



Positionspapier

für die Bachelor- und Master-Ausbildung der maschinenbaulichen
und artverwandten Studiengänge an Hoch- und Fachhochschulen
in Deutschland

Fachbereichstag Maschinenbau e.V.
Arbeitsgruppe Qualität
www.fbt-maschinenbau.de

FBT
M
Fachbereichstag
Maschinenbau e.V.

Herausgeber

FBTM e.V.
Fachbereichstag Maschinenbau e.V.

Autoren

Arbeitsgruppe Qualität

- Prof. Dr. A. Huster (Vorsitz)
- Prof. Dr. N. Bahlmann
- Prof. Dr. G. Hörber
- Prof. Dr. D. Kleinteich
- Prof. T. Mirre

Die Inhalte der Publikation wurden im Rahmen der Arbeitsgruppe Qualität erarbeitet.

Copyright
FBTM e.V. 2017, überarbeitete Fassung von 2018

Fachbereichstag Maschinenbau e.V.

Vorstand
Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hörber

Öffentlichkeitsarbeit

Andrea Schuster
fbtmaschinenbau@gmail.com

Texte

Arbeitsgruppe Qualität

Layout und Lektorat

Designwort, Andrea Schuster

Bildnachweise

Titel: Freepik; S.2, S. 22, S. 30, S. 32, S. 36, S. 40, S. 44, S. 46, S. 48: Freepik; S. 50, S. 52: Adobe Elements

Stand: September 2018

© FBTM e.V. 2018

Web: www.FBT-Maschinenbau.de

Twitter: twitter.com/FBTMaschinenbau

Inhaltsverzeichnis

1	Präambel	6	6.4	Profilbildung in den Bachelor-Studiengängen Maschinenbau und artverwandten Studiengängen	16
2	Studienabschlüsse	7	6.4.1	Fachgebiet Kraft- und Arbeitsmaschinen	17
3	Die Besonderheiten der Fachhochschul-Ausbildung	7	6.4.2	Fachgebiet Energie- und Anlagentechnik	18
4	Qualitätssicherung	8	6.4.3	Fachgebiet Mechatronik	19
5	Empfehlungen für die Bachelor- und Master-Ausbildung der maschinenbaulichen und artverwandten Studiengänge an Hochschulen (FH) in Deutschland	9	6.4.4	Fachgebiet Fahrzeugtechnik	20
5.1	Bachelor-Abschluss	10	6.5	Ingenieurwissenschaftliche Projekte	21
5.1.1	Allgemeine Voraussetzungen	10	7	Exemplarischer Leitfaden der Module	22
5.1.2	Ausbildungsblöcke für Bachelor-Studium im Maschinenbau, Maschinenteknik und in artverwandten Studiengängen	10	7.1	Bachelor-Module im Ausbildungsblock: Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen	22
5.1.2.1	Lehrinhalte mathematisch-naturwissenschaftliche Ausbildung	10	7.1.1	Modulübersicht	22
5.1.2.2	Lehrinhalte ingenieurwissenschaftliche Ausbildung	11	7.1.2	Beispielhafte Modulbeschreibung	23
5.1.2.3	Fachübergreifende Inhalte in der Ausbildung	11	7.2	Bachelor-Module im Ausbildungsblock: Ingenieurwissenschaftliche Ausbildung	25
5.1.2.4	Profilbildung des Studiengangs	11	7.2.1	Modulübersicht	25
5.1.2.5	Ingenieurwissenschaftliche Projekte	11	7.2.2	Module	28
5.2	Master-Abschluss	12	7.3	Bachelor Module im Ausbildungsblock: Fachübergreifende Inhalte	44
5.2.1	Allgemeines	12	7.3.1	Modulübersicht	44
5.2.2	Ausbildungsblöcke Master-Studium im Maschinenbau und in artverwandten Studiengängen	12	7.3.2	Module	45
5.2.2.1	Vertiefung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen	12	7.4	Profilbildung der maschinenbaulichen und artverwandten Studiengänge	49
5.2.2.2	Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung und Profilbildung	12	7.5	Bachelor-Module im Ausbildungsblock: Ingenieurwissenschaftliche Projekte, Bachelorarbeit	49
5.2.2.3	Fachübergreifende Lehrinhalte	13	7.5.1	Projektarbeit	49
5.2.2.4	Wissenschaftliche fachspezifische Projektarbeit und/oder Master-Arbeit	13	7.5.3	Projekt Rechnerintegrierte Produktion	51
6	Bachelor- Ausbildungsblöcke 1-5	14	7.5.4	Bachelorarbeit	52
6.1	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen	14	Anlage: Adressen beteiligter Hochschulen		54
6.2	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	15			
6.3	Fachübergreifende Inhalte in der Ausbildung	16			

1 Präambel

Der Fachbereichstag Maschinenbau ist der Zusammenschluss von rund 80 Fachbereichen/ Fakultäten deutscher Hoch- und Fachhochschulen, an denen anwendungsorientierte maschinenbauliche Studiengänge angeboten werden. Mit dem vorliegenden Positionspapier bezieht der Fachbereichstag Maschinenbau Stellung zur aktuellen Entwicklung der Studienreform in Deutschland. Das erste Positionspapier wurde auf der Fachtagung Qualität und der anschließenden außerordentlichen Vollversammlung am 27.11.2006 einstimmig beschlossen. Dem vorliegenden zweiten Positionspapier stimmte die Mitgliederversammlung am 26.10.2017 einstimmig zu. Mitglieder des Fachbereichstages Maschinenbau sind die in der Anlage aufgeführten Hochschulen.

Das Positionspapier basiert auf der Erklärung von Bologna der Bildungsminister der europäischen Staaten aus dem Jahr 1999 über die Schaffung eines gemeinsamen europäischen Hochschulraumes und die grundsätzliche Angleichung der Studienabschlüsse in Europa bis zum Jahr 2010. Es orientiert sich an den diversen Beschlüssen der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz und berücksichtigt die Empfehlungen des Wissenschaftsrats.

Berücksichtigt werden darüber hinaus die Besonderheiten und Erfahrungen der Ingenieur-Ausbildung an den (Fach)-Hochschulen und die Stellung der Absolventen der Ingenieur-Studiengänge in der Wirtschaft. Die europäischen Bildungsminister haben im Jahre 1999 ihren Willen zur grundsätzlichen Angleichung der Studienabschlüsse in Europa erklärt („Erklärung von Bologna“), welche auch in Deutschland umgesetzt wird.

Es wird ein zweistufiges System von Studienabschlüssen definiert, dass das Erreichen eines ersten akademischen Grades nach sechs bis acht Semestern (undergraduate) bzw. eines zweiten akademischen Grades nach zwei bis vier Semestern (graduate) vorsieht. Mit dem Ziel einer größeren und vereinfachten Mobilität der Studierenden haben die Mitglieds-Fachbereiche geeignete Curricula entwickelt.

Grundsätzlich wurde angestrebt, dass der Erwerb eines ersten akademischen Grades zum Weiterstudium, mit dem Ziel des Erwerbs eines zweiten akademischen Grades an einer anderen Hochschule im In- oder Ausland, berechtigt.

Die für die deutsche Hochschullandschaft typischen zwei Profile der akademischen Ausbildung (an Universitäten bzw. Fachhochschulen) haben sich besonders in der Ingenieur-Ausbildung bewährt und werden beibehalten. Dies darf jedoch nicht zu Einschränkungen beim Wechsel von einer Hochschulform zur anderen nach dem Erwerb eines ersten akademischen Grades führen.

Bei allen Bemühungen für die Einführung gestufter Abschlüsse geben die Mitgliedsfachbereiche des Fachbereichstages Maschinenbau der Erhaltung der Qualität der Ausbildung höchste Priorität. Dies wurde durch die Verabschiedung eines „Positionspapiers für Anforderungen für die Bachelor- und Master-Ausbildung in Maschinenbau- und artverwandten Studiengängen“ durch den Fachbereichstag im Oktober 2002 vorbereitet und wird unter Berücksichtigung der Erfahrungen mit der Einführung der gestuften Studiengänge fortgeführt.

Bedingt durch die Föderalismusreform mit deren geänderten Zuständigkeiten ist es wichtig und notwendig, fachkompetent die Studieninhalte und deren Studienoutput zu definieren und für die Erhaltung einer einheitlichen Qualität bundesweit zu sorgen.

2 Studienabschlüsse

Das „Erfolgsmodell Fachhochschule“ innerhalb der deutschen Hochschullandschaft hat zweifelsfrei, insbesondere mit dem Dipl.-Ing. (FH), einen besonders attraktiven praxisorientierten Abschluss kreiert. Dieser Abschluss nimmt für die maschinenbaulichen Studiengänge eine Sonderstellung ein, da die Erfolgsaussichten und die Bezahlung der Fachhochschulabsolventen in der freien Wirtschaft nach einer kurzen Praxiszeit vergleichbar mit den Absolventen der Universitäten und Technischen Hochschulen ist.

Bei der Einführung der Bachelor-Studiengänge wurde dieses Erfolgskonzept zugrunde gelegt, in dem das Studium sowohl in seinen Lehrinhalten, als auch den Methoden angepasst wurde. In 6 bzw. in 7 Semestern ist ein dem Dipl. Ing. (FH) gleichwertiger Abschluss entstanden. Die konsekutiven Masterstudiengänge bauen konsequent auf den theoretischen Inhalten und dem Praxisbezug der Bachelorabschlüsse auf. Die Masterabschlüsse gewährleisten die Promotionsberechtigung¹ und den Zugang zum höheren Dienst. Konsekutive Bachelor- und Master-Studiengänge an den Fachhochschulen sind für eine Gesamtstudien-dauer von 10 Semestern angelegt.

Die Master-Studiengänge schließen, abhängig vom Profil des Curriculums, mit dem Titel Master of Science (M.Sc.) bzw. Master of Engineering (M.Eng.) ab. Als Zugangsvoraussetzung zu Master-Studiengängen wird ein überdurchschnittlicher Abschluss in einem Bachelor-Studiengang gefordert. Dies können, abhängig vom Profil des Master-Studiengangs, ingenieur- oder auch naturwissenschaftliche Studiengänge sein. Sie müssen jedoch eine geeignete Basis und hinreichende Grundlagen vorweisen.

Bei der Konzipierung der Curricula für Studiengänge ist eine konsequente Modularisierung vorzusehen. So wird es den Bachelor- und Master- Studierenden ermöglicht, sowohl in gewissen Bereichen eine Auswahl von Fächern (auch hochschulübergreifend) vorzunehmen, als auch die Hochschulen zu wechseln.

3 Die Besonderheiten der Fachhochschul-Ausbildung

Eine Besonderheit des deutschen Ingenieur-Studiums sind die beiden unterschiedlichen Profile, die an Universitäten und Technischen Hochschulen einerseits bzw. an Fachhochschulen andererseits, ausgebildet werden. Auch wenn sich viele Überschneidungen und Gemeinsamkeiten erkennen lassen, haben sich die beiden Profile doch hervorragend bewährt und zu einer guten Akzeptanz auf dem Arbeitsmarkt geführt.

Gemeinsamkeiten der beiden Profile sind eine solide mathematischnaturwissenschaftliche Grundausbildung und eine wissenschaftlich fundierte Ingenieur-Ausbildung.

Das stark praxisorientierte Profil der Ausbildung an den Fachhochschulen bildet Absolventen aus, die die Methodenkompetenz zur Lösung von betrieblichen Ingenieur-Problemen mit den Fähigkeiten zur wissenschaftlichen Arbeit verknüpft. Da der Absolvent Teile seiner Ausbildung in der betrieblichen Praxis absolviert hat, ist er in diesem Umfeld nach Beendigung des Studiums sofort effektiv einsetzbar. Typische Arbeitsplätze findet er in Konstruktionsbüros, Versuchs- und Testabteilungen, in der Produktentwicklung, in der Fertigung, in der Produktionstechnik und im Produktionsmanagement, in Projektgruppen, aber auch in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen. Die unterschiedlichen Profile der Ingenieurausbildung werden auch in den Curricula der gestuften Abschlüsse deutlich. Dies ist sinnvoll und eine konsequente Fortsetzung der erfolgreichen Profilbildung des Dipl.-Ing. (FH) zum gleichwertigen Bachelor.

¹ Das Promotionsrecht regelt jede Universität individuell

Die charakteristischen Unterschiede in der Wissensvermittlung und Lehrmethodik an Technischen Hochschulen und Universitäten einerseits, und Fachhochschulen andererseits, sind den unterschiedlichen Profilen der Ingenieurausbildung angepasst und haben sich bewährt. Auch in diesem Bereich werden diese Unterschiede bei der Realisierung der Curricula für die gestuften Abschlüsse erhalten.

Ganz gewiss werden sich die Unterschiede in der Bachelor- und Master-Ausbildung an den unterschiedlichen deutschen Hochschultypen im Rahmen des Spektrums bewegen, das auf Grund unterschiedlicher Traditionen an den Hochschulen verschiedener Länder ohnehin gegeben ist. Es muss aber durch Mindestkriterien gesichert sein, dass die Grundanforderungen in der mathematisch-naturwissenschaftlichen und der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung gewährleistet werden, welche im Folgenden definiert werden.

Die unterschiedlichen Profile der Bachelor-Studiengänge an Technischen Hochschulen und Universitäten einerseits und Fachhochschulen andererseits dürfen deshalb nicht zu Problemen beim Übergang von einem Bachelor-Studiengang eines Hochschultyps zu einem Master-Studiengang eines anderen Hochschultyps führen. Die gleiche Aussage gilt für Absolventen mit einem Master-Abschluss, die eine Promotion anstreben.

Grundsätzlich muss für die Bachelor- und Master-Ausbildung der unterschiedlichen Hochschultypen gelten: „anders, aber gleichwertig“. Durch die Einhaltung von Mindestkriterien und die Modularisierung des Studiums wird der Übergang von einem zum anderen Hochschultyp ohne Restriktionen möglich sein.

4 Qualitätssicherung

Ein Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse wurde im Zusammenwirken der Hochschulrektorenkonferenz, der Kultusministerkonferenz und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung erarbeitet und von der Kultusministerkonferenz am 21.04.2005 allgemein beschlossen. Es ist bislang jedoch kein allgemein gültiges Qualitätsprofil für den Maschinenbau vorhanden.

Die Föderalismusreform wird divergierend statt konvergierend wirken, deshalb ist eine fachlich orientierte Qualitätssicherung überregional nötig, um international vergleichbar zu sein. Der Qualitätssicherung muss deshalb besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, da die Länder zumeist die Qualitätskontrolle den Hochschulen bzw. den Akkreditierungsagenturen abgeben haben. Die Mitgliedsfachbereiche des Fachbereichstages Maschinenbau unterstützen die Agenturen zur Akkreditierung der Studiengänge aktiv.

