

## **Studiengangspezifische Prüfungsordnung**

**für den Masterstudiengang**

**Wirtschaftsingenieurwesen**

**Fachrichtung Maschinenbau**

**der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen**

**vom 18.11.2020**

**in der Fassung der 1. Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung**

**vom 28.07.2021**

**veröffentlicht als Gesamtfassung**

**(Prüfungsordnungsversion 2020)**

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 16. September 2014 (GV. NRW S. 547), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes hinsichtlich weiterer Maßnahmen zur Bewältigung der Corona-Pandemie im Hochschulbereich vom 1. Dezember 2020 (GV. NRW S. 1110), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

## Inhaltsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| I. Allgemeines .....   | 3  |
| § 1 Geltungsbereich und akademischer Grad .....  | 3  |
| § 2 Art und Ziel des Studiengangs und Sprachenregelung.....                            | 3  |
| § 3 Zugangsvoraussetzungen.....  | 3  |
| § 4 Regelstudienzeit, Aufbau des Studiengangs, Leistungspunkte und Studiumumfang ..... | 5  |
| § 5 Anwesenheitspflicht in Lehrveranstaltungen .....                                   | 8  |
| § 6 Prüfungen und Prüfungsfristen.....   | 8  |
| § 7 Formen der Prüfungen .....   | 8  |
| § 8 Wirtschaftswissenschaftliche Module mit didaktischer Sonderform .....              | 9  |
| § 9 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten .....                       | 10 |
| § 10 Prüfungsausschuss.....  | 10 |
| § 11 Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs .  | 10 |
| § 12 Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß.....                 | 11 |
| II. Masterprüfung und Masterarbeit .....   | 11 |
| § 13 Art und Umfang der Masterarbeit .....   | 11 |
| § 14 Masterarbeit.....   | 11 |
| § 15 Annahme und Bewertung der Masterarbeit .....                                      | 12 |
| III. Schlussbestimmungen.....  | 12 |
| § 16 Einsicht in die Prüfungsakten .....   | 12 |
| § 17 Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen .....                   | 12 |

## Anlagen:

1. Studienverlaufspläne
2. Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit
3. Beschreibung der vorausgesetzten Kompetenzen
4. Prüfungsordnungsbeschreibung
5. Äquivalenzliste

## I. Allgemeines

### § 1

#### Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau (Business Administration and Engineering: Mechanical Engineering) an der RWTH. Sie gilt nur in Verbindung mit der übergreifenden Prüfungsordnung (ÜPO) in der jeweils geltenden Fassung und enthält ergänzende studiengangspezifische Regelungen. In Zweifelsfällen finden die Vorschriften der übergreifenden Prüfungsordnung vorrangig Anwendung.
- (2) Bei erfolgreichem Abschluss des Masterstudiums verleihen die Fakultät für Maschinenwesen und die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften gemeinsam den akademischen Grad eines Master of Science RWTH Aachen University (M. Sc. RWTH).

### § 2

#### Art und Ziel des Studiengangs und Sprachenregelung

- (1) Es handelt sich um einen auf den Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau aufbauenden Masterstudiengang gemäß § 2 Abs. 3 ÜPO.
- (2) Die übergeordneten Studienziele sind in § 2 Abs. 1, 3 und 4 ÜPO geregelt. Die studiengangspezifischen Studienziele sind Bestandteil der Prüfungsordnungsbeschreibung in Anlage 4.
- (3) Das Studium findet grundsätzlich in deutscher Sprache, einzelne Lehrveranstaltungen finden in englischer Sprache statt.
- (4) In Absprache mit der jeweiligen Prüferin bzw. dem jeweiligen Prüfer können Prüfungen in deutscher oder englischer Sprache abgenommen bzw. abgelegt werden.

### § 3

#### Zugangsvoraussetzungen

- (1) Zugangsvoraussetzung ist ein anerkannter Hochschulabschluss gemäß § 3 Abs. 4 ÜPO.
- (2) Für die fachliche Vorbildung ist es erforderlich, dass die Studienbewerberin bzw. der Studienbewerber in den nachfolgend aufgeführten Bereichen die für ein erfolgreiches Studium im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau erforderlichen Kompetenzen nachweist:
  - Insgesamt 90 CP aus dem ingenieurwissenschaftlichen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich exklusive der berufspraktischen Tätigkeit, die sich auf die folgenden Bereiche verteilen:

| Ingenieurwissenschaftlicher Bereich  | Module im Bachelorstudiengang  | Mindestumfang CP |
|--|--|------------------|
| Ingenieurwissenschaftliche und mathematisch-naturwissenschaftliche Kernkompetenzen       | Höhere Mathematik  | 17               |
|  | Mechanik   | 18               |
|  | Thermodynamik  | 7                |
|  | Werkstoffkunde   | 8                |
|  | Maschinengestaltung und CAD  | 13               |
|  | Regelungstechnik   | 6                |
| Allgemeiner ingenieurwissenschaftlicher und mathematisch-naturwissenschaftlicher Bereich | z.B. „Physik“, „Einführung in die Arbeitswissenschaft“, „Statistik“, „Informatik im Maschinenbau“, „Qualitätsmanagement“, „Konstruktionslehre I“, oder „Fertigungstechnik I“ | 21               |

- Insgesamt 50 CP aus dem wirtschaftswissenschaftlichen Bereich exklusive der berufspraktischen Tätigkeit, die sich auf die folgenden Bereiche verteilen:

| Wirtschaftswissenschaftlicher Bereich   | Module im Bachelorstudiengang   | Mindestumfang CP |
|---|---|------------------|
| Bereich formale Entscheidungslehre sowie Operations Research  | Quantitative Methoden der Wirtschaftswissenschaften   | 8                |
|   | Entscheidungslehre  |                  |
| Volkswirtschafts-wissenschaftlicher Bereich   | z.B. „VWL: Einführung“, „VWL: Märkte und strategisches Entscheiden“   | 8                |
| Betriebswirtschaftswissenschaftlicher Bereich und allgemeiner-wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen | z.B. „Einführung in die Betriebswirtschaftslehre“, „Buchführung und Internes Rechnungswesen“, „Absatz und Beschaffung“, „Produktion und Logistik“, „Personal und Organisation für Wirtschaftsingenieure“, „Investition und Finanzierung“, „Einführung in die Empirische Wirtschaftsforschung“, „Strategisches Management“ oder „Grundzüge des Privatrechts“ | 34               |

Die nachgewiesenen CP müssen den Grundlagenmodulen des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau der RWTH vergleichbare Leistungen im angegebenen Umfang beinhalten.

Zusätzlich wird von allen Bewerbern der erfolgreiche Nachweis des Graduate Record Examination (GRE) General Test verlangt. Bewerbungen ohne GRE werden nicht berücksichtigt. Im Test müssen folgende Punktwerte in den einzelnen Bereichen erreicht werden:

Verbal Reasoning: 145 Punkte  
 Quantitative Reasoning: 160 Punkte  
 Analytical Writing: 3 Punkte

Studienbewerberinnen und -bewerber, die die Staatsangehörigkeit eines Mitgliedsstaates der Europäischen Union oder des Europäischen Wirtschaftsraumes (EWR) besitzen, sowie Bildungsinländerinnen bzw. Bildungsinländer sind von dieser Regel ausgenommen.

- (3) Für die Zulassung in Verbindung mit einer Auflage gilt § 3 Abs. 6 ÜPO. Sind Auflagen im Umfang von mehr als 30 CP notwendig, ist eine Zulassung zum Masterstudiengang nicht möglich.
- (4) Für diesen Masterstudiengang ist die ausreichende Beherrschung der deutschen Sprache nach § 3 Abs. 7 ÜPO nachzuweisen.
- (5) Für den Zugang ist weiterhin der Nachweis der Ableistung der berufspraktischen Tätigkeit erforderlich. Die berufspraktische Tätigkeit umfasst insgesamt 20 Wochen (100 Arbeitstage) nach näherer Bestimmung der Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit. Diese Richtlinien sind Bestandteil dieser Prüfungsordnung (Anlage 2). Sofern die von dem Studienbewerber bzw. der Studienbewerberin erbrachte berufspraktische Tätigkeit hinsichtlich des Umfangs hinter der im Rahmen des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau der RWTH abzuleistenden berufspraktischen Tätigkeit zurückbleibt, verbindet der Prüfungsausschuss die Zulassung mit der Auflage, eine weitere, näher zu bestimmende berufspraktische Tätigkeit bis zur Anmeldung der Masterarbeit nachzuweisen.
- (6) Für die Feststellung der Zugangsvoraussetzungen gilt § 3 Abs. 12 ÜPO.
- (7) Allgemeine Regelungen zur Anrechnung von Prüfungsleistungen enthält § 13 ÜPO.
- (8) Für Absolventen eines 6-semesterigen Bachelorstudiengangs legt der Prüfungsausschuss Leistungen im Umfang von mindestens 30 Leistungspunkten (CP) fest, die bis zur Anmeldung der Masterarbeit nachzuweisen sind.

#### **§ 4**

#### **Regelstudienzeit, Aufbau des Studiengangs, Leistungspunkte und Studienumfang**

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Masterarbeit drei Semester (eineinhalb Jahre) in Vollzeit. Das Studium kann in jedem Semester aufgenommen werden.
- (2) Der Studiengang besteht aus einem Pflichtbereich und zwei Wahlpflichtbereichen je nach technischem Vertiefungsbereich. Es werden sechs Vertiefungsbereiche (Energie- und Verfahrenstechnik, Fahrzeugtechnik und Transport, Produktentwicklung, Kunststoff- und Textiltechnik, Luft- und Raumfahrttechnik und Produktionstechnik) und fünf Vertiefungsbereiche (Sustainability and Corporations; Operations Research and Management; Innovation, Entrepreneurship and Marketing; Corporate Development and Strategy und General Business and Economics) im Bereich Wirtschaftswissenschaften angeboten, von denen jeweils einer zu absolvieren ist. Auf Antrag kann ein vertiefungsrichtungsunabhängiges wirtschaftswissenschaftliches Wahlpflichtmodul im Umfang von 5 CP absolviert werden. Maximal dürfen Projektmodule im Umfang von 10 CP absolviert werden. Die Projektmodule sind in den Vertiefungsbereichen Sustainability and Corporations; Operations Research and Management; Innovation, Entrepreneurship and Marketing; Corporate Development and Strategy verankert. Vor der ersten Anmeldung zu Klausuren muss die Wahl der Vertiefungsrichtung für den ingenieurwissenschaftlichen sowie für den wirtschaftswissenschaftlichen Bereich vorgenommen werden. Es besteht jeweils die Möglichkeit, die Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Maschinenwesen, innerhalb der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften oder eine interdisziplinäre Masterarbeit anzufertigen.

Zum erfolgreichen Abschluss des Studiums ist es erforderlich, insgesamt 90 CP zu erwerben. Die Masterprüfung setzt sich dabei wie folgt zusammen:

Technische Vertiefung Energie- und Verfahrenstechnik:

Energietechnik

|  |         |
|--|---------|
|  |         |
| Ingenieurwissenschaftlichen Pflichtbereich       | 16 CP   |
| Ingenieurwissenschaftlichen Wahlpflichtbereich   | 14 CP   |
| Wirtschaftswissenschaftlichen Wahlpflichtbereich | 30 CP   |
| davon Projektmodule                              | 0-10 CP |
| Abschlussarbeit                                  | 30 CP   |
| Summe  | 90 CP   |

Verfahrenstechnik:

|  |         |
|--|---------|
|  |         |
| Ingenieurwissenschaftlichen Pflichtbereich       | 16 CP   |
| Ingenieurwissenschaftlichen Wahlpflichtbereich   | 14 CP   |
| Wirtschaftswissenschaftlichen Wahlpflichtbereich | 30 CP   |
| davon Projektmodule                              | 0-10 CP |
| Abschlussarbeit                                  | 30 CP   |
| Summe  | 90 CP   |

Technische Vertiefung Fahrzeugtechnik und Transport

Straßenfahrzeugtechnik:

|  |         |
|--|---------|
|  |         |
| Ingenieurwissenschaftlichen Pflichtbereich       | 21 CP   |
| Ingenieurwissenschaftlichen Wahlpflichtbereich   | 9 CP    |
| Wirtschaftswissenschaftlichen Wahlpflichtbereich | 30 CP   |
| davon Projektmodule                              | 0-10 CP |
| Abschlussarbeit                                  | 30 CP   |
| Summe  | 90 CP   |

Schienefahrzeugtechnik:

|  |         |
|--|---------|
|  |         |
| Ingenieurwissenschaftlichen Pflichtbereich       | 18 CP   |
| Ingenieurwissenschaftlichen Wahlpflichtbereich   | 12 CP   |
| Wirtschaftswissenschaftlichen Wahlpflichtbereich | 30 CP   |
| davon Projektmodule                              | 0-10 CP |
| Abschlussarbeit                                  | 30 CP   |
| Summe  | 90 CP   |

Technische Vertiefung Produktentwicklung:

|  |         |
|--|---------|
|  |         |
| Ingenieurwissenschaftlichen Pflichtbereich       | 18 CP   |
| Ingenieurwissenschaftlichen Wahlpflichtbereich   | 12 CP   |
| Wirtschaftswissenschaftlichen Wahlpflichtbereich | 30 CP   |
| davon Projektmodule                              | 0-10 CP |
| Abschlussarbeit                                  | 30 CP   |
| Summe  | 90 CP   |

