



Studienziele und Kompetenzprofil im Bachelorstudiengang Maschinenbau

Der „stärker forschungsorientierte“ Bachelorstudiengang Maschinenbau der Technischen Universität Braunschweig bildet die Basis einer wissenschaftlich fundierten Ausbildung.

Er vermittelt die für die Betrachtung ingenieurtechnischer insbesondere maschinenbautechnischer Fragestellungen erforderlichen Grundlagen aus den Bereichen Maschinenbau, Elektrotechnik, Informationstechnik, Informatik, sowie der Naturwissenschaften, insbesondere der Mathematik und Physik.

Darüber hinaus sollen Schlüsselqualifikationen sowie erste vertiefende Fachkenntnisse erworben werden, welche die Grundlagen für die forschungsorientierten Masterstudiengänge bilden sollen.

Mit den erworbenen Methoden und Fertigkeiten sowie den vermittelten Fach- und Schlüsselkompetenzen sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage, komplexe ingenieurtechnische, insbesondere maschinenbautechnische Fragestellungen zu verstehen sowie selbständig technische Vorgänge zu analysieren, zu gestalten, zu implementieren und zu nutzen. Als zukünftige Entscheidungsträger und Akteure sind sie auch befähigt, die Nutzenpotenziale der zielgerichteten Kommunikation insbesondere zur inner- und zwischenbetrieblichen Optimierung von Informationsflüssen zu verstehen und durch geeigneten Einsatz von Informationssystemen zu realisieren.

Dadurch ist der Abschluss des „stärker forschungsorientierten“ Bachelorstudiengangs Maschinenbau sowohl berufsqualifizierend als auch die Berechtigung zum Studium eines konsekutiven forschungsorientierten Masterstudiengangs.

Darstellung der durch das Studium zu erreichenden Lernergebnisse

Der erfolgreich an der Technischen Universität Braunschweig absolvierte „stärker forschungsorientierte“ Bachelorstudiengang im Maschinenbau soll zu einem wissenschaftlich vertiefenden Studium befähigen. Andererseits soll er auch einen frühen Einstieg ins Berufsleben ermöglichen (Berufsbefähigung). Speziell lassen sich die Fähigkeiten der Absolventinnen und Absolventen durch die folgenden Eigenschaften charakterisieren:

1. Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen mathematische und naturwissenschaftliche Methoden, Probleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren.
2. Die Absolventinnen und Absolventen besitzen umfassende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse und kennen Methoden zur Analyse, Modellbildung, Simulation sowie Entwurf und sind in der Lage diese anzuwenden.
3. Die Absolventinnen und Absolventen können technische Produkte und Prozesse analysieren, mit Hilfe von mathematischen oder physikalischen Methoden modellieren und rechnerunterstützt simulieren.
4. Die Absolventinnen und Absolventen haben gelernt, Probleme zu formulieren und die sich ergebenden Aufgaben in arbeitsteilig organisierten Teams zu übernehmen, selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse anderer aufzunehmen und die eigenen Ergebnisse zu kommunizieren.
5. Die Absolventinnen und Absolventen haben eine ganzheitliche Problemlösungskompetenz erworben, um Synthesprobleme unter ausgewogener Berücksichtigung technischer, ökonomischer, ökologischer, gesellschaftlicher und ethischer Randbedingungen erfolgreich bearbeiten zu können.
6. Die Absolventinnen und Absolventen haben exemplarisch ausgewählte Technologiefelder kennengelernt und die Brücke zwischen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und berufsfeldbezogenen Anwendungen geschlagen.
7. Die Absolventinnen und Absolventen haben exemplarisch außerfachliche Qualifikationen erworben und sind damit für die nichttechnischen Anforderungen einer beruflichen Tätigkeit zumindest sensibilisiert.
8. Durch eine ausreichende studienbegleitende praktische Ausbildung sind sie auf die unbedingt erforderliche Sozialisierungsfähigkeit im betrieblichen Umfeld vorbereitet.
9. Die Absolventinnen und Absolventen sind durch die Grundlagenorientierung der Ausbildung sehr gut auf lebenslanges Lernen und auf einen Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern vorbereitet.
10. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, selbstständig Experimente durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren
11. Die Absolventinnen und Absolventen können erfolgreich in einer Gruppe arbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen kommunizieren.