Der Akkreditierungsprozess sollte allgemein anerkannte Qualitätsstandards dadurch auf Dauer sichern, dass die Akkreditierung befristet erfolgt und durch eine Reakkreditierung überprüft wird. Die Qualität des Studienerfolges wird dagegen regelmäßig durch interne und externe Evaluation sichergestellt. Deshalb hat der Fachbereichstag Maschinenbau für die Bachelor- und Master-Studiengänge die folgenden „Empfehlungen für die Bachelor- und Master-Ausbildung der maschinenbaulichen und artverwandten Studiengänge an Hochschulen (FH) in Deutschland“ verabschiedet. In diesem Papier werden die Anforderungen für die von den Mitglieds-Fachbereichen/Fakultäten zu entwickelnden Curricula formuliert.

Des Weiteren werden sowohl beispielhaft die Studieninhalte und deren Module, als auch die dazugehörigen Leistungen (Outcomes) beschrieben.

Zusätzlich werden Messgrößen für die Qualitätssicherung gesucht, entsprechend evaluiert und als Richtwerte verabschiedet.

5 Empfehlungen für die Bachelor- und Master-Ausbildung der maschinenbaulichen und artverwandten Studiengänge an Hochschulen (FH) in Deutschland

Mit dem Positionspapier beabsichtigt der Fachbereichstag Maschinenbau eine Orientierung für die Hochschulausbildung in Bachelor- und Masterstudiengängen zu geben.

Die Anforderungen beziehen sich sowohl auf theorie- als auch anwendungsorientierte Studiengänge und sind in der Regel nicht zu unterschreiten.

Es besteht die Auffassung, dass insbesondere durch den Inhalt und nicht durch den Titel oder Umfang der Ausbildungskomplexe die Entscheidung, ob ein theorie- oder anwendungsorientiertes Profil vorliegt, bestimmt wird. Diese Entscheidung obliegt daher im Einzelfall der Eigenverantwortung des Fachbereiches/Fakultät.

Die angegebenen Bezeichnungen benennen Lehrinhalte und nicht Lehrveranstaltungen. Lehrinhalte verschiedener Ausbildungsblöcke können daher auch in einer gemeinsamen Lehrveranstaltung vermittelt werden (z. B. Chemie im Verbund mit Werkstofftechnik).

Der Umfang der Ausbildungsblöcke ist über Anzahl der Kreditpunkte (credit points CP²) nach dem European Credit Transfer System (ECTS) zu garantieren.

Die Verteilung der ECTS-Kreditpunkte innerhalb der Ausbildungsblöcke wird in Autonomie durch den Fachbereich/Fakultät eigenständig vorgenommen und trägt dazu bei, die Innovation hinsichtlich der Lehrinhalte und der Lehrmethoden nicht zu stark zu reglementieren.

Die Abschlussarbeit sollte grundsätzlich einer praktischen oder theoretischen Ingenieur Tätigkeit entsprechen und betriebs- oder institutsbezogen durchgeführt werden.

Die ECTS-Kreditpunkte im Komplex „Profilbildung des Studienganges“ sind auf die vorhandenen Ausbildungsblöcke aufzuteilen, wobei es in Verantwortung des Fachbereiches/Fakultät liegt, ob zusätzlich zu den vorgegebenen Anforderungen weitere Lehrveranstaltungen und Lehrinhalte zur eigenen Profilbestimmung des Studienganges hinzugefügt werden. Durch diese Flexibilität wird garantiert, dass trotz eines ECTS-Kreditpunkte-Rahmens jeder/jedes Fachbereiches/Fakultät die ausreichende Möglichkeit zur eigenen Profilbildung hat und dadurch ein Wettbewerb unter den Studiengängen möglich ist.

Gemäß KMK-Vorgabe³ sind Bachelor-Studiengänge von 6 bis 8 Semestern (180-240 ECTS) zulässig. Zusammen mit einem konsekutiven Master-Studiengang sind dann insgesamt 300 ECTS (=10 Semester) zu erwerben. Die Länge bzw. der Umfang richten sich daher unmittelbar nach den Bachelor-Studiengängen. Mögliche Varianten sind dann: 6+4, 7+3 und 8+2. Die Beispielzahlen in diesem Papier beziehen sich auf einen 7-semesterigen Bachelor- und einen 3-semesterigen Master-Studiengang. Bei einer anderen Aufteilung sind die Werte entsprechend anzupassen.

Ein 8-semesteriges Bachelor-Studium ist den Verfassern dieses Papiers im deutschen Hochschulraum nicht bekannt. Obwohl es hinsichtlich der Grundqualifikation zukünftiger Ingenieurinnen und Ingenieure wünschenswert wäre, ist die Weiterqualifikation in einem konsekutiven Master-Studium mit nur 2 Semestern, wovon dann eins i.d.R. vollständig von der Master-Thesis beansprucht würde, nicht ausreichend gegeben, so dass von einer solchen Konstellation (8+2) abgeraten und thematisch auch nicht weiterverfolgt wird.

² ECTS-Punkte, Credit Points (CP), Leistungspunkte (LP) und Kredit-Punkte (KP) werden als Synonyme verwendet

³ Ländergemeinsame Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003 i.d.F. vom 04.02.2010)

5.1 Bachelor-Abschluss

Das Bachelorstudium der maschinenbaulichen und artverwandten Studiengänge ist eine wissenschaftlich fundierte, berufsbefähigende Grundlagen-Ausbildung mit ingenieurtechnischen Vertiefungen.

Die Empfehlungen zu Inhalten und Umfängen der Lehrgebiete sowie zu den Modulen sollen sicherstellen, dass die erforderlichen Kompetenzen erworben werden.

Ausgehend von den hier beschriebenen Empfehlungen werden in weiteren Unterlagen konkrete Voraussetzungen und zu erwerbende Kompetenzen beschrieben. Der Praxisbezug in Studium und Lehre ist sicher zu stellen.

5.1.1 Allgemeine Voraussetzungen

- Vorlesungen sind als seminaristische Lehrveranstaltungen anzustreben bei einer Gruppengröße von maximal 48 Studierenden.
- Der Übungsanteil sollte in Gruppen von 24 Studierenden abgehalten werden und ca. 10-20 % des Gesamtlehrumfanges betragen.
- Die Praktika sollten in den Laboren in der Regel in Gruppen bis maximal 8 Studierenden pro Versuch abgehalten werden und ca. 10-20 % des Lehrumfanges des Moduls betragen. Im Einzelfall können sich bei inhaltlicher und/oder didaktischer Notwendigkeit hiervon mitunter auch deutliche Abweichungen ergeben.
- Lehrformen wie projektorientiertes Lernen und ähnliche Alternativen sind anzustreben.
- Als Voraussetzung zum Studium wird ein Grundpraktikum (Vor- oder Industriepraktikum) empfohlen, das vorzugsweise vor dem Studium absolviert werden sollte
- Das Grundpraktikum (Vorpraktikum) sollte einen Umfang von mindestens 8 Wochen umfassen, wobei längere Praktikumszeiten vorteilhaft sind.
- Mindestens 6 theoretische Studiensemester mit mindestens 30 Semesterwochen Lehrveranstaltungen pro Jahr.
- Empfohlen wird ein zusammenhängendes Praxissemester.
- Mindestens ein ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt; dieses kann im Praxissemester enthalten sein.
- Mindestens 180 Kreditpunkte für Lehrveranstaltungen einschließlich Abschlussprüfung und Praxisprojekt.
- Zusätzliche Qualifikationen sollten angeboten werden (z.B. Sprachen). Das Curriculum sollte möglichst so gestaltet sein, dass ggf. ein längerer zusammenhängender Zeitraum (mindestens 3 Monate, z.B. Praxisphase) für einen optionalen Auslandsaufenthalt ohne Zeitverlust integriert ist.

5.1.2 Ausbildungsblöcke für Bachelor-Studium im Maschinenbau, Maschinentechnik und in artverwandten Studiengängen

5.1.2.1 Lehrinhalte mathematisch-naturwissenschaftliche Ausbildung

(Anhaltswerte 30-35 CP)

- Mathematik (min. 15 CP)
- Naturwissenschaftliche Grundlagen (min. 5 CP)
- Informatik/Datenverarbeitung (min. 5 CP)

5.1.2.2 Lehrinhalte ingenieurwissenschaftliche Ausbildung

(Anhaltswerte 65-75 CP)

- Technische Mechanik, (min. 10 CP)
- Fluidmechanik (min 5 CP)
- Elektrotechnik, Elektronik (min 5 CP)
- Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik (min 5 CP)
- Technische Thermodynamik, Wärmeübertragung (min 5 CP)
- Werkstoffe (min 5 CP)
- Konstruktion, Maschinenelemente, CAD (min 10 CP)
- Fertigung (min 5 CP)

5.1.2.3 Fachübergreifende Inhalte in der Ausbildung

(Anhaltswerte 10-15 CP) wahlweise:

- Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (ca. 5 CP)
- Recht Personalführung (ca. 5 CP)
- Projektmanagement (ca. 5 CP)
- Präsentation und Kommunikation (ca. 5 CP) (kann in anderen Modulen enthalten sein)
- Sprachen und interkulturelle Kompetenzen (5 CP)

5.1.2.4 Profilbildung des Studiengangs

(Anhaltswerte 35 CP).

Inhalte sind den Ausbildungsblöcken 1 bis 5 zuzuordnen (vergl. Kapitel 6)

5.1.2.5 Ingenieurwissenschaftliche Projekte

(Anhaltswerte 30 CP).

- Ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt (15 CP)
- Bachelor-Arbeit und ggf. Kolloquium (12 + ggf. 3 CP)

Mindestanforderung Bachelor-Abschluss 180 CP.

5.2 Master-Abschluss

Das Masterstudium in maschinenbaulichen und artverwandten Studiengängen führt zu einem forschungs- oder anwendungsorientierten zweiten Studienabschluss. Studienziel ist das Vertiefen, Spezialisieren oder Erweitern des im Bachelor-Studium und ggf. in der Berufspraxis erworbenen Wissens und Könnens.

Die nachfolgenden Grundsätze beziehen sich auf Master-Studiengänge, die nach Maßgabe der Studium- und Prüfungsordnung inhaltlich auf einem artverwandten Bachelor-Studiengang aufbauen.

5.2.1 Allgemeines

- Zugangsvoraussetzung: fachspezifisches ingenieurwissenschaftliches oder naturwissenschaftliches Hochschulstudium mit der Gesamtnote „gut“ oder Zugangsprüfung zur Feststellung der Eignung. Bewerbern mit abweichenden Hochschulabschlüssen werden im Einzelfall Auflagen erteilt;
- Drei bis vier theoretische Studiensemester (90-120 CP) ; es ist darauf zu achten, dass konsekutive Bachelor-Master-Studiengänge für eine Gesamtstudien-dauer von zehn Semestern (300 CP) zu konzipieren sind;
- Ausprägung des Profils obliegt der Hochschule. Fachspezifische Inhalte richten sich nach dem vorhandenen Forschungsprofil;
- Lehrveranstaltungsniveau muss deutlich erkennbar über dem Niveau der grundständigen Bachelor-Studiengänge liegen. Lehrveranstaltungen eines grundständigen Bachelor-Studienganges sind i.d.R. nicht zulässig für das Curriculum eines Masterstudien-gangs; Ausnahmen könnten beispielsweise eine Wissensverbrei-terung sein;
- Wissenschaftliche Projekte müssen Bestandteile des Curriculums sein;

5.2.2 Ausbildungsblöcke Master-Studium im Maschinenbau und in artverwandten Studiengängen

5.2.2.1 Vertiefung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen

(Anhaltswerte 20 CP)

- Mathematische Methoden (ca. 5 CP)
- Technische, angewandte Informatik (ca. 5 CP)
- Höhere Technische Mechanik u.a. (ca. 5 CP) oder fachspezifische und forschungsorientierte Grundlagen (ca. 5 CP)

5.2.2.2 Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung und Profilbildung

(Anhaltswerte 30-60 CP)

- Spezialisierung oder interdisziplinäre Kombination

5.2.2.3 Fachübergreifende Lehrinhalte

(Anhaltswerte 10 CP)

- Führungs- und Methodenkompetenz

5.2.2.4 Wissenschaftliche fachspezifische Projektarbeit und/oder Master-Arbeit

(Anhaltswerte 30 CP)

Anforderung Master-Abschluss: 90 CP (bei 3 Semestern) bzw. 120 CP (bei 4 Semestern). Anforderung an den konsekutiven Master-Abschluss: insgesamt für Bachelor-und Master-Studium 300 CP.

6 Bachelor- Ausbildungsblöcke 1-5

Exemplarischer Leitfaden des Outcomes der maschinenbaulichen Studiengänge. Die Empfehlungen sollen als Grundlage dienen, damit Kompetenzen, Kenntnisse und Fähigkeiten der Absolventen weitestgehend vergleichbar sind. Ausgehend von den hier beschriebenen Empfehlungen werden konkrete Voraussetzungen und zu erwerbende Kompetenzen beschrieben. Der Praxisbezug in Studium und Lehre soll erhalten bleiben.

6.1 Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen

Wissen und Verstehen	Können (Wissenserschließung, Kompetenzen)	Formale Aspekte
<p>Wissensverbreiterung: Das Wissen und Verstehen von Absolventen baut auf der Ebene der Hochschulzugangsberechtigung auf und geht über diese wesentlich hinaus. Absolventen haben ein breites und integriertes Wissen der mathematisch –naturwissenschaftlichen Grundlagen nachgewiesen.</p> <p>Wissensvertiefung: Sie verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden in den mathematisch–naturwissenschaftlichen Grundlagenfächern (Mathematik, Physik, Informatik, etc.)</p>	<p>Instrumentale Kompetenz: Das Wissen und Verstehen anzuwenden zur Lösung mathematisch-naturwissenschaftlicher bzw. mathematisch-ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen</p> <p>Systematische Kompetenzen: Die mathematisch–naturwissenschaftlichen Grundlagen anzuwenden, an Beispielen zu interpretieren und zu bewerten/urteilen. Selbstständig erlernen, welche Rolle die mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen in der Anwendung des Maschinenbaus spielen. Diese Anwendungen mit weiterführenden, neuen Anwendungen belegen zu können.</p> <p>Kommunikative Kompetenzen: Die erarbeiteten maschinentechnischen Lösungen systematisch schriftlich zu dokumentieren, zu formulieren und ggf. vorzutragen und zu verteidigen.</p>	<p>Zugang: Hochschulzugangsberechtigung</p> <p>30- 35 CP</p>

