

Universität Stuttgart

Studiengangprofil Bauingenieurwesen, M.Sc.

an der Universität Stuttgart

Stand WS 2016/17

Fakultät Bau- und Umweltingenieurwissenschaften
Universitätsbereich Vaihingen
Pfaffenwaldring 7
D-70569 Stuttgart



Inhaltsverzeichnis

QUALIFIKATIONSZIELE	3
ARBEITSBELASTUNG UND STUDIERBARKEIT	7
LEHR- UND FORSCHUNGSINHALTE	8
TÄTIGKEITSFELDER	10
CHARAKTERISTIKA	11
INTERNATIONALITÄT	14

Kontakt

Studiendekan/in Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich
Telefon +49 (0)711 / 685 - 82480
markus.friedrich[at]isv.uni-stuttgart.de

Studiengangsmangement Dipl.-Ing. Hartmut Kuhnke, M.Sc.
Telefon +49 (0)711 / 685 – 64630
hartmut.kuhnke[at]f02.uni-stuttgart.de

Dipl.-Ing. Christoph Wilking
Telefon +49 (0)711 / 685 - 66123
sm-bau[at]f02.uni-stuttgart.de

**Fachstudienberatung
Konstruktiver Ingenieurbau** AOR Dipl.-Ing. Bernd Zweschper
Telefon +49 (0)711 / 685 – 63772
bernd.zweschper[at]igs.uni-stuttgart.de

**Fachstudienberatung
Verkehr** Dipl.-Ing. Sebastian Rapp
Telefon +49 (0)711 / 685 - 66361
sebastian.rapp[at]ievvwi.uni-stuttgart.de

**Fachstudienberatung
Wasser & Umwelt** AOR Dipl.-Ing. Ralf Minke
Telefon +49 (0)711 / 685 - 65423
ralf.minke[at]iswa.uni-stuttgart.de



QUALIFIKATIONSZIELE

Die allgemeinen Kompetenzen der Absolventen, die den Masterabschluss Bauingenieurwesen erworben haben, lassen sich durch die folgenden Eigenschaften charakterisieren:

- **Grundlagenorientierung:** Die Ausbildung vermittelt den Studierenden die grundlegenden Prinzipien, Konzepte und Methoden des Bauingenieurwesens, die die Absolventen zu einer langfristig erfolgreichen Tätigkeit befähigt.
- **Praxisorientierung:** Die Absolventen kennen die für die Praxis relevanten Regelwerke und Computerprogramme, die für einen erfolgreichen Berufseinstieg erforderlich sind.
- **Fähigkeit, Wissen in der Praxis einzusetzen:** Die Absolventen sind in der Lage, Aufgaben in verschiedenen Anwendungsfeldern des Bauingenieurwesens verantwortungsvoll unter unterschiedlichen technischen, ökonomischen und sozialen Randbedingungen zu bearbeiten.
- **Problemlösungskompetenz:** Die Absolventen sind imstande, komplexe Aufgaben wissenschaftlich, systematisch zu analysieren, Lösungen zu entwickeln und zu validieren. Sie sind befähigt, bei auftretenden Problemen, die unüblich und / oder unvollständig definiert sein können, geeignete Maßnahmen zur Lösungsfindung zu ergreifen. Die Absolventen können auch komplexe Fragestellungen bearbeiten. Sie haben hierfür gelernt, Systeme und Methoden des Fachs zielorientiert einzusetzen.
- **Schlüsselqualifikationen, Interdisziplinarität und Internationalität:** Die Absolventen und Absolventinnen können Konzepte, Vorgehensweisen und Ergebnisse kommunizieren und im Team bearbeiten. Sie sind imstande, sich in die Sprache und Begriffswelt benachbarter Fächer einzuarbeiten, um über Fachgebietsgrenzen hinweg zusammenzuarbeiten. Die Integration von im Ausland erbrachten Studienleistungen wird angestrebt.
- **Masterabsolventen/innen erwerben die Qualifikation für eine Promotion in der Fachrichtung Bauingenieurwesen.**