Darstellung der spezifischen Studienziele und angestrebten Lernergebnisse des Bachelorstudiengangs Maschinenbau:

Im Folgenden sind die spezifischen Studienziele, zu welchen die Absolventinnen bzw. Absolventen durch das Studium des Maschinenbaus an der TU Braunschweig befähigt sind und die angestrebten Lernziele in Form einer Zielmatrix dargestellt:

Spezifische Studienziele	Lernergebnisse	Entsprechende Module
<p>Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage technische Zeichnungen normgerecht zu erstellen sowie Maschinen begrenzter Komplexität zu konstruieren. Dabei kennen sie die Funktion, die Einsatzmöglichkeiten sowie Herstellungsverfahren von Maschinenelementen sowie die mathematischen Methoden und physikalischen Grundlagen zu deren Berechnung und Auslegung.</p>	<p>Die Studierenden erlernen in konstruktiven Übungen rechnergestützt unter Verwendung aktueller CAD-Software zu konstruieren und das aus den Vorlesungen erworbene Wissen über die wichtigsten Maschinenelemente wie z.B. Federn, Wellen, Achsen, lösbare und unlösbare Verbindungen, Wälzlager, Gleitlager und Zahnradgetriebe in Bezug zu einer konkreten Konstruktionsaufgabe anzuwenden. Die Studierenden erlernen ferner die für die Auslegung notwendigen Festigkeitsberechnungen auf Basis der technischen Mechanik und greifen dabei auf die in den Mathematikmodulen erlernten Kenntnisse zurück.</p>	<p>Grundlagen der Konstruktionslehre, Gestaltung und Berechnung komplexer Maschinenelemente, Ingenieurmathematik 1 bis 5, Technische Mechanik 1 und 2, Naturwissenschaftliche Grundlagen für den Maschinenbau, Wahlpflichtmodul Konstruktionstechnik, Wahlpflichtmodul Mechanik und Festigkeit, Höhere Festigkeitslehre, Vertiefte Methoden des Konstruierens</p>
<p>Die Absolventinnen und Absolventen kennen die Einsatzbereiche und Charakteristika von verschiedenen Materialien bzw. Werkstoffen, welche im Anlagen- und Maschinenbau Verwendung finden.</p>	<p>Die Studierenden lernen die Eigenschaften von verschiedenen Werkstoffen, z.B. Metalle, Keramik, Polymer- und Verbundwerkstoffe, kennen und diese zweckgebunden einzusetzen. Dazu gehören Werkstoffprüfung sowie Verändern und Aufbau von Werkstoffen. Sie können vom Aufbau der Werkstoffe deren Verhalten ableiten: Elastisches Verhalten; Plastisches Verhalten, Festigkeit, Maßnahmen zur Festigkeitssteigerung; Zustandsdiagramme; Oxidation und Korrosion, Leitfähigkeit.</p>	<p>Werkstoffkunde, Werkstofftechnologie 1, Naturwissenschaftliche Grundlagen für den Maschinenbau Elektrotechnik 1, Wahlpflichtmodul Konstruktionslehre, vertiefende Module in den Kompetenzfeldern z.B.: Einführung in die Chemie der Werkstoffe, Elektrotechnik 2, Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Fügetechnik, Funktionswerkstoffe</p>

Spezifische Studienziele	Lernergebnisse	Entsprechende Module
<p>Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über grundlegende Kenntnisse der Stoff- und Energieumwandlung und können diese qualitativ und quantitativ erfassen und modellieren. Sie sind in der Lage diese Kenntnisse prozess- und anwendungsorientiert einzusetzen.</p>	<p>Die Studierenden haben grundlegende physikalische, chemische und technische Kenntnisse zur Berechnung von verschiedenen Stoff- und Energieumwandlungsprozessen. Sie sind in der Lage, Massen-, Energie- und Entropiebilanzen aufzustellen und zu bewerten. Sie erlernen beispielhaft Anwendungen dieser Prozesse und sind mit typischen Problemen z.B. im Bereich der Fluidmechanik bei deren Umsetzung vertraut.</p>	<p>Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung, Grundlagen der Strömungsmechanik, Naturwissenschaftliche Grundlagen für den Maschinenbau, vertiefende Module in den Kompetenzfeldern z.B.: Anlagenbau, Einführung in Stoffwandlungsprozesse, Chemische Reaktionstechnik, Herstellung und Anwendung dünner Schichten</p>
<p>Die Absolventinnen und Absolventen haben die Kenntnisse erworben, ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen unter Einsatz gängiger informationstechnologischer Hard- und Software zu analysieren sowie technische Produkte und Prozesse rechnerunterstützt zu modellieren und zu simulieren.</p>	<p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Informatik und Programmieren, insbesondere zu Datenstrukturen, Netzwerken und Erstellung problembezogener Algorithmen. Sie lernen in den Ingenieurwissenschaften üblicherweise genutzte Anwendungssoftware zur Lösung von fachspezifischen Problemstellungen einzusetzen.</p>	<p>Einführung in computergestützte Methoden für Ingenieure, Vertiefungsspezifisch Wahlpflichtmodul Numerik: Finite Elemente Methoden, Simulation mechatronischer Systeme, Modellierung mechatronischer Systeme, Berechnungsmethoden in der Aerodynamik, Numerische Methoden in der Kraftfahrzeugtechnik, Einführung in numerische Methoden für Ingenieure, Allgemeine numerische Methoden, Numerische Methoden in der Materialwissenschaft, vertiefende Module in den Kompetenzfeldern z.B.: Computational Biomechanics, Funktionswerkstoffe - Modellierung und Simulation, Luftverkehrssimulation - Grundlagen der Simulation in der Flugführung, Grundlagen der virtuellen Produktentwicklung</p>