6.2 Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Wissen und Verstehen	Können (Wissenserschließung, Kompetenzen)	Formale Aspekte
<p>Wissensverbreiterung: Ausbau der theoretisch behandelten mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen und des Grundlagenwissens der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung wie: Strömungsmechanik und Thermodynamik in der Anwendung bei den Kraft- und Arbeitsmaschinen Überblick, Vergleichsprozesse, Eigenschaften und Kennwerte der realen Prozesse, Kennfelder der Maschinen und Zusammenwirken mit anzutreibenden oder antreibenden Aggregaten, Dynamik und Massenkräfte, konstruktiver Aufbau mit Begründung ausgeführter Konstruktionen, hier mit Bezug auf ähnliche Problemstellungen im allgem. Maschinenbau, Besonderheiten der Kompressoren und hydraulischen Kolbenmaschinen</p> <p>Wissensvertiefung: Überblick, Vergleichsprozesse, Eigenschaften und Kennwerte der realen Prozesse, Kennfelder der Kraft und Arbeitsmaschinen und Zusammenwirken mit anzutreibenden oder antreibenden Aggregaten, Dynamik und Massenkräfte, Besonderheiten der unterschiedlichsten Kraft und Arbeitsmaschinen: Strömungsmaschinen, Kolbenmaschinen</p>	<p>Instrumentale Kompetenz: Die Studierenden können die erworbenen und verstandenen mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen und das Grundlagenwissen der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung anhand der Beispiele bei Kraft- und Arbeitsmaschinen anwenden.</p> <p>Systematische Kompetenzen: Selbstständiges Erkennen der Zusammenhänge, eingeleitet durch Nachvollziehen ausgeführter Maschinen. Die auftretenden maschinentechnischen Probleme sollen sicher erkannt, beschrieben, bewertet und gelöst und daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abgeleitet werden, die in die Auslegung und Konstruktion einfließen. In weiterführenden neuen Anwendungen Schnittstellenprobleme erkennen. Konstruktiven Aufbau mit Begründung ausgeführter Konstruktionen oder mit Bezug auf ähnliche Problemstellungen im allg. Maschinenbau selbstständig zu erarbeiten.</p> <p>Kommunikative Kompetenzen: In interdisziplinärer Zusammenarbeit im Team komplexe Kraft- und Arbeitsmaschinen gemeinsam zu erarbeiten, dabei die eigenen Lösungen den Kollegen begründen und verteidigen zur Integration in deren Gesamtlösung.</p>	<p>Zugang: Beherrschung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen und der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung</p> <p>30-35 CP</p>

6.3 Fachübergreifende Inhalte in der Ausbildung

Wissen und Verstehen	Können (Wissenserschließung, Kompetenzen)	Formale Aspekte
<p>Wissensverbreiterung: Absolventen lernen die Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> — der Selbstorganisation und -motivation — des wissenschaftlichen Arbeitens — der Rhetorik, Kommunikation und Präsentation — ggf. der Mikro- und Makroökonomie — ggf. der Rechtsvorschriften (Zivil-, Wirtschaftsrecht) — des Projekt- und Innovationsmanagements — ggf. der Bewerbungsstrategien — ggf. der Selbstständigkeit und Verantwortung und — einer Fremdsprache <p>Wissensvertiefung: Absolventen sind in der Lage, ausgewählte Themen der fachübergreifenden Inhalte wissenschaftlich zu vertiefen, z.B. in den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Patentrecht und Gebrauchsmusterschutz — Personalführung und -motivation — Aufbau und Anwendung von normierten Managementsystemen — Moderation — Konfliktmanagement — Unternehmensgründung und -führung 	<p>Instrumentale Kompetenz: Absolventen wenden ihre fachübergreifenden Kenntnisse und Fähigkeiten (Ökonomie, Recht, Methoden-, Sozial-, Selbst- und interkulturelle Kompetenzen) bei der Suche nach Problemlösungen in den Ingenieurwissenschaften und bei ihrer Umsetzung gezielt an.</p> <p>Systemische Kompetenzen: Absolventen nutzen ihre fachübergreifenden Kenntnisse ganzheitlich und systemisch bei den fachlichen Aufgabenstellungen. Schwerpunkt liegt dabei in der Fähigkeit, bei den zu erarbeitenden ingenieurwissenschaftlichen Aufgaben betriebliche Abläufe und Entscheidungsprozesse (unter ökonomischen, ökologischen, rechtlichen, organisatorischen, sozialen und ethischen Aspekten) zu berücksichtigen und daraus Lernprozesse in Gang zu setzen.</p> <p>Kommunikative Kompetenzen: Absolventen setzen Rhetorik, Kreativitäts-, Kommunikations-, Moderations- und Präsentationstechniken bei der Arbeit ein. Die Arbeits- und Projektergebnisse werden systematisch dokumentiert, kommuniziert, erklärt und verteidigt.</p>	<p>Zugang: keine Voraussetzungen</p> <p>10-15 CP</p>

6.4 Profilbildung in den Bachelor-Studiengängen Maschinenbau und artverwandten Studiengängen

Exemplarisch sind hier einige profilbildende Kenntnisse und Fähigkeiten beschrieben. Durch die Vielzahl an Studiengängen sind hier nur einige beispielhaft aufgeführt.

6.4.1 Fachgebiet Kraft- und Arbeitsmaschinen

Wissen und Verstehen	Können (Wissenserschließung, Kompetenzen)	Formale Aspekte
<p>Wissensverbreiterung: Ausbau der theoretisch behandelten mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen und des Grundlagenwissens der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung wie: Strömungsmechanik und Thermodynamik in der Anwendung bei den Kraft- und Arbeitsmaschinen Überblick, Vergleichsprozesse, Eigenschaften und Kennwerte der realen Prozesse, Kennfelder der Maschinen und Zusammenwirken mit anzutreibenden oder antreibenden Aggregaten, Dynamik und Massenkräfte, konstruktiver Aufbau mit Begründung ausgeführter Konstruktionen, hier mit Bezug auf ähnliche Problemstellungen im allgem. Maschinenbau, Besonderheiten der Kompressoren und hydraulischen Kolbenmaschinen.</p> <p>Wissensvertiefung: Überblick, Vergleichsprozesse, Eigenschaften und Kennwerte der realen Prozesse, Kennfelder der Kraft und Arbeitsmaschinen und Zusammenwirken mit anzutreibenden oder antreibenden Aggregaten, Dynamik und Massenkräfte, Besonderheiten der unterschiedlichsten Kraft und Arbeitsmaschinen: Strömungsmaschinen, Kolbenmaschinen</p>	<p>Instrumentale Kompetenz: Die Studierenden können die erworbenen und verstandenen mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen und das Grundlagenwissen der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung anhand der Beispiele bei Kraft- und Arbeitsmaschinen anwenden.</p> <p>Systematische Kompetenzen: Selbstständiges Erkennen der Zusammenhänge, eingeleitet durch Nachvollziehen ausgeführter Maschinen. Die auftretenden maschinentechnischen Probleme sollen sicher erkannt, beschrieben, bewertet und gelöst und daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abgeleitet werden, die in die Auslegung und Konstruktion einfließen. In weiterführenden neuen Anwendungen Schnittstellenprobleme erkennen. Konstruktiven Aufbau mit Begründung ausgeführter Konstruktionen oder mit Bezug auf ähnliche Problemstellungen im allg. Maschinenbau selbstständig zu erarbeiten.</p> <p>Kommunikative Kompetenzen: In interdisziplinärer Zusammenarbeit im Team komplexe Kraft- und Arbeitsmaschinen gemeinsam zu erarbeiten, dabei die eigenen Lösungen den Kollegen begründen und verteidigen zur Integration in deren Gesamtlösung.</p>	<p>Zugang: Beherrschung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen und der der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung</p> <p>30-35 CP</p>

6.4.2 Fachgebiet Energie- und Anlagentechnik

Wissen und Verstehen	Können (Wissenserschließung, Kompetenzen)	Formale Aspekte
<p>Wissensverbreiterung: Stoffdaten, Materialauswahl, Standards und Regelwerke, Spezifikationen im Energie- und Anlagenbau. Gestaltung von Energie- und Anlagensystemen (Systemtechnik). Grundoperationen der Energie- bzw. Verfahrenstechnik, Triebkraftprozesse, Verfahrensentwicklung. Aufbau von Verfahren und Anlagen; Apparate und Ausrüstung zur Anlage. Aufstellungsplanung, Montage, Inbetriebnahme, wirtschaftlicher Betrieb und Instandhaltung von Anlagen. Projektmanagement, Datenmanagement. Anlagenautomatisierung, Regelungstechnik, Signalübertragung. Zuverlässigkeit in komplexen Systemen. Dynamik von An- und Abfahrvorgängen. Nachhaltigkeit und Umweltschutz im Energie- und Anlagenbau.</p> <p>Wissensvertiefung: Technische Thermodynamik mit Schwerpunkten in den Energieumwandlungsprozessen, Strömungsmechanik (Mehrphasenströmungen) und Wärmeübertragung. Heizungs- und Klimatechnik. Numerische Verfahren, CFD, FEM, Kennfelder und Verhalten in Systemen. Strömungsmaschinen, Kolbenmaschinen, Dampferzeuger. Werkstofftechnik warmgehender Materialien, Beschichtungen und Oberflächen-gestaltung. Apparatebau, Fügetechnik, Stahlbau. Investitions- und Betriebskosten von Anlagen.</p>	<p>Instrumentale Kompetenz: Die Studierenden erkennen Systemstrukturen von Anlagen und können sowohl Komponenten als auch komplette Anlagen entwickeln. Die Studierenden sind in der Lage, Aufgabenstellungen zu erfassen und zu beurteilen und die Auswahl der geeigneten Lösungsmethoden, z. B. der Auswahl der Simulationstools, Aufbau von Versuchsanlagen, vorzunehmen. Die Studierenden wenden dazu moderne Lösungsmethoden und Verfahren zur Darstellung, Analyse, Berechnung und Bewertung von Anlagen und Komponenten an.</p> <p>Systematische Kompetenzen: Die Studierenden beherrschen die fachübergreifende Projektarbeit sowie Verfahren der Produktentwicklung und Verfahrenstechnologie. Sie sind in der Lage, mathematische Modelle zu entwickeln und auf deren Basis Systeme bzw. Elemente eines Systems zu beschreiben. Sie sind in der Lage die gewonnenen Ergebnisse zu evaluieren, erkennen fachübergreifende Zusammenhänge und entwickeln Lösungsmöglichkeiten unter Einbeziehung von Fachleuten anderer Fachgebiete. Wirtschaftl. Erfordernisse werden von den Studierenden erkannt, bewertet und umgesetzt.</p> <p>Kommunikative Kompetenzen: Anlagenbau erfordert eine interdisziplinäre Zusammenarbeit im Team, um komplexe Anlagen zu entwickeln, zu errichten und zu betreiben. Die Studierenden sind in der Lage, Präsentationen mit Hilfe von modernen Kommunikationsmitteln in deutscher und englischer Sprache zu halten. Sie sind teamfähig und können auch eine Diskussion leiten.</p>	<p>Zugang: Beherrschung der mathematischen Grundlagen und der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung</p> <p>30-35 CP</p>

6.4.3 Fachgebiet Mechatronik

Wissen und Verstehen	Können (Wissenserschließung, Kompetenzen)	Formale Aspekte
<p>Wissensverbreiterung: Erstellung und Beschreibung mechatronischer Systeme unter Zuhilfenahme von mathematischen Modellen von realen Systemen des Maschinenbaus und der Elektrotechnik mit dem Ziel, auch komplexere Aufgabenstellungen eigenständig lösen zu können.</p> <p>Wissensvertiefung: Das erlernte Wissen soll auf praktische Aufgaben des Maschinenbaus und der Elektrotechnik mit einem mittleren Komplexitätsgrad weitestgehend selbständig übertragen werden können. Zuordnung von Aufgabenstellungen des Maschinenbaus einschließlich der Behandlung von Komponenten der Sensorik und Aktorik mit dem Ziel eines funktionellen Zusammenwirkens aller Systemelemente.</p>	<p>Instrumentelle Kompetenz: Auf der Basis eines fundierten Grundlagenwissens sollen die Studierenden zu fachübergreifendem Systemdenken, zur flexiblen Aufnahme und Aneignung neuer wissenschaftlich-technischer Entwicklungen und zur problemorientierten und wirtschaftlichen Umsetzung in der Praxis befähigt werden. Insbesondere sollen die Entwicklung und Konstruktion von grundlegenden mechatronischen Systemen einschließlich der zugehörigen Schaltungen und Messsignalverarbeitung erlernt werden.</p> <p>Systematische Kompetenz: Das praxisorientierte Studium der Profilbildung Mechatronik soll die Studierenden dazu befähigen, wissenschaftliche Erkenntnisse methodisch und selbstständig zu erarbeiten und diese anwendungsbezogen einzusetzen. Erfassen und Beurteilung der Aufgabenstellungen und Auswahl der geeigneten Lösungsmethoden, z.B. der Auswahl der Simulationstools und Erarbeitung der vollständigen Lösung von dynamischen Aufgaben. Aufbereitung der Aufgabenstellung und systematische Entwicklung des Pflichtenhefts bei den Laboraufgaben und des Projektstudiums.</p> <p>Kommunikative Kompetenz: Die Studierenden sollen ein Bewusstsein für den Zusammenhang zwischen Berufspraxis und Gesellschaft erwerben. Präsentation der Ergebnisse vor einer Gruppe mit Hilfe von Tafel, Computer, Beamer usw. Erstellung einer vollständigen Dokumentation und der Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse jedes Vertiefungsmoduls. Erwerb und Verständnis aller Fachausdrücke der Vertiefungsmodule in deutscher und englischer Sprache.</p>	<p>Zugang: Beherrschen der mathematischen und naturwissenschaftlichen Grundlagen, insbesondere auch die Grundlagen der Elektro- und Informationstechnik</p> <p>30-35 CP</p>

6.4.4 Fachgebiet Fahrzeugtechnik

Wissen und Verstehen	Können (Wissenserschließung, Kompetenzen)	Formale Aspekte
<p>Wissensverbreiterung: Erweiterung der Grundlagen- und ingenieurwissenschaftlichen Kenntnisse auf den Bereich der Fahrzeugtechnik, speziell der Straßenfahrzeuge. Fahrzeugkarosserien und -aufbauten, Fahrzeugphysik (Aerodynamik, Akustik, Klimatechnik) und Fahrmechanik, Fahrzeugantriebe und Antriebssysteme, Antriebskomponenten, Fahrwerkstechnik, System Fahrwerk-Reifen, Bremssysteme, Betrieb und Instandhaltung von Fahrzeugen, Nachhaltigkeit und Umweltschutz, Zuverlässigkeit von komplexen Systemen Spezielle Sicherheits- und Bauvorschriften, Projektmanagement, Datenmanagement.</p> <p>Wissensvertiefung: Entwicklungsablauf vom Fahrzeugkonzept zum Package. Karosseriekonstruktion und Gestaltung von Exterieur und Interieur unter Beachtung von Ergonomie, Leichtbau und Fahrzeugsicherheit. Fahrzeugphysik am Beispiel Aerodynamik und Akustik. Numerische Verfahren, FEM, MKS.</p>	<p>Instrumentale Kompetenz: Auf der Basis des vertieften ingenieurwissenschaftlichen Wissens können die Absolventen systemgerecht, mit Hilfe moderner CAE-Werkzeuge, Simulationstools und auch von Versuchsprogrammen Fahrzeugkomponenten, -baugruppen und Gesamtfahrzeuge entwickeln.</p> <p>Systematische Kompetenzen: Die Absolventen beherrschen die Methoden der Produktentwicklung, sie sind in der Lage neue Kunden- und Umweltaforderungen im Hinblick auf das Fahrzeug zu beurteilen und in die Entwicklung einzubeziehen. Die Studierenden üben in fachübergreifenden Projektarbeiten und sind in der Lage im teamorientierten Entwicklungsprozess mitzuarbeiten und wirtschaftliche Erfordernisse umzusetzen.</p> <p>Kommunikative Kompetenzen: Sie haben Teamfähigkeit und Präsentationstechniken im Studium geübt und sind in der Lage, Arbeitsergebnisse systematisch zu dokumentieren, kommunizieren und zu verteidigen. Sie beherrschen die englischen Fachbegriffe.</p>	<p>Zugang: Beherrschung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen und der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildungsinhalte.</p> <p>30-35 CP</p>