Alle Absolventinnen und Absolventen des Masterstudienganges „Bauingenieurwesen“

- verfügen über ein vertieftes mathematisches und ingenieurwissenschaftliches Wissen, das sie befähigt, neue wissenschaftliche Probleme und Aufgabenstellungen des Bauingenieurwesens zu verstehen und kritisch einzuschätzen sowie dies auf multidisziplinäre Erkenntnisse der Ingenieurwissenschaften anzuwenden,
- verfügen über ein vertieftes Fach- und Methodenwissen in ausgewählten Gebieten des Bauingenieurwesens (Baubetrieb, Konstruktiver Ingenieurbau, Verkehrswesen,



Wasser- und Umwelt, Modellierung und Simulation) und können in diesen Gebieten spezifische Aufgabenstellungen sowohl anwendungsorientiert als auch forschungsorientiert bearbeiten,

- können mit Spezialisten verschiedener Disziplinen kommunizieren und zusammenarbeiten,
- verfügen über eine verantwortliche und selbständige wissenschaftliche Arbeitsweise,

Die Absolventinnen und Absolventen der Studienrichtung Konstruktiver Ingenieurbau

- beherrschen die Methoden zur Planung, Kalkulation, statischen Berechnung und Bemessung von Bauwerken,
- haben ein werkstoffübergreifendes Verständnis für das Konstruieren unter Berücksichtigung von bauphysikalischen Phänomenen, wie Wärme- Schall- und Feuchteschutz, sowie der Aspekte des klimagerechten Bauens, der Energieeffizienz und der Nachhaltigkeit,
- verstehen die Wechselwirkungen zwischen Baugrund, Bauwerk, Werkstoffen und Verbindungsmitteln im Hinblick auf die Sicherheit, Gebrauchstauglichkeit und die Lebensdauer von Bauwerken,
- verfügen über die wissenschaftlichen Grundlagen zur Beurteilung der Möglichkeiten und Grenzen computerorientierter Entwurfs-, Berechnungs- und Bemessungsmethoden und können die Ergebnisse entsprechender Programme kritisch beurteilen.

Die Absolventinnen und Absolventen der Studienrichtung Verkehrswesen

- kennen die Methoden zum Entwurf und zur Bemessung von Verkehrsnetzen und einzelner Verkehrsanlagen im Straßen- und Schienenverkehr,
- verfügen über die erforderlichen Kenntnisse zur Planung und zum Betrieb individueller und öffentlicher Verkehrssysteme.
- verstehen Methoden zur Ermittlung und Prognose der Verkehrsnachfrage,
- können die Kosten und Nutzen von verkehrlichen Maßnahmen quantifizieren,
- verstehen die Wirkungszusammenhänge zwischen Raum- und Verkehrsplanung.

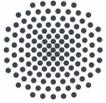


Die Absolventinnen und Absolventen der Studienrichtung Wasser und Umwelt

- kennen die Methoden zum Entwurf und zur Bemessung von wasserbaulichen, siedlungswasserbaulichen oder abfallwirtschaftlichen Anlagen,
- verstehen Methoden zur Ermittlung und Prognose von hydrologischen, hydraulischen und stofflichen Kenngrößen,
- können die Kosten und Nutzen von wasserbaulichen, siedlungswasserbaulichen oder abfallwirtschaftlichen Maßnahmen quantifizieren,
- verfügen über die erforderlichen Kenntnisse zur Planung und dem Betrieb von wasserbaulichen, siedlungswasserbaulichen oder abfalltechnischen Anlagen und Systemen,
- verstehen die Wirkungszusammenhänge in und zwischen natürlichen und künstlichen Hydrosystemen,
- können die Umweltrelevanz wasserbaulicher, siedlungswasserbaulicher oder abfallwirtschaftlicher Maßnahmen beurteilen.

