit, abgesehen von einigen Sonderregelungen in einzelnen Bundesländern, in einem 5 jährigen konsekutiven Studium möglich, wobei das Bachelorprogramm 6 oder 7 Semester umfasst oder in einem 8-semesterigen Bachelorstudien-gang, das aber nicht die UIA Anforderungen erfüllt.

2.3.2 Befähigungen von Architektinnen und Architekten

Um den Anforderungen an die Tätigkeiten als Architektin oder Architekt gerecht zu werden, verfügen Absolventinnen und Absolventen über folgende Lernergebnisse:

- die Fähigkeit zu architektonischer Gestaltung, die sowohl ästhetischen als auch technischen Erfordernissen gerecht wird
- angemessene Kenntnisse der Geschichte und Lehre der Architektur und damit verwandter Künste, Technologien und Geisteswissenschaften
- Kenntnisse in den bildenden Künsten wegen ihres Einflusses auf die Qualität der architektonischen Gestaltung
- angemessene Kenntnisse in der städtebaulichen Planung und Gestaltung, der Planung im Allgemeinen und in den Planungstechniken
- Verständnis der Beziehung zwischen Menschen und Gebäuden sowie zwischen Gebäuden und ihrer Umgebung und Verständnis der Notwendigkeit, Gebäude und die Räume zwischen ihnen mit menschlichen Bedürfnissen und Maßstäben in Beziehung zu bringen;
- Verständnis des Architekten für seinen Beruf und seine Aufgabe in der Gesellschaft, besonders bei der Erstellung von Entwürfen, die sozialen Faktoren Rechnung tragen
- Kenntnis der Methoden zur Prüfung und Erarbeitung des Entwurfs für ein Gestaltungsvorhaben
- Kenntnis der strukturellen und bautechnischen Probleme im Zusammenhang mit der Baugestaltung

- angemessene Kenntnisse der physikalischen Probleme und der Technologien, die mit der Funktion eines Gebäudes - Schaffung von Komfort und Schutz gegen Witterungseinflüsse - zusammenhängen
- die technischen Fähigkeiten, die erforderlich sind, um den Bedürfnissen der Benutzer eines Gebäudes innerhalb der durch Kostenfaktoren und Bauvorschriften gesteckten Grenzen Rechnung zu tragen
- angemessene Kenntnisse derjenigen Gewerbe, Organisationen, Vorschriften und Verfahren, die bei der praktischen Durchführung von Bauplänen eingeschaltet werden, sowie der Eingliederung der Pläne in die Gesamtplanung.¹

Damit dieses Qualifikationsziel erreicht werden kann, erwerben Studierende bis zum Ende ihres Studiums Fähigkeiten im Entwerfen und Konstruieren, sowie Kenntnisse und Fertigkeiten, die sie in die Lage versetzen, ihre Rolle als Generalisten zu erfüllen und interdisziplinäre Projekte zu koordinieren, wie z. B.

Entwurfskompetenz

Absolventinnen und Absolventen

- haben die Fähigkeit, kreativ zu denken und die Leistungen anderer an der Planung Beteiligten zu steuern und zu integrieren.
- haben die Fähigkeit, Informationen zu sammeln, Probleme zu definieren, Analysen anzuwenden, kritisch zu urteilen und Handlungsstrategien zu formulieren.
- haben die Fähigkeit, dreidimensional zu denken und Entwürfe methodisch wissenschaftlich und künstlerisch zu entwickeln.
- haben die Fähigkeit, divergierende Faktoren in Einklang zu bringen, Kenntnisse zu integrieren und die Fertigkeiten bei der Schaffung einer Entwurfslösung anzuwenden.

Kenntnisse und Befähigungen (Wissen und Verstehen)

Kultur- und Kunstwissenschaften

Absolventinnen und Absolventen

- können die Kenntnisse geschichtlicher und kultureller Bezüge in der internationalen Architektur anwenden.
- können die Kenntnisse über den Einfluss der bildenden Kunst auf die Qualität des architektonischen Entwurfs anwenden.
- haben Verständnis für das Erbe der gebauten Umwelt und für Themen des Denkmalschutzes entwickelt
- haben ein Bewusstsein für die Querverbindungen zwischen Architektur und philosophischen und politischen Strömungen und der kulturellen Entwicklung anderer kreativer Disziplinen entwickelt.

