

**Prüfungsordnung für den Master-Studiengang
“Simulation und Experimentaltechnik“
an der Fachhochschule Düsseldorf**

Vom 29.07.2008

Aufgrund des § 2 Absatz 4 und des § 64 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz HG) vom 31. Oktober 2006 (GV.NRW. S. 474), zuletzt geändert durch Gesetz vom 13. März 2008 (GV.NRW. S. 195), hat die Fachhochschule Düsseldorf die folgende Prüfungsordnung als Satzung erlassen.

Inhaltsverzeichnis

I. Allgemeines

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Ziele des Studiums; Studienbeginn
- § 3 Zweck und Aufbau der Masterprüfung; Mastergrad
- § 4 Studienvoraussetzungen
- § 5 Einstufungsprüfung
- § 6 Regelstudienzeit; Studenumfang
- § 7 Prüfungen und Prüfungsfristen
- § 8 Prüfungsausschuss
- § 9 Prüferinnen und Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer
- § 10 Leistungspunkte
- § 11 Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen
- § 12 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

II. Masterprüfung

- § 13 Zulassung
- § 14 Zulassungsverfahren
- § 15 Umfang und Art der Masterprüfung
- § 16 Master-Thesis
- § 17 Zulassung zur Master-Thesis
- § 18 Ausgabe und Bearbeitung der Master-Thesis
- § 19 Annahme und Bewertung der Master-Thesis
- § 20 Kolloquium
- § 21 Modulprüfungen
- § 22 Prüfungsformen
- § 23 Lehrveranstaltungsformen
- § 24 Bewertung von Prüfungsleistungen
- § 25 Zeugnis
- § 26 Masterurkunde

III. Schlussbestimmungen

§ 27 Einsicht in Prüfungsakten

§ 28 Ungültigkeit von Prüfungen

§ 29 In-Kraft-Treten

Anlage 1: Studienverlaufsplan

Anlage 2: Modulhandbuch

I. Allgemeines

§ 1

Geltungsbereich

Diese Prüfungsordnung gilt für den Master-Studiengang „Simulation und Experimentaltechnik“ des Fachbereichs Maschinenbau und Verfahrenstechnik an der Fachhochschule Düsseldorf.

§ 2

Ziele des Studiums; Studienbeginn

- (1) Der Master-Studiengang „Simulation und Experimentaltechnik“ ist ein weiterer berufsqualifizierender und wissenschaftlicher Studiengang, der konsekutiv zu den Bachelor-Studiengängen Produktentwicklung und Produktion bzw. Prozess-, Energie- und Umwelttechnik ist.
- (2) Mit diesem Master-Studiengang wird das Ziel verfolgt, die beruflichen Einsatzmöglichkeiten der Absolventinnen und Absolventen der genannten Bachelor-Studiengänge oder auch vergleichbarer Bachelor- oder Diplomstudiengänge zu erweitern und sie durch die Vermittlung von Methodenkompetenzen sowie zusätzlichen Fachwissens zur wissenschaftlichen Arbeit zu befähigen. Das Studium soll die schöpferischen und gestalterischen Fähigkeiten der Studierenden vertiefen und erweitern. Durch eine internationale Ausrichtung wird einerseits die Ingenieurausbildung an die Globalisierung der Märkte angepasst und andererseits wird das Studium für ausländische Studierende erleichtert.
- (3) Das Studium beginnt jeweils zum Winter- und Sommersemester.

§ 3

Zweck und Aufbau der Masterprüfung; Master-Grad

- (1) Die Masterprüfung bildet den berufsqualifizierenden Abschluss des Studiums dieses Master-Studiengangs. Durch die Masterprüfung soll festgestellt werden, ob die Studierenden die für eine selbständige wissenschaftliche Tätigkeit notwendigen Fach- und Methodenkenntnisse erworben haben. Der erfolgreiche Abschluss der Masterprüfung berechtigt grundsätzlich zur Promotion in einem dem Studium entsprechendem Fach.
- (2) Das Studium und die Masterprüfung sind modular aufgebaut. Die Prüfungen werden studienbegleitend durchgeführt und sind in der Reihenfolge des jeweiligen Studien- und Prüfungsverlaufsplans zu erbringen.
- (3) Module bezeichnen ein Cluster bzw. einen Verbund zeitlich begrenzter, in sich geschlossener, methodisch und/oder inhaltlich ausgerichteter Lehrveranstaltungen, die konsekutiv sowohl innerhalb eines Faches als auch aus verschiedenen Fächern in Bezug auf eine zu erwerbende Kompetenz bzw. einem Qualifizierungsziel unterschiedlich kombiniert werden können. Sie sind zu abprüfbaren Einheiten zusammengefasst und können sämtliche Veranstaltungsarten eines Studiengangs umfassen. Maßgeblich für die Kombination der Lehrveranstaltungen in Modulen ist das für das jeweilige Modul festgelegte Qualifizierungsziel, das durch die erfolgreiche Teilnahme an einem Modul erreicht werden soll.
- (4) Module werden durch benotete Modulprüfungen abgeschlossen. Mit der Modulprüfung werden die mit dem Modul vermittelten Kompetenzen, Fähigkeiten und Fertigkeiten gemäß Modulhandbuch überprüft. Die Modulprüfung kann aus einer oder mehreren Prüfungsleistungen (Modulteilprüfungen) bestehen.
- (5) Aufgrund der bestandenen Masterprüfung verleiht die Fachhochschule Düsseldorf den akademischen Grad „Master of Science“, abgekürzt „M.Sc.“.

§ 4

Studienvoraussetzungen

- (1) Die Studienvoraussetzung für den Zugang im Master-Studiengang Simulation und Experimentaltechnik erfüllt, wer:
1. einen erfolgreichen Abschluss des Bachelor-Studiengangs „Produktentwicklung und Produktion“ oder „Prozess-, Energie- und Umwelttechnik“ oder in einem fachlich vergleichbaren Bachelor- oder Diplom-Studiengang einer Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes oder einen als gleichwertig anerkannten Abschluss einer ausländischen Hochschule hat und
 2. diesen Studiengang mit einer Gesamtnote von „2,3“ oder besser abgeschlossen hat und
 3. eine besondere Vorbildung erfüllt.
- (2) Abweichend von Absatz 1 Punkt 2 erfüllen auch diejenigen Studienbewerberinnen und Studienbewerber mit einer Gesamtnote von „3,0“ oder besser die Studienvoraussetzung in diesem Punkt, die in einer mündlichen Prüfung von 30 Minuten Dauer gemäß § 22b ihre grundsätzliche Eignung für den Master-Studiengang „Simulation und Experimentaltechnik“ nachgewiesen haben. Die Prüferin oder der Prüfer und die Beisitzerin oder der Beisitzer werden gemäß § 9 Absatz 1 vom Prüfungsausschuss benannt.
- (3) Zur Feststellung der besonderen Vorbildung gemäß Abs. 1 Punkt 3 müssen die Studienbewerberinnen und Studienbewerber sowohl qualitativ als auch quantitativ Kenntnisse der nachfolgend aufgeführten Modulteilprüfungen aus den Bachelor-Studiengängen „Produktentwicklung und Produktion“ und „Prozess-, Energie- und Umwelttechnik“ an der Fachhochschule Düsseldorf nachweisen:
- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| a. Informatik I und II | im Umfang von 8 Credits |
| b. Mathematische Rechnerübungen | im Umfang von 3 Credits |
| c. Messtechnik | im Umfang von 4 Credits |
| d. Wärmeübertragung II | im Umfang von 4 Credits |
- Die Entscheidung über den erfolgreichen Nachweis trifft der Prüfungsausschuss.
- (4) Von einzelnen Kenntnissen aus Absatz 3 zur Feststellung der besonderen Vorbildung gemäß Absatz 1 Punkt 3 kann abgesehen werden, wenn die Kandidatin oder der Kandidat die fehlenden Modulteilprüfungen aus den Bachelor-Studiengängen „Produktentwicklung und Produktion“ und „Prozess-, Energie- und Umwelttechnik“ an der Fachhochschule Düsseldorf bis zur Anmeldung zu den Modulteilprüfungen, die in § 15 Absatz 5 den jeweiligen Kenntnissen aus Absatz 3 Punkt a bis d zugeordnet sind, erfolgreich absolviert hat.
- (5) Die Fachhochschule Düsseldorf entscheidet auf Grund der vorgelegten Unterlagen und nach vorhergehender Prüfung dieser Unterlagen durch den Prüfungsausschuss über die Zulassung. Das Ergebnis des Aufnahmeverfahrens wird der Studienbewerberin oder dem Studienbewerber unverzüglich schriftlich mitgeteilt. Ein ablehnender Bescheid ist zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

§ 5

Einstufungsprüfung

- (1) Studienbewerberinnen oder Studienbewerber, die die für ein erfolgreiches Studium erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten auf andere Weise als durch ein Studium erworben haben, sind nach dem Ergebnis einer Einstufungsprüfung aufgrund von § 49 Absatz 11 HG berechtigt, das Studium in dem diesem Ergebnis entsprechenden Abschnitt des Studiums aufzunehmen, soweit nicht Regelungen über die Vergabe von Studienplätzen entgegenstehen.

- (2) Nach dem Ergebnis der Einstufungsprüfung und den hierzu vorgelegten Nachweisen können der Studienbewerberin oder dem Studienbewerber auf Antrag Studien- und Prüfungsleistungen ganz oder teilweise erlassen werden.
- (3) Das Nähere über Art, Form und Umfang der Einstufungsprüfung regelt die Fachhochschule Düsseldorf durch die Zugangs- und Einstufungsprüfungsordnung in der jeweils gültigen Fassung.

§ 6

Regelstudienzeit; Studienumfang

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Master-Thesis vier Semester. Sie umfasst die theoretischen Studiensemester sowie die Prüfungen einschließlich der Master-Thesis.
- (2) Der Gesamtstudienumfang beträgt 58 Semesterwochenstunden.

