

Studiengangs Dokumentation

Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen
Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt
Technische Universität München

18.07.2017

Bezeichnung: Bauingenieurwesen

Organisatorische

Zuordnung: Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Abschluss: Bachelor of Science (B.Sc.)

Regelstudienzeit

(Credits): 6 Semester / 180 Credits

Studienform: Vollzeit

Zulassung: Hochschulzugangsberechtigung, Grundlagenorientierungsprüfung nach der aktuellen FPSO.

Starttermin: WS 2016/2017

Sprache: Der Studiengang ist in deutscher Sprache studierbar.

**Studiengangs-
verantwortliche/-r:** Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter.

**Ergänzende Angaben
für besondere
Studiengänge:** Keine.

**Ansprechperson(en)
bei Rückfragen:** Vorsitzender der
Studienkommission:

Prof. Dr.-Ing. Stephan Freudenstein,
E-Mail.: stephan.freudenstein@tum.de
Tel: 089 289 27022

Studienfachberatung:

Dipl.-Ing. Eva Bodemer,
E-Mail.: e.bodemer@tum.de
Tel.: 089 289 22041

Studiengang
Koordination:

Dr.-Ing. Patrik Aondio,
E-Mail.: aondio@tum.de
Tel.: 089 289 22095

Vorsitzender des
Prüfungsausschusses:

Prof. Dr.-Ing. Stephan Freudenstein,
E-Mail.: stephan.freudenstein@tum.de
Tel.: 089 289 27022

Prüfungsschriftführung:

Frau Manuela Schillo,
E-Mail.: m.schillo@tum.de
Tel.: 089 289 22405

Inhaltsverzeichnis

1	Studiengangs-Ziele	2
1.1	Zweck des Studiengangs.....	2
1.2	Strategische Bedeutung des Studiengangs.....	2
2	Qualifikationsprofil	3
3	Zielgruppen	4
3.1	Adressatenkreis	4
3.2	Vorkenntnisse Studienbewerber	4
3.3	Zielzahlen.....	4
4	Bedarfsanalyse	5
5	Wettbewerbsanalyse.....	6
5.1	Externe Wettbewerbsanalyse.....	6
5.2	Interne Wettbewerbsanalyse	7
6	Aufbau des Studienganges.....	8
7	Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten	10
8	Ressourcen	11
8.1	Personelle Ressourcen.....	11
8.2	Sachausstattung, Räume	11

1 Studiengangs-Ziele

1.1 Zweck des Studiengangs

Der Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen an der Ingenieurakademie Bau Geo Umwelt der Technischen Universität München ist zusammen mit dem Masterstudiengang Bauingenieurwesen einer der Kernstudiengänge für die verschiedensten Ausprägungen des Bauingenieurwesens. Der Studiengang verfolgt folgende Ziele:

1. Universitätsingenieure auszubilden, die naturwissenschaftliche Erkenntnisse in technische Anwendungen bzw. technische Lösungen überführen können.
2. Universitätsingenieure auszubilden, die Bauaufgaben in den Bereichen „konstruktiver Ingenieurbau“ (Hoch- und Tiefbau), „Verkehr/Mobilität (von Personen und Gütern)“ und Wasserver- und -entsorgung konzipieren, planen, die Herstellung von Bauwerken und dazugehöriger Infrastruktur begleiten (in Anlehnung an die 9 Leistungsphasen der HOAI¹) und technische Betriebe leiten können.
3. Universitätsingenieure auszubilden, die mit dem wissenschaftlichen Arbeiten vertraut sind (Bachelorarbeit). Diese „Wissenschaftsbefähigung“ soll im Masterstudium weiter spezialisiert werden.
4. Universitätsingenieure auszubilden, die ohne große weitere Aufwendungen die Kammerfähigkeit erlangen können.
5. Universitätsingenieure auszubilden, die am Ende ihres Studiums über Entscheidungskompetenzen verfügen und dadurch in ihrem Verantwortungsbereich Führungsaufgaben wahrnehmen können.

1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs

Das Bauingenieurwesen ist eines der traditionellen Kernthemen der Ingenieurakademie Bau Geo Umwelt. Es zählt mit den Naturwissenschaften zu den ältesten Wissenschaftsdisziplinen der Menschheit.