Technische Vertiefung Kunststoff- und Textiltechnik:

## Kunststofftechnik:

|   |                  |
|---|------------------|
|   |                  |
| Ingenieurwissenschaftlichen Pflichtbereich                              | 17 CP            |
| Ingenieurwissenschaftlichen Wahlpflichtbereich                          | 13 CP            |
| Wirtschaftswissenschaftlichen Wahlpflichtbereich<br>davon Projektmodule | 30 CP<br>0-10 CP |
| Abschlussarbeit   | 30 CP            |
| Summe   | 90 CP            |

## Textiltechnik:

|   |                  |
|---|------------------|
|   |                  |
| Ingenieurwissenschaftlichen Pflichtbereich                              | 0 CP             |
| Ingenieurwissenschaftlichen Wahlpflichtbereich                          | 30 CP            |
| Wirtschaftswissenschaftlichen Wahlpflichtbereich<br>davon Projektmodule | 30 CP<br>0-10 CP |
| Abschlussarbeit   | 30 CP            |
| Summe   | 90 CP            |

Technische Vertiefung Luft- und Raumfahrttechnik:

|   |                  |
|---|------------------|
|   |                  |
| Ingenieurwissenschaftlichen Pflichtbereich                              | 17 CP            |
| Ingenieurwissenschaftlichen Wahlpflichtbereich                          | 13 CP            |
| Wirtschaftswissenschaftlichen Wahlpflichtbereich<br>davon Projektmodule | 30 CP<br>0-10 CP |
| Abschlussarbeit   | 30 CP            |
| Summe   | 90 CP            |

Technische Vertiefung Produktionstechnik:

|   |                  |
|---|------------------|
|   |                  |
| Ingenieurwissenschaftlichen Pflichtbereich                              | 17 CP            |
| Ingenieurwissenschaftlichen Wahlpflichtbereich                          | 13 CP            |
| Wirtschaftswissenschaftlichen Wahlpflichtbereich<br>davon Projektmodule | 30 CP<br>0-10 CP |
| Abschlussarbeit   | 30 CP            |
| Summe   | 90 CP            |

- (3) Das Studium enthält einschließlich des Moduls Masterarbeit mindestens 9 und maximal 14 Module. Alle Module sind im Modulhandbuch definiert. Die Gewichtung der in den einzelnen Modulen zu erbringenden Prüfungsleistungen mit CP erfolgt nach Maßgabe des § 4 Abs. 4 ÜPO.

## **§ 5 Anwesenheitspflicht in Lehrveranstaltungen**

- (1) Nach Maßgabe des § 5 Abs. 2 ÜPO kann Anwesenheitspflicht ausschließlich in Lehrveranstaltungen des folgenden Typs vorgesehen werden:
  1. Übungen
  2. Seminare und Proseminare
  3. Kolloquien
  4. (Labor)praktika
  5. Exkursionen
  6. Planspiele
  7. Projektmodule
- (2) Die Veranstaltungen, für die Anwesenheit nach Abs. 1 erforderlich ist, werden im Modulhandbuch als solche ausgewiesen.

## **§ 6 Prüfungen und Prüfungsfristen**

- (1) Allgemeine Regelungen zu Prüfungen und Prüfungsfristen enthält § 6 ÜPO.
- (2) Sofern die erfolgreiche Teilnahme an Modulen oder Prüfungen oder das Bestehen von Modulbausteinen gemäß § 5 Abs. 4 ÜPO als Voraussetzung für die Teilnahme an weiteren Prüfungen vorgesehen ist, ist dies im Modulhandbuch entsprechend ausgewiesen.

## **§ 7 Formen der Prüfungen**

- (1) Allgemeine Regelungen zu den Prüfungsformen enthält § 7 ÜPO.
- (2) Die Dauer einer Klausur beträgt bei der Vergabe
  - von bis zu 5 CP 60 bis 120 Minuten
  - von 6 bis 9 CP 120 bis 180 Minuten
  - von 10 bis 15 CP 180 bis 240 und mehr Minuten.

Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt pro Kandidatin bzw. Kandidat mindestens 15 und höchstens 60 Minuten. Eine mündliche Prüfung als Gruppenprüfung wird mit nicht mehr als 4 Kandidatinnen bzw. Kandidaten durchgeführt.
- (3) Der Umfang einer schriftlichen Hausarbeit (auch im Rahmen eines wirtschaftswissenschaftlichen Projektmoduls) beträgt 5 bis 25 Seiten. Die Bearbeitungszeit einer schriftlichen Hausarbeit beträgt 2 bis 12 Wochen.
- (4) Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung eines Referates beträgt 5 bis 10 Seiten. Die Dauer eines Referates beträgt mindestens 5 und höchstens 45 Minuten.

- (5) Für Kolloquien gilt im Einzelnen Folgendes: die Dauer der Prüfung beträgt mindestens 15 und höchstens 60 Minuten.
- (6) Die Prüferin bzw. der Prüfer legt die Dauer sowie gegebenenfalls weitere Modalitäten der jeweiligen Prüfungsleistung zu Beginn der dazugehörigen Lehrveranstaltung fest.
- (7) Die Zulassung zu Modulprüfungen kann an das Bestehen sog. Modulbausteine als Prüfungsvorleistungen im Sinne des § 7 Abs. 15 ÜPO geknüpft sein. Dies ist bei den entsprechenden Modulen im Modulhandbuch ausgewiesen. Die genauen Kriterien für eine eventuelle Notenverbesserung durch das Absolvieren von Modulbausteinen, insbesondere die Anzahl und Art der im Semester zu absolvierenden bonusfähigen Übungen sowie den Korrektur- und Bewertungsmodus, gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn des Semesters, spätestens jedoch bis zum Termin der ersten Veranstaltung, im CMS bekannt.
- (8) Von den Regelungen in den Absätzen 2 bis 6 abweichende Prüfungsdauern für Module aus anderen Fakultäten sind in der jeweiligen Modulbeschreibung kenntlich zu machen.

## **§ 8**

### **Wirtschaftswissenschaftliche Module mit didaktischer Sonderform**

- (1) Es können zusätzlich zum regulären Modulangebot auch Module mit didaktischen Sonderformen angeboten werden. Projektmodule werden immer mit didaktischer Sonderform angeboten. Module wie z.B. Planspiele und seminarähnliche Module können didaktischen Sonderformen unterliegen.
- (2) In den Projektmodulen sollen die Studierenden lernen, in Teams zu arbeiten und die in den übrigen Modulen behandelten Inhalte erfolgreich umzusetzen. Projektmodule können sowohl theorie- als auch anwendungsorientiert sein. Studierende sollen eine wissenschaftliche Frage- oder eine praktische Problemstellung in Teams bearbeiten. Themen und Inhalte der Projektmodule können semesterspezifisch definiert werden.
- (3) In Planspielen sollen die Studierenden lernen, unter Übernahme einer festgelegten zugewiesenen Rolle in Teams (Kleingruppen) die vorgegebenen Unternehmensprojekte umzusetzen. Planspiele können sowohl computergestützt auf Basis einer Software als auch ohne durchgeführt werden. Die Studierenden treffen auf Basis festgelegter Regeln und in den übrigen Modulen behandelte Inhalte aktiv (Unternehmens-) Entscheidungen, die in Handlungen umzusetzen sind. Planspiele können in Kooperation mit einem oder mehreren Hochschullehrern bzw. gemeinsam mit der Unternehmenspraxis angeboten werden. Letztere kann als Jury die Ergebnisse bewerten.
- (4) In wirtschaftswissenschaftlichen Seminaren sollen die Kandidatinnen und Kandidaten nachweisen, dass sie komplexe Fragestellungen eigenständig mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten können.
- (5) Module mit didaktischen Sonderformen werden spätestens zu Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben. Die Studierenden müssen sich bei den Veranstaltern zur Teilnahme anmelden. Die Fristen zur Veranstaltungs- und Prüfungsanmeldung können von den regulären Fristen abweichen.
- (6) Die Prüfungsformen für Projektmodule, Planspiele und Seminare werden mit der Bekanntgabe der Veranstaltung verbindlich festgelegt. Prüfungsformen können alle in § 7 definierten Prüfungsformen sein.

- (7) Es findet aus organisatorischen Gründen nur ein Prüfungstermin pro Semester statt. Projektmodule, Seminare und Planspiele werden i.d.R. jedes Semester angeboten, so dass bei Nicht-Bestehen im Folgesemester ein Modul der gleichen Modultart (Projektmodul, Seminar oder Planspiel), jedoch zu einem anderen Thema absolviert werden kann.
- (8) Module mit didaktischen Sonderformen können von einer bzw. einem oder mehreren Hochschullehrerinnen bzw. Hochschullehrern gemeinsam angeboten werden und haben einen Mindestumfang von 5 CP.
- (9) Veranstaltende Hochschullehrerinnen bzw. Hochschullehrer können die Zahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer gemäß den Regelungen in § 5 Abs. 3 ÜPO begrenzen sowie die erfolgreiche Teilnahme an bestimmten anderen Modulen als Voraussetzung der Teilnahme empfehlen. Bei Modulen mit interdisziplinärem Charakter kann das Kriterium der Interdisziplinarität zusätzlich zu § 5 Abs. 3 ÜPO bei der Teilnehmerauswahl berücksichtigt werden

## **§ 9**

### **Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten**

- (1) Allgemeine Regelungen zur Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten enthält § 10 ÜPO.
- (2) Besteht eine Prüfung aus mehreren Teilleistungen, muss jede Teilleistung mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) bewertet worden oder bestanden sein.
- (3) Ein Modul ist bestanden, wenn alle zugehörigen Prüfungen mit einer Note von mindestens ausreichend (4,0) bestanden sind, und alle weiteren nach der jeweiligen studiengangspezifischen Prüfungsordnung zugehörigen CP oder Modulbausteine erbracht sind.
- (4) Die Gesamtnote wird aus den Noten der Module und der Note der Masterarbeit nach Maßgabe des § 10 Abs. 10 ÜPO gebildet.
- (5) Für den Fall, dass alle Modulprüfungen des Masterstudiengangs innerhalb der Regelstudienzeit abgeschlossen wurden, kann eine gewichtete Modulnote, mit Ausnahme der Masterarbeit, nach Maßgabe des § 10 Abs. 13 ÜPO gestrichen werden.

## **§ 10**

### **Prüfungsausschuss**

Zuständiger Prüfungsausschuss gemäß § 11 ÜPO ist der gemeinsame Prüfungsausschuss Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau der Fakultät für Maschinenwesen und der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften.

## **§ 11**

### **Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs**

- (1) Allgemeine Regelungen zur Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und zum Verfall des Prüfungsanspruchs enthält § 14 ÜPO.

- (2) Frei wählbare Module innerhalb eines Bereichs (Wahlpflichtbereich) dieses Masterstudiengangs können jeweils nach Genehmigung des Prüfungsausschusses ersetzt werden, solange noch keine Prüfungsleistung abgelegt wurde und das einschlägige Modulhandbuch dies zulässt.
- (3) Ein Bereich (Vertiefungsrichtung) dieses Masterstudiengangs kann auf Antrag an den zuständigen Prüfungsausschuss einmal gewechselt werden. Absolvierte Module, die im Pflicht- oder Wahlpflichtbereich der neuen Vertiefungsrichtung verankert sind, werden in vollem Umfang chronologisch anerkannt. Alle Module, die nicht mehr notwendig sind, um den ingenieurwissenschaftlichen Bereich abzudecken, werden als Zusatzfächer anerkannt.

## **§ 12**

### **Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß**

- (1) Allgemeine Vorschriften zu Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung und Ordnungsverstoß enthält § 15 ÜPO.
- (2) Für die Abmeldung von Praktika und Seminaren gilt Folgendes: bei Blockveranstaltungen ist eine Abmeldung bis einen Tag vor dem ersten Veranstaltungstag möglich.
- (3) Bei wirtschaftswissenschaftlichen Modulen mit didaktischen Sonderformen gemäß § 8 kann sich die Kandidatin bzw. der Kandidat bis zwei Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen von Prüfungen abmelden.

## **II. Masterprüfung und Masterarbeit**

### **§ 13**

#### **Art und Umfang der Masterprüfung**

- (1) Die Masterprüfung besteht aus
  1. den Prüfungen, die nach der Struktur des Studiengangs gemäß § 4 Abs. 2 zu absolvieren und im Modulhandbuch aufgeführt sind, sowie
  2. der Masterarbeit und dem Masterabschlusskolloquium.
- (2) Die Reihenfolge der Lehrveranstaltungen orientiert sich am Studienverlaufsplan (Anlage 1). Die Aufgabenstellung der Masterarbeit kann erst ausgegeben werden, wenn 45 CP erreicht sind.

### **§ 14**

#### **Masterarbeit**

- (1) Allgemeine Vorschriften zur Masterarbeit enthält § 17 ÜPO.
- (2) Hinsichtlich der Betreuung der Masterarbeit wird auf § 17 Abs. 2 ÜPO Bezug genommen.