6.5 Ingenieurwissenschaftliche Projekte

Wissen und Verstehen	Können (Wissenserschließung, Kompetenzen)	Formale Aspekte
<p>Wissensverbreiterung: Durch selbständige Arbeit, möglichst im Team, werden das im Grund- und Fachstudium erworbene Wissen und die Fähigkeiten an einer praxisrelevanten Aufgabenstellung gefestigt und erweitert.</p> <p>Wissensvertiefung: Entsprechend der Profilbildung im Studiengang wird das Fachwissen vorrangig durch Selbststudium vertieft, die Arbeit im Team sowie die Schlüsselqualifikationen zur Herausbildung der Ingenieurpersönlichkeit geübt und vervollkommenet.</p>	<p>Instrumentale Kompetenz: Recherche in verschiedenen Informationsträgern, wie u.a. Fachbüchern und Zeitschriften sowie Internet zur Erstellung eines Ist-Zustandes bzw. einer Systemanalyse.</p> <p>Systematische Kompetenzen: Erstellung von Aufgabenstellungen mit fachübergreifendem Charakter; Koordinierung von Arbeitsaufgaben im Rahmen der Zielsetzung; Führung und Arbeiten im Team; Erkennung und Definierung von Schnittstellen bei der Bearbeitung von fachübergreifenden Aufgabenstellungen; Auswertung und Bewertung der ingenieur-technischen Lösung sowie eine wirtschaftliche Betrachtung des Ergebnisses.</p> <p>Kommunikative Kompetenzen: Lösungen systematisch in textlicher und bildlicher Darstellung dokumentieren; Ausarbeitung und Darstellung der Ergebnisse in einer Präsentation; Führung der Diskussion zum Ergebnis der Projektarbeit.</p>	<p>Zugang: Kenntnisse der Projektarbeit und -organisation.</p> <p>30 CP</p>

7 Exemplarischer Leitfaden der Module

Diese Aufstellung ist ein exemplarischer Leitfaden für die Module eines maschinenbaulichen Bachelor-Studiengangs und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Diese Module sind entsprechend den jeweiligen Ausbildungszielen anzupassen. Für andere Studiengangsprofile sind modifizierte oder neue Module zu entwickeln. Die Grundlagenmodule sollten aber, ebenso wie der Praxisbezug im Studium und in der Lehre, erhalten bleiben.

7.1 Bachelor-Module im Ausbildungsblock: Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen

Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen (30-35 CP)

7.1.1 Modulübersicht

Mathematik

Lineare Algebra, Vektoren, Funktionen, Reihenentwicklungen, Differential- und Integralrechnung, Differentialgleichungen, Fourierreihen, Statistik, Numerik



Chemie

Struktur und Eigenschaften der Stoffe, chemische Reaktionen, Stöchiometrie, chemische Anwendungstechnik, Umweltrelevanz



Physik

Fertigkeit im Umgang mit physikalischen Größen und Einheiten. Vertiefung von Themen die nicht in den ingenieurwissenschaftlichen Fächern enthalten sind, z.B. Wellenlehre, Optik, Lichttechnik, Kernphysik



Informatik

Begriffe der Informatik, Aufbau und Funktionsweise von Betriebssystemen; Erlernen einer Hochsprache; Datenbanken



7.1.2 Beispielhafte Modulbeschreibung

Im Folgenden ist eine exemplarische Modulbeschreibung aufgeführt. Neben der Modulbezeichnung müssen Informationen über den Umfang, die Lehrform, die Prüfungsform, die Inhalte, die Kompetenzen etc. enthalten sein.

Grundsätzlich können auch Teilnahmevoraussetzungen definiert werden. Beispielsweise könnte als Voraussetzung für Mathematik II sein, dass Mathematik I bestanden sein muss. Solche Voraussetzungen sind aber mitunter problematisch, da sie ggf. zu einer Studienzeitverlängerung führen. Auch generelle Mindestpunktzahlen sind zu überdenken. Da die Studierenden als verantwortungsvolle Menschen das Studium beenden sollen, kann ein Teil dieser Persönlichkeitsbildung in der Eigenverantwortung der Prüfungsplanung gesehen werden.

Sinnvoll Teilnahmevoraussetzungen könnten z.B. sein, dass ein spezielles Modul für ein Labor bestanden sein muss, um die theoretischen Kenntnisse einerseits nachzuweisen und andererseits die i.d.R. knapp bemessenen Laborkapazitäten effektiv zu nutzen.

Gemäß KMK-Vorgabe sollte die Modulgröße nicht unter 5 ECTS-Punkten⁴ liegen. „Die Inhalte eines Moduls sind so zu bemessen, dass sie in der Regel innerhalb eines Semesters oder eines Jahres vermittelt werden können“. Üblicherweise werden Module mit einer Prüfung abgeschlossen.

Hier sollten verschiedenen Prüfungsformen im gesamten Curriculum vorgesehen werden, um unterschiedliche Kompetenzen zu fördern.

Die Arbeitsgruppe „Anerkennungen“ des FBTM hat im Jahr 2016 eine Empfehlung zur Anerkennung von außerhalb der Hochschule erworbenen Kompetenzen herausgegeben. Diese sollte mit bei der Bewertung herangezogen werden, ob beispielsweise Leistungen teilweise aus einer Ausbildung anerkannt werden können. Die meisten Hochschulgesetze sehen hier einen Umfang bis 50% vor, wobei für eine adäquat hochwertige Ausbildung auf vergleichbare Kompetenzen geachtet werden sollte.

Beispielmodul Nr. xy Mathematik I

Kursbezeichnung	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. X1
Dozent(en)	Prof. Dr. X1 und X2
Kategorie (Studiengänge)	Pflichtfach/Wahlpflichtfach (Maschinenbau, Mechatronik)
Studiensemester	FS 1,2, ...
Dauer	1 Semester, ...
Vorlesungszyklus	Wintersemester, Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch, Englisch
Credits	5 ECTS
Workload	150 h
Lehrform	Vorlesung: 4 SWS, Übung 1 SWS, Seminar, Labor, ...
Selbststudium	90 h
Studienleistung	keine, Labor, Konstruktion, ...
Prüfungsleistungsnachweis	Klausur, Hausarbeit, Referat, Laborausarbeitung, ...
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	
empfohlene Vorkenntnisse	
Anteil der Endnote	5 / 210 (2,38 %)

⁴ Ländergemeinsame Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor und Masterstudiengängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003 i.d.F. vom 04.02.2010)

Beispielmodul Nr. xy Mathematik I	
Lernziele/Lernergebnis	Die Studierenden erwerben umfangreiches und anwendungsbereites ingenieurmathematisches Wissen. Die Studierenden lernen, abstrakte Zusammenhänge formal zu analysieren. Die Studierenden können algorithmische Probleme modellieren und lösen. Den Studierenden erwerben elementare Kenntnisse über numerische Berechnungen. Sie werden sensibilisiert, bei numerischen Ergebnissen Rundungsfehlerbehaftete Berechnungen zu berücksichtigen.
Fachliche Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, die mathematischen Kenntnisse in ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen umzusetzen. Sie können die Methodik zur Lösung mathematisch-naturwissenschaftlicher bzw. mathematisch-ingenieurwissenschaftlicher Probleme vertiefen. Vor allem sollen die Studierenden an ausgewählten Beispielen erlernen, wo und welche Rolle die Mathematik in der Anwendung in Naturwissenschaft und Technik spielt. Die Absolventen lernen, die Grundlagen der Analysis und linearen Algebra auf Anwendungen übertragen und ggf., bei komplexen Aufgabenstellungen, numerisch zu lösen.
Überfachliche Kompetenzen	Die Studierenden müssen Aufgaben in Gruppen von 4-6 Studierenden bearbeiten und anschließend die Resultate in einem Vortrag präsentieren. Somit werden das Arbeiten in Gruppen sowie Präsentationstechniken geübt.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> — Allgemeine Grundlagen: Mathematische Logik, Mengenlehre, — direkte und indirekte Beweisverfahren, Methode der vollständigen Induktion — Zahlenbereiche der natürlichen Zahlen, der rationalen und der reellen Zahlen — Komplexe Zahlen — Analyse von Funktionsverläufen, Nullstellen, Polstellen, Periodizität, Monotonie, Stetigkeit — Zahlenfolgen, Grenzwerte, Konvergenz — Grenzwerte von Funktionen — Differentialrechnung und Ableitungsregeln — Geometrische und physikalische Interpretation des Ableitungsbegriffs: Tangentengleichung — Anwendungen der Differentialrechnung — Kurvenuntersuchungen: Maxima, Minima, Wendepunkte, Sattelpunkte, Monotonie, Krümmung — Näherungslösungen: Linearisierung von Funktionen, quadratische Näherungen, Taylor-Polynome — Mittelwertsatz und Folgerungen — Numerische Verfahren zum Lösen nichtlinearer Gleichungen

Beispielmodul Nr. xy Mathematik I	
Lehr- und Lernformen	Die wesentlichen Inhalte des Moduls werden in Vorlesungen vermittelt. Neben der Wissens- und Methodenvermittlung werden in den Lehrveranstaltungen Anwendungsbeispiele behandelt. Vorlesungsbegleitend werden den Studierenden Übungsaufgaben zum Training und zur Anwendung des vermittelten Vorlesungsstoffes angeboten.
Anerkennbare Leistungen	z.B. aus Lehre, Duales Studium, ...: ⁵
Fachliteratur	Hier sollten die Modulverantwortlichen aktuelle Fachliteratur aufführen, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> — Papula: Mathematik für Ingenieure, Bd. 1 u. 2, Vieweg & Teubner Verlag — Westermann: Mathematik für Ingenieure, Springer — Arens, u.a.: Mathematik, Springer — Ansoerge, R. u.a.: Mathematik für Ingenieure 1, Wiley-VCH — Estep, D.: Angewandte Analysis in einer Unbekannten, Springer — Nachschlagewerke/Formelsammlungen: — Papula: Mathematische Formelsammlung: für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg & Teubner Verlag — Bronstein/ Semendjajew: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch Verlag — Teubner-Taschenbuch der Mathematik, Teubner-Verlag, Hrsg. E. Zeidler

7.2 Bachelor-Module im Ausbildungsblock: Ingenieurwissenschaftliche Ausbildung

(65-75 CP)

7.2.1 Modulübersicht

Empfehlungen für die Modulinhalte

⁵ vergl. Ergebnisse der Arbeitsgruppe 6 Anerkennungen; gilt grundsätzlich für alle Module!

Technische Mechanik

Statik, Dynamik, Festigkeitslehre

Elektrotechnik, Elektronik

Grundlagen Elektrotechnik und elektr. Messtechnik, Kirchhoffsche Sätze, Strom, Spannung und Leistung, elektrische Maschinen, Stromkreise mit Kondensatoren, Spulen und Widerständen und deren Schaltverhalten, Überblick über Halbleiterbausteine, elektronische Schaltungen und Geräte, Gleichspannung, Wechselspannung

Fluiddynamik

Grundlagen der Strömungsmechanik, Hydrostatik, Hydrodynamik, Rohrleitungsdimensionierung, Umströmung von Körpern, Gasdynamik, Ein- und Mehrdimensionale Strömung

Konstruktion

Technische Darstellungslehre und normgerechtes technisches Zeichnen. CAD Grundlagen, 3D-Modellierung und Ableitung normgerechter techn. Zeichnungen, Baugruppenbildung, CAD Anwendungen Methodik der Produktentwicklung, Aufgabenklärung, Anforderungsliste, Funktionsanalyse, Konzeptfindung, Ausarbeitung

Maschinendynamik

Technische Schwingungslehre, Dynamik von Maschinen und Antriebssystemen, Rotordynamik, Simulationssysteme

Technische Thermodynamik

Techn. Thermodynamik I: Grundlagen, Zustandsänderungen, Kreisprozesse, Techn. Thermodynamik II: Bilanzierung von Prozessen, Stoffverhalten, Wärmeübertragung durch Leitung, Konvektion und Strahlung

Werkstoff- und Kunststofftechnik

Metallische Werkstoffe: Gefügeaufbau, Legierungsbildung, Zustandsschaubild Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, Wärmebehandlungsverfahren, Eigenschaften und Prüfverfahren, Kunststofftechnik: Kenntnisse der wichtigsten Kunststoffarten und deren Anwendung. Überblick über Herstellung und Verarbeitung. Überblick über Struktur: Makromolekül, Bindungskräfte, Kettenstruktur, Wirkung von Zusätzen

Maschinenelemente

Maschinenelemente zum Fügen und Verbinden von Bauteilen; Grundlagen von Reibung, Schmierung und Verschleiß; Maschinenelemente zur Übertragung, Abstützung und Führung von drehenden und linearen Bewegungen; Gestaltung, Dimensionierung und Berechnung von technischen Bauteilen unter Beachtung von Normen und Auslegungsvorschriften

Fertigung und Produktion

Verfahren der spanlosen Fertigung: Gießen, Schweißen, Sintern Verbindungstechniken, Stanztechnik, Umformtechnik, Oberflächentechnik. Verfahren der spanenden Fertigung: Spanen mit geometrischen bestimmten und unbestimmten Schneiden, Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung, Fertigungsautomatisierung, Industrie 4.0

Steuerungs- und Regelungstechnik

Aufbau von Regelungen und Steuerungen, Blockschaltbilder, Übergangverhalten, Steuerungsaufgaben, SPS-Programmierung

Maschinenpraktikum

Untersuchungen an unterschiedlichen Maschinen und Geräten, Erstellung des Messaufbaus, Auswertung von Messprotokollen, Versuchsprotokoll

Messtechnik

Messfehler, Fehlerfortpflanzung, Sensoren für unterschiedliche Messaufgaben, Messwertverarbeitung, schwingungstechnische Untersuchungen, Condition Monitoring

Antriebstechnik

Elemente zur drehenden und linearen Leistungsübertragung

7.2.2 Module

Modul Nr. xy Physik I	
Kurzbezeichnung	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. X1
Dozent(en)	Prof. Dr. X1 und X2
Kategorie (Studiengänge)	Pflichtfach/Wahlpflichtfach (Maschinenbau, Mechatronik)
Studiensemester	FS 1,2, ...
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Wintersemester, Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch, Englisch
Credits	5 ECTS
Workload	150 h
Lehrform	Vorlesung: 3 SWS, Labor 1 SWS
Selbststudium	90 h
Studienleistung	Laborteilnahme und Laborberichte
Prüfungsleistungsnachweis	Klausur
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	
empfohlene Vorkenntnisse	
Anteil der Endnote	5 / 210 (2,38 %)
Lernziele/Lernergebnis	Die Studierenden kennen die Systematik des SI-Einheitensystems. Sie kennen grundlegende Beobachtungen der Mechanik. Sie beherrschen die Begriffe Kraft, Impuls, Energie und können damit einfache Bewegungen von Massen beschreiben. Von der Elektrostatik beherrschen sie die Begriffe Ladung, elektrische Feldstärke, Stromstärke. Von der Magnetostatik beherrschen sie die Begriffe magnetische Feldstärke und magnetischer Fluss. Sie können einfache Teilchenbewegungen in elektromagnetischen Feldern beschreiben und haben Kenntnis des Grundprinzips der mechanischelektrischen Energiewandlung.
Fachliche Kompetenzen	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zu physikalischer Denkweise und haben einen Einblick in die klassische Physik. Sie begreifen die Notwendigkeit, Näherungen für die Naturbeschreibung zu machen und kennen die zugrundeliegenden Idealisierung.
Überfachliche Kompetenzen	Die Studierenden begreifen das Wechselverhältnis zwischen Naturwissenschaft und Technik. Sie haben die Fähigkeit, sich der Mathematik als Sprache zur Beschreibung von Naturwissenschaft und Technik zu bedienen und haben ein Beurteilungsvermögen für einfache quantitative Beschreibungen. Sie sind befähigt für den Umgang mit wissenschaftlicher Literatur (Handbücher, Tabellen, ...)