§ 7

Prüfungen und Prüfungsfristen

- (1) Mündliche und schriftliche Prüfungen sind nichtöffentlich. Kolloquien sind öffentlich, wenn sich die Kandidatin oder der Kandidat damit schriftlich einverstanden erklärt hat.
- (2) Die Prüfungssprache soll die Vermittlungssprache der jeweiligen Bezugslehrveranstaltung sein. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss kann auch eine andere Prüfungssprache vereinbart werden.
- (3) Der Prüfungstermin für Modulprüfungen wird den Kandidatinnen und Kandidaten rechtzeitig, mindestens vier Wochen vor der betreffenden Prüfung, durch Aushang bekannt gegeben.
- (4) Das Studium und die Prüfungsverfahren sind so zu gestalten, dass das gesamte Studium einschließlich der Thesis und des Kolloquiums mit Ablauf des letzten Semesters der Regelstudienzeit abgeschlossen sein kann. Prüfungsverfahren müssen die Inanspruchnahme der gesetzlichen Mutterschutzfristen, der Fristen des Bundeserziehungsgeldgesetzes über die Elternzeit oder der Pflege von Personen im Sinne von § 64 Absatz 5 Satz 2 Nr. HG NRW ermöglichen.
- (5) Macht eine Kandidatin oder ein Kandidat durch ein ärztliches Zeugnis oder auf andere Weise glaubhaft, dass sie oder er wegen gesundheitlicher Behinderung, der Inanspruchnahme von Schutzbestimmungen entsprechend den §§ 3, 4, 6 und 8 des Mutterschutzgesetzes sowie entsprechend den Fristen des Bundeserziehungsgeldgesetzes über die Elternzeit oder der Pflege von Personen im Sinne von § 64 Absatz 5 Satz 2 Nr. HG NRW nicht in der Lage ist, die Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, kann der Prüfungsausschuss auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten gestatten, gleichwertige Prüfungsleistungen in anderer Form zu erbringen oder die Prüfungszeit zu verlängern. Er hat dafür zu sorgen, dass durch die Gestaltung der Prüfungsbedingungen eine Benachteiligung für diese Personengruppe nach Möglichkeit ausgeglichen wird. Im Zweifel kann der Prüfungsausschuss Nachweise für die Art und Schwere der Einschränkung bzw. Benachteiligung fordern.

§ 8

Prüfungsausschuss

- (1) Für die Organisation der Prüfungen bildet der Fachbereich einen Prüfungsausschuss. Der Prüfungsausschuss ist ein unabhängiges Organ des Fachbereiches Maschinenbau und Verfahrenstechnik der Fachhochschule Düsseldorf. Er besteht aus der oder dem Vorsitzenden, deren bzw. dessen Stellvertreterin oder Stellvertreter und fünf weiteren stimmberechtigten Mitgliedern. Die oder der Vorsitzende, deren bzw. dessen Stellvertreterin oder Stellvertreter sowie zwei weitere Mitglieder werden aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren, ein Mitglied wird aus der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und zwei

Mitglieder aus der Gruppe der Studierenden vom Fachbereichsrat des Fachbereichs Maschinenbau und Verfahrenstechnik gewählt. Entsprechend werden für die Mitglieder des Prüfungsausschusses mit Ausnahme der oder des Vorsitzenden und deren bzw. dessen Stellvertreterin oder Stellvertreter Vertreterinnen oder Vertreter gewählt. Die Amtszeit der hauptberuflich an der Fachhochschule tätigen Mitglieder beträgt zwei Jahre, die der studentischen Mitglieder ein Jahr. Wiederwahl ist zulässig.

- (2) Der Prüfungsausschuss stellt die Einhaltung der Prüfungsordnung sicher und sorgt für die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen. Er ist insbesondere zuständig für die Entscheidung über Widersprüche gegen in Prüfungsverfahren getroffene Entscheidungen. Er berichtet dem Fachbereich regelmäßig, mindestens einmal im Jahr, über die Entwicklung der Prüfungen und Studienzeiten und schlägt dem Fachbereich bei Abweichungen von der Regelstudienzeit Maßnahmen zur Verkürzung der Studienzeiten vor. Der Prüfungsausschuss gibt Anregungen zur Reform der Prüfungsordnung und der Studienpläne. Maßnahmen zur Prüfungsorganisation trifft der Prüfungsausschuss in Absprache mit der Dekanin bzw. dem Dekan selbst. Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf seine Vorsitzende bzw. seinen Vorsitzenden übertragen; dies gilt nicht für die Entscheidung über Widersprüche und den Bericht an den Fachbereich.
- (3) Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn neben der oder dem Vorsitzenden bzw. der Stellvertreterin oder dem Stellvertreter und mindestens einer weiteren Professorin bzw. einem weiteren Professor mindestens zwei weitere stimmberechtigte Mitglieder anwesend sind. Er beschließt mit einfacher Mehrheit. Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme der bzw. des Vorsitzenden. Die studentischen Mitglieder des Prüfungsausschusses wirken bei pädagogischen oder wissenschaftlichen Entscheidungen, insbesondere bei der Anrechnung oder sonstigen Beurteilung von Studien- und Prüfungsleistungen und bei der Bestellung von Prüferinnen und Prüfern sowie Beisitzerinnen und Beisitzern, nicht mit. An der Beratung und Beschlussfassung über Angelegenheiten, welche die Festlegung von Prüfungsaufgaben oder ihre eigene Prüfung betreffen, nehmen die studentischen Mitglieder des Prüfungsausschusses nicht teil.
- (4) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, bei der Abnahme von Prüfungen zugegen zu sein. Ausgenommen sind studentische Mitglieder, die sich am selben Tag der gleichen Prüfung zu unterziehen haben.
- (5) Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nichtöffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und ihre Stellvertreterinnen bzw. Stellvertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit; sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten.
- (6) Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses oder seiner Vorsitzenden bzw. seines Vorsitzenden sind den Kandidatinnen und Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen. Ihnen ist vorher Gelegenheit zum rechtlichen Gehör zu geben. § 2 Absatz 3 Nr. 3 des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen, insbesondere über die Ausnahme von Anhörungs- und Begründungspflicht bei Beurteilungen wissenschaftlicher oder künstlerischer Art, bleibt unberührt.

§ 9

Prüferinnen und Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer

- (1) Der Prüfungsausschuss bestellt die Prüferinnen und Prüfer sowie die Beisitzerinnen und Beisitzer. Er kann die Bestellung der bzw. dem Vorsitzenden übertragen.
- (2) Zur Abnahme von Prüfungen sind die an der Hochschule Lehrenden und in der beruflichen Praxis und Ausbildung erfahrene Personen, soweit dies zu Erreichung des Prüfungszweckes erforderlich oder sachgerecht ist, befugt. Prüfungsleistungen dürfen nur von Personen bewertet werden, und zur sachkundigen Beisitzerin oder zum sachkundigen Beisitzer dürfen nur

Personen bestellt werden, die selbst mindestens die entsprechende Master- oder Diplomprüfung (Uni) oder eine gleichwertige Qualifikation besitzen. Die Prüferinnen und Prüfer sind in ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig von Weisungen.

- (3) Als Prüferinnen oder Prüfer werden in der Regel die für die Lehrveranstaltungen verantwortlichen Lehrenden bestellt.
- (4) Die Kandidatinnen und Kandidaten können für Prüfungen einen oder mehrere Prüferinnen und Prüfer vorschlagen. Sie können ferner eine Prüferin oder einen Prüfer als Betreuer der Master-Thesis vorschlagen. Auf den Vorschlag der Kandidatinnen und Kandidaten ist nach Möglichkeit Rücksicht zu nehmen. Der Prüfungsausschuss achtet darauf, dass die Prüfungsverpflichtung möglichst gleichmäßig auf die Prüferinnen und Prüfer verteilt wird.
- (5) Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass den Kandidatinnen und Kandidaten die Namen der Prüferinnen und Prüfer rechtzeitig, spätestens aber zwei Wochen vor der Prüfung, bekannt gegeben werden.
- (6) Für die Prüferinnen und Prüfer sowie die Beisitzerinnen und Beisitzer gilt § 8 Absatz 5 Satz 2 entsprechend.

§ 10

Leistungspunkte

- (1) Leistungspunkte (LP) sind ein Maß für die vorgesehene Arbeitsbelastung durch die Vor- und Nachbereitung und den Besuch von Veranstaltungen sowie durch die Anfertigung von Übungen, Referaten und anderen von den Studierenden zu erbringenden Leistungen.
- (2) Für den Studienaufwand eines vollen akademischen Jahres werden 60 Leistungspunkte, für ein Semester in der Regel 30 Leistungspunkte zugrunde gelegt.
- (3) Leistungspunkte werden nach Maßgabe von § 24 Absatz 3 für bestandene bzw. mindestens mit „ausreichend“ (4,0) bewertete Prüfungsleistungen vergeben.
- (4) Werden Studienzeiten sowie die dabei erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen gemäß § 11 angerechnet, so werden die erworbenen Leistungspunkte gemäß dem Europäischen System zur Anrechnung von Studienleistungen (European Credit Transfer System, ECTS) auf die gemäß § 15 Absatz 4 zugewiesene Anzahl an Leistungspunkten des entsprechenden Moduls an der Fachhochschule Düsseldorf angerechnet.

§ 11

Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen

- (1) Auf das Studium und die Prüfungen an der Fachhochschule Düsseldorf werden Studien- und Prüfungsleistungen, die in dem gleichen Studiengang an anderen Hochschulen im Geltungsbereich des Grundgesetzes erbracht wurden, von Amts wegen angerechnet. Leistungen in anderen Studiengängen oder an anderen Hochschulen sowie an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien im Geltungsbereich des Grundgesetzes sind bei Gleichwertigkeit anzurechnen.
- (2) Studien- und Prüfungsleistungen, die an Hochschulen außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes erbracht wurden, werden auf Antrag angerechnet, wenn die Gleichwertigkeit festgestellt wird.
- (3) Gleichwertigkeit ist festzustellen, wenn Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen des Studiums im Master-Studiengang an der Fachhochschule Düsseldorf im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Für die Gleichwertigkeit von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen

gen an ausländischen Hochschulen sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen von Hochschulpartnerschaften zu beachten. Bei Zweifeln an der Gleichwertigkeit ist die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen anzuhören.