Sozial- und Humanwissenschaften

¹ Richtlinie 2005/36/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 7. September 2005 über die Anerkennung von Berufsqualifikationen

Absolventinnen und Absolventen

- haben die Fähigkeit, Programme für Bauaufgaben zu entwickeln und dabei die Bedürfnisse von Bauherren, Öffentlichkeit und Nutzern zu definieren.
- haben ein Verständnis für den sozialen Kontext einer Bauaufgabe.
- haben ein Verständnis der ergonomischen und räumlichen Erfordernisse der Arbeitswelt.
- haben Kenntnisse über die entsprechenden Gesetze, Regeln und Maßstäbe für Planung, Entwurf, Bau, Gesundheit, Sicherheit und den Gebrauch gebauter Umwelt.
- haben Kenntnisse über die architekturelevanten Inhalte von Philosophie, Politikwissenschaften und Ethik.
- können die Kenntnisse über Gesellschaft, Bauherren und Nutzer anwenden.
- können funktionale Bedingungen für unterschiedliche Umweltbereiche ermitteln und definieren.

Umweltwissenschaften

Absolventinnen und Absolventen

- haben ein Verständnis für Themen wie ökologische Nachhaltigkeit, für Entwürfe zur Verringerung des Energieverbrauchs und der Auswirkungen auf die Umwelt sowie das Verständnis für passive Systeme und deren Steuerung.
- haben ein Bewusstsein für Technik- und Technologiefolgen.
- haben ein Bewusstsein für Geschichte und Praxis von Landschaftsarchitektur, Städtebau, regionaler und nationaler Planung.
- können ihr Wissen auf natürliche Systeme und die gebaute Umwelt anwenden.

Technikwissenschaften

Absolventinnen und Absolventen

- können ihre Kenntnisse über Tragwerk, Materialien, Ver- und Entsorgung anwenden.
- haben ein Verständnis der Prozesse des technischen Entwurfs und der Integration von Tragwerk, Bautechnik, technischem Ausbau in ein funktionell sinnvolles Ganzes.
- haben ein Verständnis von Infrastruktur und Erschließung und von Kommunikations-, Wartungs- und Sicherheitssystemen.
- haben ein Bewusstsein für die Bedeutung der technischen Infrastruktur bei der Entwurfsrealisierung sowie das Bewusstsein für Baukostenplanung und Kontrolle.
- haben Kenntnis der physikalischen Probleme und der Technologien, die mit der Funktion eines Gebäudes zur Schaffung von Komfort und Schutz gegen Witterungseinflüsse zusammenhängen.

Entwurfsmethodik

Absolventinnen und Absolventen

- können die Kenntnisse von Entwurfstheorie und Methodik anwenden.
- haben ein Verständnis für Entwurfsverfahren und Entwurfsprozesse sowie Analysen und Interpretation von Rahmenbedingungen.
- haben Kenntnis der Geschichte des Entwerfens und der Architekturkritik.

Bauökonomie / Baumanagement

Absolventinnen und Absolventen

- können Kenntnisse der berufsständischen, geschäftlichen, finanziellen und rechtlichen Anforderungen anwenden.
- haben ein Bewusstsein für die Funktionsweisen der Immobilienwirtschaft, der finanziellen Zusammenhänge, des Immobilien-Investments, der alternativen Methoden der Auftragsvergabe und des Facility Managements.
- haben ein Bewusstsein für die potentiellen Rollen von Architekten in gewohnten und in neuen Handlungsbereichen sowie im internationalen Kontext.
- haben ein Verständnis der Marktmechanismen und ihrer Wirkung auf die Entwicklung der gebauten Umwelt, das Verständnis von Projektsteuerung, Projektentwicklung und Bauherrenberatung.
- haben ein Verständnis für Berufsethik und Verhaltensregeln in Bezug auf die Ausübung des Berufes sowie das Verständnis der rechtlichen Pflichten eines Architekten in Bezug auf Registrierung.
- können den Bauprozess planen und koordinieren.
- können die Prozesse bei der Bauerstellung und deren wirtschaftliche Abwicklung organisieren.

Fertigkeiten

Absolventinnen und Absolventen

- haben die Fähigkeit im Team zu arbeiten und Ideen mit den Mitteln von Sprache, Text, Zeichnung, Statistik und Modellen zu vermitteln.
- haben die Fähigkeit analoge und digitale, graphische und modellbautechnische Fertigkeiten einzusetzen um ein Entwurfsvorhaben zu analysieren und zu entwickeln, und dies anschaulich zu vermitteln.
- haben ein Verständnis von Bewertungssystemen, bei denen manuelle und/oder elektronische Mittel zur Diagnose gebauter Umwelt Verwendung finden.