Der Bauingenieur ist einer der Generalisten unter den Ingenieuren. Dies leitet sich aus seinem Betätigungsumfeld der ‚gebauten Umwelt‘ ab. Sein Verantwortungsbereich berührt unmittelbar das tägliche Leben aller Menschen. Zu den vielfältigen Aufgaben gehören u.a.:

1. die Berechnung und Konstruktion von Hochbauten mit all ihren Schutzfunktionen unter Berücksichtigung der haptischen, akustischen und olfaktorischen Anforderungen
2. die Bemessung, Konstruktion und Unterhaltung des Hoch- und Tiefbaus für Infrastruktur und Verkehr

¹ HOAI: Honorarordnung für Architekten und Ingenieure

3. die Berücksichtigung der Ressourcen und der Energieeffizienz bei der Herstellung und dem Betrieb der ‚gebauten Umwelt‘
4. die Verwendung nachhaltig erzeugbarer (biogener) Bau- und Werkstoffe
5. die Schadstoff- und Abfallminimierung
6. das recyclinggerechte Bauen um zukünftigen Generationen die Gewinnung von Rohstoffen aus der ‚gebauten Umwelt‘ (urban mining) zu erleichtern
7. die Energieerzeugung und Energiespeicherung in Bauwerken und
8. die Integration zunehmend komplexer werdender, technischer Gebäudeausrüstung.

Wegen des hohen Ressourcenverbrauchs und der Ressourcenallokation in der ‚gebauten Umwelt‘ steigen im gesamten internationalen Bereich die Anforderungen an ressourcen- und energieeffizientes Bauen, um auch in Zukunft der weltweit wachsenden Bevölkerung angemessene Lebensumstände zu ermöglichen. Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs werden daher ebenso bayerisch-regional wie international dringend für die Erhaltung, Weiterentwicklung und Erweiterung der Bauwerke – und Infrastruktureinrichtungen der Gesellschaft benötigt, da Ressourcenverbrauch, Klimaeffekt und das Wohlergehen der Menschen unmittelbar mit der gebauten Umwelt verknüpft sind.

Als Beispiele sind die Schaffung von Wohnraum in den Ballungszentren, die Erweiterung der Transportmittel, Infrastruktur für Transportmittel einschließlich des Tunnelbaus sowie die Umweltschutz- und Wasserversorgungseinrichtungen zu nennen.

2 Qualifikationsprofil

Gemäß der in Abschnitt 1 formulierten Ziele sind Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen in der Lage, die Konzeption von Bauaufgaben und deren Planungsprozess durchzuführen, die Herstellung zu koordinieren, den Betrieb einer technischen Infrastruktur zu leiten.

Um Bauaufgaben konzeptionieren zu können bedarf es naturwissenschaftlicher Grundlagen in den Bereichen Mathematik und Physik. Die Konzepte werden in Form von grafischen Darstellungen, Zeichnungen und Skizzen kommuniziert, weshalb Kenntnisse in der darstellenden Geometrie notwendig sind. Die Konzeption von Bauabläufen erfordert eine prozessorientierte Herangehensweise und Organisationsvermögen.

Um Bauprojekte zu planen, müssen einerseits rechtliche Rahmenbedingungen bzw. technische Baubestimmungen bewertet, angewendet und andererseits konstruktive Aspekte umgesetzt werden. Diese Aspekte beinhalten die anwendungsabhängige Auswahl von Baumaterialien, die Abstraktion der Realität und Überführung in Ingenieurmodelle, sowie die Bemessung konstruktiver Details und die Darstellung der Ergebnisse.

Um bei der Herstellung der Bauwerke die ineinandergreifenden Fachdisziplinen koordinieren zu können ist es notwendig, die Komplexität der Gewerke für die drei Sparten des Bachelorstudiums Bauingenieurwesen (konstruktiver Ingenieurbau, Verkehr/Mobilität und Wasserver- und entsorgung) zu

erkennen. Das dafür benötigte Grundwissen wird neben naturwissenschaftlichen und mechanischen Grundlagenfächern durch Grundkurse der jeweiligen Fachbereiche vermittelt. Dazu gehören:

1. Bemessung und Konstruktion mit den Leitmaterialien im Massivbau, Stahlbau und Holzbau einschließlich der allgemeinen Berechnungsmethoden der Statik
2. Werkstoffwissen und bauphysikalische Kenntnisse
3. Grundlagen des Verkehrswesens und des Wasserbaus
4. Grundlagenwissen in den Bereichen Bauprozessmanagement, Recht, Ausschreibung und Vergabe
5. Einschätzung der Umweltauswirkungen des Bauens
6. Lebenszyklusanalysen und Lebenskostenanalyse

Im Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen konzentriert sich der Wissenserwerb neben den theoretischen Grundlagenfächern auf die Bemessung und Konstruktion von neuer Infrastruktur und Bauwerken.