Modul Nr. xy Physik I	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> — Übersicht über physikalische Größen — SI-Einheitensystem — Kinematik — Dynamik — Arbeit, Energie, Leistung — Impuls — Drehbewegung — Elektrische Ladung — Elektrisches Feld — Kraft im elektrischen Feld — Potenzial, Spannung, Kapazität — Stromstärke — Magnetisches Feld — Kraft im magnetischen Feld — Induktion
Lehr- und Lernformen	Die wesentlichen Inhalte des Moduls werden in Vorlesungen vermittelt. Neben der Wissens- und Methodenvermittlung werden in den Lehrveranstaltungen Anwendungsbeispiele behandelt. Vorlesungsbegleitend werden den Studierenden Übungsaufgaben zum Training und zur Anwendung des vermittelten Vorlesungsstoffes angeboten.
Anerkennbare Leistungen	z.B. aus Lehre, Duales Studium, ...
Fachliteratur	<ul style="list-style-type: none"> — Tipler, P: Physik für Wissenschaftler, Elsevier/Spektrum — Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer — Halliday, Resnick: Physik, de Gruyter

Modul Nr. xy Technische Mechanik 1	
Kurzbezeichnung	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. X1
Dozent(en)	Prof. Dr. X1 und X2
Kategorie (Studiengänge)	Pflichtfach/Wahlpflichtfach (Maschinenbau, Mechatronik)
Studiensemester	FS 1
Dauer	1 Semester, ...
Vorlesungszyklus	Wintersemester, Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch, Englisch
Credits	5 ECTS
Workload	150 h
Lehrform	Vorlesung mit integrierten Übungen: 4 SWS (60 h)
Selbststudium	90 h
Studienleistung	
Prüfungsleistungsnachweis	Klausur
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	

Modul Nr. xy Technische Mechanik 1	
empfohlene Vorkenntnisse	
Anteil der Endnote	5 / 210 (2,38 %)
Lernziele/Lernergebnis	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage für zweidimensionale und einfache dreidimensionale Systeme aus starren Körpern Freischnitte für das Gesamtsystem, Teilsysteme sowie einzelne Körper zu erstellen und innere und äußere Beanspruchungen zu bestimmen. Sie können Gleichgewichtsbedingungen aufstellen und die wirkenden Kräfte und Momente berechnen.
Fachliche Kompetenzen	Studierende kennen nach Abschluss des Moduls den Stellenwert der Statik innerhalb des Ingenieurwesens und können diesen beschreiben. Sie können die Axiome der Statik starrer Körper nennen und erklären. Sie kennen die unterschiedlichen Belastungsarten technischer Konstruktionen und können diese benennen und einordnen. Sie kennen den Unterschied zwischen inneren und äußeren Beanspruchungen und können diese erklären. Sie können die wirkenden Größen (Kraft, Moment) und maschinenbauliche Komponenten eines Gesamtsystems (Pendelstütze, Scheibe, Balken) nennen und deren Eigenschaften erläutern.
Überfachliche Kompetenzen	Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Ergebnisse von ausgewählten Analysen und Berechnungen aufbereiten, in Gruppen darstellen und diskutieren.
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlegende Begriffe 2. Ebene zentrale Kräftesysteme 3. Ebene allgemeine Kräftesysteme 4. Einfache dreidimensionale Kräftesysteme 5. Linien- und Flächenschwerpunkte 6. Schnittgrößenverläufe 7. Gleit- und Haftreibung
Lehr- und Lernformen	Die wesentlichen Inhalte des Moduls werden in Vorlesungen (seminaristischer Unterricht) vermittelt. Neben der Wissens- und Methodenvermittlung werden in den Lehrveranstaltungen Anwendungsbeispiele behandelt. Vorlesungsbegleitend werden den Studierenden Übungsaufgaben zum Training und zur Anwendung des vermittelten Vorlesungsstoffes angeboten.
Anerkennbare Leistungen	

Modul Nr. xy Technische Mechanik 1	
Fachliteratur	<ul style="list-style-type: none"> — Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 1, Statik, Springer — Dreyer, H.J., Eller, C, Holzmann/Meyer/Schumpich: Technische Mechanik Statik, Springer — Assmann, B.: Technische Mechanik Band 1: Statik, de Gruyter — Hibbeler, R. C.: Technische Mechanik 1 Statik, Pearson Studium — Winkler, J; Aurich H.: Taschenbuch der Technischen Mechanik, Carl Hanser — Dankert, H. ; Dankert, J.: Technische Mechanik Statik, Festigkeitslehre, Kinematik/Kinetik, Springer — Romberg, O. ; Hinrichs, N.: Keine Panik vor Mechanik, Springer — Giek, K.; Giek, R.: Technische Formelsammlung, Carl Hanser

Modul Nr. xy Elektrotechnik	
Kurzbezeichnung	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. X1
Dozent(en)	Prof. Dr. X1 und X2
Kategorie (Studiengänge)	Pflichtfach/Wahlpflichtfach (Maschinenbau, Mechatronik)
Studiensemester	FS 1,2, ...
Dauer	1 Semester, ...
Vorlesungszyklus	Wintersemester, Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch, Englisch
Credits	5 ECTS
Workload	150 h
Lehrform	Vorlesung: 4 SWS , Übung 1 SWS, Seminar, Labor, ...
Selbststudium	90 h
Studienleistung	keine, Labor, Konstruktion, ...
Prüfungsleistungsnachweis	Klausur, Hausarbeit, Referat, Laborausarbeitung, ...
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	
empfohlene Vorkenntnisse	
Anteil der Endnote	5 / 210 (2,38 %)
Lernziele/Lernergebnis	Die Teilnehmer lernen die passiven und aktiven Grundbausteine der Elektrotechnik kennen und verstehen ihr Betriebsverhalten bzw. Zusammenwirken. Die Studierenden lernen die Grundlagen der Elektrotechnik und deren Verknüpfung zum Magnetismus kennen. Es werden die elementaren Regeln im Umgang mit der Elektrizität vermittelt.

Modul Nr. xy Elektrotechnik	
Fachliche Kompetenzen	Die Studierenden können grundsätzliche elektrische Auslegungen durchführen, elektrische Schaltungen verstehen und einfache Netzwerke berechnen. Es können einfache elektrische Schaltungen analysiert und ausgelegt werden.
Überfachliche Kompetenzen	Die Studierenden müssen Aufgaben in Gruppen von 4-6 Studierenden bearbeiten und anschließend die Resultate in einem Vortrag präsentieren. Somit werden das Arbeiten in Gruppen sowie Präsentationstechniken geübt.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> — Elektrische Größen und Grundgesetze — Kirchhoffsche Regeln — Strom-, Spannungs-, Leistungsmessung — Gleichstromkreise, Berechnung von Netzwerken — Elektrisches Feld, Kondensator, Kapazität — Magnetisches Feld — Magnetische Feldstärke, magnetische Flussdichte, magnetischer Fluss — Durchflutungsgesetz — Kräfte im Magnetfeld — Induktionsgesetz, Lenzsche Regel — Selbstinduktion, Induktivität — Spannungserzeugung durch Rotation und Transformation — Wirbelströme und Anwendungen — Wechselstromkreise — Schaltungen mit Widerständen, Kapazitäten und Induktivitäten, Schwingkreise — Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung, Arbeit — Berechnungen mit komplexen Zahlen — Drehstromsysteme — Halbleiterbauelemente, Dioden und Transistoren
Lehr- und Lernformen	Die wesentlichen Inhalte des Moduls werden in Vorlesungen vermittelt. Neben der Wissens- und Methodenvermittlung werden in den Lehrveranstaltungen Anwendungsbeispiele behandelt. Vorlesungsbegleitend werden den Studierenden Übungsaufgaben zum Training und zur Anwendung des vermittelten Vorlesungsstoffes angeboten.
Anerkennbare Leistungen	z.B. aus Lehre, Duales Studium, ...:
Fachliteratur	<ul style="list-style-type: none"> — Hermann Linse, Rolf Fischer: Elektrotechnik für Maschinenbauer — Rudolf Busch: Elektrotechnik für Maschinenbauer und Verfahrenstechniker — Eckbert Hering, Jürgen Gutekunst, Rolf Martin: Elektrotechnik für Maschinenbauer — E. Hering, K. Bressler, J. Gutekunst: Elektronik für Ingenieure — G. Flegel,: Elektrotechnik für Maschinenbauer, Hanser Verlag, München

Modul Nr. xy Thermodynamik	
Kurzbezeichnung	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. X1
Dozent(en)	Prof. Dr. X1 und X2
Kategorie (Studiengänge)	Pflichtfach/Wahlpflichtfach (Maschinenbau, Mechatronik)
Studiensemester	FS 3
Dauer	1 Semester, ...
Vorlesungszyklus	Wintersemester, Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch, Englisch
Credits	5 ECTS
Workload	150 h
Lehrform	Vorlesung: 3 SWS, 1 SWS Labor
Selbststudium	90 h
Studienleistung	Labor incl. Laborausarbeitung
Prüfungsleistungsnachweis	Klausur
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	
empfohlene Vorkenntnisse	
Anteil der Endnote	5 / 210 (2,38 %)
Lernziele/Lernergebnis	Die Studierenden sind befähigt, Zustandsänderungen von idealen Gasen zu berechnen. Sie haben den Idealprozess der Wärmekraftmaschinen verstanden, leiten ideale Kreisprozesse her und berechnen sie. Sie berechnen den stationären Wärmedurchgang und legen damit die Größe von Wärmetauschern aus. In Laborübungen haben sie die erworbenen theoretischen und praktischen Kenntnisse gefestigt und vertieft.
Fachliche Kompetenzen	Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse zum idealen Gas und sind in der Lage ideales Gas und den ersten und zweiten Hauptsatz der Thermodynamik zu verstehen und anzuwenden. Kenntnisse zur örtlichen Wärmeübertragung und zur Auslegung ganzer Wärmeübertrager werden erworben.
Überfachliche Kompetenzen	Studierende müssen Ihre Laborergebnisse in Gruppen (4-6 Studierende) erarbeiten und anschließend die Resultate schriftlich festhalten und in einem Kurzvortrag präsentieren. Somit wird das Arbeiten in Gruppen sowie die Anwendung von Präsentationstechniken eingeübt.
Inhalte	Die wesentlichen Inhalte des Moduls werden in Vorlesungen vermittelt. Neben der Wissens- und Methodenvermittlung werden in den Lehrveranstaltungen Anwendungsbeispiele behandelt. Vorlesungsbegleitend werden den Studierenden Übungsaufgaben zum Training und zur Anwendung des vermittelten Vorlesungsstoffes angeboten.

Modul Nr. xy Thermodynamik

Lehr- und Lernformen	Wesentliche Inhalte des Moduls werden in Vorlesungen vermittelt. Neben der Wissens- und Methodenvermittlung werden in den Lehrveranstaltungen Anwendungsbeispielen behandelt. Während der Laborveranstaltungen werden den Studierenden in Kleingruppen wesentliche Vorlesungsinhalte vertieft vermittelt, die mit den Inhalten der Laborveranstaltungen in direktem Zusammenhang stehen. Vorlesungsbegleitend werden den Studierenden Übungsaufgaben zum Training und zur Anwendung des vermittelten Vorlesungsstoffes angeboten.
Anerkennbare Leistungen	z.B. aus Lehre, Duales Studium (studiengangabhängig)
Fachliteratur	<ul style="list-style-type: none"> — Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik, Hanser Verlag, in der neuesten verfügbaren Auflage — Baehr, H.-D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, Springer-Vieweg, in der neuesten verfügbaren Auflage, auch als eBook — Weigand, B.; Köhler, W.; v. Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt, Springer-Vieweg, in der neuesten verfügbaren Auflage, auch als eBook — Langeheinecke, K.(Hrsg.), Jany, P.; Thieleke, G.: Thermodynamik für Ingenieure, Vielweg-Teubner, in der neuesten verfügbaren Auflage, auch als eBook

Modul Nr. xy Fluidmechanik

Kurzbezeichnung	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. X1
Dozent(en)	Prof. Dr. X1 und X2
Kategorie (Studiengänge)	Pflichtfach/Wahlpflichtfach (Maschinenbau, Mechatronik)
Studiensemester	FS 4
Dauer	1 Semester, ...
Vorlesungszyklus	Wintersemester, Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch, (Englisch)
Credits	5 ECTS
Workload	150 h
Lehrform	Vorlesung: 3 SWS, Labor 1 SWS
Selbststudium	90 h
Studienleistung	Labor
Prüfungsleistungsnachweis	Klausur, Laborausarbeitung, ...
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	
empfohlene Vorkenntnisse	
Anteil der Endnote	5 / 210 (2,38 %)