- (4) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die auf Grund einer Einstufungsprüfung gemäß § 49 Absatz 11 HG berechtigt sind, das Studium in einem höheren Fachsemester aufzunehmen, werden die in der Einstufungsprüfung nachgewiesenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet. Die Feststellungen im Zeugnis über die Einstufungsprüfung, gemäß der Zugangs- und Einstufungsprüfungsordnung der Hochschule in der aktuell gültigen Fassung, sind für den Prüfungsausschuss bindend.
- (5) Die Entscheidung über die Gleichwertigkeit von Studien- und Prüfungsleistungen trifft der zuständige Prüfungsausschuss, im Zweifelsfall nach Anhörung von für die jeweiligen Prüfungsgebiete im Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik an der Fachhochschule Düsseldorf prüfungsberechtigten Personen. Ein Antrag auf Anrechnung von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen ist schriftlich an den Prüfungsausschuss zu richten.
- (6) Werden Studienleistungen und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten – soweit die Notensysteme vergleichbar sind – zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „bestanden“ aufgenommen. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet.
- (7) Die Studierenden haben die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen in der vom Prüfungsausschuss festgelegten Form vorzulegen. Unterlagen von ausländischen Hochschulen müssen in Form einer beglaubigten Übersetzung in deutscher Sprache vorgelegt werden.

§ 12

Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

- (1) Die Kandidatin oder der Kandidat kann sich von Prüfungen bis spätestens eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn schriftlich ohne Angabe von Gründen abmelden.
- (2) Eine Prüfungsleistung wird als „nicht ausreichend“ (5,0) bzw. mit 0 Bewertungspunkten bewertet, wenn eine Kandidatin oder ein Kandidat zu einem Prüfungstermin ohne triftige Gründe nicht erscheint oder wenn sie oder er nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung oder die Thesis nicht fristgerecht erbracht wird.
- (3) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis nach Absatz 2 Satz 1 und 2 geltend gemachten triftigen Gründe müssen dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Kandidatin oder des Kandidaten ist darüber hinaus ein ärztliches Attest vorzulegen. Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kann im Einzelfall die Vorlage eines Attestes einer oder eines vom Prüfungsausschuss benannten Vertrauensärztin oder Vertrauensarztes verlangen. Erkennt der Prüfungsausschuss die Gründe gemäß Satz 1 an, wird der Kandidatin oder dem Kandidaten dies schriftlich mitgeteilt und sie oder er kann sich zu der entsprechenden Prüfungsleistung erneut anmelden.
- (4) Versucht die Kandidatin oder der Kandidat, das Ergebnis der Prüfungsleistung durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, wird die betreffende Prüfungsleistung als „nicht ausreichend“ (5,0) bzw. mit 0 Bewertungspunkten bewertet; die Feststellung wird von den jeweiligen Prüferinnen und Prüfern getroffen und von ihnen oder den jeweilig aufsichtführenden Personen aktenkundig gemacht. In schwer wiegenden Fällen oder im Wiederholungsfall kann der Prüfungsausschuss darüber hinaus die bisherigen Prüfungen in dem jeweiligen Modul nachträglich für nicht bestanden erklären. In besonders schwer wiegenden Fällen kann der Prüfungsausschuss nach Anhörung des Fachbereichsra-

tes das Recht zur Wiederholung der Prüfung aberkennen und damit die gesamte Prüfung für nicht bestanden erklären.

- (5) Kandidatinnen und Kandidaten, die den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stören, können von den jeweiligen Prüferinnen und Prüfern oder der aufsichtführenden Person in der Regel nach Abmahnung von der Fortsetzung der jeweiligen Prüfung ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bzw. mit 0 Bewertungspunkten bewertet; die Gründe für den Ausschluss sind aktenkundig zu machen. In schwer wiegenden Fällen kann der Prüfungsausschuss die betreffenden Kandidatinnen und/oder Kandidaten von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen ausschließen. Vor einer Entscheidung ist den Betroffenen Gelegenheit zur Äußerung zu geben.
- (6) Die Kandidatinnen und Kandidaten haben bei schriftlichen Hausarbeiten, Projektarbeiten und der Thesis eidesstattlich zu versichern, dass sie die Prüfungsleistung selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe erbracht haben. Eine Täuschung kann mit einer Geldbuße von bis zu 50.000 € geahndet werden. Die Verfolgung und Ahndung erfolgt nach § 63 Absatz 5 HG durch den Vizepräsidenten für den Bereich der Wirtschafts- und Personalverwaltung der Hochschule.
- (7) Die Kandidatinnen und Kandidaten können innerhalb von 14 Tagen nach Bekanntgabe durch den Prüfungsausschuss verlangen, dass Entscheidungen nach Absatz 4 Satz 1 und Absatz 5 Satz 1 vom Prüfungsausschuss überprüft werden.
- (8) Belastende Entscheidungen sind den Kandidatinnen und Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

II. Masterprüfung

§ 13

Zulassung

- (1) Zur Masterprüfung kann nur zugelassen werden, wer an der Fachhochschule Düsseldorf gemäß § 50 HG im unter § 1 genannten Studiengang eingeschrieben oder gemäß § 52 Absatz 1 oder 2 HG als Zweithörerin oder Zweithörer zugelassen ist und die Voraussetzungen nach § 4 erfüllt.
- (2) Der Antrag auf Zulassung zur Masterprüfung erfolgt automatisch mit der ersten schriftlichen Anmeldung zu einer Modulprüfung beim Prüfungsausschuss. Dem Antrag sind, sofern nicht bereits beim Prüfungsausschuss vorliegend, beizufügen oder bis zu dem vom Prüfungsausschuss festgesetzten Termin nachzureichen:
 1. die Nachweise über das Vorliegen der in Absatz 1 genannten Zulassungsvoraussetzungen und
 2. eine schriftliche Erklärung darüber, ob die Kandidatin oder der Kandidat bereits eine Masterprüfung in diesem oder einem vergleichbaren Studiengang nicht oder endgültig nicht bestanden hat oder sich in einem anderen Prüfungsverfahren befindet.
- (3) Für den Fall, dass die Kandidatin oder der Kandidat gemäß § 4 Absatz 4 fehlende Fächer für die besondere Vorbildung gemäß § 4 Absatz 1 Punkt 3 nachweisen muss, so kann er sich für die in § 15 Absatz 6 genannten Modulprüfungen nur anmelden, wenn sie oder er die entsprechenden Modulprüfungen aus dem Bachelor-Studiengang erfolgreich absolviert hat. Näheres regelt § 15 Absatz 6.

§ 14

Zulassungsverfahren

- (1) Über die Zulassung entscheidet der Prüfungsausschuss. Die Bekanntgabe der Zulassung durch Aushang ist ausreichend.
- (2) Die Zulassung ist zu versagen, wenn
 - a. die in § 13 Absatz 1 genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sind oder
 - b. die Unterlagen unvollständig sind und nicht bis zu dem vom Prüfungsausschuss festgesetzten Termin ergänzt wurden oder
 - c. die Kandidatin oder der Kandidat an einer Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes eine entsprechende Prüfung bzw. Thesis endgültig nicht bestanden hat oder
 - d. die Kandidatin oder der Kandidat sich bereits an einer anderen Hochschule in demselben Studiengang in einem Prüfungsverfahren befindet. Als Prüfungsverfahren gilt bei studienbegleitenden Prüfungen jede einzelne Prüfung sowie die Thesis, bei Blockprüfungen die gesamte Masterprüfung, Diplomvorprüfung oder Diplomprüfung.

§ 15

Umfang und Art der Masterprüfung

- (1) Die Masterprüfung besteht aus studienbegleitenden Modulprüfungen im Pflicht- und Wahlpflichtbereich, der Master-Thesis und dem Kolloquium.
- (2) Die Modulprüfungen sollen jeweils zu dem Zeitpunkt abgelegt werden, der gemäß Absatz 4 (Prüfungszeitpunkt) vorgegeben wird. Das Konto zum Nachweis der Leistungspunkte wird vom Prüfungsausschuss geführt.
- (3) Die Masterprüfung ist abgeschlossen, wenn insgesamt 120 Leistungspunkte erreicht sind und die Master-Thesis sowie das Kolloquium mit mindestens der Note „ausreichend“ bewertet wurden.
- (4) Die Masterprüfung besteht aus

Modul	Modulteilprüfung	LP	Max. Bewertungspunkte	Prüfungszeitpunkt
Experimentaltrechnik		23	384	
Modulprüfung:	Computerunterstützte Messdatenerfassung	2	48	1. /2. Sem.
	Computerunterstützte Messdatenerfassung (P)	3	48	1. /2. Sem.
	Sensorik, Aktorik	2	48	1. /2. Sem.
	Sensorik, Aktorik (P)	2	24	1. /2. Sem.
	Datenübertragung, Telematic	3	48	1. /2. Sem.
	Versuchsplanung u. Auswertung	4	72	1. /2. Sem.
	Versuchsplanung u. Auswertung (P)	3	48	1. /2. Sem.
	Entwicklungsmethodik	4	48	1. /2. Sem.
Simulationstechnik		23	384	
Modulprüfung:	Höhere Mathematik und numerische Verfahren	4	72	1./2. Sem.
	Höhere Mathematik und numerische Verfahren (P)	2	24	1./2. Sem.
	Interface-Programmierung (P)	5	72	1./2. Sem.
	Computational Fluid Dynamics	2	48	1./2. Sem.
	Computational Fluid Dynamics (P)	2	24	1./2. Sem.
	Finite Elemente	2	48	1./2. Sem.

	Finite Elemente (P)	2	24	1./2. Sem.
	Anlagen-Simulation	2	48	1./2. Sem.
	Anlagen-Simulation (P)	2	24	1./2. Sem.
	Exemplarische fachliche Vertiefung	44	576	
Modulprüfung:	Umweltmesstechnik Luft	11	144	2./3. Sem.
(4 aus 11)	Strömungstechnik und Akustik	11	144	2./3. Sem.
	Bioverfahrenstechnik	11	144	2./3. Sem.
	Solare Heiztechnik	11	144	2./3. Sem.
	Computational Fluid Dynamics II	11	144	2./3. Sem.
	Simulation in der Fertigung	11	144	2./3. Sem.
	Simulation mechanischer Systeme	11	144	2./3. Sem.
	Simulation in der Logistik	11	144	2./3. Sem.
	Finite Elemente II	11	144	2./3. Sem.
	Virtual Reality für die Technik	11	144	2./3. Sem.
	Bildverarbeitung und Biometrik	11	144	2./3. Sem.
	Oberseminar	1	48	4. Sem.
	Master-Thesis	24	1.000	4. Sem.
	Kolloquium	5	200	4. Sem.