- (3) Die Masterarbeit wird in deutscher Sprache abgefasst. Sie kann im Einvernehmen mit der jeweiligen Prüferin bzw. dem jeweiligen Prüfer wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.
- (4) Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt mindestens 18 und höchstens 22 Wochen. In begründeten Ausnahmefällen kann der Bearbeitungszeitraum auf Antrag an den Prüfungsausschuss nach Maßgabe des § 17 Abs. 7 ÜPO um maximal bis zu sechs Wochen verlängert werden. Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung sollte ohne Anlage 80 Seiten nicht überschreiten.
- (5) Die Ergebnisse der Masterarbeit präsentiert die Kandidatin bzw. der Kandidat im Rahmen eines Masterabschlusskolloquiums. Für die Durchführung gelten § 7 Abs. 12 ÜPO i. V. m. § 7 Abs. 8 entsprechend. Es ist möglich, das Masterabschlusskolloquium vor der Abgabe der Masterarbeit abzuhalten.
- (6) Der Bearbeitungsumfang für die Durchführung und schriftliche Ausarbeitung der Masterarbeit sowie das Kolloquium beträgt 30 CP. Die Benotung der Masterarbeit kann erst nach Durchführung des Masterabschlusskolloquiums erfolgen.

### **§ 15**

#### **Annahme und Bewertung der Masterarbeit**

- (1) Allgemeine Vorschriften zur Annahme und Bewertung der Masterarbeit enthält § 18 ÜPO.
- (2) Die Masterarbeit ist fristgemäß in zweifacher Ausfertigung beim Zentralen Prüfungsamt abzuliefern. Es sollen gedruckte und gebundene Exemplare eingereicht werden.

### **III. Schlussbestimmungen**

### **§ 16**

#### **Einsicht in die Prüfungsakten**

Die Einsicht erfolgt nach Maßgabe des § 22 ÜPO.

### **§ 17**

#### **Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen**

- (1) Diese Prüfungsordnung wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht und tritt am Tag nach der Veröffentlichung in Kraft.
- (2) Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die sich ab dem Wintersemester 2020/2021 in den Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau an der RWTH Aachen eingeschrieben haben bzw. einschreiben.
- (3) Studierende, die sich vor dem Wintersemester 2020/2021 in den Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau eingeschrieben haben, können auf Antrag in diese Prüfungsordnung wechseln. Sie können längstens bis zum Ablauf des Winterse-

mesters 2022/2023 nach der Prüfungsordnung vom 01.09.2016 in der jeweils gültigen Fassung studieren. Nach dem Ablauf des Wintersemesters 2022/2023 (31.03.2023) erfolgt ein Wechsel in diese Prüfungsordnung zwangsläufig.

- (4) Die auf der Grundlage der Prüfungsordnung vom 01.09.2016 in der jeweils gültigen Fassung erbrachten Prüfungsleistungen werden entsprechend der Äquivalenzliste in Anlage 5 auf die in der vorliegenden Prüfungsordnung vorgesehenen Prüfungsleistungen übertragen.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenwesen vom 29.09.2020 und 15.12.2020 und aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften vom 15.07.2020, 10.02.2021 und 09.06.2021.

Es wird darauf hingewiesen, dass gemäß § 12 Abs. 5 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG NRW) eine Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Ordnungs- oder des sonstigen autonomen Rechts der Hochschule nach Ablauf eines Jahres seit dieser Bekanntmachung nicht mehr geltend gemacht werden kann, es sei denn

- 1) die Ordnung ist nicht ordnungsgemäß bekannt gemacht worden,
- 2) das Rektorat hat den Beschluss des die Ordnung beschließenden Gremiums vorher beanstandet,
- 3) der Form- oder Verfahrensmangel ist gegenüber der Hochschule vorher gerügt und dabei die verletzte Rechtsvorschrift und die Tatsache bezeichnet worden, die den Mangel ergibt, oder
- 4) bei der öffentlichen Bekanntmachung der Ordnung ist auf die Rechtsfolge des Rügeausschlusses nicht hingewiesen worden.

Der Rektor  
der Rheinisch-Westfälischen  
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 28.07.2021

gez. Rüdiger  
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Dr. h. c. mult. U. Rüdiger

**Anlage 1: Studienverlaufsplan**

**Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau der RWTH Aachen University - Vertiefungsrichtung: Energie- und Verfahrenstechnik**

**Übersicht über die Studienabschnitte und darin zu erbringende Credit Points**

| Studienabschnitt                           | Credit Points |
|--|---------------|
| Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich | 16            |
| Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich    | 14            |
| Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich  | 30            |
| Masterarbeit (22 Wochen)                   | 30            |
|  | 90            |

**Übersicht über die in den Studienabschnitten zu belegenden Module**

| Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich |              |                                  |    |   |     |       |                 |
|--|--------------|----------------------------------|----|---|-----|-------|-----------------|
| Modulverantwortliche                       | Dozenten     | Modul                            | CP | V | Ü/L | Σ SWS | Sommer / Winter |
| <b>Vertiefung Energietechnik</b>           |              |                                  |    |   |     |       |                 |
| von der Aßen                               | von der Aßen | Energiesystemtechnik             | 5  | 2 | 1   | 3     | w               |
| Schröder                                   | Schröder     | Strömungsmechanik I              | 7  | 2 | 2   | 4     | s               |
| Pitsch                                     | Pitsch       | Chemische Energieumwandlung I    | 4  | 2 | 1   | 3     | s               |
| <b>Vertiefung Verfahrenstechnik</b>        |              |                                  |    |   |     |       |                 |
| Mitsos                                     | Mitsos       | Modellierung technischer Systeme | 6  | 2 | 1   | 3     | s               |
| Büchs                                      | Büchs        | Reaktionstechnik                 | 4  | 2 | 1   | 3     | w               |
| Jupke                                      | Jupke        | Thermische Trennverfahren        | 6  | 2 | 1   | 3     | w               |

**Übersicht über die in den Studienabschnitten zu belegenden und wählbaren Module siehe RWTHOnline**

**Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau  
der RWTH Aachen University - Vertiefungsrichtung: Luft- und Raumfahrttechnik**

**Übersicht über die Studienabschnitte und darin zu erbringende Credit Points**

| Studienabschnitt                           | Credit Points |
|--|---------------|
| Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich | 17            |
| Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich    | 13            |
| Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich  | 30            |
| Masterarbeit (22 Wochen)                   | 30            |
|  | 90            |

**Übersicht über die in den Studienabschnitten zu belegenden Module**

| Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich |                 |                                 |    |   |     |       |                 |
|--|-----------------|---------------------------------|----|---|-----|-------|-----------------|
| Modulverantwortliche                       | Dozenten        | Modul                           | CP | V | Ü/L | Σ SWS | Sommer / Winter |
| Stumpf                                     | Stumpf          | Flugzeugbau II                  | 5  | 2 | 2   | 4     | s               |
| Schröder, K.-U.                            | Schröder, K.-U. | Leichtbau                       | 6  | 2 | 2   | 4     | w               |
| Stumpf                                     | Stumpf          | Systeme der Luft- und Raumfahrt | 6  | 3 | 1   | 4     | w               |

**Übersicht über die in den Studienabschnitten wählbaren Module siehe RWTHOnline**

**Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau  
der RWTH Aachen University - Vertiefungsrichtung: Kunststoff- und Textiltechnik**

**Übersicht über die Studienabschnitte und darin zu erbringende Credit Points**

**Bei Wahl der Vertiefung Kunststofftechnik:**

| Studienabschnitt                           | Credit Points |
|--|---------------|
| Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich | 17            |
| Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich    | 13            |
| Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich  | 30            |
| Masterarbeit (22 Wochen)                   | 30            |
|  | 90            |

**Bei Wahl der Vertiefung Textiltechnik:**

| Studienabschnitt                           | Credit Points |
|--|---------------|
| Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich | /             |
| Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich    | 30*           |
| Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich  | 30            |
| Masterarbeit (22 Wochen)                   | 30            |
|  | 90            |

\* Um die inhaltliche Nähe der zusammengestellten Wahlpflichtmodule zur Vertiefung Textiltechnik zu gewährleisten, muss zu Beginn des Studiums ein Studienplan, in Absprache mit dem Masterstudiengangsbetreuer erstellt werden

**Übersicht über die in den Studienabschnitten zu belegenden Module**

| Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich |          |                            |    |   |     |       |                 |
|--|----------|----------------------------|----|---|-----|-------|-----------------|
| Modulverantwortliche                       | Dozenten | Modul                      | CP | V | Ü/L | Σ SWS | Sommer / Winter |
| Vertiefung Kunststofftechnik               |          |                            |    |   |     |       |                 |
| Hopmann                                    | Hopmann  | Kautschuktechnologie       | 3  | 2 | 1   | 3     | s               |
| Hopmann                                    | Hopmann  | Kunststoffverarbeitung III | 6  | 2 | 1   | 3     | w               |
| Pfeifer                                    | Pfeifer  | Transportphänomene I       | 4  | 3 | 0   | 3     | w               |
| Pfeifer                                    | Pfeifer  | Transportphänomene II      | 4  | 3 | 0   | 3     | s               |

**Übersicht über die in den Studienabschnitten wählbaren Module siehe RWTHOnline**

In der Vertiefung Textiltechnik können einzelne Module aus dem ingenieurwissenschaftlichen Wahlpflichtbereich gewählt werden. Um die inhaltliche Nähe der zusammengestellten Wahlpflichtmodule zur Vertiefung Textiltechnik zu gewährleisten, muss zu Beginn des Studiums ein Studienplan erstellt werden. Der Studienplan muss mit dem Masterbetreuer für die Vertiefung Textiltechnik abgestimmt werden und muss durch den Prüfungsausschuss genehmigt werden. Ein Überschreiten der 30 CP ist zulässig, wenn der Überhang der CP kleiner ist als das Modul mit den geringsten CP.

**Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau  
der RWTH Aachen University - Vertiefungsrichtung: Fahrzeugtechnik und Transport**

**Übersicht über die Studienabschnitte und darin zu erbringende Credit Points**

**Bei Wahl der Vertiefung Straßenfahrzeugtechnik:**

| Studienabschnitt                           | Credit Points |
|--|---------------|
| Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich | 21            |
| Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich    | 9             |
| Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich  | 30            |
| Masterarbeit (22 Wochen)                   | 30            |
|  | 90            |

**Bei Wahl der Vertiefung Schienenfahrzeugtechnik:**

| Studienabschnitt                           | Credits Points |
|--|----------------|
| Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich | 18             |
| Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich    | 12             |
| Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich  | 30             |
| Masterarbeit (22 Wochen)                   | 30             |
|  | 90             |

**Übersicht über die in den Studienabschnitten zu belegenden Module**

| Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich |                       |   |    |   |     |       |                 |
|--|-----------------------|---|----|---|-----|-------|-----------------|
| Modulverantwortliche                       | Dozenten              | Modul   | CP | V | Ü/L | Σ SWS | Sommer / Winter |
| Vertiefung Straßenfahrzeugtechnik          |                       |   |    |   |     |       |                 |
| Eckstein / Pischinger                      | Eckstein / Pischinger | Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe oder     | 5  | 2 | 1   | 3     | s               |
| Corves                                     | Corves                | Elektromechanische Antriebstechnik*                       |    | 2 | 2   | 4     | s               |
| Eckstein                                   | Eckstein              | Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik oder | 6  | 2 | 2   | 4     | s               |
| Eckstein                                   | Eckstein / Schindler  | Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik*            |    | 2 | 2   | 4     | s               |
| Eckstein                                   | Eckstein              | Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit              | 5  | 2 | 1   | 3     | w               |
| Eckstein                                   | Urban                 | Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen                       | 5  | 2 | 1   | 3     | s               |
| Vertiefung Schienenfahrzeugtechnik         |                       |   |    |   |     |       |                 |
| Schindler                                  | Schindler             | Angewandte Schienenfahrzeugtechnik                        | 6  | 2 | 2   | 4     | w               |
| Schindler                                  | Schindler             | Produktentwicklung im Schienenfahrzeug                    | 4  | 2 | 1   | 3     | w               |
| Nießen                                     | Nießen                | Verkehrswirtschaft II                                     | 8  | 4 | 0   | 4     | s               |

\*Die gelb markierten Fächer sind Ersatzfächer und nur abzulegen, falls das eigentliche Pflichtfach bereits abgelegt wurde.

**Übersicht über die in den Studienabschnitten zu belegenden und wählbaren Module siehe RWTHOnline**

**Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau  
der RWTH Aachen University - Vertiefungsrichtung: Produktentwicklung (ehemals Konstruktionstechnik)**

**Übersicht über die Studienabschnitte und darin zu erbringende Credit Points**

| Studienabschnitt                           | Credit Points |
|--|---------------|
| Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich | 18            |
| Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich    | 12            |
| Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich  | 30            |
| Masterarbeit (22 Wochen)                   | 30            |
|  | 90            |

**Übersicht über die in den Studienabschnitten zu belegenden Module**

| Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich |                 |  |    |   |     |       |                 |
|--|-----------------|--|----|---|-----|-------|-----------------|
| Modulverantwortliche                       | Dozenten        | Modul  | CP | V | Ü/L | Σ SWS | Sommer / Winter |
| Schmitz                                    | Schmitz         | Grundlagen der Fluidtechnik oder   | 6  | 2 | 2   | 4     | w               |
| Jacobs                                     | Jacobs          | Konstruktionslehre I oder*   |    | 2 | 3   | 5     | w               |
| Schmitz                                    | Schmitz/Stammen | Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe*  |    | 2 | 2   | 4     | s               |
| Corves                                     | Corves          | Grundlagen der Maschinen- und Strukturtechnik oder   | 6  | 2 | 2   | 4     | s               |
| Jacobs                                     | Jacobs          | Konstruktionslehre I oder*   |    | 2 | 3   | 5     | w               |
| Corves                                     | Corves          | Dynamik der Mehrkörpersysteme*   |    | 2 | 2   | 4     | s               |
| Jacobs                                     | Jacobs          | Modellbasierte Produktentwicklung oder<br>Wdh.-prüfung Konstruktionslehre II im WiSe 2019/20 | 6  | 2 | 3   | 5     | s               |

\*Die gelb markierten Fächer sind Ersatzfächer und nur abzulegen, falls das eigentliche Pflichtfach bereits abgelegt wurde.