Modul Nr. xy Fluidmechanik

Lernziele/Lernergebnis	Die Studierenden sind befähigt, die Erhaltungssätze für Masse, Energie und Impuls aufzustellen. Damit berechnen sie einfache Aufgabenstellungen für inkompressible Strömungen in Rohren und um einfach gestaltete Körper. In Laborübungen haben sie die theoretischen und praktischen Kenntnisse gefestigt und vertieft.
Fachliche Kompetenzen	Kompetenzen in Bezug auf Druck, Geschwindigkeit und Lage sind bekannt und werden angewandt. Berechnungen zu entsprechenden Änderungen können durchgeführt werden
Überfachliche Kompetenzen	Die Studierenden müssen Ihre Laborergebnisse in Gruppen von 4-6 Studierenden erarbeiten und anschließend die Resultate in einem Vortrag präsentieren. Somit werden das Arbeiten in Gruppen sowie Präsentationstechniken geübt.
Inhalte	Nach der Vermittlung von Stoffeigenschaften mit der Kenntnis von Messunsicherheiten und der Vermittlung entsprechender Hydro- und Aerostatik wird auch die Kinematik der Fluide vermittelt. Weiterhin werden Stromfadentheorie, Impuls- und Drallsatz und eine Einführung in das Thema Strömungsmaschinen vermittelt.
Lehr- und Lernformen	Wesentlichen Inhalte des Moduls werden in Vorlesungen vermittelt. Neben der Wissens- und Methodenvermittlung werden in den Lehrveranstaltungen Anwendungsbeispiele behandelt. Während der Laborveranstaltungen werden den Studierenden in Kleingruppen wesentliche Vorlesungsinhalte vertieft vermittelt., die mit den Inhalten der Laborveranstaltungen in direktem Zusammenhang stehen. Vorlesungsbegleitend werden den Studierenden Übungsaufgaben zum Training und zur Anwendung des vermittelten Vorlesungsstoffes angeboten.
Anerkennbare Leistungen	
Fachliteratur	<ul style="list-style-type: none"> — Bohl, W.: Technische Strömungslehre, Vogel-Verlag Würzburg, — Böswirth, L.; Bschorer, S.: Technische Strömungslehre, Siekmann, H. E.; Thamsen, P., U.: Strömungslehre – Grundlagen, Springer Verlag, Berlin — Siekmann, H. E.; Thamsen, P., U.: Strömungslehre – Technik und Beispiele, Springer Verlag, Berlin — Cengel, Y.; Cimbala, J.: Fluid Mechanics – Fundamentals and Applications, McGraw-Hill, New York <p>Jeweils in der in neuesten Ausgabe</p>

Modul Nr. xy Werkstoffkunde

Kurzbezeichnung	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. X1
Dozent(en)	Prof. Dr. X1 und X2

Modul Nr. xy Werkstoffkunde	
Kategorie (Studiengänge)	Pflichtfach/Wahlpflichtfach (Maschinenbau, Mechatronik)
Studiensemester	FS 1, 2, ...
Dauer	1 Semester, ...
Vorlesungszyklus	Wintersemester, Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch, Englisch
Credits	5 ECTS
Workload	150 h
Lehrform	Vorlesung: 4 SWS, Übung 1 SWS, Seminar, Labor, ...
Selbststudium	90 h
Studienleistung	Labor, Konstruktion, ...
Prüfungsleistungsnachweis	Klausur, Hausarbeit, Referat, Laborausarbeitung, ...
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	
empfohlene Vorkenntnisse	
Anteil der Endnote	5 / 210 (2,38 %)
Lernziele/Lernergebnis	Die Studierenden sind in der Lage, aus der Vielzahl der am Markt zur Verfügung stehenden Werkstoffe, den für den jeweiligen Anwendungsfall am besten geeigneten Werkstoff unter Berücksichtigung qualitativer und wirtschaftlicher Aspekte auszuwählen.
Fachliche Kompetenzen	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden eine Beurteilungskompetenz, Wechselwirkungen zwischen der Mikrostruktur anorganischer und organischer Werkstoffe und deren Material-, Verarbeitungs- und Bauteileigenschaften zu bewerten. Sie sind in der Lage, tribologische und korrosive Anforderungen an Bauteile realistisch einzuschätzen und geeignete Materialien auszuwählen. Durch ein fundiertes Grundlagenwissen der Werkstoffkunde können im späteren Berufsleben auch neu auf den Markt kommende Werkstoffe hinsichtlich ihrer Eignung für die jeweilige Anforderung bewertet werden. Darüber hinaus kennen die Studierenden grundlegende im Maschinenbau verbreitete Werkstoffprüfungen und können deren Ergebnisse fachgerecht deuten.
Überfachliche Kompetenzen	Im Rahmen dieser Vorlesung werden Verflechtungen mit den Bereichen Konstruktionstechnik, Maschinenelemente und Fertigungstechnik aufgezeigt. Das Praktikum wird in Kleingruppen durchgeführt. Hierdurch wird die Teamfähigkeit der Studierenden positiv entwickelt und der Vorteil von Gruppenprozessen erkannt.

Modul Nr. xy Werkstoffkunde	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> — Aufbau der Metalle — Thermisch induzierte Vorgänge — Zustandsdiagramme — Eisen-Kohlenstoff-Diagramm — Bezeichnung der Werkstoffe — Gefüge und Wärmebehandeln der Stähle — Härten und Anlassen — Randschicht- und Thermochemische-Härteverfahren — Grundlagen der Korrosion — Grundlagen der Tribologie ¾ Einsatzgebiete der Stähle — Grundlagen Gusseisen — Leichtmetalle — NE-Schwermetalle — Polymere Werkstoffe — Technische Keramik
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit integrierten Übungen, Laborversuche in Kleingruppen.
Anerkennbare Leistungen	z.B. aus Lehre, Duales Studium, ...:
Fachliteratur	<ul style="list-style-type: none"> — Bargel/Schulze: Werkstoffkunde, Springer-Verlag — Berns/Theisen: Eisenwerkstoffe – Stahl und Gusseisen, Springer Verlag — Jacobs, Werkstoffkunde, Vogel Fachbuch — Weißbach, Werkstoffkunde, Vieweg Verlag

Modul Nr. xy Maschinenelemente und CAD⁶	
Kurzbezeichnung	je nach Hochschulsystem
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. X1
Dozent(en)	Prof. Dr. X1 und X2
Kategorie (Studiengänge)	Pflichtfach (Maschinenbau, Mechatronik)
Studiensemester	Gesamtumfang 3 Semester
Dauer	3 x 1 Semester
Vorlesungszyklus	Sommersemester, Wintersemester
Vorlesungssprache	Deutsch
Credits	je 5 ECTS
Workload	3 x 150 = 450 h
Lehrform	Vorlesung: 9 SWS, Übung/Labor 3 SWS
Selbststudium	240 h
Studienleistung	bestandenes CAD-Labor
Prüfungsleistungsnachweis	Klausur
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	
empfohlene Vorkenntnisse	

⁶ Hierbei kann es sich natürlich auch um eigenständige Module handeln

Modul Nr. xy Maschinenelemente und CAD⁶	
Anteil der Endnote	15 / 210 (7 %)
Lernziele/Lernergebnis	Die Studenten können Bauteile und Baugruppen mit 3D-CAD Software darstellen und aus CAD-Modellen technische Zeichnungen norm- und fertigungsgerecht ableiten. Sie lernen die wesentlichen Normen zur Darstellung und Dokumentation von maschinenbaulichen Erzeugnissen kennen und wie sie diese bei der Zeichnungserstellung anwenden. Die wesentlichen Maschinenteile in ihrer Struktur und Anwendbarkeit werden kennengelernt und die Studenten werden in die Lage versetzt, ihren Einsatz unter Erbringung der erforderlichen Nachweisrechnungen zu konzipieren.
Fachliche Kompetenzen	Nach Absolvierung des Moduls haben die Studenten die erforderliche Kompetenz, die zur normgerechten zeichnerischen Darstellung von Maschinenteilen, Baugruppen und komplexen Strukturen auch als 3D-Modell erforderlich ist. Sie sind in der Lage, Einzelteil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, einschließlich Stücklisten zu fertigen sowie eine normgerechte Bemaßung und Tolerierung vorzunehmen. Sie haben grundlegende Kenntnisse über Normung und können Bauteile hinsichtlich ihrer Funktionsfähigkeit und fertigungsgerechten Gestaltung beurteilen. Sie haben die erforderliche Kompetenz, Maschinenteile selbst zu konzipieren, konstruktiv zu gestalten und auszulegen. Nach Absolvierung der Lehrveranstaltung wissen die Studenten, wie Maschinenelemente als Teile von komplexeren Anlagen funktionieren, auf welche wesentlichen Parameter, Werkstoffeigenschaften und Geometrien bei der Konstruktion zu achten ist, und wie sie unter Anwendung der Methoden der Technischen Mechanik hinsichtlich ihrer Festigkeit, Deformation und Lebensdauer auszulegen sind. Die Studierenden sind in der Lage, aus der Belastungsanalyse einer Baugruppe auf die Belastungen der einzelnen Maschinenelemente zu schließen und sie funktionssicher zu gestalten. Sie können die erforderlichen Dimensionierungsrechnungen bzw. Festigkeitsnachweise durchführen. Mit dem Abschluss des Moduls Maschinenelemente besitzen die Studenten die Voraussetzung für das Belegen weiter aufbauender konstruktiv ausgelegter Module.
Überfachliche Kompetenzen	Durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben in kleineren Gruppen und anschließender Auswertung wird die soziale Kompetenz (Team-, Konflikt- und Kritikfähigkeit) gestärkt.

Modul Nr. xy Maschinenelemente und CAD⁶	
Inhalte	Grundnormen der technischen Darstellung, Normzahlen, Toleranzen und Passungen, Oberflächen, ISO-Toleranz- und Passungssystem, Tolerierungsgrundsätze, Modellierung von Bauteilen (z.B. mit SolidWorks), Ableiten von technischen Zeichnungen nach DIN, Generieren von Baugruppen, Ableiten von Zusammenstellzeichnungen, Stücklisten in allen erforderlichen Ansichten, funktions- und fertigungsgerechte Gestaltung, Niet-, Bolzen- und Stiftverbindungen, form- und kraftschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen, querund längsbelastete, statisch und dynamisch beanspruchte Schraubenverbindungen, Schweiß-, Löt- und Klebeverbindungen, Bewegungsschrauben, Achsen und Wellen, Wälz- und Gleitlager, Kupplungen, Bremsen und Federn, Getriebesystematik, Zahnräder und Zahnradgetriebe, Hülltriebe.
Lehr- und Lernformen	Die wesentlichen Inhalte des Moduls werden in Vorlesungen vermittelt. Neben der Wissens- und Methodenvermittlung werden in den Lehrveranstaltungen Anwendungsbeispiele behandelt. Vorlesungsbegleitend werden den Studierenden Übungsaufgaben zum Training und zur Anwendung des vermittelten Vorlesungsstoffes angeboten.
Anerkennbare Leistungen	Technikerabschluss, ggf. ausreichende CAD-Kenntnisse aus Lehre, z.B. Technischer Zeichner (Einzelfallprüfung)
Fachliteratur	<ul style="list-style-type: none"> — Stelzer, Ralph, Steger, Wolfgang SolidWorks, Grundlagen der Modellierung und des Programmierens. 1. Auflage. München: Pearson Education Deutschland GmbH, 2009 — Roloff / Matek Maschinenelemente. 18. Auflage. Wiesbaden: Vieweg & Sohn Verlag / GWV Fachverlage GmbH, 2007 — Decker Maschinenelemente. Funktion, Gestaltung und Berechnung. 16. Auflage. München, Carl Hanser Verlag, 2007 — Köhler / Rögnitz Maschinenteile. Teil 1. 10. Auflage. Wiesbaden: Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, 2007 — Köhler / Rögnitz Maschinenteile. Teil 2. 10. neu bearbeitete Auflage. Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, 2008

Modul Nr. xy Fertigungstechnik	
Kurzbezeichnung	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. X1
Dozent(en)	Prof. Dr. X1 und X2
Kategorie (Studiengänge)	Pflichtfach/Wahlpflichtfach (Maschinenbau, Mechatronik)
Studiensemester	FS 1,2, ...
Dauer	1 Semester, ...

Modul Nr. xy Fertigungstechnik	
Vorlesungszyklus	Wintersemester, Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch, Englisch
Credits	5 ECTS
Workload	150
Lehrform	Vorlesung: 4 SWS, Übung 1 SWS, Seminar, Labor, ...
Selbststudium	90 h
Studienleistung	Labor, Konstruktion, ...
Prüfungsleistungsnachweis	Klausur, Hausarbeit, Referat, Laborausarbeitung, ...
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	
empfohlene Vorkenntnisse	
Anteil der Endnote	5 / 210 (2,38 %)
Lernziele/Lernergebnis	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden eine umfassende Kenntnis über gebräuchliche Fertigungsverfahren zur Herstellung und Verarbeitung von Metallen, Polymeren und technischen Keramiken. Sie sind in der Lage, Fertigungsverfahren nach konstruktiven und wirtschaftlichen Gesichtspunkten auszuwählen.
Fachliche Kompetenzen	Aus dem breiten Feld der unterschiedlichen Fertigungstechniken, von denen viele auch alternativ eingesetzt werden können, sind die Studierenden in der Lage, anwendungsorientierte Anforderungen bezüglich Produktqualität und Produktionskosten einzuschätzen und die sinnvollste Auswahl zu treffen. Durch die Kenntnis der Wirkzusammenhänge der technischen Verfahren können Produktionsprozesse ausgelegt werden.
Überfachliche Kompetenzen	Die fachlichen Inhalte sowie die ausgewählten Lehr- und Lernformen der Vorlesungseinheit ermöglichen den Studierenden sich in sachbezogenen Inhalten einzufinden und lösungsorientiert Aufgabenstellungen zu erarbeiten. Auf Basis gezielter Systematik gilt es, das erlernte Fachwissen in ergebnisorientierte Konzepte und Ansätze umzusetzen, zudem die Möglichkeit die alternativen Lösungskonzepte erkenntnistäufig aber auch wertemäßig zu evaluieren, um auf Basis eines erfahrungsmäßigen Hintergrundes aktiv im Sinne einer betrieblichen Unternehmung agieren zu können.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> — Fertigungsverfahren und ihre jeweiligen Anwendungen — Urformen — Umformen — Trennen — Fügen — Beschichtungs- und Randschichtverfahren — Wärmebehandlungen — Die Abläufe einer modernen Fertigung — Vergleich der Verfahren und optimaler Einsatz

Modul Nr. xy Fertigungstechnik	
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit integrierten Übungen, Laborversuche in Kleingruppen.
Anerkennbare Leistungen	z.B. aus Lehre, Duales Studium, ...
Fachliteratur	<ul style="list-style-type: none"> — Beitz/Küttner: Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau — König: Fertigungsverfahren Band 1...4, VDI Verlag — Fritz/Schulze, Fertigungstechnik, Springer Verlag, 2010 — Jacobs/Dürr: Entwicklung und Gestaltung von Fertigungsprozessen — Matthes/Richter: Schweißtechnik, Fachbuchverlag Leipzig — Spur/Stöferle: Handbuch der Fertigungstechnik, Hanser Verlag — Opitz, H.: Moderne Produktionstechnik, Giradet — Westkämper/Warnecke: Einführung in die Fertigungstechnik, Teubner Verlag

Modul Nr. xy Messtechnik	
Kurzbezeichnung	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. X1
Dozent(en)	Prof. Dr. X1 und X2
Kategorie (Studiengänge)	Pflichtfach/Wahlpflichtfach (Maschinenbau, Mechatronik)
Studiensemester	FS 1,2, ...
Dauer	1 Semester, ...
Vorlesungszyklus	Wintersemester, Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch, Englisch
Credits	5 ECTS
Workload	150
Lehrform	Vorlesung: 4 SWS, Übung 1 SWS, Seminar, Labor, ...
Selbststudium	90 h
Studienleistung	Labor, Konstruktion, ...
Prüfungsleistungsnachweis	Klausur, Hausarbeit, Referat, Laborausarbeitung, ...
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	
empfohlene Vorkenntnisse	
Anteil der Endnote	5 / 210 (2,38 %)