- (5) Im Modul „Exemplarische fachliche Vertiefung“ aus Absatz 4 müssen vier Modulteilprüfungen erfolgreich absolviert werden. Hierunter muss eine als Projekt (P) gekennzeichnete Prüfung sein.
- (6) Zu den nachfolgend aufgeführten Modulteilprüfungen kann nur zugelassen werden, wer die Kenntnisse der besonderen Vorbildung gemäß § 4 Abs. 1 Punkt 3 bei der Zulassung zum Master-Studiengang erfolgreich nachgewiesen hat oder gemäß § 4 Abs. 4 diese Kenntnisse durch das erfolgreiche Absolvieren der nachfolgend zugeordneten Modulteilprüfungen in den jeweiligen Bachelor-Studiengängen des Fachbereichs nachweist:

Modulteilprüfung im Master-Studiengang	Zugeordnete Modulteilprüfung gemäß § 4 Absatz 4	Bachelor- Studiengang
Sensorik, Aktorik	Messtechnik	PP
Sensorik, Aktorik (P)	Messtechnik	PP
Datenübertragung/ Telematik	Informatik I	PP/PEU
Interface-Programmierung (P)	Informatik I	PP/PEU
	Informatik I (P)	PP/PEU
	Informatik II	PP/PEU
	Informatik II (P)	PP/PEU
Höhere Mathematik und numerische Lösungsverfahren	Mathematische Rechnerübungen	PP/PEU
Höhere Mathematik und numerische Lösungsverfahren (P)	Mathematische Rechnerübungen	PP/PEU
Computational Fluid Dynamics	Wärmeübertragung II	PEU
Computational Fluid Dynamics (P)	Wärmeübertragung II	PEU
Anlagensimulation	Wärmeübertragung II	PEU
Anlagensimulation (P)	Wärmeübertragung II	PEU

§ 16

Master-Thesis

- (1) Die Thesis ist eine Prüfungsarbeit. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Thema aus dem jeweiligen Fachgebiet selbständig und nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.
- (2) Jeder nach § 9 Abs. 2 prüfungsberechtigter Professor und jede prüfungsberechtigte Professorin ist zur Themenstellung und Betreuung der Master-Thesis berechtigt. Die Thesis darf mit Zustimmung der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses in einer Einrichtung außerhalb der Hochschule durchgeführt werden, wenn sie dort ausreichend betreut werden kann.
- (3) Die Master-Thesis kann auch in Form einer Gruppenarbeit von Kandidatinnen und/oder Kandidaten zugelassen werden, wenn gewährleistet ist, dass der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der einzelnen oder des einzelnen aufgrund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderen objektiven Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar und bewertbar ist.
- (4) Die Thesis und das Kolloquium können nur einmal wiederholt werden. Die Kandidatin bzw. der Kandidat erhält in diesem Fall ein neues Thema für die Thesis.

§ 17

Zulassung zur Master-Thesis

- (1) Zur Master-Thesis wird zugelassen, wer alle Module des 1. bis 3. Fachsemester gemäß § 15 Absatz 4 erfolgreich bestanden hat.
- (2) Der Antrag auf Zulassung ist schriftlich an den Vorsitzenden oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses zu richten. Dem Antrag ist der Nachweis über die gemäß Absatz 1 bestanden Module bzw. erzielten Bewertungspunkte beizufügen und eine Erklärung darüber, welche Prüferin oder welcher Prüfer gemäß § 9 Absatz 4 Satz 2 zur Betreuung der Thesis gewünscht und bereit ist.
- (3) Der Antrag auf Zulassung kann schriftlich bis zur Bekanntgabe der Entscheidung über den Antrag ohne Anrechnung auf die Zahl der möglichen Prüfungsversuche zurückgenommen werden.
- (4) Über die Zulassung entscheidet die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses und im Zweifelsfall der Prüfungsausschuss. Die Zulassung ist zu versagen, wenn die in Absatz 1 und 2 genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sind.

§ 18

Ausgabe und Bearbeitung der Master-Thesis

- (1) Die Ausgabe des Themas der Thesis erfolgt über die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Als Zeitpunkt der Ausgabe gilt der Tag, an dem die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses das von der Betreuerin oder dem Betreuer der Master-Thesis gestellte Thema der Kandidatin oder dem Kandidaten bekannt gibt; der Zeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses stellt sicher, dass jede Kandidatin oder jeder Kandidat rechtzeitig ein Thema für die Master-Thesis erhält.
- (2) Das Thema der Master-Thesis kann nur einmal und nur innerhalb der ersten zwei Wochen der Bearbeitungszeit ohne Angabe von Gründen zurückgegeben werden. Im Fall der Wiederholung gemäß § 16 Abs. 4 ist die Rückgabe nur zulässig, wenn die Kandidatin oder der Kandidat bei der Anfertigung ihrer oder seiner ersten Master-Thesis von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hatte.

- (3) Der Zeitraum von der Ausgabe bis zur Abgabe der Master-Thesis beträgt 16 Wochen. Das Thema und die Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass die Master-Thesis innerhalb der vorgesehenen Frist abgeschlossen werden kann. Auf begründeten Antrag kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit einmal um bis zu vier Wochen verlängern.

§ 19

Annahme und Bewertung der Master-Thesis

- (1) Die Master-Thesis ist fristgemäß beim Prüfungsausschuss in dreifacher Ausfertigung abzuliefern. Der Zeitpunkt der Abgabe ist aktenkundig zu machen; bei Zustellung der Arbeit durch die Post ist der Zeitpunkt der Einlieferung bei der Post maßgebend. Wird die Thesis nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie gemäß § 12 Absatz 2 Satz 2 als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.
- (2) In der Arbeit hat die Kandidatin oder der Kandidat schriftlich zu versichern, dass sie oder er die Master-Thesis oder den gemäß § 16 Abs. 3 gekennzeichneten Teil der Master-Thesis selbständig angefertigt und keine anderen als die in der Arbeit angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat.
- (3) Die Thesis ist von zwei Prüferinnen bzw. Prüfer zu bewerten. Die maximal zu vergebende Bewertungspunktzahl beträgt 1.000 Punkte. Die erste Prüferin oder der erste Prüfer soll die- oder derjenige sein, die oder der die Arbeit gemäß § 16 Absatz 2 betreut hat. Die zweite Prüferin oder der zweite Prüfer wird vom Prüfungsausschuss bestimmt. Wird die Thesis gemäß § 16 Absatz 2 Satz 2 an einer Einrichtung außerhalb der Hochschule durchgeführt, kann die zweite Prüferin oder der zweite Prüfer auch eine oder einer in dieser Einrichtung tätige Person sein, die die Voraussetzung von § 9 Absatz 2 erfüllt. Bei nicht übereinstimmender Bewertung durch die Prüferinnen und/oder Prüfer wird die Punktzahl der Thesis aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gebildet, wenn die Differenz der beiden Punktzahlen weniger als 300 beträgt. Beträgt die Differenz 300 oder mehr, wird vom Prüfungsausschuss eine dritte Prüferin oder ein dritter Prüfer bestimmt. In diesem Fall ergibt sich die Punktzahl der Thesis aus dem arithmetischen Mittel der beiden besseren Einzelbewertungen. Die Thesis ist jedoch nur dann bestanden, wenn mindestens zwei Prüferinnen und/oder Prüfer die Thesis mit mindestens 500 Punkten bewertet haben. Alle Bewertungen sind schriftlich zu begründen.
- (4) Für die Berechnung der Note für die Thesis findet § 24 Absatz 6 gleichlautend Anwendung.
- (5) Die Bewertung ist den Kandidatinnen und Kandidaten unmittelbar nach dem Kolloquium, aber spätestens nach sechs Wochen bekannt zu geben. Vor dem Kolloquium ist bereits bekannt zu geben, ob die Thesis bestanden ist oder nicht.

§ 20

Kolloquium

- (1) Das Kolloquium dient der Feststellung, ob die Kandidatin oder der Kandidat befähigt ist, die Ergebnisse der Master-Thesis, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge darzustellen und zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen. Das Kolloquium ergänzt die Master-Thesis und ist selbständig zu bewerten.
- (2) Zum Kolloquium kann nur zugelassen werden, wer alle Modulprüfungen und die Thesis gemäß § 15 Absatz 4 erfolgreich bestanden hat. Die Anmeldung erfolgt schriftlich beim Prüfungsausschuss. Die Anmeldung muss eine schriftliche Erklärung darüber enthalten, ob beim Kolloquium die Öffentlichkeit zugelassen wird.

- (3) Über die Zulassung entscheidet die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses und im Zweifelsfall der Prüfungsausschuss. Die Zulassung ist zu versagen, wenn die in Absatz 2 genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sind
- (4) Das Kolloquium wird gemäß § 22b von den Prüferinnen und/oder Prüfern der Thesis gemäß § 19 Absatz 3 durchgeführt. Die Dauer des Kolloquiums beträgt 45 Minuten. Die maximal zu vergebende Bewertungspunktzahl beträgt 200 Punkte.
- (5) Für die Berechnung der Note für die Thesis findet § 24 Absatz 6 gleichlautend Anwendung.