3 Zielgruppen

3.1 Adressatenkreis

Hauptzielgruppe für den Bachelorstudiengang sind interessierte Abiturienten und Abiturientinnen aus dem In- und Ausland mit und ohne vorheriger berufspraktischer Ausbildung sowie Kandidaten/Innen aus dem 2. Bildungsweg mit Interesse an erweiterter theoretischer Ausbildung.

3.2 Vorkenntnisse Studienbewerber

Die Studienbewerber sollten neben der Hochschulzugangsberechtigung folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Verständnis für abstrakte, logische und systemorientierte Fragestellungen aus Naturwissenschaft und Technik;
- Studiengangsspezifische Begabungen in Naturwissenschaft und Technik;
- Fähigkeit, die Bedeutung und die Konsequenz des Bauens für das Zusammenleben in unserer Gesellschaft zu erkennen;
- Entwicklungspotential für eine Sprachkompetenz zur Kommunikation technischer Sachverhalte gegenüber Nichtfachleuten;
- Fähigkeit zu interdisziplinärer Teamarbeit und zu vernetztem Denken;
- Erfahrungen aus der Baupraxis (z.B.: im Rahmen eines Baupraktikums);

3.3 Zielzahlen

Aus der aktuellen Zahl der tätigen Bauingenieure in Bayern ergeben sich Zielzahlen für den Bedarf von Bau- und Umweltingenieuren in der Größenordnung von ca. 400-500 Studierenden jährlich. Für den

Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen bewerben sich jedes Jahr mehrere hundert Interessenten, von denen sich ca. 300 bis 400 immatrikulieren. Durch eine fortschreitende Internationalisierung der Programme ist künftig mit einem Anstieg dieser Zielzahlen zu rechnen.

Die Anzahl der Immatrikulationen für den Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen sind in Abb. 1 dargestellt.

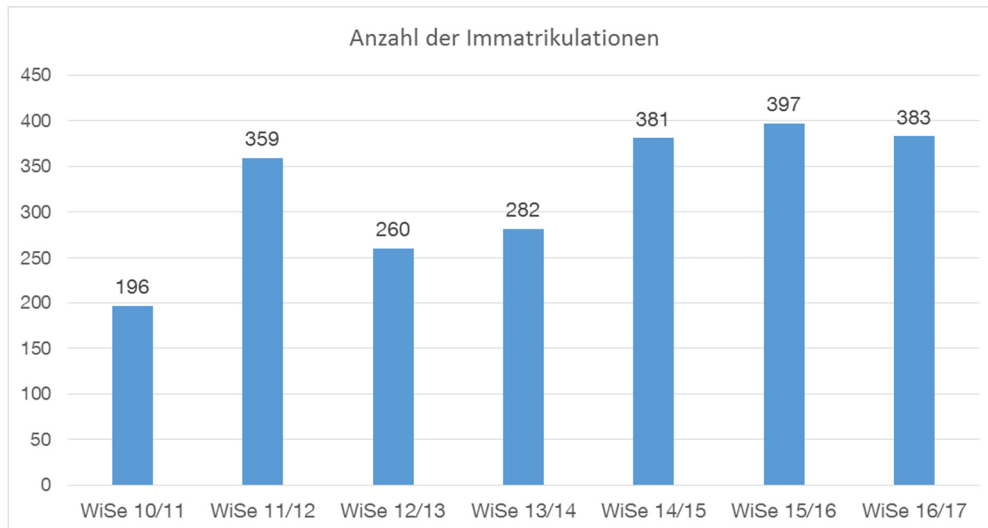


Abb. 1: Anzahl der Immatrikulationen

4 Bedarfsanalyse

Der jährliche Bedarf an Bauingenieurabsolventinnen und -absolventen beträgt bundesweit mindestens 4.000 Ingenieure/Innen². Wird berücksichtigt, dass davon ca. ein Drittel einen universitären Masterabschluss benötigt, so ergibt sich aus dem Bevölkerungsanteil Bayerns für die Ingenieurakademie Bau Geo Umwelt der Technischen Universität München eine Zahl von jährlich ca. 200-250 Absolventinnen und Absolventen, um den Bedarf langfristig decken zu können. Unter Berücksichtigung von Studienwechsel- und Abbrecher-Quoten, insbesondere im ersten Jahr des Bachelorstudiengangs von ca. 25-35%, ergibt sich ein Bedarf von ca. 300-400 Studienanfängern für den Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen.