Spezifische Studienziele	Lernergebnisse	Entsprechende Module
<p>Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage die Systemeigenschaften sowie das Systemverhalten technischer Systeme durch den Einsatz geeigneter Messverfahren zu bestimmen und zu analysieren bzw. zu interpretieren. Aufbauend auf den Ergebnissen sind Sie in der Lage geeignete Maßnahmen für eine gezielte Beeinflussung des Systemverhaltens durch Steuerungs- oder Regelungskonzepte zu ergreifen.</p>	<p>Die Studierenden erlernen, welche Aspekte im Vorfeld einer Messung, während der Durchführung einer Messung sowie bei der Auswertung (insbesondere durch statistische Verfahren) und Interpretation der gewonnenen Messdaten zu berücksichtigen sind.</p> <p>Sie sind in der Lage, mögliche Fehlerursachen bei der Durchführung von Messungen bereits im Vorfeld zu erkennen und durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden oder zu minimieren.</p> <p>Sie erlernen, das Messglied als Teil einer umfassenderen systemtheoretischen Beschreibung aufzufassen und durch den Aufbau eines Regelkreises das Systemverhalten gezielt zu beeinflussen. Dabei erlernen sie insbesondere Übertragungsfunktionen aufzustellen, Frequenzgänge zu bestimmen, Stabilitätskriterien anzuwenden, sowie eine für einfache Reglertypen eine Reglerauslegung durchzuführen, wobei vor Allem auf die mathematischen Grundlagen zurückgegriffen wird. In den Kompetenzfeldern (insbesondere in dem verpflichtenden Labormodul) lernen die Studierenden in ihren jeweiligen Vertiefungsgebieten anwendungsorientiert mit den erlernten Grundlagen mess- und regelungstechnische Problemstellungen zu abstrahieren und zu behandeln.</p>	<p>Regelungstechnik - Grundlagen, Einführung in die Messtechnik, Mathematik 1 bis 5, Maschinendynamik, vertiefende Module in den Kompetenzfeldern (insbesondere Labormodule) z.B.:</p> <p>Technische Schadensfälle (mit Labor), Fertigungsautomatisierung (mit Labor), Messsignalverarbeitung (mit Labor), Kompetenzfeldmodul Luft- und Raumfahrttechnik, Modellierung mechatronischer Systeme, Simulation mechatronischer Systeme</p>

Spezifische Studienziele	Lernergebnisse	Entsprechende Module
<p>Die Absolventinnen und Absolventen haben vertiefte Fachkenntnisse in einem ausgewählten Technologiefeld erworben und sind mit den gängigen Problemstellungen dieses Faches im Kontext berufsfeldbezogener Anwendungen vertraut.</p>	<p>Die Studierenden entscheiden sich im vierten Semester für eine Vertiefungsrichtung innerhalb des Maschinenbaus. In den Vertiefungsrichtungen Allgemeiner Maschinenbau, Energie- und Verfahrenstechnik/Bioverfahrenstechnik, Kraftfahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrttechnik, Materialwissenschaften, Mechatronik, Produktions- und Systemtechnik erlernen die Studierenden die notwendigen fachspezifischen Inhalte. Dabei sind sowohl stärker grundlagen-, als auch anwendungsbezogene Module innerhalb der Kataloge wählbar.</p>	<p>Wahlpflichtbereich Kompetenzfeld, spezifische Wahlpflichtmodule Numerik, Mechanik und Festigkeit, Konstruktionstechnik, Abschlussmodul Bachelorarbeit</p>