§ 21

Modulprüfungen

- (1) Modulprüfungen können aus einer Prüfung oder mehreren Prüfungen bestehen (Modulteilprüfungen). Modulprüfungen, die aus mehreren Modulteilprüfungen bestehen, sind bestanden, wenn jede einzelne Prüfungsleistung gemäß § 24 Absatz 3 bestanden ist. Sind einzelne Prüfungsleistungen nicht bestanden, so muss nur dieser nicht bestandene Teil der Prüfung wiederholt werden. Die Anrechnung der für das jeweilige Modul ausgewiesenen Leistungspunkte erfolgt nach dem Bestehen der Modulprüfung auf dem Studienkonto der Kandidatin oder des Kandidaten. Bei einem Hochschulwechsel können Leistungspunkte auch für bestandene Modulteilprüfungen gemäß der Zuteilung der Leistungspunkte in § 15 Absatz 4 vom Prüfungsausschuss auf Antrag bescheinigt werden.
- (2) In den Modulprüfungen sollen die Kandidatinnen und Kandidaten nachweisen, dass sie Inhalt und Methoden des Prüfungsgebietes in den wesentlichen Zusammenhängen beherrschen und die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in begrenzter Zeit und mit den zugelassenen Hilfsmitteln selbstständig anwenden können. Dabei soll ein belegter Wissensstand aus vorangegangenen Studienabschnitten nur insoweit festgestellt werden, als das Ziel der Prüfung gemäß Satz 1 dies erfordert.
- (3) Die Form, in der die Prüfungen nach Absatz 1 gemäß Modulhandbuch erfolgen, wird rechtzeitig vor Beginn der Lehrveranstaltung durch den Prüfungsausschuss festgelegt. Die Prüferinnen und Prüfer sind angehalten, den Umfang der Prüfungen und der dazu notwendigen Vorbereitungen so zu gestalten, dass sie die durch die Anzahl der Leistungspunkte vorgesehene Arbeitsbelastung nicht überschreiten.
- (4) Der Prüfungsausschuss kann auf Antrag einer Prüferin oder eines Prüfers zulassen, dass ein Teil der insgesamt für eine Prüfung gemäß Absatz 1 zu erzielenden Leistungspunkte durch veranstaltungsbegleitende Prüfungsleistungen erlangt werden können. Der Anteil der durch solche veranstaltungsbegleitenden Prüfungsleistungen erzielbaren Bewertungspunkte darf ein Drittel der maximalen Bewertungspunkte der jeweiligen Prüfung gemäß § 15 Absatz 4 nicht übersteigen. Die abschließende Prüfung muss unabhängig von den veranstaltungsbegleitenden Prüfungsleistungen die Erzielung der maximalen Bewertungspunkte gemäß § 15 Absatz 4 ermöglichen. Die in der abschließenden Prüfung erzielten Bewertungspunkte und die in den jeweiligen veranstaltungsbegleitenden Prüfungsleistungen erzielten Bewertungspunkte werden addiert. Übersteigt das Gesamtergebnis die insgesamt für die jeweilige Prüfung gemäß § 15 Absatz 4 erzielbaren maximalen Bewertungspunkte, so wird nur diese maximale Bewertungspunktzahl vergeben. Der Antrag auf Zulassung solcher veranstaltungsbegleitenden Prüfungsleistungen ist vor Beginn der betreffenden Lehrveranstaltung zu stellen und - soweit positiv beschieden - zu veröffentlichen.
- (5) Die Kandidatinnen und Kandidaten haben sich zu den Prüfungen bis zu dem vom Prüfungsausschuss festgesetzten Termin schriftlich beim Prüfungsausschuss anzumelden. Der Antrag kann für mehrere Prüfungen in Modulen gleichzeitig gestellt werden, wenn diese innerhalb desselben Prüfungszeitraums stattfinden. Die in der Anmeldung jeweils genannte exemplarische fachliche Vertiefung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.

- (6) Die Anmeldung zum Erstversuch zu einer Modulprüfung bzw. Modulteilprüfung muss spätestens drei Semester nach dem Semester erfolgen, in dem der Besuch der Lehrveranstaltung, dem die Modulprüfung bzw. Modulteilprüfung zugeordnet ist, gemäß § 15 Absatz 4 vorgesehen ist. Die Anmeldung zum Wiederholungsversuch muss innerhalb von drei Semestern nach der Meldung zur nicht bestandenen Prüfung erfolgen. In den Fällen des Satzes 1 und 2 verlieren die Kandidatinnen und Kandidaten ihren Prüfungsanspruch, wenn sie sich nicht innerhalb des genannten Zeitraumes zur Prüfung oder zur Wiederholungsprüfung melden, es sei denn, sie weisen dem Prüfungsausschuss nach, dass sie das Versäumnis der Frist nicht zu vertreten hatten.
- (7) Modulprüfungen oder auch Modulteilprüfungen gemäß Absatz 1, die gemäß § 24 Absatz 3 nicht bestanden worden sind, können maximal zwei Mal wiederholt werden. Ist der zweite Wiederholungsversuch nicht bestanden, gilt die gesamte Modulprüfung als endgültig nicht bestanden. Fehlversuche in demselben oder einem vergleichbaren Modul oder Teil eines Moduls an anderen Hochschulen gleichen Typs im Geltungsbereich des Grundgesetzes werden angerechnet.
- (8) Die Termine für die Durchführung der Modulprüfungen gemäß Absatz 1 werden vom Prüfungsausschuss so angesetzt, dass infolge der Terminierung keine Lehrveranstaltungen ausfallen und die Studienzeit nicht unnötig verzögert wird.
- (9) Die Kandidatinnen und Kandidaten haben ihre Identität der Prüferin bzw. dem Prüfer oder der aufsichtführenden Person durch einen amtlichen Ausweis mit Lichtbild nachzuweisen.
- (10) Über die Hilfsmittel, die bei den Prüfungen benutzt werden dürfen, entscheidet die Prüferin oder der Prüfer. Die Prüferin oder der Prüfer hat dies spätestens mit der Veröffentlichung des Prüfungstermins bekannt zu geben.

§ 22

Prüfungsformen

- (1) Modulprüfungen sind „Klausurarbeiten“ (§ 22a) und „Mündliche Prüfungen“ (§ 22b).
- (2) Modulprüfungen in Praktika oder Projekten, die im Studienverlaufsplan mit „P“ gekennzeichnet sind sowie dem Oberseminar, erfolgen in Form von besonderen Prüfungsleistungen gemäß § 22c. Modulprüfungen in der exemplarischen fachlichen Vertiefung können ebenfalls in Form von besonderen Prüfungsleistungen gemäß § 22c erfolgen. Die Prüfungsform in der exemplarischen fachlichen Vertiefung muss vor Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung bekanntgegeben werden. Für Gruppenarbeiten kann auch eine mündliche Prüfung gemäß § 22b durchgeführt werden.

§ 22a

Klausurarbeiten

- (1) In den Klausurarbeiten soll die Kandidatin oder der Kandidat nachweisen, dass sie oder er in begrenzter Zeit und mit beschränkten Hilfsmitteln Probleme aus Stoffgebieten des jeweiligen Prüfungsgebiets mit geläufigen Methoden seiner Fachrichtung erkennt und auf richtigem Wege zu einer Lösung finden kann.
- (2) Klausurarbeiten finden unter Aufsicht statt. Die Dauer der Klausurarbeiten beträgt zwei Zeitstunden.
- (3) Die Prüfungsaufgabe einer Klausurarbeit wird in der Regel von nur einer Prüferin oder einem Prüfer gestellt. In fachlich begründeten Fällen, insbesondere wenn in einer Prüfung mehrere Fachgebiete zusammenfassend geprüft werden, kann die Prüfungsaufgabe auch von mehreren Prüferinnen oder Prüfern gestellt werden. In diesem Fall legen die Prüferinnen und Prüfer die Gewichtung der Anteile an der Prüfungsaufgabe vorher gemeinsam fest.

- (4) Klausurarbeiten werden von einer Prüferin oder einem Prüfer bewertet. Klausurarbeiten derjenigen Kandidatinnen und Kandidaten, bei deren endgültigen Nichtbestehen keine Ausgleichsmöglichkeit vorgesehen ist, sind von mindestens zwei Prüferinnen und/oder Prüfern im Sinne des § 9 Absatz 2 zu bewerten. Bei nicht übereinstimmender Bewertung einer Klausurarbeit ergibt sich die Note aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. In den Fällen des Absatzes 3 Satz 2 ergibt sich die Bewertung aus dem arithmetischen Mittel der Bewertungen der einzelnen Anteile, die gemäß Absatz 3 Satz 3 gewichtet werden.
- (5) Die Bewertung der Klausurarbeiten ist der Kandidatin oder dem Kandidat jeweils spätestens sechs Wochen nach dem Prüfungstermin mitzuteilen. Die Bekanntgabe durch anonymisierten Aushang ist ausreichend.

§ 22b **Mündliche Prüfungen**

- (1) In der mündlichen Prüfung soll die Kandidatin oder der Kandidat nachweisen, dass sie oder er im jeweiligen Stoffgebiet eines Prüfungsgebietes die Zusammenhänge erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einordnen kann. Außerdem soll festgestellt werden, ob die Kandidatin oder der Kandidat über das erforderliche Grundlagenwissen in dem jeweiligen Stoffgebiet verfügt.
- (2) Mündliche Prüfungen werden in der Regel vor einer Prüferin oder einem Prüfer in Gegenwart einer sachkundigen Beisitzerin oder eines sachkundigen Beisitzers gemäß § 9 Absatz 2 oder vor mehreren Prüferinnen und Prüfern (Kollegialprüfung) als Gruppenprüfungen oder als Einzelprüfungen abgelegt. Vor der Festsetzung der Bewertungspunktzahl bzw. der Note hat die Prüferin oder der Prüfer oder haben die Prüferinnen oder die Prüfer die Beisitzerin oder den Beisitzer zu hören. Mündliche Prüfungen, bei deren endgültigem Nichtbestehen keine Ausgleichsmöglichkeit vorgesehen ist, sind von mindestens zwei Prüferinnen und/oder Prüfern im Sinne des § 9 Absatz 2 zu bewerten.
- (3) Die Dauer der mündlichen Prüfung als Einzelprüfung beträgt 30 Minuten; bei einer Gruppenprüfung verlängert sich die Dauer entsprechend.
- (4) Die wesentlichen Gegenstände und die Bewertung der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten, das von der Prüferin oder dem Prüfer und der Beisitzerin oder dem Beisitzer zu unterschreiben ist. Die Bewertung ist der Kandidatin oder dem Kandidaten jeweils am Tag der Prüfung bekannt zu geben.