**Übersicht über die in den Studienabschnitten wählbaren Module siehe RWTHOnline**

**Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau an**

**Übersicht über die im Wirtschaftswissenschaftlichen Wahlpflichtbereich zu erbringenden Credit Points  
→ Wahl eines WiWi-Vertiefungsbereiches**

| <b>Vertiefungsbereich Sustainability and Corporations</b>            | <b>Credit Points</b> |
|--|----------------------|
| Wahlpflichtmodule  | 20-30                |
| Projektmodule  | 0-10                 |
|  | 30                   |
| <b>Vertiefungsbereich Operations Research and Management</b>         | <b>Credit Points</b> |
| Wahlpflichtmodule  | 20-30                |
| Projektmodule  | 0-10                 |
|  | 30                   |
| <b>Vertiefungsbereich Innovation, Entrepreneurship and Marketing</b> | <b>Credit Points</b> |
| Wahlpflichtmodule  | 20-30                |
| Projektmodule  | 0-10                 |
|  | 30                   |
| <b>Vertiefungsbereich Corporate Development and Strategy</b>         | <b>Credit Points</b> |
| Wahlpflichtmodule  | 20-30                |
| Projektmodule  | 0-10                 |
|  | 30                   |
| <b>Vertiefungsbereich General Management</b>                         | <b>Credit Points</b> |
| Wahlpflichtmodule  | 30                   |
|  | 30                   |

**Übersicht über die in den WiWi-Vertiefungsbereichen wählbaren Module siehe RWTHonline**

## **Anlage 2: Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit (falls berufspraktische Tätigkeiten als Auflagen vergeben werden)**

### **Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit der Studierenden des Bachelorstudienganges Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau an der RWTH**

**(Nach Beschluss des Fakultätsrats Januar 2020)**

Herausgegeben vom Prüfungsausschuss für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau in Absprache mit dem Praktikantenamt der Fakultät für Maschinenwesen sowie den Betreuenden für den Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau der Fakultäten für Maschinenwesen und für Wirtschaftswissenschaften der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen.

#### **1. Zweck der berufspraktischen Tätigkeit**

Zur Überprüfung der getroffenen Studiengangwahl, zum ausreichenden Verständnis und zur vertiefenden Anwendung der technischen und wirtschaftswissenschaftlichen Vorlesungs- und Übungsinhalte sowie zur Vorbereitung auf die spätere berufliche Tätigkeit sind praxisnahe Vorerfahrungen in Unternehmen (Praktika) unerlässlich.

Die praktische Unterweisung der Studierenden des Bachelorstudienganges Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau an der RWTH ist daher eine der wesentlichen Voraussetzungen für ein erfolgreiches Studium und bildet einen wesentlichen Teil der Ausbildung. Die Studierenden sollen Kenntnisse über die in der Praxis eingesetzten technischen Materialien und Prozesse sowie die zu deren Auswahl und Steuerung verwendeten wirtschaftlichen Überlegungen und Verfahren erwerben. Zudem sollen sie soziale Prozesse und Strukturen in Unternehmen kennen lernen.

#### **2. Dauer, Gliederung und zeitliche Lage der berufspraktischen Tätigkeit**

Die berufspraktische Tätigkeit dauert für die Studierenden des Bachelorstudienganges Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau mindestens 20 Wochen.

Sie gliedert sich in das gemäß § 3 Abs. 3 SBPO vor Aufnahme des Studiums abzulegende Vorpraktikum und die nach Aufnahme des Studiums abzuleistende berufspraktische Tätigkeit.

##### **a. Vorpraktikum (vor Aufnahme des Studiums)**

Zum Zeitpunkt der Immatrikulation müssen gemäß § 3 Abs. 3 SBPO mindestens sechs Wochen Praktikum, immer mindestens drei Wochen zusammenhängend in einem Betrieb, nachgewiesen werden (Vorpraktikum).

Für den Nachweis des Vorpraktikums gemäß § 3 Abs. 3 SBPO genügt die Vorlage der Praktikumsbescheinigung bei der Immatrikulation.

Eine Anerkennung des Vorpraktikums ist mit der Immatrikulation nicht verbunden. Die Prüfung auf Durchführung des Praktikums gemäß diesen Richtlinien sowie die sich hieraus möglicherweise ergebende Anerkennung erfolgen nach Aufnahme des Studiums. Hierzu ist die Praktikumsbescheinigung bis zum **Ende des ersten Semesters** beim Praktikantenamt einzureichen, ohne dass es einer besonderen Aufforderung von Seiten des Praktikantenamtes bedarf.

##### **b. Berufspraktische Tätigkeit (während des Studiums)**

Die Mindestdauer und die empfohlene zeitliche Lage der zu absolvierenden berufspraktischen Tätigkeit sind 14 Wochen und das siebte Semester. Die zusammenhängende Ausbildungszeit in einem Betrieb soll mindestens drei Wochen betragen.

### 3. Inhalt der berufspraktischen Tätigkeit (Praktikumsplan)

Die berufspraktische Tätigkeit besteht aus einem technischen und einem wirtschaftswissenschaftlichen Teil.

Der Umfang des technischen Teils beträgt im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau mindestens sechs Wochen. Die verbleibenden 14 Wochen können beliebig in einen technischen und/oder wirtschaftswissenschaftlichen fachpraktischen Teil aufgeteilt werden, wobei die Minstdauer der Einzelpraktika von drei Wochen zu beachten ist.

#### a. Technischer Teil der berufspraktischen Tätigkeit

Im technischen Teil der berufspraktischen Tätigkeit sind mindestens vier Wochen im Bereich des technischen Grundpraktikums zu erbringen. Hier müssen die Tätigkeiten GP1 bis GP3 in den jeweils vorgeschriebenen Mindestwochenzahlen durchgeführt werden. Eine Anerkennung über die angegebenen Maximalwochenzahlen hinaus ist nicht möglich.

|            | Art des Grundpraktikums             | Minstdauer | Höchstdauer |
|------------|-------------------------------------|------------|-------------|
| <b>GP1</b> | Spanende Fertigungsverfahren        | 2 Wochen   | 3 Wochen    |
| <b>GP2</b> | Umformende Fertigungsverfahren      | 1 Woche    | 2 Wochen    |
| <b>GP3</b> | Thermische Füge- und Trennverfahren | 1 Woche    | 2 Wochen    |

**GP1:** Spanende Fertigungsverfahren: z. B. Feilen, Meißeln, Sägen, Bohren, Senken, Reiben, Gewindeschneiden von Hand, Drehen, Hobeln, Fräsen, Schleifen, Läppen, Räumen, Honen.

**GP2:** Umformende Fertigungsverfahren: z.B. Freiform- und Gesenkschmieden, Fließpressen, Strangpressen, Recken, Kneten, Stauchen, Prägen, Ziehen, Walzen, Tiefziehen, Streckziehen, Drücken, Stanzen, Feinschneiden, Biegen, Richten, Nieten.

**GP3:** Thermische Füge- und Trennverfahren: z. B. Autogen-, Lichtbogen-, Widerstandsschweißen, Brennschneiden, Plasma-, Widerstands- Vakuum-, Induktionslöten.

Es wird empfohlen, das technische Grundpraktikum im Vorpraktikum vor Aufnahme des Studiums abzuleisten.

Die Inhalte des technischen Teils sind den Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit im Studiengang Maschinenbau (B. Sc.) zu entnehmen.

#### b. Wirtschaftswissenschaftlicher Teil der berufspraktischen Tätigkeit

Ist ein wirtschaftswissenschaftlicher Teil der berufspraktischen Tätigkeit vorgesehen, müssen mindestens zwei unterschiedliche Bereiche abgedeckt werden. Dabei ist ein Bereich immer mindestens für zwei Wochen zu durchlaufen.

Typische wirtschaftswissenschaftliche Bereiche sind insbesondere:

- Rechnungs- und Finanzwesen (einschließlich Steuern),
- Vertriebsbereich (einschließlich Marketing),
- Einkauf und Beschaffung,
- Produktionsplanung und -steuerung,
- Materialwirtschaft und Logistik,
- Personalwirtschaft,
- Planung und Organisation sowie

- Controlling und Revision.

Es wird dringend empfohlen, den wirtschaftswissenschaftlichen Teil der berufspraktischen Tätigkeit – soweit möglich – während des Studiums zu absolvieren. Über begründete Ausnahmen entscheidet die bzw. der Praktikumsbeauftragte der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften.

#### **4. Bewerbung um Praktikumsstellen, Praktikumsbetriebe**

Die Studierenden suchen selbständig geeignete Praktikumsstellen. Sie sollten sich vor Beginn der Suche anhand dieser Richtlinien oder in Sonderfällen direkt beim Praktikantenamt der Fakultät für Maschinenwesen oder bei der bzw. dem Praktikumsbeauftragten der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften mit den Vorschriften vertraut machen, die hinsichtlich der Durchführung der fachpraktischen Tätigkeit bestehen.

Als Praktikumsbetriebe im Inland kommen nur Betriebe mit Ausbildungsberechtigung vor der Industrie- und Handelskammer bzw. der Steuerberaterkammer in Frage. Fachpraktische Tätigkeiten an Hochschul- und An Instituten und im eigenen bzw. elterlichen Betrieb können nicht anerkannt werden. Der technische Teil der fachpraktischen Tätigkeit soll nicht bei Handwerksbetrieben durchgeführt werden, die in der Regel nicht fertigen, sondern nur erhalten. Der technische Teil kann nur in Ausnahmefällen, nach vorheriger Absprache mit dem Praktikantenamt, an Berufsbildungsstätten und Forschungsinstituten absolviert und mit einem Maximum von sechs Wochen im Bereich des Grundpraktikums anerkannt werden.

#### **5. Betreuung der Praktikantinnen und Praktikanten**

Die Betreuung der Praktikantinnen und Praktikanten wird in den Betrieben in der Regel von einer Ausbildungsleiterin oder von einem Ausbildungsleiter übernommen, die oder der entsprechend den Ausbildungsmöglichkeiten des Betriebes und unter Berücksichtigung der Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit für eine sinnvoll gestaltete Beschäftigung sorgt. Sie oder er ist Ansprechpartnerin oder Ansprechpartner für die Praktikantinnen und Praktikanten im Betrieb.

#### **6. Berichterstattung über die berufspraktische Tätigkeit**

Die Praktikantinnen und Praktikanten müssen während ihrer berufspraktischen Tätigkeit, mit Ausnahme des Grundpraktikums, über ihre Tätigkeit einen Arbeitsbericht führen.

Inhalt dieses Arbeitsberichtes, der die ausgeführten Tätigkeiten beschreibt, sollen die bei der Arbeit gesammelten Erfahrungen (z.B. ausgeführte Arbeiten, Arbeitsabläufe, Einsatz von Maschinen und Methoden, organisatorische Regelungen, Auswirkungen von Prozessen auf Mensch und Umwelt, aufgetretene Probleme) sein. Der Bericht ist in die verschiedenen Arbeitsbereiche gemäß der Ziffern 3a (technischer Teil) und 3b (wirtschaftswissenschaftlicher Teil) dieser Richtlinie, sowie Ziffer 4 der Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit im Bachelorstudiengang Maschinenbau, zu unterteilen. Ein Inhaltsverzeichnis, die Seitenzahlen und eine kurze Beschreibung des Ausbildungsbetriebes (Branche, Größe, Produktpalette) müssen ebenfalls enthalten sein.

Für die Anfertigung der Arbeitsberichte sind DIN A4-Blätter in einem Schnellhefter zu verwenden.

Es ist darauf zu achten, dass Firmengeheimnisse und sensible Daten nicht kundgegeben werden. Berechnungsbeispiele müssen in diesen Fällen mit fiktiven Daten durchgeführt und als fiktiv gekennzeichnet werden.

Der Umfang der Arbeitsberichte soll pro Woche zwei DIN A4-Seite (Skizzen und Text) betragen. Die Arbeitsberichte müssen in maschinenschriftlicher Form vorgelegt werden. Dabei soll die Schriftgröße nicht größer als 12 Punkte sein, der Zeilenabstand maximal 1,5 zeilig und der Seitenrand maximal 2,5 cm.

Arbeitsblätter und Kopien (z. B. von Richtlinien, Literatur etc.) sind kein Ersatz für selbst anzufertigende Berichte. Abbildungen, Grafiken und Bilder dürfen eingefügt werden, der reine Textanteil soll aber mindestens eine Seite pro Woche betragen.