Die Absolventinnen und Absolventen der Studienrichtung Modellierung und Simulation

- kennen die theoretischen und methodischen Grundlagen für die Modellierung von Ingenieurstrukturen unter komplexen Beanspruchungen,
- kennen die Konzepte zur Simulation ingenieurtechnischer Prozesse in Festkörpern und Fluiden,
- haben ein Verständnis für nichtlineare und dynamische Phänomene in Ingenieurmaterialien und Tragwerken und können rechnerische Voraussagen treffen,
- haben einen Überblick und Detailkenntnisse über computerorientierte Verfahren zur Beschreibung des nichtlinearen und dynamischen Verhaltens von Kontinua und diskreten Strukturen,
- können Simulationsergebnisse auswerten, interpretieren und ihre Aussagekraft verantwortungsvoll beurteilen.



Die Absolventinnen und Absolventen der Studienrichtung allgemeines Bauingenieurwesen

- haben einen Überblick über Methoden zur Planung, Konstruktion, Entwurf und Bemessung von Hoch- und Ingenieurbauten,
- kennen wesentliche Methoden zur Planung des Verkehrsangebots und zum Entwurf und zur Bemessung von Verkehrsanlagen im Straßen- und Schienenverkehr.
- kennen die wesentlichen Methoden zum Entwurf und zur Bemessung von wasserbaulichen oder siedlungswasserbaulichen Anlagen unter Berücksichtigung der wichtigsten hydrologischen und stofflichen Kenngrößen.



ARBEITSBELASTUNG UND STUDIERBARKEIT

Die einzelnen Arbeitsstunden für die verschiedenen Module bzw. Leistungspunkte werden im Modulhandbuch aufgelistet.

<http://www.uni-stuttgart.de/bologna/modulhandbuecher/WiSe2016-2017/mhb-95-017-1-2015.pdf>

Der Arbeitsaufwand wird dabei in Präsenzzeit, Selbststudiumszeit und Nacharbeitszeit bemessen, die zum Teil wiederum in Vorlesung, Übungen, Nachbereitung dieser sowie die Vorbereitung der Prüfung untergliedert werden.

Während des Masterstudiengangs Bauingenieurwesens erwerben die Studierenden 120 ECTS, über 15 mündliche oder schriftliche Prüfungen. In der Regelstudienzeit werden fünf Module pro Semester geprüft.



LEHR- UND FORSCHUNGSINHALTE

Der Praxisbezug steht bei allen ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen stets im Vordergrund und stellt keinen Widerspruch zu einem forschungsorientierten Studiengangprofil dar. Projekte des Bauingenieurwesens, die den Anforderungen einer modernen Gesellschaft gerecht werden, können nicht ohne einen hohen Forschungsanteil entwickelt werden. Der Praxisbezug wird bereits bei der Berufung der Professoren berücksichtigt, die in der Regel über eine mehrjährige Berufserfahrung in verantwortungsvollen Positionen verfügen und die in dieser Position erworbene praxisbezogene Vorgehens- und Denkweise in die Ausbildung der Studenten einfließen lassen.

Das Masterstudium zeichnet sich im Gegensatz zum Bachelorstudium durch eine große Wahlfreiheit aus. Die Studierenden können sich in den vier Studienrichtungen

- Konstruktiver Ingenieurbau,
- Verkehrswesen,
- Wasser und Umwelt oder
- Modellierungs- und Simulationsmethoden

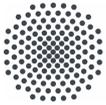
spezialisieren oder sich mit der Studienrichtung

- Allgemeines Bauingenieurwesen

für eine breite Ausbildung entscheiden.

Studienrichtungsübergreifend werden fünf Grundlagenmodule angeboten, die zu Beginn des Studiums auf Masterlevel allgemeine Methoden für die Vertiefungsmodule vermitteln. Die Studierenden wählen mindestens drei dieser Module aus:

- Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
- Konstruktion und Material
- Informatik und Geoinformationssysteme
- Statistik und Optimierung
- Projektplanung und Projektmanagement