§ 22c **Besondere Prüfungsleistungen**

- (1) Besondere Prüfungsleistungen sind Referate, Hausarbeiten, Protokolle und Praktikumsberichte. Besondere Prüfungsleistungen können auch als Gruppenprüfungen erbracht werden.
- (2) In den besonderen Prüfungsleistungen soll die Kandidatin oder der Kandidat nachweisen, dass sie oder er über die im jeweiligen Praktikum oder Projekt geforderten Kompetenzen verfügt.
- (3) Das Ergebnis der besonderen Prüfungsleistungen wird von der Prüferin oder dem Prüfer der Kandidatin oder dem Kandidaten in der Regel nach der Prüfung, bei schriftlichen Prüfungsleistungen jedoch spätestens zum Ende des Semesters, bekannt gegeben.

§ 23 **Lehrveranstaltungsformen**

Lehrveranstaltungsformen sind „Vorlesung“ (§23a), „Übung“ (§23b), „Praktikum bzw. Projekt“ (§ 23c) und Oberseminar (§23d).

§ 23a
Vorlesung (V)

In Vorlesungen wird der Lehrstoff in zusammenhängender Darstellung vorgetragen oder in seminaristischer Form vermittelt.

§ 23b
Übung (Ü)

Übungen dienen zur Vertiefung und Anwendung des Lehrstoffes. Zur Vermittlung der Fachmethodik werden im Regelfall exemplarisch Aufgaben gelöst.

§ 23c
Praktikum bzw. Projekt (P)

Im Praktikum bzw. Projekt vertiefen die Studierenden unter Anleitung theoretische Kenntnisse durch experimentelle Untersuchungen bzw. bearbeiten in Gruppen unter Anleitung, jedoch im wesentlichen selbständig, einen Themenkomplex anhand einer gestellten Aufgabe mit gegebenen Randbedingungen.

§ 23d
Oberseminar

Das Oberseminar ist ein begleitendes Seminar zur Master-Thesis. Es besteht Anwesenheitspflicht für eine vorab festgelegte Zahl von Seminarterminen, wobei die Kandidatinnen und Kandidaten maximal zwei Mal fehlen dürfen. Die Prüfung erfolgt in Form eines Referates.

§ 24
Bewertung von Prüfungsleistungen

- (1) Die Bewertung der Modulprüfungen und Modulteilprüfungen erfolgt durch die jeweiligen Prüferinnen und Prüfer durch ein Bewertungspunktesystem, das die Basis für die spätere Notenfindung bildet.
- (2) Für eine Prüfung kann die Kandidatin oder der Kandidat für jede Semesterwochenstunde (SWS) der zu der jeweiligen Kurseinheit (vgl. § 15 Absatz 4) gehörenden Lehrveranstaltung maximal 24 Bewertungspunkte erreichen.
- (3) Eine Modul- oder Modulteilprüfung gilt als bestanden, wenn mindestens 50% der maximal erzielbaren Bewertungspunkte erreicht worden sind.
- (4) Eine nicht bestandene Modulteilprüfung kann durch bessere Leistungen in anderen Modulteilprüfungen des gleichen Moduls gemäß § 15 Absatz 4 kompensiert werden, wenn die Kandidatin oder der Kandidat mindestens ein Drittel der in der Kurseinheit maximal erzielbaren Bewertungspunkte gemäß § 15 Absatz 4 erreicht hat.
- (5) Die Modulprüfung ist bestanden, wenn die Summe der Bewertungspunkte für alle Modulteilprüfungen in den zugehörigen Kurseinheiten und Praktika mindestens 50% der unter § 15 Absatz 4 für das jeweilige Modul angegebenen maximalen Bewertungspunktzahl ergeben und in allen Modulteilprüfungen mindestens ein Drittel der in der Kurseinheit maximal erzielbaren Bewertungspunkte gemäß § 15 Absatz 4 erzielt worden sind.
- (6) Die Modulnote errechnet sich auf der Grundlage der erzielten Bewertungspunkte in der jeweiligen Modulprüfung. Für die Bildung der Modulnote ist folgende Umrechnung zu verwenden:

Modulnote	Erreichte Bewertungspunkte in %	Modulnote in Worten	Definition
1,0	95 – 100	sehr gut	eine hervorragende Leistung
1,3	90 – 94		
1,7	85 – 89	gut	eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt
2,0	80 – 84		
2,3	75 – 79		
2,7	70 – 74	befriedigend	eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht
3,0	65 – 69		
3,3	60 – 64		
3,7	55 – 59	ausreichend	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt
4,0	50 – 54		
5,0	0 – 49	nicht ausreichend	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt

Bei der Umrechnung der Gesamtbewertungspunktzahl für ein Modul in die entsprechende Prozentpunktzahl werden die sich bei der Rechnung ergebenden Nachkommastellen gestrichen.

- (7) Sind mehrere Prüferinnen und/oder Prüfer an einer Prüfung beteiligt, so bewertet jede Prüferin bzw. Prüfer den von ihr bzw. ihm gestellten Prüfungsteil. Die Bewertungspunkte ergeben sich in diesen Fällen aus der Addition der Einzelbewertungen.
- (8) Die Gesamtnote der Bachelorprüfung berechnet sich nach Absatz 6 aus der Summe der erreichten Bewertungspunkte in allen Modulen, der Bachelor-Thesis und dem Kolloquium.
- (9) Die Gesamtnote wird im Abschlusszeugnis durch die Angabe des jeweils zugehörigen ECTS-Grades ergänzt:

die besten	10%	erhalten den ECTS-Grad A
die nächsten	25%	erhalten den ECTS-Grad B
die nächsten	30%	erhalten den ECTS-Grad C
die nächsten	25%	erhalten den ECTS-Grad D
die nächsten	10%	erhalten den ECTS-Grad E

Die Berechnung erfolgt gemäß der „Ordnung zur Berechnung von ECTS-Graden an der Fachhochschule Düsseldorf“ in der jeweils gültigen Fassung.

§ 25 Zeugnis

- (1) Über die bestandene Masterprüfung wird unverzüglich, aber spätestens innerhalb von sechs Wochen nach dem Kolloquium, ein Zeugnis ausgestellt. Das Zeugnis enthält die Modulnoten, das Thema und die Note der Thesis, die Note des Kolloquiums sowie die Gesamtnote der Masterprüfung. Prüfungsleistungen die gemäß § 11 angerechnet wurden, werden im Zeugnis entsprechend kenntlich gemacht.
- (2) Das Zeugnis ist von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen. Es trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfung abgelegt worden ist.

- (3) Ist die Masterprüfung endgültig nicht bestanden oder gilt sie als endgültig nicht bestanden, erteilt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der betreffenden Kandidatin bzw. dem betreffenden Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid mit Rechtsbehelfsbelehrung.
- (4) Hat eine Kandidatin bzw. ein Kandidat die Masterprüfung endgültig nicht bestanden, so wird ihr bzw. ihm durch die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses nach der Exmatrikulation auf Antrag eine schriftliche Bescheinigung ausgestellt, die die erbrachten Prüfungs- und Studienleistungen und deren Benotung sowie die zur Masterprüfung noch fehlenden Prüfungs- und Studienleistungen auflistet. Aus der Bescheinigung muss hervorgehen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat die Masterprüfung endgültig nicht bestanden hat.
- (5) Mit dem Zeugnis stellt die Hochschule eine Zeugnisergänzung in Form des „Diploma Supplement“ (DS) in deutscher und englischer Sprache entsprechend dem „Diploma Supplement Modell“ von Europäischer Union/Europarat/UNESCO aus. Als Darstellung des nationalen Bildungssystems (DS-Abschnitt 8) wird der zwischen der Kultusministerkonferenz der Länder und der Hochschulrektorenkonferenz abgestimmte Text in der jeweils geltenden Fassung verwendet. Für den Punkt 4.3 des DS wird der individuelle Studienverlauf auf Ebene der erfolgreich bestanden Module in einem „Transcript of Records“ mit der Bezeichnung der Module, des Qualifizierungszieles, der Leistungspunkte sowie der Note dokumentiert. Für Unterzeichnung und Datum der Ausstellung dieser Zeugnisergänzung gilt Absatz 2.

§ 26

Masterurkunde

- (1) Neben dem Zeugnis über die bestandene Masterprüfung wird der Kandidatin oder dem Kandidaten die Masterurkunde ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Mastergrades gemäß § 3 Absatz 5 beurkundet.
- (2) Die Masterurkunde trägt das Datum des Zeugnisses. Sie ist von der Dekanin oder dem Dekan des Fachbereiches und von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen und mit dem Siegel der Fachhochschule Düsseldorf zu versehen.

III. Schlussbestimmungen

§ 27

Einsicht in die Prüfungsakten

- (1) Nach Abschluss des Prüfungsverfahrens wird der Absolventin oder dem Absolventen auf Antrag Einsicht in seine schriftlichen Prüfungsarbeiten, in die darauf bezogenen Gutachten der Prüferinnen und Prüfer und in die Prüfungsprotokolle gewährt.
- (2) Die Einsichtnahme ist binnen eines Jahres nach Aushändigung des Prüfungszeugnisses oder des Bescheides über die nicht bestandene Masterprüfung bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu beantragen. § 32 des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Wiedereinsetzung in den vorherigen Stand gilt entsprechend. Die oder der Vorsitzende bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.
- (3) Die Einsichtnahme in die Prüfungsunterlagen, die sich auf eine schriftliche Prüfung beziehen, wird der Kandidatin oder dem Kandidaten auf Antrag bereits nach Ablegung der jeweiligen Prüfung gestattet. Der Antrag ist binnen einem Monat nach Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses zu stellen. Absatz 2 Satz 2 und 3 gelten entsprechend.

§ 28

Ungültigkeit von Prüfungen

- (1) Hat eine Kandidatin oder ein Kandidat bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses nach § 25 Absatz 1 bekannt, so kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die oder der Studierende getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Masterprüfung für nicht bestanden erklären.
- (2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Kandidatin oder der Kandidat hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses nach § 25 Absatz 1 bzw. der Masterurkunde nach § 26 Absatz 1 bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hatte die Kandidatin bzw. der Kandidat die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Rechtsfolgen.
- (3) Vor einer Entscheidung ist den Betroffenen Gelegenheit zur Äußerung zu geben.
- (4) Das unrichtige Prüfungszeugnis nach § 25 Absatz 1 ist einzuziehen und gegebenenfalls neu zu erteilen. Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren nach Ausstellung des Prüfungszeugnisses nach § 25 Absatz 1 ausgeschlossen.
- (5) Ist die Prüfung insgesamt für nicht bestanden erklärt worden, wird der Mastergrad aberkannt und die Masterurkunde nach § 26 Absatz 1 eingezogen.