Entsprechende Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten sollen Studierende in allen Studienmodellen, die auf eine Zulassung als Architektin oder Architekt abzielen, erlangen.

2.3.3 Hinweise für Bachelorstudiengänge in der Architektur

Bachelorstudiengänge mit 6 oder 7 Semestern, die nicht direkt eine berufliche Anerkennung eröffnen sollen, qualifizieren für Betätigungsfelder in Bereichen des Planens und Bauens, in der öffentlichen Verwaltung sowie der Immobilienwirtschaft. Diese Studiengänge qualifizieren erst zusammen mit einem darauf aufbauenden Masterstudiengang von 4 bzw. 3 Semestern Dauer für den Beruf als Architektin oder Architekt.

Die Absolventinnen und Absolventen dieser Bachelorstudiengänge haben beispielsweise:

- Verständnis und Kenntnis der Fachinhalte entwickelt und können die Kenntnisse in verschiedenen Berufsfeldern anwenden. Dies umfasst, neben anspruchsvollem, fortgeschrittenem Standardwissen, Einzelaspekte, die weit darüber hinausgehen.
- Kompetenzen in Analyse und Synthese von Problemen und Entwicklung von Problemlösungskonzepten erlangt.
- Kompetenzen in der wissenschaftlichen Ermittlung aller relevanter Aussagen und deren Interpretation, Feststellung von Ergebnissen unter Einbeziehung der sozialen, wissenschaftlichen und ethischen Auswirkung.
- insbesondere Fähigkeiten und Grundkenntnisse in Entwerfen, Baukonstruktion, Bautechnik und Bauwirtschaft erlangt und das Bewusstsein für Koordination und Durchführung von Projekten entwickelt
- die Fähigkeit, alle Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen Spezialisten oder Laien darzustellen und zu vermitteln.

2.3.4 Hinweise für Masterstudiengänge in der Architekten

Hierauf aufbauende Masterstudiengänge ergänzen die Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten aus dem Bachelorstudium hinsichtlich des oben genannten Qualifikationsprofils zur beruflichen Anerkennung als Architektin oder Architekt (siehe Abschnitt 2.3.2).

2.3.5 Praxis

Praktikum vor Aufnahme des Studiums

Grundsätzlich empfohlen ist ein baubezogenes Praktikum vor Aufnahme des Studiums. Ein solches Praktikum wird nicht auf die Studienzeit angerechnet. Es dient der Überprüfung des gewählten Studiums und bringt wertvolle Erfahrungen in das Studium ein.

Praxisphasen im Studium

Studienbegleitende Praxisphasen sind Teil des studentischen Arbeitsaufwandes und werden mit ECTS-Punkten belegt. Die Hochschulen muss transparent darstellen, welche Inhalte im Einzelnen in der Praxis vermittelt werden und welchen Bezug diese zum Curriculum haben. Die Inhalte des Praktikums müssen mit der Praktikumsstelle vereinbart werden, zum Beispiel durch ein Learning Agreement.

Praxisphase nach abgeschlossenem Bachelorstudium als Zulassungsvoraussetzung zum Masterstudium

Ein Vorpraktikum kann als weitere besondere Zugangsvoraussetzung zum Masterstudium gefordert werden. Ein Praktikum zwischen dem Bachelor- und dem Masterstudium hat keinen Einfluss auf die Konsekutivität des Masterprogramms. Nach den UNESCO/UIA Standards darf die Praxiszeit nicht in die Studienzeit integriert werden, weil dies die theoretischen Studienanteile reduziert.

Berufspraktische Tätigkeit

Die auf das Studium folgende berufspraktische Tätigkeit ist nicht Gegenstand der Hochschulausbildung, sie ist aber im Kontext der Zulassung als Architektin oder Architekt zu sehen. Nach erfolgreichem Studienabschluss ist nach den Architektengesetzen der deutschen Bundesländer eine berufspraktische Tätigkeit unter Anleitung eines Architekten der entsprechenden Fachrichtung erforderlich, um anschließend – nach förmlicher Aufnahme und

Eintragung in die Architektenliste - die Berufsbezeichnung Architekt führen zu dürfen. Die Dauer dieser Tätigkeit liegt mindestens bei zwei Jahren.