Der Bachelorabschluss wird fast ausschließlich als Eingangsvoraussetzung für das Masterstudium genutzt. Erfahrungsgemäß ist die Abbrecher- oder Wechsel-Quote im Masterstudium nahe Null. Die oben genannte Anzahl von Absolventinnen und Absolventen korrespondiert damit mit dem erforderlichen Bedarf.

Die derzeitige Vollbeschäftigung von Absolventinnen und Absolventen am Arbeitsmarkt bestätigt die oben getroffenen Annahmen.

² Deutsche Bauindustrie, Presseinfo 37/14, vom 08.10.2014

5 Wettbewerbsanalyse

5.1 Externe Wettbewerbsanalyse

Einen dem Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen der Technischen Universität München gleichwertigen Abschluss können Interessenten an den weiteren TU9 Mitgliedsuniversitäten erwerben. Die Mitgliedsuniversitäten der TU9 können wie folgt aufgeführt werden:

- RWTH Aachen
- TU Berlin
- TU Braunschweig
- TU Darmstadt
- TU Dresden
- Leibniz Universität Hannover
- Karlsruher Institut für Technologie
- TU München
- Universität Stuttgart

In Deutschland wird der Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen noch an weiteren wissenschaftlichen Hochschulen angeboten. In Bayern unter anderem an der Universität der Bundeswehr. Eine Übersicht aller Universitäten die den Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen anbieten ist in Tabelle 1 gegeben.

Universität	Studiengang
RWTH Aachen University	Bauingenieurwesen
Technische Universität Berlin	Bauingenieurwesen
Ruhr-Universität Bochum	Bauingenieurwesen
Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig	Bauingenieurwesen
Brandenburgische Technische Universität Cottbus	Bauingenieurwesen
Technische Universität Dortmund	Bauingenieurwesen
Technische Universität Darmstadt	Bauingenieurwesen und Geodäsie
Universität Duisburg-Essen	Bauingenieurwesen
Technische Universität Hamburg-Harburg	Bau- und Umweltingenieurwesen
HafenCity Universität Hamburg	Bauingenieurwesen
Leibniz Universität Hannover	Bau- und Umweltingenieurwesen
Technische Universität Kaiserslautern	Bauingenieurwesen

Karlsruher Institut für Technologie	Bauingenieurwesen
Universität Kassel	Bauingenieurwesen
Universität Stuttgart	Bauingenieurwesen
Universität Siegen	Bauingenieurwesen
Bauhaus-Universität Weimar	Bauingenieurwesen
Bergische Universität Wuppertal	Bauingenieurwesen
Universität der Bundeswehr München	Bauingenieurwesen und Umwelttechnik

Tabelle 1: Universitäten mit Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen

Des Weiteren wird das Studium des Bauingenieurwesens an diversen Fachhochschulen angeboten. Eine Abgrenzung erfolgt dadurch, dass an der Ingenieurakademie Bau Geo Umwelt, ein vertiefter Schwerpunkt auf naturwissenschaftliche elementare Grundlagen gelegt wird, wodurch eine wissenschaftliche Vertiefung im Master ermöglicht wird.

5.2 Interne Wettbewerbsanalyse

Es gibt keinen direkt vergleichbaren TUM-Studiengang. Intern gibt es jedoch traditionell Schnittmengen und Abgrenzungen zu Studiengängen der Architektur, des Maschinenwesens, der Elektrotechnik und des B.Sc. of Engineering (MSE). Zum Umweltingenieurwesen gibt es engere Verbindungen und engere Schnittstellen, die jedoch nicht zu Verdrängungseffekten führen, sondern dazu beitragen, das bislang in Deutschland nicht explizit etablierte Berufsbild des Umweltingenieurs besser zu verankern. In den ersten beiden Semestern werden ein Großteil der Ingenieur- und naturwissenschaftlichen Grundlagen gemeinsam gelehrt. Der Studiengang Bauingenieurwesen hat in den weiteren vier Semestern allerdings einen wesentlichen Schwerpunkt im konstruktiv berechnenden Bereich. Fächer wie Metallbau, Massivbau, Holzbau und Statik werden im Umweltingenieurwesen nicht behandelt. Im Bauingenieurwesen werden, anders als im Umweltingenieurwesen, zudem Grundlagen der Baustoffkenngrößen und Konstruktionswerkstoffe gelehrt. Auch im Bereich der Baukonstruktion, Bauphysik und Mechanik können die Studierenden durch die angebotenen Ergänzungsmodule wesentlich tiefer in das Themengebiet einsteigen als im Umweltingenieurwesen.