§ 30

In-Kraft-Treten

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in Kraft. Sie gilt für Studierende, die ihr Studium zum Wintersemester 2008/2009 an der Fachhochschule Düsseldorf in dem unter § 1 genannten Studiengang erstmalig aufnehmen.
- (2) Die Prüfungsordnung für den Master-Studiengang „Simulation und Experimentaltechnik“ vom 08.03.2006 tritt zum Ende des Wintersemester 2011/2012 außer Kraft.
- (3) Studierende, die ihr Studium in dem unter § 1 genannten Studiengang vor In-Kraft-Treten dieser Prüfungsordnung aufgenommen haben, werden auf Antrag in den Geltungsbereich dieser Prüfungsordnung übernommen. Bisherige Prüfungsleistungen werden gemäß § 63 Abs. 2 HG anerkannt.
- (4) Diese Prüfungsordnung wird im Verkündungsblatt der Fachhochschule Düsseldorf veröffentlicht.

Ausgefertigt auf Grund des Beschlusses des Fachbereichsrates des Fachbereichs Maschinenbau und Verfahrenstechnik vom 24.01., 06.03. und 30.06.2008 sowie der Feststellung der Rechtmäßigkeit durch das Rektorat am 17.07.2008.



Düsseldorf, den 29.07.2008

Der Rektor
der Fachhochschule Düsseldorf
Professor Dr. phil. Hans-Joachim Krause

Anlage 1: Studienverlaufsplan

Masterstudiengang Simulation und Experimentaltechnik

Studienbeginn Wintersemester

Stand: 04.03.2008

Fächer	SWS	ECTS	Pkt.	1			2			3			4			
				V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P	S
Experimentaltechnik	16	23	384													
Computerunterstützte Messdatenerfassung	2	2	48				1	1								
Computerunterstützte Messdatenerfassung (P)	2	3	48						2							
Sensorik, Aktorik	2	2	48				1	1								
Sensorik, Aktorik (P)	1	2	24						1							
Datenübertragung / Telematik	2	3	48				1	1								
Versuchsplanung und -auswertung	3	4	72				2	1								
Versuchsplanung und -auswertung (P)	2	3	48						2							
Entwicklungsmethodik	2	4	48	1	1											
Simulationstechnik	16	23	384													
Höhere Mathematik und numer. Verfahren	3	4	72	2	1											
Höhere Mathematik und numer. Verfahren (P)	1	2	24				1									
Interface-Programmierung (P)	3	5	72					3								
Computational Fluid Dynamics	2	2	48	2												
Computational Fluid Dynamics (P)	1	2	24				1									
Finite Elemente	2	2	48	2												
Finite Elemente (P)	1	2	24				1									
Anlagen-Simulation	2	2	48	2												
Anlagen-Simulation (P)	1	2	24				1									
Exemplarische fachliche Vertiefung *	24*	44*	576*	2			2	2	2	2	2	2				
Block "Prozess-, Energie- und Umwelttechnik"												2	2	2		
- Umweltmesstechnik Luft	6	11	144				x	x	x							
- Strömungstechnik und Akustik	6	11	144	x	x	x					x	x	x			
- Bioverfahrenstechnik	6	11	144				x	x	x							
- Solare Heiztechnik	6	11	144	x	x	x					x	x	x			
- Computational Fluid Dynamics II	6	11	144					x	x	x						
Block "Produktentwicklung und Produktion"																
- Simulation in der Fertigung	6	11	144	x	x	x					x	x	x			
- Simulation mechanischer Systeme	6	11	144					x	x	x						
- Simulation in der Logistik	6	11	144	x	x	x					x	x	x			
Block "Allgemeine Ingenieurwissenschaften"																
- Finite Elemente II	6	11	144					x	x	x						
- Virtual Reality für die Technik	6	11	144	x	x	x					x	x	x			
- Bildverarbeitung und Biometrik	6	11	144					x	x	x						
Oberseminar	2	1	48												2	
Kolloquium		5	200												x	
Abschlussarbeit (Master Thesis)		24	1000												x	
Einzelsumme:	58	120	2592	11	2	7	7	6	7	4	6	6	0	0	0	2
Gesamtsumme:	58	120	2592	20			20			16					2	
				30			30			30					30	
				480			480			384					1248	

* Von den elf aufgeführten Kursen der exemplarischen fachlichen Vertiefungen müssen vier Kurse ausgewählt werden. Einer der gewählte Kurse muss als Projekt (P) mit schriftlichem Abschlussbericht durchgeführt werden. Die Kurse werden entweder im Wintersemester oder im Sommersemester angeboten.

Masterstudiengang Simulation und Experimentaltechnik

Studienbeginn Sommersemester

Stand: 04.03.2008

Fächer	SWS	ECTS	Pkt.	1			2			3			4			
				V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P	S
Experimentaltechnik	16	23	384													
Computerunterstützte Messdatenerfassung	2	2	48	1	1											
Computerunterstützte Messdatenerfassung (P)	2	3	48			2										
Sensorik, Aktorik	2	2	48	1	1											
Sensorik, Aktorik (P)	1	2	24			1										
Datenübertragung / Telematik	2	3	48	1	1											
Versuchsplanung und -auswertung	3	4	72	2	1											
Versuchsplanung und -auswertung (P)	2	3	48			2										
Entwicklungsmethodik	2	4	48				1	1								
Simulationstechnik	16	23	384													
Höhere Mathematik und numer. Verfahren	3	4	72				2	1								
Höhere Mathematik und numer. Verfahren (P)	1	2	24						1							
Interface-Programmierung (P)	3	5	72						3							
Computational Fluid Dynamics	2	2	48				2									
Computational Fluid Dynamics (P)	1	2	24						1							
Finite Elemente	2	2	48				2									
Finite Elemente (P)	1	2	24						1							
Anlagen-Simulation	2	2	48				2									
Anlagen-Simulation (P)	1	2	24						1							
Exemplarische fachliche Vertiefung *	24*	44*	576*	2	2	2	2		2	2	2					
Block "Prozess-, Energie- und Umwelttechnik"										2	2	2				
- Umweltmesstechnik Luft	6	11	144	x	x	x				x	x	x				
- Strömungstechnik und Akustik	6	11	144				x	x	x							
- Bioverfahrenstechnik	6	11	144	x	x	x				x	x	x				
- Solare Heiztechnik	6	11	144				x	x	x							
- Computational Fluid Dynamics II	6	11	144							x	x	x				
Block "Produktentwicklung und Produktion"																
- Simulation in der Fertigung	6	11	144				x	x	x							
- Simulation mechanischer Systeme	6	11	144	x	x	x				x	x	x				
- Simulation in der Logistik	6	11	144				x	x	x							
Block "Allgemeine Ingenieurwissenschaften"																
- Finite Elemente II	6	11	144	*	*	*				x	x	x				
- Virtual Reality für die Technik	6	11	144				x	x	x							
- Bildverarbeitung und Biometrik	6	11	144	x	x	x				x	x	x				
Oberseminar	2	1	48												2	
Kolloquium		5	200												x	
Abschlussarbeit (Master Thesis)		24	1000												x	
Einzelsumme:	58	120	2592	7	6	7	11	2	7	4	6	6	0	0	0	2
Gesamtsumme:	58	120	2592	20			20			16			2			
				30			30			30			30			
				480			480			384			1248			

* Von den elf aufgeführten Kursen der exemplarischen fachlichen Vertiefungen müssen vier Kurse ausgewählt werden.

Einer der gewählte Kurse muss als Projekt (P) mit schriftlichem Abschlussbericht durchgeführt werden.

Die Kurse werden entweder im Wintersemester oder im Sommersemester angeboten.

Masterstudiengang			
Experimentaltechnik	16 SWS	23 LP	384 Bewertungspunkte

Die Studierenden besitzen ein fundiertes methodisches und fachliches Wissen zur experimentellen Untersuchung technischer Systeme im Maschinenbau, in der Verfahrenstechnik und in damit verwandten Technikbereichen. Sie kennen die spezifischen Stärken und Schwächen der Experimentaltechnik und können diese zielgerichtet zum effektiven Lösen technischer Probleme und Entwicklungsaufgaben einsetzen.

Die Studierenden beherrschen die theoretischen Grundlagen und die praktische Umsetzung der gesamten Kette der Messdatenerfassung und -verarbeitung. Dies umfasst die Sensorik, die Signalaufbereitung und -weiterleitung, das Einlesen und Weiterverarbeiten mit Computern und die gegebenenfalls vorhandene Aktorik. Die Studierenden können einschlägige Aufgabenstellungen unter Nutzung industrieller Standardsoftware wie Matlab, DasyLab oder Labview lösen.

Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, geeignete Methoden zur Qualitätssicherung beim Auffinden technischer Lösungen und in Entwicklungsprozessen anzuwenden. Sie besitzen die Fähigkeit, Parametervariationen an technischen Systemen durch Einsatz von Methoden wie der statistischen Versuchsplanung zielgerichtet und zeiteffizient durchzuführen. Sie wissen, dass diese aus der Experimentaltechnik kommenden Methoden auch auf Parameteranalysen bei Rechnersimulationen übertragbar sind.

Übersicht Modul „Experimentaltechnik“

Seite	Bezeichnung der Lehrveranstaltung
2	Computerunterstützte Messdatenerfassung
3	Computerunterstützte Messdatenerfassung (P)
4	Sensorik, Aktorik
5	Sensorik, Aktorik (P)
6	Datenübertragung / Telematik
7	Versuchsplanung und Versuchsauswertung
8	Versuchsplan. und Versuchsauswertung (P)
9	Entwicklungsmethodik

Modulbezeichnung:		Experimentaltechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Computerunterstützte Messdatenerfassung		Code: 6030	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Kameier	
Gliederung		Regelsemester:		1 ^S , 2 ^W	
Vorlesung (V): 1 h/Woche		WS:			
Übung (Ü): 1 h/Woche		SS:		X	
Praktikum (P): h/Woche		Bewertungspunkte:		48	
Seminar (S): h/Woche					
Summe: 2 h/Woche		Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 30 h	
Leistungspunkte: 2				Selbststudium: 30 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt: Grundlagen und Grundbegriffe der Messdatenverarbeitung, Einführung in grafische Programmiersprachen, standardisierte Schnittstellen, AD-Wandler-Messkarten.