Modul Nr. xy Messtechnik

Lernziele/Lernergebnis	Die Studierenden kennen die Messverfahren zur Messung von Strom, Spannung, Temperatur, Dehnung, Kraft, Moment, Druck, Weg, Drehzahl, Durchfluss, Dichte, Zähigkeit und Schwingung und können deren Eigenschaften beurteilen. Ein kurzer Einblick in die Elektronik befähigt die Studierenden zum sicheren Umgang mit Messverstärkern. Den Studierenden sind mit den Möglichkeiten moderner Signalanalysetechnik vertraut.
Fachliche Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, für alle messtechnischen Fragestellungen Lösungsansätze anzugeben. Die Messverfahren können eingeordnet und beurteilt werden. Die Messwertaufnahme auf DMS-Basis bilden einen Schwerpunkt im elektrischen Messen mechanischer Größen.
Überfachliche Kompetenzen	Die erlernten Messverfahren können beliebig in anderen Fachdisziplinen eingesetzt werden.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> — Messfehler und Messabweichung — Messumformer und Operationsverstärker — Wheatstone'sche Brückenschaltung, Dehnungsmessstreifen — Messverstärker — Temperatur-, Kraft-, Momenten- und Druckmessung — Längen- und Winkelmessung — Drehzahlmessung, Durchflussmessung — Strömungsgeschwindigkeit, Füllstand, Dichte, Zähigkeit — Schwingungsmesstechnik, Fourierreihe, Fouriertransformation — Messwertverarbeitung — PC-Messtechnik
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit integrierten Übungen, Laborversuche in Kleingruppen.
Anerkennbare Leistungen	z.B. aus Lehre, Duales Studium, ...
Fachliteratur	<ul style="list-style-type: none"> — Profos/Pfeifer: Handbuch der industriellen Messtechnik, Oldenburg — Herbert Jüttemann, Einführung in das elektrische Messen nichtelektrischer Größen, VDI-Verlag — Zirpel, Operationsverstärker, Franzis Verlag

Modul Nr. xy Regelungstechnik

Kurzbezeichnung	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. X1
Dozent(en)	Prof. Dr. X1 und X2
Kategorie (Studiengänge)	Pflichtfach/Wahlpflichtfach (Maschinenbau, Mechatronik)
Studiensemester	FS 1,2, ...
Dauer	1 Semester, ...
Vorlesungszyklus	Wintersemester, Sommersemester

Modul Nr. xy Regelungstechnik

Vorlesungssprache	Deutsch, Englisch
Credits	5 ECTS
Workload	150
Lehrform	Vorlesung: 4 SWS, Übung 1 SWS, Seminar, Labor, ...
Selbststudium	90 h
Studienleistung	keine, Labor, Konstruktion, ...
Prüfungsleistungsnachweis	Klausur, Hausarbeit, Referat, Laborausarbeitung, ...
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	
empfohlene Vorkenntnisse	
Anteil der Endnote	5 / 210 (2,38 %)
Lernziele/Lernergebnis	Die Studierenden kennen die auftretenden Phänomene in der Regelungstechnik und können sie beurteilen. Sie können einen Regelkreis auslegen, entwerfen, in Betrieb nehmen und optimieren. In der Vorlesung werden die Grundzüge der Regelungstechnik im besonderen Hinblick auf die praktischen Anwendungen im Maschinenbau vermittelt. Die Studierenden kennen die Möglichkeiten, wie ein vorgegebener Regelkreis optimiert werden kann.
Fachliche Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig ein regelungstechnisches Problem zu beurteilen und zu abstrahieren und eine Lösung zu erarbeiten.
Überfachliche Kompetenzen	Bedingt durch die fundierten Grundlagen können ebenso Phänomene in anderen Disziplinen analysiert und beurteilt werden.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> — Regelung und Steuerung — Statisches und dynamisches Verhalten von Regelkreisen — Aufstellen und Lösen von Differentialgleichungen — Frequenzgang — Systematische Darstellung von Regelkreisgliedern — Hydraulische, pneumatische, elektronische Regler — Störungs- und Führungsverhalten — Stabilitätskriterien — Einstellregeln und Gütekriterien — Linearer Abtastregler — Nichtlineare Regelkreisglieder — Vermaschte Regelkreise — Numerische Lösungsverfahren in der Regelungstechnik
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit integrierten Übungen, Laborversuche in Kleingruppen.
Anerkennbare Leistungen	z.B. aus Lehre, Duales Studium, ...

Modul Nr. xy Regelungstechnik

Fachliteratur	<ul style="list-style-type: none"> — Lutz/Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harry Deutsch — Wolfgang Schneider, Regelungstechnik für Maschinenbauer, Vieweg Verlag — Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer Verlag
---------------	---

7.3 Bachelor Module im Ausbildungsblock: Fachübergreifende Inhalte

(10-15 CP)

7.3.1 Modulübersicht

Empfehlungen für die Modulinhalte



7.3.2 Module

Modul Nr. xy Wissenschaftliches Arbeiten und Präsentationstechniken

Kurzbezeichnung	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. X1
Dozent(en)	Prof. Dr. X1 und X2
Kategorie (Studiengänge)	Pflichtfach/Wahlpflichtfach (Maschinenbau, Mechatronik)
Studiensemester	FS 1,2, ...
Dauer	1 Semester, ...
Vorlesungszyklus	Wintersemester, Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch, Englisch
Credits	5 ECTS
Workload	150
Lehrform	Vorlesung: 2 SWS, Übung 2 SWS
Selbststudium	90 h
Studienleistung	Präsentation
Prüfungsleistungsnachweis	Hausarbeit
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	
empfohlene Vorkenntnisse	
Anteil der Endnote	5 / 210 (2,38 %)
Lernziele/Lernergebnis	Die Studierenden erlernen und verstehen die Wege und Möglichkeiten der Informationsgewinnung und Informationsverarbeitung, die Prinzipien des wissenschaftlichen Arbeitens, die Methoden der Selbstorganisation und des Zeitmanagements sowie Entwicklung eigener Lernstrategien die Anwendung von Kreativitäts- und Präsentationstechniken.
Fachliche Kompetenzen	Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, sich schnell in einer komplexen Organisation zu orientieren. Sie können die Methoden des Zeitmanagements und Lernstrategien im Studium und Beruf anwenden. Die Absolventen können sich selbst organisieren und wissen, wie Informationen gewonnen, verdichtet, wissenschaftlich aufbereitet und präsentiert werden. Die Kommunikationsfähigkeit wird durch das Erlernen und Anwenden der Kreativitäts- und Präsentationstechniken ausgebaut. Wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse können mit Fachpublikum und Laien diskutiert werden.
Überfachliche Kompetenzen	

Modul Nr. xy Wissenschaftliches Arbeiten und Präsentationstechniken

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> — wissenschaftliche Recherche — Bewerten von Quellen — Zitieren — Dokumentation — Zeitmanagement — Kreativitätstechniken — Aufbau von Präsentationen — Stressbewältigung und Lampenfieber — Verschiedene Werkzeuge des NLP (Neuro-Linguistisches Programmieren)
Lehr- und Lernformen	Die wesentlichen Inhalte des Moduls werden in Vorlesungen vermittelt. Neben der Wissens- und Methodenvermittlung werden in den Lehrveranstaltungen Anwendungsbeispiele behandelt. Vorlesungsbegleitend werden den Studierenden Übungsaufgaben zum Training und zur Anwendung des vermittelten Vorlesungsstoffes angeboten.
Anerkennbare Leistungen	z.B. aus Lehre, Duales Studium, ...
Fachliteratur	<ul style="list-style-type: none"> — Norbert Franck: Handbuch Wissenschaftliches Arbeiten. 3. Aufl. Paderborn: Schöningh — Klaus Niedermair: Recherchieren und Dokumentieren: Der richtige Umgang mit Literatur im Studium — Björn Hochmann: Referieren in Schule und Universität: Wie hält man ein Referat: Vorbereitung und Durchführung. GRIN Verlag — Werner Sesink: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten: Internet, Textverarbeitung, Präsentation. 2007, ISBN 978-3-486-58191-1 — Lothar J. Seiwert: Das 1 × 1 des Zeitmanagements — Silke Weisweiler/Birgit Dirscherl/Isabell Braumandl, eit- und Selbstmanagement — Michael Luther: Das große Handbuch der Kreativitätsmethoden. Manager Seminare, Bonn 2013 — Helmut Schlicksupp: Innovation, Kreativität & Ideenfindung. Vogel, Würzburg 1981

Modul Nr. xy Projekt- und Qualitätsmanagement

Kurzbezeichnung	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. X1
Dozent(en)	Prof. Dr. X1 und X2
Kategorie (Studiengänge)	Pflichtfach/Wahlpflichtfach (Maschinenbau, Mechatronik)
Studiensemester	FS 1,2, ...
Dauer	1 Semester, ...
Vorlesungszyklus	Wintersemester, Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch, Englisch

Modul Nr. xy Projekt- und Qualitätsmanagement

Credits	5 ECTS
Workload	150
Lehrform	Vorlesung: 2 SWS, Übung 2 SWS
Selbststudium	90 h
Studienleistung	Präsentation
Prüfungsleistungsnachweis	Hausarbeit
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	
empfohlene Vorkenntnisse	
Anteil der Endnote	5 / 210 (2,38 %)
Lernziele/Lernergebnis	Die Studierenden lernen die Grundlagen des Projektmanagements (PM) sowie des Qualitätsmanagements (QM) kennen. Hinsichtlich des PM steht die Vermittlung der charakteristischen Managementfunktionen bzw. -aufgaben wie Projekt-Initialisierung, -Planung, -Steuerung, Risikomanagement, Change Management und Projekt-Abschluss im Vordergrund sowie der damit verbundenen Rollen und Verantwortlichkeiten. Im Kontext des QM geht es um ein grundlegendes Verständnis des unternehmensrelevanten Qualitätsbegriffes (insbes. nach DIN EN ISO 9000), der Anforderungen moderner Qualitätsmanagementsysteme sowie den Zusammenhang mit Integrativen Managementsystemen (IMS) und dem Total Quality Management. Ferner erlernen die Studierenden Arbeitsmethoden und -techniken für effektives und effizientes Management von Projekten sowie zur Erstellung relevanten QM-Instrumente. Letztlich sollen die Studierenden, insbesondere durch das PMQMPraktikum, in die Lage versetzt werden, eigenständig in Teams Projekte von der Initialisierung bis zum Abschluss systematisch und wirksam zu managen.
Fachliche Kompetenzen	Die Studierenden kennen die charakteristischen Besonderheiten der Projektarbeit. Sie können beliebige Projektsituationen hinsichtlich effizienter Abwicklung (PM) analysieren und sind in der Lage, konkrete projektähnliche Aufgabenstellungen (wie Bachelor Thesis, Master Thesis, etc.) eigenständig strukturiert anzugehen bzw. zu lösen. Insbesondere kennen Sie die typischen Fehler, die bei der Abwicklung von Projekten immer wieder gemacht werden und wissen, worauf zu achten ist, um diese (weitgehend) zu vermeiden. Im Sinne einer nicht nur auf Projekte bezogenen Strategie zur Vermeidung von Fehlern bzw. zur verlässlichen Sicherstellung von Produkt, Prozess- und Systemforderungen allgemein lernen die Studierenden Ansätze, Systeme und Methoden eines modernen Qualitätsmanagements und Umweltmanagements kennen. Die Studierenden erarbeiten in Kleingruppen eigenständig Projektskizzen und -pläne.

Modul Nr. xy Projekt- und Qualitätsmanagement	
Überfachliche Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> — im Team erfolgreich zu arbeiten, — wirkungsvoll miteinander und mit anderen Projektrollen (Auftraggeber, Lenkungsausschuss, etc.) zu kommunizieren, — sich auf andere (Kunden, Coach, fiktiver Geschäftsführer) im Gespräch einzustellen und auch das Selbstmanagement. — allgemeine Fähigkeiten und Strategien zur Problemlösung — systematisches, methodisches Vorgehen, — Planungsverhalten, — ganzheitliches Denken, — Sachlichkeit und Gewissenhaftigkeit.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> — Definition, Abgrenzung und charakteristische Rollen von Projekten und Projektmanagement (PM) — PM-Prozessmodelle (Ablauf von Projekten) — Initialisierung, Planung, Steuerung und Abschluss von Projekten (incl. Change- und Risikomanagement) — Erstellen von Projektskizzen und Projektplänen (anhand konkreter Beispiele für Studien- und Bachelor-Arbeiten) — PM-Methoden, -Techniken und -Werkzeuge — Analyse charakteristischer Projektsituationen — Definition, Abgrenzung von „Qualität“, „QMS“, „UMS“ incl. internationaler Standards, — Qualitätskosten — Qualitätsplanung- und -steuerung: (incl. SPC), — DIN EN ISO 9000ff, QS 9000, DIN EN ISO 14000ff, Öko-Audit — QMS-/UMS-Dokumentationen: Handbücher, Verfahrensanweisungen, Prüfanweisungen — Vorgehensweisen zur Vorbereitung, Einführung und Pflege von QMS und UMS
Lehr- und Lernformen	Die wesentlichen Inhalte des Moduls werden in Vorlesungen vermittelt. Neben der Wissens- und Methodenvermittlung werden in den Lehrveranstaltungen Anwendungsbeispiele behandelt. Vorlesungsbegleitend werden den Studierenden Übungsaufgaben zum Training und zur Anwendung des vermittelten Vorlesungsstoffes angeboten.
Anerkennbare Leistungen	z.B. aus Lehre, Duales Studium, ...
Fachliteratur	<ul style="list-style-type: none"> — Kessler, Heinrich; Winkelhofer, Georg: Projektmanagement-Leitfaden zur Steuerung und Führung von Projekten; 4., überarbeitete Aufl., Heidelberg: Springer-Verlag — Kaeser, Rolf (2009): Projekte managen – Multiprojektcontrolling — DIN 69900:2009-01 Projektmanagement - Netzplantechnik; Beschreibungen und Begriffe, Berlin 2009, Beuthverlag

7.4 Profilbildung der maschinenbaulichen und artverwandten Studiengänge

Die (Fach-)Hochschulen Deutschlands verfügen über ein sehr breites maschinenbauliches Spektrum. Sie haben sehr unterschiedliche Schwerpunkte, die oft historisch gewachsen sind. Auf Grund der Vielzahl unterschiedlicher Ausrichtungen (z.B. allgemeiner Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Energie- und Umwelttechnik, Produktionstechnik, Schiffsbau, um nur einige zu nennen) sind hier keine Empfehlungen möglich und sinnvoll.