Der Studiengang Architektur hat eine andere Ausrichtung als der des Bauingenieurwesens. Während in der Architektur großer Wert auf Gestaltung und Entwurf gelegt wird, liegt der Schwerpunkt des Bauingenieurwesens im Berechnen und Konstruieren von Tragwerken. Die beiden Studiengänge sind daher als Ergänzung zueinander zu sehen, da auch im späteren Berufsleben ein Austausch und eine intensive, ergänzende Zusammenarbeit zwischen diesen beiden Berufsgruppen stattfindet.

Der B.Sc. of Engineering der MSE beinhaltet eine sehr breite und vertiefende, theoretische Grundlagenausbildung in allen ingenieurtheoretischen Fächern. Eine fachspezifische Ausbildung wie im Studiengang Bauingenieurwesen wird nicht vorgenommen.

Zu den anderen Bachelorstudiengängen der Fakultät wie Geodäsie und Geoinformation oder Geowissenschaften besteht keine Konkurrenzsituation, da die Studiengänge thematisch sehr unterschiedlich sind. Fächer wie Einführung in die Geologie und Vermessungskunde, die Themengebiete eines anderen Studiengangs beinhalten, vermitteln nur das für Bauingenieure erforderliche, breit gefächerte Grundwissen.

6 Aufbau des Studienganges

Der Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen besitzt eine Regelstudienzeit von 6 Semestern. In den ersten Semestern werden mathematische und naturwissenschaftliche Grundlagen vermittelt. Diese bilden das grundlegende Handwerkszeug des Bauingenieurs in den Bereichen Mathematik, Technische Mechanik, Werkstoffkunde, Baukonstruktion, Informatik, Vermessungskunde und der darstellenden Geometrie. Darauf aufbauend erfolgt der Kompetenzerwerb in prozessorientierten und konstruktiven Tätigkeitsfeldern des Bauingenieurs. Dazu zählen die Strukturierung von Arbeitsabläufen, die Bemessung mit Baustoffen, die Bodenmechanik und die Grundprinzipien der Statik und Tragwerkslehre. Aufbauend auf diesem Wissen können Studierende nach ihren persönlichen Neigungen und Interessen vertiefte Einblicke in die Bereiche Massivbau, Holzbau, Metallbau, Wasserbau, Verkehrstechnik und Verkehrsplanung durch Wahlmodule in den beiden letzten Semestern erlangen. Den Abschluss des Bachelorstudiums bildet die Erstellung der Bachelorarbeit.

Der Ablauf des Studiums ist im Studienplan (Abb. 2) dargestellt.

Angaben zur Mobilität:

Internationalität spielt im Bauingenieurwesen aufgrund der weiterreichenden Aufgabenfelder eine wichtige Rolle. Aufgrund der Grundlagenorientierungsprüfungen wird eine Unterbrechung des Studiums durch einen Auslandsaufenthalt in den ersten beiden Semestern nicht empfohlen. Zudem sind in diesem frühen Stadium die Curricula der Ingenieursstudiengänge relativ ähnlich und können den Studierenden nicht den erwünschten Blick über die fachliche Profilbildung ihrer Heimatuniversität hinaus bieten. Dies ist erst in den fortgeschrittenen Semestern der Fall, in denen die fachspezifischen Module angeboten werden. Die Studierenden können sich für das Erasmusprogramm, das ein Studium im europäischen Ausland an verschiedenen Partnerhochschulen erlaubt, bewerben. Das Programm beinhaltet einen Auslandsaufenthalt von ein bis zwei Semestern. Eine weitere Möglichkeit für ein Auslandssemester bietet das Programm TUMexchange. Hier ist ein Auslandsaufenthalt für ein bis zwei Semester an Partneruniversitäten im nichteuropäischen Ausland möglich. Parallel dazu werden für Studierende an der Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt das ATHENS-Austausch-Programm und verschiedene Sommerschulen angeboten. Hier wird eine Teilnahme ab dem dritten Fachsemester empfohlen. Der optimale Zeitpunkt für einen Austausch hängt vom Programm der ausländischen Universität und dem Studienablauf des Studierenden ab. Den Studierenden wird empfohlen, ein oder zwei Semester im Ausland zu verbringen. Viele Studierende nutzen die Möglichkeit, nach dem 6. Semester ins Ausland zu gehen. Die im Ausland erbrachten Leistungen können, sofern sie den Modulen an der TUM gleichwertig sind, anerkannt werden.