Alle Berichte sind von der Ausbilderin oder dem Ausbilder abzustempeln und zu unterzeichnen.

## **7. Praktikumsbescheinigung**

Nach Beendigung der berufspraktischen Tätigkeit erhält die Praktikantin oder der Praktikant vom Praktikumsbetrieb eine Bescheinigung, in der die Praktikumsdauer in den einzelnen Abteilungen und die Anzahl der Fehltagte infolge von Krankheit und Urlaub vermerkt sind.

Die Praktikumsbescheinigung muss von der Firma ausgestellt worden sein, in der das Praktikum durchgeführt wurde. Bescheinigungen von Personalvermittlungen können nicht anerkannt werden.

## **8. Anerkennung der berufspraktischen Tätigkeit, Credit Points**

Die Anerkennung des technischen Teils der berufspraktischen Tätigkeit und die Erteilung des Gesamttestats erfolgen durch das Praktikantenamt der Fakultät für Maschinenwesen. Die Anerkennung des wirtschaftswissenschaftlichen Teils der berufspraktischen Tätigkeit erfolgt durch die Praktikumsbeauftragte bzw. den Praktikumsbeauftragten der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften. Das Praktikantenamt der Fakultät für Maschinenwesen, sowie die Praktikumsbeauftragte bzw. der Praktikumsbeauftragte der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften handeln im Hinblick auf die Angelegenheiten im Zusammenhang mit Praktika im Auftrag des Prüfungsausschusses.

Zur Anerkennung der fachpraktischen Tätigkeit ist die Vorlage des gemäß Ziffer 6 ordnungsgemäß abgefassten Arbeitsberichtes, mit Ausnahme des Grundpraktikums, und der gemäß Ziffer 7 ausgestellten Praktikumsbescheinigung jeweils im Original erforderlich.

Aus den vorgelegten Dokumenten müssen Art und Dauer (in Wochen) der berufspraktischen Tätigkeit in den einzelnen Praktikumsabschnitten klar ersichtlich sein.

Die Praktikumsunterlagen müssen spätestens sechs Monate nach Ende des Praktikumsabschnittes, bei Studienanfängerinnen und Studienanfängern (Vorpraktikum) spätestens bis zum Ende des ersten Semesters, im Praktikantenamt zur Anerkennung vorgelegt werden.

Die Praktikumsunterlagen über den wirtschaftswissenschaftlichen Teil der berufspraktischen Tätigkeit sollen direkt der Praktikumsbeauftragten bzw. dem Praktikumsbeauftragten der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften zur Prüfung vorgelegt werden. Eine verspätete Vorlage kann wegen fehlender Überprüfbarkeit zur Nichtanerkennung des Praktikums führen.

Das Praktikantenamt entscheidet für den technischen Teil, die, bzw. der Praktikumsbeauftragte der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften für den wirtschaftswissenschaftlichen Teil, inwieweit die praktische Tätigkeit den Richtlinien entspricht und somit als Praktikum anerkannt werden kann. Sie oder er bescheinigt die als fachpraktische Tätigkeit anerkannte Zeitdauer auf der von dem Praktikumsbetrieb ausgestellten Praktikumsbescheinigung.

Eine Gesamtanerkennung wird nur ausgesprochen, wenn das Praktikum im geforderten Umfang vollständig abgeleistet worden ist. Das Praktikantenamt stellt einen Praktikumsbogen aus, welchen die Studentin bzw. der Student dem Zentralen Prüfungsamt vorlegt und dort die Credit Points gutgeschrieben bekommt.

Für anerkannte Praktika, die den Bedingungen der Ziffern 2 und 3 entsprechen, werden gemäß § 5 Abs. 2 SBPO 14 Credit Points vergeben.

Ablehnende Entscheidungen des Praktikantenamts der Fakultät für Maschinenwesen bzw. der oder des Praktikumsbeauftragten der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften über die Anerken-

nung von Praktikumszeiten sind den Studierenden schriftlich begründet und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung versehen bekannt zu geben. Gegen diese Entscheidung kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch beim Prüfungsausschuss für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau eingelegt werden. Der Prüfungsausschuss für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau teilt seine Entscheidung schriftlich mit und versieht sie mit einer Rechtsbehelfsbelehrung.

## **9. Anerkennung früherer praktischer Tätigkeiten**

Eine Anerkennung früherer praktischer Tätigkeiten, wie z. B. eine abgeschlossene Berufsausbildung oder Zeiten beruflicher Tätigkeit, erfolgt nach Prüfung im Einzelfall in dem Maße, wie die in Ziffer 3 vorgeschriebenen Praktikumsabschnitte Bestandteil der Berufsausbildung waren.

Für eine Anerkennung müssen dem Praktikantenamt im Original entweder das IHK- Zeugnis, der Facharbeiterbrief oder Vergleichbares vorgelegt werden.

Praktische Tätigkeiten in Teilzeit vor oder während des Studiums können nicht als Praktikum anerkannt werden.

Vorpraktika werden nur im Sinne dieser Richtlinie anerkannt, wenn Sie erstens nicht Bestandteil einer früheren Schulausbildung waren und zweitens zwischen dem Erlangen der Allgemeinen Hochschulreife und der Immatrikulation an der RWTH abgeleistet wurden. Über Ausnahmen entscheidet das Praktikantenamt bzw. der/die Praktikumsbeauftragte.

## **10. Auslandspraktikum**

Es wird empfohlen, Praktika auch im Ausland zu absolvieren. Für die Anerkennung solcher Praktika sind die vorstehenden Richtlinien maßgebend. Um Probleme bei der Anerkennung zu vermeiden, wird empfohlen, das Auslandspraktikum im technischen Teil vorab mit dem Praktikantenamt, das Auslandspraktikum im wirtschaftlichen Teil vorab mit der oder dem Praktikumsbeauftragten der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften abzustimmen.

Der Arbeitsbericht und die Praktikumsbescheinigung sind in deutscher oder englischer Sprache abzufassen. Bei der Praktikumsbescheinigung darf es sich auch um eine amtlich beglaubigte Übersetzung ins Deutsche oder Englische handeln, sofern das Original in der entsprechenden Landessprache ebenfalls vorgelegt wird.

Über Auslandspraktika und eine eventuelle finanzielle Unterstützung durch den Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) informiert das Akademische Auslandsamt.

## **11. Praktikumsvertrag**

Das Praktikumsverhältnis wird rechtsverbindlich durch den zwischen dem Betrieb und der Praktikantin bzw. dem Praktikanten auf der Grundlage eines von den zuständigen Stellen genehmigten Vertragsmusters abzuschließenden Ausbildungsvertrag begründet. Im Vertrag sollten alle Rechte und Pflichten der Praktikantin bzw. des Praktikanten und des Praktikumsbetriebes festgelegt sein.

## **12. Vergütung, Urlaub, Krankheit, Fehltage**

Praktikantinnen und Praktikanten können vom Praktikumsbetrieb eine Vergütung erhalten, deren Höhe im Ermessen des Unternehmens liegt. Sie haben keinen Anspruch auf Urlaub. Durch Krankheit und Fehltage ausgefallene Arbeitszeit muss in jedem Falle nachgeholt werden. Schließt an das Pflichtpraktikum eine freiwillige fachpraktische Tätigkeit an, deren Dauer die Fehltage während des Pflichtpraktikums überschreitet, müssen diese nicht nachgeholt werden. Feiertage sind hiervon nicht betroffen.

### 13. Versicherungspflicht

Auskünfte zur Versicherungspflicht erteilt die jeweilige Krankenkasse. Versicherungsschutz für Auslandspraktika gewährleistet eine Ausbildungsversicherung, die von der Praktikantin bzw. von dem Praktikanten selbständig oder vom Praktikumsbetrieb abgeschlossen wird.

### 14. Praktikantenämter

Praktikantenamt der Fakultät für Maschinenwesen  
Eilfschornsteinstr. 18  
52056 Aachen

Tel: 0241/80- 9 53 06

Fax: 0241/80 - 9 27 01

Email: [praktikantenamt@fb4.rwth-aachen.de](mailto:praktikantenamt@fb4.rwth-aachen.de)

Internet: <http://www.maschinenbau.rwth-aachen.de>

Praktikumsbeauftragte(r) der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften (FB 8)

Templergraben 64, 52062 Aachen

Email: [praktikum@wiwi.rwth-aachen.de](mailto:praktikum@wiwi.rwth-aachen.de)

Internet: <http://www.wiwi.rwth-aachen.de>

## Anlage 3: Beschreibung der vorausgesetzten Kompetenzen

### Höhere Mathematik (17 CP):

#### Wissen und Verstehen:

Somit kennen sie insbesondere:

- Zahlensysteme (ganze, rationale, reelle und komplexe Zahlen), Grundbegriffe der Logik, Mengen
- Elementare Funktionen: Polynome, rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion, natürlicher Logarithmus
- Grenzwertbegriff von Folgen, Reihen und Funktionen, Stetigkeit
- Grundbegriffe der Differentialrechnung: Definition der Ableitung, Rechenregeln, Extremwertbestimmung, Taylor-Reihen
- Grundbegriffe der Integralrechnung: Definition des Integrals, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsmethoden
- Grundbegriffe der linearen Algebra: Vektorräume, lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Gauss-Algorithmus, Determinanten, Eigenwerte
- Grundbegriffe der mehrdimensionalen Analysis: Stetigkeit, partielle Differentiation, Satz über implizite Funktionen, mehrdimensionale Extremalaufgaben, Ausgleichsrechnung
- Gewöhnliche Differentialgleichungen: Existenz und Eindeigkeitssätze, Lösungsmethoden wie etwa Trennung der Variablen, lineare Differentialgleichung, Differentialgleichungssysteme
- Mehrdimensionale Integration: Flächen und Volumenintegrale, Kurvenintegrale, Oberflächenintegrale
- Vektoranalysis: Divergenz und Rotation, Integralsätze
- Grundbegriffe der Fourier-Analyse

Die Studierenden verstehen die mathematischen Grundbegriffe und Techniken der eindimensionalen Analysis und sind in der Lage, diese auf einfache mathematisch-technische Probleme, wie etwa Optimierungsaufgaben anzuwenden.

Die Studierenden entwickeln ein tiefergehendes Verständnis von mathematischen Grundbegriffen und Techniken der linearen Algebra sowie der mehrdimensionalen Analysis und der Differentialgleichungen. Dadurch werden sie in die Lage versetzt, mathematische Beschreibungen technischer Prozesse ingenieurwissenschaftliche Berechnungen zu verstehen.

#### Fertigkeiten und Kompetenzen:

Die Studierenden können sicher mit den Begriffen der eindimensionalen Analysis, wie etwa Funktionen, Ableitungen und Integralen umgehen, wie sie etwa bei der Beschreibung von technischen und naturwissenschaftlichen Vorgängen auftreten. Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Probleme der Analysis einzuordnen und beherrschen Lösungsverfahren und Rechentechniken, um diese Probleme zu lösen. Dazu gehören das Berechnen von Grenzwerten, Ableitungen und Integralen, die Bestimmung der Taylorapproximation an eine Funktion sowie das Berechnen von Maxima und Minima einer eindimensionalen Funktion.

Die Studierenden können mit den Begriffen der linearen Algebra und weiterführenden Analysis umgehen, wie etwa linearen Gleichungssystemen, Eigenwerten, Funktionen mehrerer Variablen und Differentialgleichungen, wie sie bei der Beschreibung von technischen und naturwissenschaftlichen Prozessen auftreten. Die Studierenden beherrschen Lösungsverfahren für wichtige mathematische Probleme, die oft in technischen Problemen auftreten, wie etwa dem Berechnen der Lösung eines linearen Gleichungssystems, dem Berechnen von Eigenwerten oder der Determinante einer Matrix, der Bestimmung von Maxima/Minima mehrdimensionaler Funktionen unter Nebenbedingungen, der Bestimmung von Lösungen linearer Differentialgleichungssysteme und der Bestimmung von Oberflächenintegralen mittels des Satzes von Gauss.

## Mechanik (18 CP):

### Wissen und Verstehen:

Somit kennen sie insbesondere:

- die grundlegenden Theorien zu Kräften in statisch bestimmten Systemen
- die Methode der Darstellung in Schnittgrößendiagrammen für statisch bestimmte linienförmige Tragwerke
- die Besonderheiten von reibungsbehafteten Systemen und Gleichgewichtslagen sowie entsprechende Bestimmungsmethoden
- die weiterführenden Konzepte Infinitesimaler Bewegungen und das Prinzip der virtuellen Arbeit und seine Anwendungsmöglichkeiten
- die auf den allgemeinen mechanischen Grundsätzen aufbauende Mechanik verformbarer Körper mit Spannungszuständen
- die Kinematik des starren Körpers
- Strukturen, Strukturelemente und Belastungsgrenzen von Körpern
- Eigenschaften der Dehnung und experimentelle Aufbauten von Zugversuchen
- Verfahren zu Bewegungsaufgaben, Bewegungsgleichungen, Formänderungen
- Grundsätze und Theorien zu Kreisbewegungen, Schwingungen und Freiheitsgraden
- Mathematische Darstellungs- und Berechnungsmethoden

Die Studierenden können die grundlegenden Theorien erklären und verstehen das Konzept der statisch bestimmten Systeme mit seinen Vor- und Nachteilen und können Ergebnisse kritisch betrachten.