7.5 Bachelor-Module im Ausbildungsblock: Ingenieurwissenschaftliche Projekte, Bachelorarbeit

(exemplarisch)

7.5.1 Projektarbeit

Modul Nr. xy Projektarbeit	
Kurzbezeichnung	
Modulverantwortlicher	Studiengangsleiter
Dozent(en)	NN
Kategorie (Studiengänge)	Pflichtfach/Wahlpflichtfach (Maschinenbau, Mechatronik)
Studiensemester	FS 5, 6
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Wintersemester, Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch, Englisch
Credits	5 - 10 ECTS
Workload	150 - 300 h
Lehrform	Begleitete Bearbeitung eines Projektes
Selbststudium	140-280 h
Studienleistung	
Prüfungsleistungsnachweis	Hausarbeit/Vortrag
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	
empfohlene Vorkenntnisse	
Anteil der Endnote	5 / 210
Lernziele/Lernergebnis	Selbstständige Bearbeitung einer konkreten, praxisnahen Aufgabenstellung aus einem Gebiet des Maschinenbaus (Konstruktion, Berechnung, Simulation, Planung, etc.). Wünschenswert sind Aufgabenstellungen, die in Teamarbeit gelöst werden. Die Daten und Unterlagen sind selbst zu beschaffen und die Ergebnisse sind schriftlich und mündlich zu präsentieren.

Modul Nr. xy Projektarbeit

Fachliche Kompetenzen	Anwendung und Erweiterung des im Studium erlernten fachlichen und methodischen Wissens. Konfrontation mit fachübergreifenden Fragestellungen, Erfahrung ziel- und terminorientierten Arbeitens im Team und damit Stärkung der sozialen Kompetenzen, Förderung des strukturierten und vernetzten Denkens, Außendarstellung und Präsentation.
Überfachliche Kompetenzen	In der Projektarbeit werden Verflechtungen zwischen den verschiedenen Bereichen aufgezeigt. Hinzu kommen Dokumentations- und Präsentationstechniken
Inhalte	je nach Themenstellung variabel
Anerkennbare Leistungen	z.B. aus Lehre, Duales Studium, ...
Fachliteratur	abhängig vom gewählten Thema

Modul Nr. xy Projektphase

Kurzbezeichnung	
Modulverantwortlicher	Studiengangsleiter
Dozent(en)	NN
Kategorie (Studiengänge)	Pflichtfach/Wahlpflichtfach (Maschinenbau, Mechatronik)
Studiensemester	FS 5, 6, 7
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Wintersemester, Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch, Englisch
Credits	15 ECTS
Workload	450 h
Lehrform	Begleitete Bearbeitung eines Projektes
Selbststudium	
Studienleistung	
Prüfungsleistungsnachweis	Bericht/Vortrag
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	
empfohlene Vorkenntnisse	
Anteil der Endnote	5 / 210
Lernziele/Lernergebnis	Die Praxisphasen sollen die Studierenden an die berufliche Tätigkeit der Ingenieurin und des Ingenieurs durch konkrete Aufgabenstellung und ingenieurnahe Mitarbeit in Betrieben oder anderen Einrichtungen des Berufsfeldes heranführen. Es soll insbesondere dazu dienen, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten.

Modul Nr. xy Projektphase

Fachliche Kompetenzen	Anwendung und Erweiterung des im Studium erlernten fachlichen und methodischen Wissens. Konfrontation mit fachübergreifenden Fragestellungen, Erfahrung ziel- und terminorientierten Arbeitens im Team und damit Stärkung der sozialen Kompetenzen, Förderung des strukturierten und vernetzten Denkens, Außendarstellung und Präsentation.
Überfachliche Kompetenzen	In der Praxisphase werden Verflechtungen zwischen den verschiedenen Bereichen im ingenieurmäßigen Alltag unter realen Bedingungen aufgezeigt. Hinzu kommen Dokumentations- und Präsentationstechniken.
Inhalte	je nach Themenstellung variabel
Anerkennbare Leistungen	z.B. aus Lehre, Duales Studium, ...
Fachliteratur	abhängig vom gewählten Thema

7.5.3 Projekt Rechnerintegrierte Produktion**Modul Nr. xy Projekt rechnerintegrierte Produktion**

Kurzbezeichnung	
Modulverantwortlicher	NN
Dozent(en)	NN
Kategorie (Studiengänge)	Pflichtfach/Wahlpflichtfach (Maschinenbau, Mechatronik)
Studiensemester	FS 5, 6, 7
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Wintersemester, Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch, Englisch
Credits	5 - 10 ECTS
Workload	150 - 300 h
Lehrform	Begleitetes Projekt in der Hochschule oder der Industrie
Selbststudium	140 - 280 h
Studienleistung	
Prüfungsleistungsnachweis	Bericht/Vortrag
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	
empfohlene Vorkenntnisse	
Anteil der Endnote	5 oder 10/210

Modul Nr. xy Projekt rechnerintegrierte Produktion	
Lernziele/Lernergebnis	Die Studierenden sollen (vorzugsweise im Team) exemplarisch eine moderne Fertigung oder Produktion planen und die Anforderungen an die Vernetzung definieren. Es sind die speziellen Verfahren der Fertigungs- und Produktionstechnik auszuwählen. Zudem sind die Einsatzbereiche und Anwendungsmöglichkeiten von numerisch gesteuerten Fertigungseinrichtungen bis hin zu peripheren Einrichtungen an automatisierten Fertigungsmitteln auszuwählen.
Fachliche Kompetenzen	Anwendung und Erweiterung des im Studium erlernten fachlichen und methodischen Wissens. Konfrontation mit fachübergreifenden Fragestellungen, Erfahrung ziel- und terminorientierten Arbeitens im Team und damit Stärkung der sozialen Kompetenzen, Förderung des strukturierten und vernetzten Denkens, Außendarstellung und Präsentation.
Überfachliche Kompetenzen	In der Praxisphase werden Verflechtungen zwischen den verschiedenen Bereichen im ingenieurmäßigen Alltag unter realen Bedingungen aufgezeigt. Hinzu kommen Dokumentations- und Präsentationstechniken.
Inhalte	je nach Themenstellung variabel
Anerkennbare Leistungen	z.B. aus Lehre, Duales Studium, ...
Fachliteratur	abhängig vom gewählten Thema

Modul Nr. xy Bachelor-Thesis (und ggf. Kolloquium)	
Anteil der Endnote	12 / 210 (15/210)
Lernziele/Lernergebnis	In der Bachelor-Thesis sollen die Studierenden zeigen, dass sie befähigt sind, innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens eine maschinenbauliche Themenstellung sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den kompetenzübergreifenden Zusammenhängen mit wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbständig zu bearbeiten.
Fachliche Kompetenzen	Die Studierenden können auch komplexe Aufgaben aus dem Maschinenbau eigenständig bearbeiten. Sie können unter Anwendungen wissenschaftlicher Methoden eine umfangreiche wissenschaftliche Dokumentation erstellen.
Überfachliche Kompetenzen	Je nach Aufgabenstellung kann das Modul bei umfangreichen Themen auch als Gruppenarbeit bearbeitet werden. In diesem Fall wird die Teamfähigkeit gefördert. Da das Ergebnis der Arbeit vor einem Auditorium präsentiert werden muss, werden auch noch einmal abschließend die Präsentationstechniken vertieft.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> — Wissenschaftliches Lösen maschinenbaulicher Aufgabenstellungen — Vertiefung der theoretischen Kenntnisse
Anerkennbare Leistungen	
Fachliteratur	abhängig vom gewählten Thema

7.5.4 Bachelorarbeit

Modul Nr. xy Bachelor-Thesis (und ggf. Kolloquium)	
Kurzbezeichnung	
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter
Dozent(en)	NN
Kategorie (Studiengänge)	Pflichtfach/Wahlpflichtfach (Maschinenbau, Mechatronik)
Studiensemester	FS 6/7
Dauer	1 Semester, ...
Vorlesungszyklus	Wintersemester, Sommersemester
Vorlesungssprache	
Credits	12 ECTS (+3 ECTS)
Workload	360 h (+90h)
Lehrform	Eigenständige Bearbeitung eines wissenschaftlichen Themas
Selbststudium	
Studienleistung	
Prüfungsleistungsnachweis	Bachelor-Thesis, Vortrag (Kolloquium)
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	
empfohlene Vorkenntnisse	

Anlage: Adressen beteiligter Hochschulen

Beuth Hochschule für Technik Berlin
Luxemburger Str. 10
13353 Berlin

BTU Cottbus-Hochschule Lausitz
Postfach 10 15 48
01958 Senftenberg

Ernst-Abbe-Fachhochschule Jena
Carl-Zeiss-Promenade 2
07745 Jena

Fachhochschule Aachen
Kalverbenden 6
52066 Aachen

Fachhochschule Bielefeld
Wilhelm-Bertelsmann-Str. 10
33602 Bielefeld

Technische Hochschule Bingen
Berlinstr. 109
55411 Bingen am Rhein

Fachhochschule Dortmund
Postfach 10 50 18
44047 Dortmund

Fachhochschule Flensburg
Kanzleistraße 91-93
24943 Flensburg

Fachhochschule Kiel
Sokratesplatz 1
24149 Kiel

Technische Hochschule Köln
Betzdorfer Str. 2
50679 Köln

Fachhochschule Münster
Stegerwaldstraße 39
48565 Steinfurt

Hochschule Schmalkalden
Blechhammer
98574 Schmalkalden

Hochschule Stralsund
Zur Schwedenschanze 15
18435 Stralsund

Fachhochschule Südwestfalen
Baarstr. 6
58644 Iserlohn

Frankfurt University of Applied Sciences
Nibelungenplatz 1
60318 Frankfurt am Main

Hochschule Aalen
Beethovenstraße 1
73430 Aalen

Hochschule Anhalt
Bernburger Str. 55
06366 Köthen

Hochschule Bochum
Lennershofstraße 140
44801 Bochum

Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Grantham-Allee 20
53757 Sankt Augustin

Hochschule Bremen
Neustadtswall 30
28199 Bremen

Hochschule Coburg
Postfach 16 52
96406 Coburg

Hochschule Darmstadt
Haardtring 100
64295 Darmstadt

Hochschule Düsseldorf
Münsterstraße 156
40476 Düsseldorf

Hochschule Emden/Leer
Constantiaplatz 4
26723 Emden

Hochschule Esslingen
Kanalstraße 33
73728 Esslingen a. N.

Hochschule für angewandte Wissenschaften Augsburg
An der Hochschule 1
86161 Augsburg

Anlage: Adressen beteiligter Hochschulen

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Berliner Tor 5
20099 Hamburg

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof
Alfons-Goppel-Platz 1
95028 Hof

Hochschule für angewandte Wissenschaften Kempten
Bahnhofstrasse 61
87435 Kempten

Hochschule für angewandte Wissenschaften und Kunst
Von-Ossietzky-Str. 99
37085 Göttingen

Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt
Ignaz-Schön-Str. 11
97421 Schweinfurt

Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin
Wilhelminenhofstraße 75 A
12459 Berlin

Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes
Goebenstraße 40
66117 Saarbrücken

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
Postfach 12 07 01
01008 Dresden

Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig
Karl-Liebknecht-Str. 132
04277 Leipzig

Hochschule Furtwangen University
Jakob-Kienzle-Straße 17
78054 Villingen-Schwenningen

Hochschule Hannover
Ricklinger Stadtweg 120
30459 Hannover

Hochschule Heilbronn
Max-Planck-Str. 39
74081 Heilbronn

Hochschule Kaiserslautern
Morlauerer Straße 31
67657 Kaiserslautern

Hochschule Karlsruhe
Moltkestraße 30
76133 Karlsruhe

Hochschule Koblenz
Konrad-Zuse-Str. 1
56075 Koblenz

Hochschule Konstanz
Brauneggerstr. 55
78462 Konstanz

Hochschule Landshut
Am Lurzenhof 1
84036 Landshut

Hochschule Magdeburg-Stendal
Breitscheidstr. 2
39114 Magdeburg

Hochschule Mannheim
Paul-Wittsack-Straße 10
68163 Mannheim

Hochschule Merseburg
Geusaer Str.
06217 Merseburg

Hochschule Mittweida
Technikumplatz 17
09648 Mittweida

Hochschule München
Lothstraße 34
80335 München

Hochschule Niederrhein
Reinarzstraße 49
47805 Krefeld

Hochschule Offenburg
Badstraße 24
77652 Offenburg

Hochschule Osnabrück
Albrechtstr. 30
49076 Osnabrück

Hochschule Ostwestfalen -Lippe
Liebigstraße 87
32567 Lemgo

Anlage: Adressen beteiligter Hochschulen

Hochschule Pforzheim
Tiefenbronner Str. 65
75175 Pforzheim

Hochschule Ravensburg-Weingarten
Doggenriedstrasse
88250 Weingarten

Hochschule Reutlingen
Altenburgstr. 150
72762 Reutlingen

Hochschule RheinMain
Am Brückweg 26
65428 Rüsselsheim

Hochschule Rosenheim
Hochschulstraße 1
83024 Rosenheim

Hochschule Trier
Postfach 1826
54208 Trier

Hochschule Ulm
Prittwitzstraße 10
89075 Ulm

Hochschule Wismar
Postfach 1210
23952 Wismar

Hochschule Zittau/Görlitz
Theodor-Körner-Allee 16
02763 Zittau

Jade Hochschule Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth
Friedrich-Paffrath-Str. 101
26389 Wilhelmshaven

Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg
Postfach 12 03 27
93025 Regensburg

Ostfalia – Hochschule für angewandte Wissenschaften
Robert-Koch-Platz 8A
38440 Wolfsburg

Rheinische Fachhochschule Köln
Vogelsanger Str. 295
50825 Köln

Technische Fachhochschule Georg Agricola
Herner Straße 45
44787 Bochum

Technische Hochschule Deggendorf
Edlmairstraße 6 und 8
94469 Deggendorf

Technische Hochschule Brandenburg
Magdeburger Str. 50
14770 Brandenburg

Technische Hochschule Mittelhessen
Wiesenstraße 14
35390 Gießen

Technische Hochschule Nürnberg Georg-Simon-Ohm
Postfach 21 03 20
90121 Nürnberg

Technische Hochschule Wildau
Hochschulring 1
15745 Wildau

Universität der Bundeswehr München
Werner-Heisenberg-Weg 39
85577 Neubiberg

Westfälische Hochschule Gelsenkirchen Bocholt
Neidenburger Str. 43
45897 Gelsenkirchen

Westsächsische Hochschule Zwickau
Postfach 20 10 37
08012 Zwickau

Der Fachbereichstag Maschinenbau e.V. führt die Geschäfte des FBTM. Im Bereich der Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAWen, den früheren Fachhochschulen) möchten wir im Maschinenbau und in artverwandten Bereichen Lehre und Forschung unterstützen. Darüber hinaus ist die Weiterbildung auch mit dem Ausbau von berufsbegleitenden Studiengängen ein wichtiger Teil unserer Arbeit. Die 16 Ländervertreter und die/der Vorsitzende treffen sich zweimal im Jahr zum Austausch und machen Vorschläge für das weitere Vorgehen und für konkrete Projekte.

In jedem Jahr findet eine gemeinsame Sitzung der Mitglieder statt. Vollversammlung und Fachtagung wechseln sich ab. Die Vollversammlung der Mitglieder bestimmt dann endgültig die Richtung.

www.fbt-maschinenbau.de