In jedem Modul lehren Dozenten aus mehreren Lehrstühlen, die aufzeigen, wie allgemeine Methoden an die Anforderungen einzelner Fachbereiche angepasst werden können. Aufbauend auf den Grundlagenmodulen wählen die Studierenden 6 Vertiefungsmodule. Jeder hauptamtliche Professor bietet zwei Vertiefungsmodule an, in denen die wesentlichen Inhalte des jeweiligen Fachbereichs vermittelt werden. In den Vertiefungsmodulen werden dazu theoretische Grundlagen und Methoden eingeführt und die Methoden an Praxisbeispielen illustriert. In Übungen, Projektstudien, Laborversuchen oder Computerübungen wenden die Studierenden das Gelernte eigenständig an und werden so auf die Berufstätigkeit vorbereitet. Die Vertiefungsmodule werden durch 6 Spezialisierungsmodule ergänzt, in denen spezielle Aspekte eines Fachbereichs im Vordergrund stehen. Neben den hauptamtlichen Dozenten der Universität vermitteln hier Lehrbeauftragte Wissen aus der Praxis des Bauingenieurwesens.

Den Abschluss des Studiums bildet die Masterarbeit, die sich über ein Semester erstreckt. In der Masterarbeit erstellen die Studierenden eine eigenständige wissenschaftliche Arbeit, in der sie die im Studium erworbenen Methoden anwenden. Sie müssen dabei außerdem zeigen, dass sie in Lage sind, einen Zeitplan für die Bearbeitung zu entwickeln und einzuhalten und dass sie die Ergebnisse in schriftlicher Form und in einem Vortrag präsentieren können.



TÄTIGKEITSFELDER

Die Absolventen des Masterstudiengangs Bauingenieurwesen verfügen über die oben beschriebenen Qualifikationen. Damit sind die Absolventen in der Lage verantwortungsvolle und leitende Tätigkeiten in den folgenden Bereichen des Bauingenieurwesens zu übernehmen:

- in der Bauwirtschaft
- in Ingenieurbüros
- in Verkehrsunternehmen
- bei Behörden und Verwaltungen
- in Verbänden
- oder im produzierenden Gewerbe

Masterabsolventen/innen erwerben die Qualifikation für eine Promotion im Fachbereich Bauingenieurwesen.



CHARAKTERISTIKA

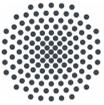
Die Fakultät möchte den ingenieurtechnischen, gesellschaftlichen und ökologischen Herausforderungen dieses Jahrhunderts mit der Vision des "Green Engineering Design" begegnen. Darunter ist die Optimierung der technischen Infrastruktur, bezogen auf Materialien, Bauwerke, Ver- und Entsorgung sowie Verkehr für eine nachhaltige lebende Gesellschaft zu verstehen. Vor diesem Hintergrund haben sich die fachlichen Schwerpunkte der Fakultät

- Konstruktiver Ingenieurbau,
- Verkehrssysteme,
- Wasser und Umwelt sowie
- Computational Mechanics

entwickelt, in denen in Forschung und Lehre eine starke Grundlagenorientierung mit einer anwendungsbezogenen Vertiefung verbunden wird. Das Bauingenieurwesen ist als ältester Studiengang der Fakultät zentral in das Lehrprofil der Fakultät eingebettet. Alle vier fachlichen Schwerpunkte der Fakultät können als eine Studienrichtung im Masterstudiengang Bauingenieurwesen gewählt werden. In jeder Studienrichtung wird eine Vielzahl von Modulen angeboten, in denen die Studierenden die Kenntnisse und Fähigkeiten des Bachelorstudiums sowohl forschungsorientiert als auch praxisorientiert ausbauen und vertiefen.

In der Bundesrepublik Deutschland werden rund 10% des Bruttoinlandsproduktes für Baumaßnahmen verwendet, was 2012 einem Wert von 260 Milliarden Euro entsprach. Gleichzeitig werden mehr als vier Prozent der gesamten Wertschöpfung in Deutschland vom Baugewerbe erbracht. Das Baugewerbe ist mit rund 2,5 Millionen Erwerbstätigen, das sind fast 6% der gesamten Erwerbstätigen, einer der größten Arbeitgeber in Deutschland (Quelle Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V.). Schätzungen gehen davon aus, dass in Deutschland jährlich rund 4.500 neue Bauingenieure benötigt werden, um den Ersatz- und Neueinstellungsbedarf zu decken. Derzeit schließen jährlich deutlich weniger Studierende ihr Studium ab. Seit fünf Jahren steigt die Zahl der Studierenden, so dass man davon ausgehen kann, dass sich Angebot und Nachfrage in näherer Zukunft die Waage halten werden.