Sie sind befähigt, die Grundsätze und Methoden zu erklären und auf verschiedene Fragestellungen anzuwenden.

### Fertigkeiten und Kompetenzen:

Die Studierenden können die wirkenden Kräfte mit ihrer Lage im Raum sowie Gleichgewichtsbedingungen für zentrale Kraftgruppen mit geometrischen Größen darstellen. Sie untersuchen z.B. die Stabilität von Potentialsystemen.

Anhand der Darstellungen und mit Hilfe ihres kritischen Bewusstseins können die Studierenden die Wirkung von Kräften beurteilen und Inkonsistenzen insbesondere in der Stabilität der Kraftentwicklung und -übertragung definieren.

Die so definierten Problemstellungen können sie mit Hilfe von mathematisch analytischen Verfahren in Systemen mit geringer oder mittlerer Komplexität beschreiben und Lösungsansätze finden.

Die Studierenden sind in der Lage aus der sprachlichen Darstellung mechanische Zustände der verformbaren und starren Körper mathematisch zu beschreiben und folgendes zu berechnen:

- Belastungsgrenzen und Verformungen zu berechnen, insbesondere für Stäbe, Balken, Rohre und Fachwerke
- auf der Basis energetischer Methoden können sie Kräfte und Momente in statisch unbestimmten Systemen errechnen
- die Bewegung von punktförmigen Körpern
- Schwingungen ein- und mehrläufig ungedämpfter harmonischer Schwinger
- Gedämpfte und angefachte Schwingungen in ein- und mehrläufigen Systemen
- Fremderregte Schwingungen

Somit können Sie insbesondere Stabilitätszustände einfacher Strukturelemente beurteilen und die Belastungsgrenzen unter Auswahl der entsprechenden Methoden bestimmen.

## Thermodynamik (7 CP):

### Wissen und Verstehen:

Die Studierenden haben grundlegende ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Kenntnisse des Maschinenbaus und insbesondere dem Themenfeld/Berufsfeld Energie- und Verfahrenstechnik erworben. Sie kennen somit die Grundlagen des Fachs Technische Thermodynamik und können die wichtigsten thermodynamischen Prozesse in Bezug auf Wirkungsgrad und Energiequalität vergleichen und kategorisieren.

Sie kennen insbesondere:

- die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen,
- anwendungsrelevante technische Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik,
- Stoffmodelle für Reinstoffe und Gemische mit ihren thermischen Zustandsgrößen,
- Bilanzen (Materiemengen / Masse, Energie, Entropie).

### Fertigkeiten und Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten thermodynamischen und chemischen Prozesse (z.B. in Wärmepumpen, Heizkraftwerke, Verbrennungsprozesse, Gleichgewichtsreaktionen) darzustellen und die entsprechenden Vorgänge und Einflussgrößen zu erläutern und zu bewerten. Hierzu können sie verschiedene Bilanzen erstellen, sowie geeignete Stoffmodelle identifizieren und anwenden.

Sie haben gelernt, Aufgabenstellungen zu analysieren und grundlegende Lösungsvarianten anzuwenden, sowie auf ihre Effizienz zu untersuchen. Dies befähigt sie zur Entwicklung eigener Lösungen im fachlichen Rahmen gemäß der unter Wissen und Verstehen angegebenen Inhalte, dabei werden fachspezifische Gestaltungsregeln eingehalten.

## Werkstoffkunde (6 CP):

### Wissen und Verstehen:

In den Veranstaltungen zur **Werkstoffkunde I** werden die wichtigsten Grundlagen der Werkstoffkunde metallischer Materialien behandelt.

Der erste Abschnitt befasst sich mit den gängigsten genormten mechanischen Prüfverfahren und erläutert das mechanische Verhalten metallischer Werkstoffe. Der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit den metallkundlichen Grundlagen, beginnend beim Aufbau kristalliner Stoffe, Gitterbaufehlern und Diffusion, gefolgt von verschiedenen Aspekten plastischer Verformung, Erholung und Rekristallisation. Den Schluss dieses Abschnitts bilden Zustandsdiagramme und Phasenumwandlungen. Der dritte Abschnitt behandelt die Werkstoffe des Maschinenbaus, ihre Wärmebehandlung und Verwendung.

In Bezug auf Metalle kennen die Studierenden insbesondere:

- das mechanische Verhalten metallischer Werkstoffe
- die wichtigsten Prüfverfahren der mechanischen Werkstoffprüfung
- den Aufbau metallischer kristalliner Stoffe
- die Gitterbaufehler
- die Diffusion
- die Konzepte der Erholung und Rekristallisation
- Zustandsdiagramme
- Phasendiagramme und –umwandlungen
- Wärmebehandlung und ihre Anwendung
- Normgerechte Bezeichnung der Stähle, Gusseisen und Aluminiumwerkstoffe

Demnach kennen die Studierenden die für Werkstoffe bzw. deren Verarbeitung relevanten Kriterien, wie Beanspruchungsfähigkeit, und die dazu gehörigen Zustandsmessmethoden.

Im Teil **Werkstoffkunde II** werkstoffkundliche Kenntnisse für **Kunststoffe** und **Keramiken** erarbeitet, insbesondere ihre Abgrenzung gegenüber metallischen Werkstoffen.

In Bezug auf Keramiken kennen die Studierenden insbesondere:

- die keramischen Branchen Silikatkeramik, Feuerfest und Hochleistungskeramik bezüglich der Stoffe, Prozesse, Kosten und Qualitätsansprüche
- atomare Bindungsverhältnisse und Kristallstrukturen
- typische physikalisch-chemische und mechanische Eigenschaften
- die Prozesskette zur Herstellung der Bauteile
- Aufbereitungs- und Formgebungsmethoden und ihre typischen Gefügedefekte
- Verstärkungsmethoden wie Dispersions-, Kurz- und Langfaser- sowie Umwandlungsverstärkung

In Bezug auf Kunststoffe kennen die Studierenden insbesondere:

- die erforderlichen Hilfsmittel und Füllstoffe, um gewünschte Stoffeigenschaften zu erzielen
- Einflussfaktoren im Herstellungs- und Verarbeitungsprozess
- kunststoffspezifische Analyse-, Verarbeitungs- und Herstellungsverfahren
- grundlegende Konstruktionsrichtlinien für die Auslegung.

Die Studierenden können somit die für Kunststofftechnik typischen Werkstoffgruppen, Thermoplaste, Elastomere und Duroplaste unterscheiden und kennen die typischen Verarbeitungsmöglichkeiten z.B. als Verbundstoffe.

Im Bereich der Metalle können die Studierenden die Eigenschaften unterscheiden, die durch Modifikationen in der Zusammensetzung der Werkstoffe oder durch den Formgebungsprozess bzw. die Wärmebehandlung hervorgerufen werden. Sie kennen zudem den Einfluss von Verformung und Wärmebehandlung auf die mechanischen Eigenschaften der Metalle. Sie wissen, an welchen Stellen im Herstellungsprozess Veränderungen möglich sind, um bestimmte Bauteileigenschaften wie Festigkeit, Duktilität, Kriechbeständigkeit oder Härte zu erreichen.

Im Bereich des Kunststoffs können sie die Eigenschaften unterscheiden, die durch Modifikationen in der Zusammensetzung der Stoffe oder durch den Formgebungsprozess hervorgerufen werden. Sie verstehen die rechnergestützten Auslegungen.

Sie kennen zudem die Einflussfaktoren im Formgebungsprozess. Sie wissen, an welchen Stellen im Herstellungsprozess Veränderungen möglich sind, um bestimmte Bauteileigenschaften wie Stabilität oder Hitzebeständigkeit zu erreichen.

Somit verstehen die Studierenden den grundsätzlichen Aufbau metallischer, kunststoffbasierter oder keramischer Stoffe sowie die wesentlichen daraus resultierenden Bearbeitungsformen.

Die Studierenden sind in der Lage, die aus Kunststoff oder aus Keramik hergestellten Werkstücke bzw. deren Eigenschaften in Bezug zueinander bzw. auch in Bezug zum Werkstoff Metall zu setzen, in Bezug auf die Bauteilauslegung und Anwendungsmöglichkeiten zu unterscheiden und die Vor- und Nachteile im Produktionsprozess zu erklären.

Im Bereich der Metalle können sie insbesondere die verschiedenen Gefügeausprägungen der Stähle und den Einfluss der Wärmebehandlung auf die Gefüge- und Werkstoffeigenschaften erklären.

Im Bereich der Keramik sind sie in der Lage, die Einflussfaktoren in den einzelnen Schritten von der Rohstoff- und Pulveraufbereitung, der Formgebung bis zum Sinterprozess und der Hartbearbeitung zu erklären. Die chemischen und mechanischen Eigenschaften der Keramik können sie darstellen und die Einflüsse dieser Eigenschaften auf den Herstellungsprozess und das Produkt erklären. Sie verstehen, dass der Sinterprozess über atomare Stofftransportmechanismen temperaturaktiviert abläuft und können aus Gefügebildvorlagen halbquantitative Schlüsse zum vorhergehenden und noch nachfolgenden Sinterverlauf ziehen.

### **Fertigkeiten und Kompetenzen:**

Die Studierenden können notwendige mechanische oder thermische Materialkennwerte für bestimmte Werkstoffanwendungen recherchieren, vergleichen und deuten.

Durch den Vergleich der charakteristischen Eigenschaften der unterschiedlichen Materialien können die Studierenden Aussagen darüber treffen, welche Werkstoffe oder Werkstoffkombinationen zu den Anwendungen und den damit verbundenen Anforderungen passen.

Im Bereich der Keramik können sie die mechanischen Eigenschaften Bruchfestigkeit, Bruchwiderstand und Defektgröße über die Griffith-Gleichung sowohl aus dem Energiekonzept als auch aus dem Spannungskonzept ableiten.

Aus Messwerten der Festigkeit und anhand von Darstellungsmethoden wie Wöhlerdiagrammen, Zeitstandschaubildern bzw. der Bruchstatistik und realen Untersuchungen der Bruchflächen können die Studierenden Aussagen zur Zuverlässigkeit und Lebensdauer treffen. Im Bereich der Metalle analysieren sie ferner auch Kerbspannungen und Rissverläufe in Bauteilen.

Die Studierenden haben zudem die Fähigkeit erlangt auf Grund dieser Ableitungen, Darstellungen und Untersuchungen mögliche Fehlerquellen bei der Konstruktion und im Herstellungsprozess von Bauteilen zu erkennen und theoriegeleitet Maßnahmen zu deren Beseitigung einzuleiten.

## **Maschinengestaltung und CAD (13 CP)**

### **Wissen und Verstehen:**

Die Studierenden haben Kenntnisse zu nachfolgenden Themen:

- Die wesentlichen konventionellen Maschinenelemente zur Realisierung von Verbindungen zur Kraft- und Leistungsübertragung,
- die grundlegenden Regeln zur Gestaltung und konstruktiven Einbindung dieser Maschinenelemente in Baugruppen und dazu anwendbare technische Normen,
- verschiedene genormte Darstellungsmethoden technischer Gebilde, insbesondere auch der genannten Maschinenelemente,
- 3D-CAD-Systeme und deren Funktionalität,
- die grundlegende Funktionalität von PDMS (Produkt Daten Management System) und die die für die Erstellung von Zeichnungen und die fertigungsgerechte Bemaßung notwendigen Grundlagen der konventionellen spanenden Fertigungsverfahren und des Schweißens.
- Grundlagen der Festigkeitsberechnung von metallischen Bauteilen mit Fokus auf Dauerfestigkeits- und Betriebsfestigkeitsnachweisen am Beispiel der Maschinenelemente Wellen und Achsen
- Funktion und Bauformen von Wälzlagern, ihre rechnerische Auslegung und die Gestaltung von Lagerungen mit Wälzlagern
- Viskosität von Ölen
- Funktion von hydrodynamischen Gleitlagen sowie Methoden zu deren betriebssicheren Auslegung
- Unterschiedliche Bauformen von Federn und den entsprechenden Materialbeanspruchungen; Interpretation typischer Feder-Kennzahlen; Berechnungs-, Kombinations- und Auslegungsmethoden von Federn
- Beurteilung, Auswahl und Vergleich gängiger Verbindungsverfahren
  - o Grundbegriffe, Gestaltung und Berechnung stoffschlüssiger Verbindungselementen wie Löt-, Kleb- und Schweißverbindungen
  - o Auslegung form- und kraftschlüssiger Verbindungselemente wie Niet- bzw. Schraubverbindungen gemäß einschlägiger Richtlinien; Betriebsverhalten von Schraubverbindungen anhand des Verspannungsschaubildes; Grundlagen und Gestaltungsregeln
- Unterschiedliche Bauformen von kraft- und formschlüssigen Zugmittelgetrieben; Berechnungsmethoden zur Bestimmung der geometrischen Beziehungen, der Kraftübertragung, des Wirkungsgrades und der Festigkeit von Zugmittelgetrieben
- Grundlegende Ausführungsformen von Welle-Nabe-Verbindungen in stoff-, form- und kraftschlüssiger Bauart, sowie deren Berechnungs- und Auslegungsmethoden
- Funktionsarten und Einsatzgebiete unterschiedlicher schaltender und nichtschaltender Kupplungsarten sowie Verfahren zu deren Auslegung
- Grundlagen der Verzahnungsgeometrie von gerade- und schrägverzahnten Stirnrädern
- Tragfähigkeitsnachweis von Evolventenverzahnungen hinsichtlich Zahnflanken-, Zahnfuß- und Fresstragfähigkeit

- Grundlagen zu Getrieben und Getriebevarianten mit Vertiefung der Berechnungsverfahren von Umlaufrädergetrieben

Die Studierenden können somit einen in einer Zeichnung mit genormter Darstellungsweise dargestellten technischen Sachverhalt verstehen und die dargestellten Zusammenhänge und Besonderheiten erklären. Zudem sind sie in der Lage, selbst Maschinenbaukonstruktionen in Baugruppenzeichnungen und Teile normgerecht in bemaßten Fertigungszeichnungen mit entsprechend anwendbaren Angaben wie Schweißnahtarten darzustellen. Dabei werden auch alle relevanten Maß-, Form- und Lagetoleranzen, Oberflächen und Kantenzustände angegeben.