7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

Der Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen wird von der Ingenieurakademie Bau Geo Umwelt angeboten. Sämtliche organisatorischen Zuständigkeiten und Verantwortungen liegen dort. In der Lehre sind die folgenden Institute, Lehrstühle und Fachgebiete beteiligt.

Ingenieurakademie Bau Geo Umwelt
Lehrstuhl für Baumechanik
Lehrstuhl für Bauphysik
Lehrstuhl für Bauprozessmanagement und Immobilienentwicklung
Lehrstuhl für Computation in Engineering
Lehrstuhl für Computergestützte Modellierung und Simulation
Lehrstuhl für Energieeffizientes und nachhaltiges Planen und Bauen
Lehrstuhl für Geodäsie
Lehrstuhl für Grundbau, Bodenmechanik, Felsmechanik und Tunnelbau
Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion
Professur für Hydromechanik
Lehrstuhl für Massivbau
Lehrstuhl für Metallbau
Professur für Risikoanalyse und Zuverlässigkeit
Lehrstuhl für Statik
Lehrstuhl für Verkehrswegebau
Lehrstuhl für Verkehrstechnik
Lehrstuhl für Wasserbau und Wasserwirtschaft
Lehrstuhl für Werkstoffe und Werkstoffprüfung im Bauwesen

Die administrativen Zuständigkeiten teilen sich wie folgt auf.

Funktion	Zuständigkeit
Studiendekan	Prof. Dr.-Ing. Stephan Freudenstein
Studiengangsdirektor	Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter
Studienfachberater	Dipl.-Ing. Eva Bodemer
Studienkoordination	Dr.-Ing. Patrik Aondio
Bewerbung	Dr.-Ing. Patrik Aondio
Zulassungsverfahren und Immatrikulation	Immatrikulationsamt
Qualitätsmanagement und Evaluation	Prof. Dr.-Ing. Stephan Freudenstein
Studienkommission	Vorsitz: Prof. Dr.-Ing. Stephan Freudenstein
Prüfungsausschuss	Prof. Dr.-Ing. Stephan Freudenstein (Vorsitzender) Prof. Dr. Ing. Fritz Busch Dr.-Ing. Karl Dumler Prof. Dr.-Ing. Detlef Heinz Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter (Stellv. Vorsitzender)
Prüfungsmanagement	Frau Manuela Schillo
Auslandsbeauftragte	Frau Nadine Klomke
Referenten Studium und Lehre	Dr. Lars Lehmann Dipl.-Ing. Sandra Spindler

8 Ressourcen

8.1 Personelle Ressourcen

Die Elemente des Studiengangs sind über die an den Lehrstühlen und Fachgebieten vorhandenen personellen Ressourcen gesichert. Das zusätzliche Personal zur Durchführung eines Studiengangs wie Prüfungsverwaltung, Koordination und Beratung sowie Qualitätssicherung ist an der Fakultät angesiedelt.

8.2 Sachausstattung, Räume

Die Fakultät verfügt über Lehrveranstaltungsräume, Zeichensäle und Computerräume die für Vorlesungen herangezogen werden. Zusätzlich stehen den einzelnen Lehrstühlen meist Seminarräume zur Verfügung, in denen Veranstaltungen mit geringeren Studierendenzahlen abgehalten werden. Für Veranstaltungen mit größeren Studierendenzahlen wird das zentrale Raummanagement der TUM in

Anspruch genommen. In den Prüflaboren der Prüfämter finden zum Teil Laborpraktika statt, um theoretischen Wissenserwerb durch praktische Anwendung zu vertiefen.