Die ständige Veränderung der Welt bringt Anforderungen, die in großem Umfang von Ingenieurinnen und Ingenieuren gelöst werden müssen. Die Zahl der Menschen wird bis 2050 weltweit auf über 9 Mrd. wachsen, gleichzeitig wird der Anteil der älteren Menschen deutlich zunehmen. Ein noch größerer Teil der Menschen wird dann in Städten hoher Dichte leben und auf effiziente Infrastruktursysteme für das tägliche Leben angewiesen sein. Während die Nachfrage nach Energie weltweit weiter steigt, werden fossile Brennstoffe zu Ende gehen. Eine erfolgreiche Energiewende muss deshalb sowohl auf erneuerbare Energien als auch auf eine effiziente Nutzung der Energie setzen. Für das Berufsbild des Bauingenieurs bringen diese Anforderungen bekannte und neue Aufgaben:

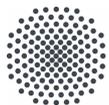


- Es müssen neue, energieeffiziente Gebäude gebaut und die technische Infrastruktur erweitert werden. Vorhandene Gebäude und Infrastrukturnetze müssen erhalten, erneuert und ggf. ersetzt werden. Im Bereich der Verkehrsnetze mit den zahlreichen Brückenbauwerken und bei den Wasserver- und -entsorgungsnetzen stehen umfassende Sanierungsaufgaben an, die im laufenden Betrieb durchgeführt werden müssen.
- Die Ressourcenschonung in Form der energetischen Sanierung und der Realisierung von Passiv- und Plus-Energiehäusern gewinnt an Bedeutung.
- Die Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien und die Speicherung von Energie erfordern neue Lösungen (z.B. Fundamente für Offshore-Windkraftanlagen, Geothermie, Pumpspeicherkraftwerke, Energiespeicher aus Beton).
- Bei der Planung neuer Bauwerke müssen bei der Formgebung und Konstruktion der Material- und Energieaufwand, die Dauerhaftigkeit und Zuverlässigkeit, die Rezyklierbarkeit und Umweltverträglichkeit, die Ästhetik und die Wirtschaftlichkeit noch stärker als bisher berücksichtigt werden. Dazu müssen neue Materialien getestet und Konstruktionsverfahren entwickelt werden.
- Die Planung komplexer Großprojekte im In- und Ausland erfordert ein umfassendes Projektmanagement, das bereits in der Planungsphase beginnt und die gesellschaftliche Abstimmung einbezieht. Ein Risikomanagement muss Gefahren identifizieren und im Hinblick auf ihre Auswirkungen bewerten.

Bauingenieure müssen sich diesen wandelnden Anforderungen stellen und geeignete Lösungen entwickeln. Die Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften der Universität Stuttgart verfolgt das Ziel, die Nachfrage der Bauindustrie (Bauhauptgewerbe), der Ingenieurbüros, der staatlichen und kommunalen Behörden und der Forschungseinrichtungen nach gut ausgebildeten Ingenieuren in allen Bereichen des Bauingenieurwesens bestmöglich zu erfüllen.

Das Masterstudium baut auf der breiten Basis an Fach- und Methodenkompetenz des Bachelorstudiengangs auf. Es bietet eine Vielzahl von Vertiefungs- und Spezialisierungsmodulen. Die Studierenden werden durch die Wahl einer der vier Studienrichtungen Konstruktiver Ingenieurbau, Verkehrswesen, Wasser und Umwelt oder Modellierungs- und Simulationsmethoden in die Lage versetzt, herausragende Tätigkeiten mit spezieller Anforderung – nicht nur klassisch in der Baubranche – zu übernehmen. Alternativ bietet das Masterstudium die Möglichkeit, in einer fünften Studienrichtung Allgemeines Bauingenieurwesen den Schwerpunkt auf mehrere Felder zu legen und sich damit einen breiten Überblick sowie eine Vielzahl an beruflichen Möglichkeiten zu verschaffen.