Die Studierenden haben demnach ein umfangreiches theorieorientiertes Verständnis und Grundlagenwissen im Bereich der Maschinengestaltung erhalten. Sie können grundlegende Kenntnisse der höheren Mathematik, der technischen Mechanik und der Werkstoffkunde sowie des technischen Zeichnens auf einzelne Maschinenelemente und deren konstruktionspezifische Anforderungen übertragen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt Maschinenelemente unter Berücksichtigung der anwendungsspezifischen Einsatzbedingungen unter Zuhilfenahme von Normen und Richtlinien auszulegen.

### **Fertigkeiten und Kompetenzen:**

Die Studierenden können mit dem zur Verfügung stehenden 3D-Modellierer Modelle insbesondere von Dreh-, Fräs- und Gussteilen unter Anwendung der gelernten Modellierungsstrategien und –techniken herstellen. Ferner werden Produktstrukturen definiert und die CAD-Modelle der Teile entsprechend zu CAD-Baugruppen zusammengefügt.

Sie können Zusammenhänge zwischen den Grundlagen der Fertigungsverfahren, den Darstellungsregeln der Normung und der CAD-Modellierungstechnik erkennen und erklären. Dazu gehört auch, dass sie die Grenzen der jeweiligen Anwendbarkeit kennen.

Die Studenten können anhand von Zeichnungen die Funktionalität von Baugruppen beurteilen, Lösungsvarianten zur Beurteilung der Geeignetheit gegenüberzustellen und damit eine fundierte Entscheidung herbeiführen.

Durch die Lehrveranstaltung mit Vorlesungen und begleitenden Übungen sind die Studierenden in der Lage, selbstständig grundlegende technische Zusammenhänge der Maschinengestaltung zu erkennen und die Funktion und Beanspruchung der Maschinenelemente in technischen Systemen zu analysieren. Die Studierenden haben die Fähigkeit entwickelt, Maschinen zu konstruieren geeignete Maschinenelemente auszuwählen und diese betriebssicher auszulegen. In diesem Zusammenhang haben die Studierenden die einschlägigen technischen Normen zur Auslegung von Maschinenelementen kennengelernt. Die im Rahmen der Bauteilauslegung gewonnenen Ergebnisse können von den Studierenden interpretiert werden und gegebenenfalls sinnvolle Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich der Maschinengestaltung abgeleitet werden.

Die entwickelten Fertigkeiten befähigen die Studierenden zur praktischen Anwendung der erlernten Techniken und Methoden sowie zur Bearbeitung ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen. Sie erlangen somit die Kompetenz, maschinenbauliche Konstruktionen eigenständig durchzuführen oder in einem Team mit anderen Fachleuten zu erarbeiten. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die Ergebnisse ihrer Arbeit mündlich und schriftlich eindeutig darzustellen und wissenschaftlich fundiert zu vertreten.

### **Sonstiges:**

Bei der rechnergestützten Bearbeitung von Problemstellungen werden die Studierenden im Umgang mit industrieüblicher Software zur normgerechten Auslegung von Maschinenelementen geschult.

Durch die Teilnahme am Modul und die selbständige Bearbeitung der Aufgaben verbessern die Studierenden darüber hinaus durch selbständigen Einsatz ihre Methodenkompetenz sowie ihr Projekt- und Zeitmanagement. Sie können sich den Lernprozess selbständig einteilen und in den zeitlichen Gesamtprozess des Studiums frist- und formgerecht einfügen.

## Regelungstechnik (6 CP):

### Wissen und Verstehen:

Somit kennen die Studierenden neben

- den grundlegenden Eigenschaften dynamischer Systeme,
- Modellbeschreibungen dynamischer Systeme und
- Methoden zur Beschreibung von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen

insbesondere mathematische Methoden zur Analyse

- linearer Differentialgleichungen
- der Stabilität linearer Systeme
- des geschlossenen Regelkreises
- der Reglerentwurfsverfahren
- vermaschter Regelkreise
- der Effekte von Digitalrechnern
- ereignisdiskreter Systeme.

Dadurch sind die Studierenden in der Lage, dynamische Systeme einzuordnen und je nach ihrer Dynamik zu unterscheiden.

Sie können ihre Kenntnisse auf die Gerätetechnik (Hard- und Software) im Bereich von Automatisierungsaufgaben in industriellen Produktionsprozessen aus dem Bereich der Energie- und Verfahrenstechnik sowie der Fertigungs- und Montagetechnik übertragen.

### Fertigkeiten und Kompetenzen:

Die Studierenden können dynamische Systeme durch eine Beschreibung in abstrakter Form in mathematische Modelle überführen. Des Weiteren können sie für lineare Systeme die Form der Beschreibung fundiert auswählen, diese Form regelungstechnisch analysieren, geeignete Reglerstrukturen identifizieren und selbständig passende Regler entwerfen. Die notwendigen Berechnungen können sie sowohl numerisch als auch graphisch durchführen. Zudem sind sie in der Lage die Performanz des entworfenen Reglers zu bewerten und zu quantifizieren.

## Entscheidungslehre (4 CP):

Die Veranstaltung beschäftigt sich mit dem Entscheidungsverhalten von Menschen. Es werden Methoden und Tools der präskriptiven Entscheidungstheorie vorgestellt, die benutzt werden können, um Entscheider bei einer rationalen Entscheidung zu helfen. Ein wichtiger Schwerpunkt liegt in der Vermittlung einer Reihe von Entscheidungsfehlern, die durch intuitive Prozesse entstehen können.

Nach erfolgreichem Absolvieren sollen die Studierenden

- (1) Vor- und Nachteile intuitiven Entscheidens kennen
- (2) Methoden und Instrumente zur rationalen Entscheidungsfindung anwenden können,
- (3) typische Entscheidungsfallen bei betrieblichen Entscheidungen kennen.

## Quantitative Methoden der Wirtschaftswissenschaft (4 CP):

Einführung in das Operations Research und seine Anwendungen; Klärung der Begriffe Problem, Modell, und Methode; Graphen und grundlegende Graphenalgorithmien; lineare Optimierung: lineare Programme, Simplexverfahren, Startlösung, Komplexität, Entartung, Dualität, Sensitivitätsanalyse. Ein Schwerpunkt liegt in der Modellierung wirtschaftswissenschaftlicher Fragestellungen (Entscheidungs-, Planungs- und Optimierungsprobleme). Mathematische Hintergründe werden ansatzweise vermittelt. Es werden für das Operations Research relevante grundlegende Fertigkeiten am Computer vorgestellt.

Studierende können grundlegende Anwendungsprobleme mit Hilfe von Graphen und linearen Programmen sowohl konkret in einer Modellierungssprache (wie z. B. GAMS) als auch abstrakt modellieren; sie können Methoden und Algorithmen der linearen Optimierung anwenden, insbesondere erkennen, welche Modelle und welche Algorithmen in welcher Situation anzuwenden sind. Die Studierenden verstehen die mathematischen Zusammenhänge mindestens grundlegend.

## Anlage 4: Prüfungsordnungsbeschreibung

### 1. Übergreifende Ziele der Bachelor- und Master-Studiengänge Wirtschaftsingenieurwesen

Die Bachelor- und Masterstudiengänge Wirtschaftsingenieurwesen sind konsekutive, aber selbstständige Studiengänge.

Ziel der Ausbildung im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen ist die Vermittlung der fachlichen Grundlagen dieses Fachgebiets in einem wirtschaftlichen und einem ingenieurspezifischen Teil. Der Studiengang soll sicherstellen, dass die Voraussetzungen für spätere Vertiefungen und Spezialisierungen gegeben sind. Er bereitet insbesondere auf das Masterstudium vor. Der Bachelorstudiengang soll dazu befähigen, die vermittelten Fähigkeiten und Kenntnisse anzuwenden und sich im Zuge eines lebenslangen Lernens schnell neue, vertiefende Kenntnisse anzueignen. Er ermöglicht einen Einstieg in den Arbeitsmarkt. Ein qualifizierter Bachelorabschluss ist die Voraussetzung für die Zulassung zu einem Masterstudiengang. Kennzeichen des Abschlusses Bachelor of Science ist der Erwerb wichtiger ingenieurwissenschaftlicher und wirtschaftswissenschaftlicher Grundlagen als Vorbereitung auf die Berufsausübung im wirtschaftsingenieurwissenschaftlichen Arbeitsumfeld. Die Masterstudiengänge Wirtschaftsingenieurwesen sind forschungsorientiert. Sie zielen auf Vertiefung und Spezialisierung ab. Durch die konsekutive Anlage, die auf den entsprechenden Bachelorstudiengang aufbaut, wird eine angemessene fachliche Tiefe erreicht. Die Erweiterung und Vertiefung der im zugehörigen Bachelorstudiengang erworbenen Kenntnisse hat insbesondere zum Ziel, die Studierenden auf der Basis vermittelter Methoden- und Systemkompetenz und unterschiedlicher wissenschaftlicher Sichtweisen zu eigenständiger Forschungsarbeit anzuregen. Die Studierenden sollen lernen, komplexe Problemstellungen aufzugreifen und sie mit wissenschaftlichen Methoden, auch über die aktuellen Grenzen des Wissensstandes hinaus, zu lösen und im Hinblick auf die Auswirkungen des technologischen Wandels verantwortlich zu handeln. Die breite wissenschaftliche und ganzheitliche Problemlösungskompetenz legt in besonderer Weise Grundlagen zur Entwicklung von Führungsfähigkeiten. Kennzeichen des Abschlusses Master of Science ist die interdisziplinäre Urteilsfähigkeit und Kreativität auf der Grundlage solider ingenieurwissenschaftlicher und wirtschaftswissenschaftlicher Spezialkenntnisse als Vorbereitung auf Führungspositionen im wirtschaftsingenieurwissenschaftlichen Arbeitsumfeld. Darüber hinaus ist ein abgeschlossenes Masterstudium auch Grundlage für eine weiterführende Qualifikation im Bereich der Forschung. So befähigt der Masterstudiengang auch zur Promotion.

Das Konzept der Studiengänge geht vom Master als Regelabschluss aus. Der Master erreicht mindestens das Niveau des bisherigen universitären Diplom-Ingenieurs. Der Bachelorabschluss wird als Drehscheibe gesehen, mit einer Berufsbefähigung für eine Tätigkeit in der Industrie und zur Weiterqualifizierung in Masterstudiengängen.

## 2. Allgemeine Ausbildungsziele

Die konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengänge sind wissenschaftliche, forschungsorientierte Studiengänge, die grundlagen- und methodenorientiert ausgerichtet sind. Sie befähigen die Absolventinnen und Absolventen durch die Grundlagenorientierung zu erfolgreicher Tätigkeit während des gesamten Berufslebens hinweg, da sie sich nicht auf die Vermittlung aktueller Inhalte beschränken, sondern theoretisch untermauerte grundlegende Konzepte und Methoden vermitteln, die über aktuelle Trends hinweg Bestand haben.

Die Ausbildung vermittelt den Studierenden die grundlegenden Prinzipien, Konzepte und Methoden des Fachs. Die Studierenden sollen nach Abschluss ihrer Ausbildung insbesondere in der Lage sein, Aufgaben in verschiedenen Anwendungsfeldern des Fachs unter unterschiedlichen technischen, ökonomischen und sozialen Randbedingungen bearbeiten zu können. Sie sollen die erlernten Konzepte und Methoden auf zukünftige Entwicklungen übertragen können.

Das Ausbildungsprofil ist wie folgt festgelegt:

### Problemlösungskompetenz:

Die Absolventinnen und Absolventen sollen im Stande sein, komplexe Aufgaben systematisch zu analysieren, Lösungen zu entwickeln und zu validieren. Sie sollen befähigt sein, bei auftretenden Problemen geeignete Maßnahmen zu ergreifen, die zur Lösung notwendig sind. Die Absolventinnen und Absolventen können auch komplexe Fragestellungen in Angriff nehmen. Sie haben gelernt, hierfür Systeme und Methoden des Fachs zielorientiert einzusetzen.