Der Masterstudiengang Bauingenieurwesen ist grundlagen- und methodenorientiert ausgerichtet. Er befähigt die Absolventen durch die Grundlagenorientierung zu erfolgreicher Tätig-



keit während des gesamten Berufslebens, da er sich nicht auf die Vermittlung aktueller Inhalte beschränkt, sondern theoretisch untermauerte grundlegende Konzepte und Methoden vermittelt, die über aktuelle Trends hinweg Bestand haben. Masterstudierende werden zudem anhand von Computerübungen und Projektstudien auf den Einsatz in der Praxis vorbereitet. In der abschließenden Masterarbeit setzen die Studierenden das erworbene Fachwissen ein und fertigen eine eigenständige ingenieurwissenschaftliche Arbeit an.

In die Lehre sind neben der Lehrinheit Bau- und Umweltingenieurwissenschaften insbesondere die Lehrinheiten Architektur und Stadtplanung sowie Geodäsie und Geoinformatik eingebunden.

Es bestehen Kooperationen mit Forschungseinrichtungen, in erster Linie mit dem Fraunhofer Institut für Bauphysik, dessen Direktor der Inhaber des Lehrstuhls für Bauphysik der Fakultät ist. Darüber hinaus gibt es weitere Kooperationen mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Instituten der Max-Planck-Gesellschaft sowie Unternehmen im Raum Stuttgart. Des Weiteren arbeitet die Fakultät bzw. der Studiengang Bauingenieurwesen im Rahmen des ISAP-Programms des DAAD mit den Universitäten Calgary und Waterloo (beide Kanada) zusammen. Auf diese Weise können jährlich Studierende für zwei Trimester mit einem DAAD-Teilstipendium in Kanada studieren. Im LLP-Hochschulprogramm ERASMUS der EU hat die Fakultät ferner Kooperationsabkommen mit 30 Universitäten in 16 europäischen Ländern (Stand 2013), wodurch Studierende ebenfalls ein gefördertes Auslandsstudium absolvieren können. Einige Professoren unterhalten ferner Kontakte mit Universitäten innerhalb und außerhalb Europas (z. B. Curitiba, Brasilien), wodurch die Möglichkeit zum Austausch gegeben ist. Kontakte zu Ingenieurbüros und Baufirmen oder der Fraunhofer-Gesellschaft ermöglichen die Anfertigung von Bachelorarbeiten mit direktem Praxisbezug.



INTERNATIONALITÄT

Der Masterstudiengang Bauingenieurwesen wird hauptsächlich in deutscher Sprache unterrichtet. Einige Spezialisierungsveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.

Auslandsaufenthalte sind nicht vorgeschrieben, werden aber empfohlen und können im Rahmen bestehender Austauschprogramme absolviert werden.

Die Institute bzw. die Lehrstühle der Fakultät 2 bieten dazu viele ERASMUS-Programme an http://www.ia.uni-stuttgart.de/asb/studieren_im_ausland/europa/erasmus/fakultaeten/ERASMUS_Fakultaet_02.pdf und ein ISAP-Austausch an der University of Waterloo.

<http://www.iws-ls3.uni-stuttgart.de/lehre/austauschprogramme/>

Es werden mehrere Module zum Thema Internationalisierung angeboten:

- Internationales Bauen
- Construction, Contracting and Cultures in foreign Countries

Zur Beratung und Betreuung ins Ausland wechselnder Studierender werden die Angebote des Internationalen Zentrums der Universität durch Aktivitäten der Fachstudienberatung und der Erasmus-Beauftragten der Fakultät unterstützt.

Die im Ausland erbrachten Studienleistungen (Module und Masterarbeiten) werden anerkannt, sofern die Studierenden die Module vorab mit den Modulverantwortlichen an der Universität Stuttgart abstimmen.