### Methodenkompetenz und Wissenschaftlichkeit:

Die Absolventinnen und Absolventen sollen die naturwissenschaftlichen Grundlagen und Arbeitsmethoden verstehen und auf ingenieurwissenschaftliche und wirtschaftswissenschaftliche Problemstellungen anwenden können; wirtschaftswissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen und Wege zu deren Lösungen mit mathematischen Methoden begreifen; fähig sein, Argumentationen, Annahmen und abstrakte Konzepte zu evaluieren, um sich selbst ein Urteil zu bilden und Beiträge zur Lösung komplexer Probleme leisten zu können; Experimente mathematisch entwerfen und die Ergebnisse nach der Durchführung quantitativ analysieren und interpretieren können.

### Lern- und Innovationsfähigkeit:

Die Absolventinnen und Absolventen der Bachelor- und Masterstudiengänge sollen sich selbstständig neues Wissen aneignen können, das neu Gelernte anwenden können; unter Anleitung wissenschaftlich arbeiten können.

### Analytische und kommunikative Fähigkeiten:

Die Absolventinnen und Absolventen sollen wirtschaftswissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Probleme erkennen, beschreiben und mitteilen können; wirtschaftswissenschaftliche sowie ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen analysieren und Lösungsansätze formulieren können; neben Deutsch auch in Englisch schriftlich und mündlich adäquat kommunizieren können.

### Interdisziplinarität, Teamfähigkeit, Sozialverhalten:

Die Absolventinnen und Absolventen sollen ein Verständnis über die Verbindungen des eigenen Fachgebiets mit anderen Disziplinen besitzen und in der Lage sein, Auswirkungen hiervon zu beschreiben; weiterhin sollen sie an interdisziplinären Aktivitäten mitwirken können, teamfähig sein und anders Denkende respektieren und in internationalen Teams mitarbeiten können.

### Verantwortungsbewusstsein, Zielstrebigkeit, Belastbarkeit:

Die Absolventinnen und Absolventen sollen in der Lage sein, Unsicherheiten und Grenzen von Wissen in Betracht zu ziehen; für die eigene Arbeit und deren Auswirkungen Verantwortung übernehmen können; ein verabredetes Ziel beharrlich, auch gegen Widerstände verfolgen können.

Die oben aufgeführten Ausbildungsziele werden beim Bachelor- oder Masterabschluss auf unterschiedlichem Niveau erreicht. Insbesondere bzgl. Problemlösungs- und Leitungskompetenz ergibt sich ein deutlicher Unterschied. Dies impliziert, dass der Anspruch der Aufgaben im Berufsleben nach Ende des Studiums bei beiden Abschlüssen unterschiedlich sein wird.

### **3. Ausbildungsziele für den Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen FR Maschinenbau**

Das Qualifikationsprofil von Absolventinnen und Absolventen, die den Abschluss in dem konsekutiven Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau erworben haben, zeichnet sich durch die folgenden (zusätzlichen) Attribute aus:

- Die Absolventinnen und Absolventen haben die Ausbildungsziele des Bachelorstudiums in einem längeren fachlichen Reifeprozess weiter verarbeitet und haben eine größere Sicherheit in der Anwendung und Umsetzung der fachlichen und außerfachlichen Kompetenzen erworben.
- Die Absolventinnen und Absolventen haben tiefgehende Fachkenntnisse in der jeweiligen ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtung sowie in den Wirtschaftswissenschaften erworben.
- Die Absolventinnen und Absolventen sind fähig, die erworbenen naturwissenschaftlichen, mathematischen, wirtschaftswissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Methoden zur Formulierung und Lösung komplexer Aufgabenstellungen in Forschung und Entwicklung in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen erfolgreich einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen und sie bei Bedarf auch weiter zu entwickeln.
- Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über Tiefe und Breite, um sich sowohl in zukünftige Technologien der jeweiligen Fachrichtung als auch in neue Methoden der Wirtschaftswissenschaften rasch einarbeiten zu können.
- Die Absolventinnen und Absolventen haben verschiedene technische und soziale Kompetenzen (Abstraktionsvermögen, systemanalytisches Denken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, internationale und interkulturelle Erfahrung usw.) erworben, die auf Führungsaufgaben vorbereiten.
- Die Absolventinnen und Absolventen können komplexe Problemstellungen aus den spezialisierten Teilgebieten analysieren, ingenieurwissenschaftlich aufbereiten, innovative Lösungskonzepte erarbeiten und evaluieren.
- Die Absolventinnen und Absolventen sind fähig, den aktuellen und auch zukünftigen Herausforderungen bei der nachhaltigen Forschung und Entwicklung von Systemen und Systemkomponenten in den Spezialisierungsbereichen gerecht zu werden.
- Sie sind in der Lage, Innovationen in diesen Bereichen mit hohem wissenschaftlichen Gehalt und gleichzeitig hoher Praxisrelevanz voranzutreiben.
- Die Transdisziplinarität dieses Masterstudiengangs ermöglicht den Absolventinnen und Absolventen ihr vertieftes Wissen auch in anderen Gebieten der Ingenieurs- und Wirtschaftswissenschaften zu integrieren und anzuwenden.
- Nach diesem Konzept wird jeder bzw. jedem Studierenden ermöglicht eine individuelle und gleichzeitig anspruchsvolle Qualifikation zu erhalten, die sowohl auf eine Promotion als auch

auf eine wissenschaftlich orientierte Tätigkeit in der industriellen Forschung und Entwicklung optimal vorbereitet.

- Die Absolventinnen und Absolventen analysieren komplexe Problemstellungen aus den spezialisierten Berufsfeldern des Maschinenbaus, die sie sowohl aus wirtschaftswissenschaftlicher als auch aus ingenieurwissenschaftlicher Sichtweise aufbereiten, um innovative Lösungskonzepte erarbeiten und evaluieren zu können.
- Die Absolventen analysieren komplexe Problemstellungen aus den spezialisierten Berufsfeldern des Maschinenbaus, die sie sowohl aus wirtschaftswissenschaftlicher als auch aus ingenieurwissenschaftlicher Sichtweise aufbereiten, um innovative Lösungskonzepte erarbeiten und evaluieren zu können.

#### **4. Struktur des Masterstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen FR Maschinenbau**

Das Masterstudium Wirtschaftsingenieurwesen mit Fachrichtung Maschinenbau umfasst einen ingenieurwissenschaftlichen Pflichtbereich (0-21 CP), der i.d.R. auf das Berufsfeld aus dem vorherigen Bachelorstudium aufbaut. Im ingenieurwissenschaftlichen Wahlpflichtbereich können Module aus berufsfeldspezifischen Katalogen mit ca. 70-100 Modulen frei ausgewählt werden.

Eine der folgenden ingenieurwissenschaftlichen Vertiefungen muss belegt werden:

- Energie- und Verfahrenstechnik (Energie- oder Verfahrenstechnik)
- Verfahrenstechnik
- Fahrzeugtechnik und Transport (Straßenfahrzeug-, Schienenfahrzeug- oder Fördertechnik)
- Konstruktionstechnik
- Kunststoff- und Textiltechnik (Kunststoff- oder Textiltechnik)
- Luft- und Raumfahrttechnik
- Produktionstechnik

Im wirtschaftswissenschaftlichen Wahlpflichtbereich (30 CP) ist je nach Wahl der Vertiefung eine definierte Anzahl von Modulen aus einem geclusterten Katalog zu belegen. Maximal dürfen Projektmodule im Umfang von 10 CP absolviert werden. Eine der folgenden wirtschaftswissenschaftlichen Vertiefung muss gewählt werden:

- Sustainability and Corporations
- Operations Research and Management
- Innovation, Entrepreneurship and Marketing
- Corporate Development and Strategy
- General Business and Economics

Inklusive der Masterarbeit (30 CP) muss sichergestellt sein, dass sowohl der ingenieurwissenschaftliche als auch der wirtschaftswissenschaftliche Bereich mit mindestens je 30 CP der insgesamt 90 CP belegt wurde.

Das Studium ist modular aufgebaut. In Modulen werden grundlegende als auch berufsfeldorientierende Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden vermittelt. Die einzelnen Module beinhalten die Vermittlung eines Stoffgebietes oder die Bearbeitung eines bestimmten stofflich abgegrenzten Themas und eine Beurteilung der Studienergebnisse durch Prüfungen oder andere Formen der Bewertung. Sie vermitteln beispielsweise durch Vorlesungen, Übungen und Praktika abgegrenzte Stoffinhalte und schließen mit einer Prüfung ab. Diese Prüfungen sowie die Masterarbeit sind Teil der Masterprüfung. Die empfohlene zeitliche Abfolge ist den Studienplänen zu entnehmen.

## **5. Positionierung der Absolventen der Bachelor- und Masterstudiengänge Wirtschaftsingenieurwesen FR Maschinenbau auf dem Arbeitsmarkt**

Die Absolventinnen und Absolventen der Bachelor- und Masterstudiengänge Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau arbeiten u.a. in den folgenden Bereichen:

- Forschung, Entwicklung, Konstruktion,
- Planung, Projektierung, Berechnung
- Fertigung, Logistik
- Qualitätsmanagement
- Montage, Inbetriebnahme, Service
- Vertrieb, Verkauf, Anwendung
- Organisation, Verwaltung, technische Dienste
- Beratung, freiberufliche Tätigkeitsfelder
- (Projekt-)Management
- Versicherungsberater
- Investitionsbewertung
- Generell dort, wo Maschinen und Produkte finanziell bewertet werden müssen

**Anlage 5: Äquivalenzliste**

| <b>M. Sc. W-Ing Energie- und Verfahrenstechnik</b> | <b>CP</b> | <b>M. Sc. W-Ing Energie- und Verfahrenstechnik 2020</b> | <b>CP</b> |
|--|-----------|---|-----------|
| keine Äquivalenz                                   | 0         | Angewandte Berechnungsverfahren für Turbomachines       | 5         |
| Dampfturbinen                                      | 6         | Dampfturbinen und Abwärmenutzung                        | 6         |
| Energiewandlungstechnik                            | 4         | Energy Conversion Technology                            | 4         |
| Gasturbinen  | 6         | Stationäre Gasturbinen                                  | 6         |
| Kraftwerksprozesse                                 | 4         | Strom- und Wärmeversorgungsanlagen                      | 4         |
| Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik            | 5         | Verfahren zur emissionsfreien Energieversorgung         | 5         |
| Reaktionstechnik                                   | 4         | keine Äquivalenz  | 0         |
| Reaktortechnik I                                   | 4         | keine Äquivalenz  | 0         |
| Reaktortechnik II                                  | 5         | keine Äquivalenz  | 0         |
| Reaktortechnik III                                 | 3         | keine Äquivalenz  | 0         |
| Strömung in Turbomaschinen Labor                   | 2         | keine Äquivalenz  | 0         |
| Strömungsmaschinenmesstechnik                      | 4         | keine Äquivalenz  | 0         |

| <b>M. Sc. W-Ing Fahrzeugtechnik und Transport</b> | <b>CP</b> | <b>M. Sc. W-Ing Fahrzeugtechnik und Transport 2020</b>      | <b>CP</b> |
|---|-----------|---|-----------|
| keine Äquivalenz                                  | 0         | Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik | 5         |
| Materialflusstechnik                              | 6         | Materialflusstechnik (zu WS 21/22 gestrichen)               | 6         |
| keine Äquivalenz                                  | 0         | Verkehrswirtschaft II                                       | 8         |

| <b>M. Sc. W-Ing Konstruktionstechnik</b>  | <b>CP</b> | <b>M. Sc. W-Ing Produktentwicklung 2020</b> | <b>CP</b> |
|---|-----------|---|-----------|
| Einführung in die Arbeitswissenschaft   | 4         | keine Äquivalenz                            | 0         |
| Energiewandlungstechnik   | 4         | Energy Conversion Technology                | 4         |
| Industrial Design   | 6         | keine Äquivalenz                            | 0         |
| Materialflusstechnik  | 6         | Materialflusstechnik (gelöscht zu WS 21/22) | 6         |
| Modellbasierte Produktentwicklung oder Wdh.-prüfung Konstruktionslehre II im WiSe 2019/20 | 6         | keine Äquivalenz                            | 0         |

| <b>M. Sc. W-Ing Kunststoff- und Textiltechnik</b> | <b>CP</b> | <b>M. Sc. W-Ing Kunststoff- und Textiltechnik 2020</b> | <b>CP</b> |
|---|-----------|--|-----------|
|   |           |  |           |

| <b>M. Sc. W-Ing Luft- und Raumfahrttechnik</b> | <b>CP</b> | <b>M. Sc. W-Ing Luft- und Raumfahrttechnik 2020</b> | <b>CP</b> |
|--|-----------|---|-----------|
| Strömung in Turbomaschinen Labor               | 2         | keine Äquivalenz                                    | 0         |
| Strömungsmaschinenmesstechnik                  | 4         | keine Äquivalenz                                    | 0         |

| <b>M. Sc. W-Ing Produktionstechnik</b> | <b>CP</b> | <b>M. Sc. W-Ing Produktionstechnik 2020</b>               | <b>CP</b> |
|--|-----------|---|-----------|
| keine Äquivalenz                       | 0         | Digital Health Engineering and Entrepreneurial Innovation | 5         |