Lernziele /
angestrebte

Kompetenzen: Praktischer Umgang mit Hard- und Software zur Messdatenverarbeitung.

Vorkenntnisse: Grundlagen der Datenverarbeitung, numerische Mathematik, die Teilnahme am Praktikum sollte parallel erfolgen.

Hilfsmittel: PC mit verschiedener Messhardware, Vorlesungsskript.

Lehrmethode: Vortrag (PC mit Beamer, Folien, Overhead, Tafel), Übungsaufgaben als MATLAB, DASYLab und PAK Anwendungen, Diskussion der Praktikaversuche.

Prüfungsform
und -inhalte: mündliche Prüfung gemäß eines Prüfungskatalogs.

Prüfungsvoraus-
setzungen: keine

Literaturempfehlung: Karrenberg, U., Signale, Prozesse, Systeme, 2005, Vorlesungsskript.

Anmerkungen: Da sich Vorlesung, Übung und Praktikum inhaltlich ergänzen, wird die parallele Teilnahme am Praktikum dringend empfohlen

Modulbezeichnung:		Experimentaltechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Computerunterstützte Messdatenerfas. (P)		Code: 6040	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Kameier	
Gliederung		Regelsemester:		1 ^S , 2 ^W	
Vorlesung (V):	h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	2 h/Woche	Bewertungspunkte:		48	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	2 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 30 h	
Leistungspunkte:	3			Selbststudium: 60 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt:	PC und Soundkarte als AD-Wandler, serielle Schnittstellen, schnelle Datenerfassung, grafische Programmiersprachen im Vergleich zu Industriesoftware PAK.
Lernziele / angestrebte Kompetenzen:	Praktischer Umgang mit Hard- und Software zur Messdatenverarbeitung (DASYLab, Matlab, PAK).
Vorkenntnisse:	Grundlagen der Datenverarbeitung, numerische Mathematik.
Hilfsmittel:	Versuchsaufbauten und Messtechnik, Versuchsanleitungen, Betreuung während der Versuchsdurchführung, Hochschulbibliothek, Beratung zur Anfertigung der Hausarbeiten.
Lehrmethode:	Selbständige Durchführung und Auswertung der Versuche durch die Studierenden, Beratung bei der Versuchsdurchführung und den Nacharbeiten.
Prüfungsform und -inhalte:	Hausarbeit zu jedem Versuch, mündliche Rücksprachen.
Prüfungsvoraussetzungen:	Teilnahme am Praktikum.
Literaturempfehlung:	Karrenberg, U., Signale, Prozesse, Systeme, 2005, Vorlesungsskript.
Anmerkungen:	Da sich Vorlesung, Übung und Praktikum inhaltlich ergänzen, wird die parallele Teilnahme an der Vorlesung und Übung dringend empfohlen.

Modulbezeichnung:		Experimentaltechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Sensorik, Aktorik		Code: 6010	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Schwellenberg	
Gliederung		Regelsemester:		1 ^S , 2 ^W	
Vorlesung (V):	1 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	1 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		48	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	2 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 30 h	
Leistungspunkte:	2			Selbststudium: 30 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

- Inhalt:** Begriffe, Definitionen und Aufbau von Sensor- und Aktor-Systemen, Schutzklassen, allgemeine Grundlagen wie z.B. Messwandler, AC-Messbrücken, Verstärkerschaltungen, Antriebsregler. Ausgewählte Sensoren zur Messung nichtelektrischer Größen in integrierten Systemen: z.B. Drehzahl, Drehwinkel; Weg, Kraft, Druck, Geschwindigkeit; Aktoren: Anforderungen, Übersicht, Auswahl. Beispiele integrierter Systeme und deren Einbindung in Automatisierungssysteme.
- angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden kennen Mess- und Stellsysteme der Automatisierungstechnik einschließlich deren Kommunikationsmöglichkeiten (Sensor-Aktor-Bussysteme) und können diese auswählen, dimensionieren und in ein Automatisierungssystem sinnvoll integrieren. Die Studierenden besitzen Fachkompetenz (Faktenwissen, Methodenwissen und Systemdenken) und Methodenkompetenz, sind in der Lage an Forschungsthemen mitzuarbeiten, in denen neue Aufgabenfelder der Automatisierungstechnik erschlossen werden.
- Vorkenntnisse:** Ein erstes, erfolgreich abgeschlossenes, ingenieurwissenschaftliches Studium und bestandene Leistungskontrolle im Pflichtfach Messtechnik und Messtechnikpraktikum bzw. Wahlpflichtfach Messtechnik der Bachelor-Studiengänge.
- Hilfsmittel:** Skript, Hilfsblätter, Internet, Hochschulbibliothek, Sprechstunden
- Lehrmethode:** Multimedial unterstützter Vortrag (Folien, Overheadprojektor, Tafel, Rechner, Datenprojektor) mit Programmierbeispielen und Übungsaufgaben, Anleitung zu selbständigem wissenschaftlichen Arbeiten
- Prüfungsform und -inhalte:** Klausur oder mündliche Prüfung, Inhalt: Rechenaufgaben, Sach- und Verständnisfragen zu den gelehrt und in Übungen vertieften Stoffgebieten
- Prüfungsvoraussetzungen:** Nachweis von 4 Leistungspunkten im Fach Messtechnik (Bachelor-Studiengang PP)
- Literaturempfehlung:** siehe Skript
- Anmerkungen:** Da sich Vorlesung, Übung und Praktikum inhaltlich ergänzen, wird die parallele Teilnahme am Praktikum dringend empfohlen.

Modulbezeichnung:		Experimentaltechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Sensorik, Aktorik (P)		Code: 6020	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Schwellenberg	
Gliederung		Regelsemester:		1 ^S , 2 ^W	
Vorlesung (V):	h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	1 h/Woche	Bewertungspunkte:		24	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	1 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 15 h	
Leistungspunkte:	2			Selbststudium: 45 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt:	Durchführung und Auswertung ausgewählter Versuche (Auswahl nach Vorkenntnissen der Studierenden); Alternativ : selbständige Bearbeitung eines kleinen Automatisierungsprojekts aus einem der exemplarischen Vertiefungsfächer, z.B. Positionierung von Bauteilen auf einem Drehteller.
Lernziele / angestrebte Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die praktischen Grundlagen zum Umgang mit Hard- und Software zur Messdatenerfassung, -verarbeitung und Stellung von Prozessgrößen durch Aktoren in einem integrierten System, und sind zu wissenschaftlicher Arbeit befähigt.
Vorkenntnisse:	Ein erstes, erfolgreich abgeschlossenes, ingenieurwissenschaftliches Studium und bestandene Leistungskontrolle im Pflichtfach Messtechnik und Messtechnikpraktikum bzw. Wahlpflichtfach Messtechnik der Bachelor-Studiengänge.
Hilfsmittel:	Versuchsaufbauten mit schriftlicher Versuchsanleitungen für die Durchführung der ausgewählten Versuche, Labore des FB, Skript und Hilfsblätter aus dem Pflichtfach, Firmenkataloge, Gerätebeschreibungen, Internet, Hochschulbibliothek, Sprechstunden
Lehrmethode:	Einführende Erläuterungen zur Theorie und zum Versuchsablauf, selbständige Durchführung und Auswertung der Versuche durch die Studierenden;
Prüfungsform und -inhalte:	Haus-, Laborarbeit, Klausur oder mündliche Prüfung,
Prüfungsvoraussetzungen:	Nachweis von 4 Leistungspunkten im Fach Messtechnik (Bachelor-Studiengang PP)
Literaturempfehlung:	siehe Versuchsanleitungen
Anmerkungen:	Da sich Vorlesung, Übung und Praktikum inhaltlich ergänzen, wird die parallele Teilnahme am Praktikum dringend empfohlen.

Modulbezeichnung:		Experimentaltechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Datenübertragung, Telematik		Code: 6050	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Zielke	
Gliederung		Regelsemester:		1 ^S , 2 ^W	
Vorlesung (V):	1 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	1 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		48	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	2 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 30 h	
Leistungspunkte:	3			Selbststudium: 60 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt:

Telematik ist ein Teilgebiet der Informatik, das sich mit der Übertragung von Mess- und Steuerdaten unter Nutzung von digitaler Netzwerktechnik befasst. Digitale Netzwerktechnik bildet die Infrastruktur für das Internet und in zunehmenden Maße auch für die Fabrikautomation.

Die Vorlesung umfasst eine Einführung in das Themengebiet mit ausgewählten Schwerpunkten, u.a.: Grundlagen der digitalen Übertragungstechnik, Kommunikationsarchitekturen, Grundlagen der Internet-Protokolle, Local Area Networks (LANs), Hochgeschwindigkeitsnetze, Aktive Netzkomponenten, TCP / IP, Verbindung von Netzwerken, Mobilkommunikation.

Lernziele / angestrebte

Kompetenzen:

Die Studierenden sind mit den theoretischen und praktischen Grundlagen der Telematik und der Computernetz-Technologien vertraut. Durch den einführenden Überblick und die grundlegenden Kenntnisse von Begriffen und Konzepten besitzen sie das Verständnis von Kommunikationsprotokollen und den grundlegenden Eigenschaften von physikalischer Datenübertragung als nötige Voraussetzungen für den praktischen Einsatz.

Vorkenntnisse:

Allgemeine Computerkenntnisse.

Hilfsmittel:

Vortragsfolien online verfügbar.

Lehrmethode:

Vortrag mit Unterstützung von multimedialen Präsentationen. Die praktischen Übungen werden hauptsächlich unter dem Betriebssystem Linux im Netzwerk durchgeführt.

Prüfungsform und -inhalte:

Schriftliche Prüfung (Klausur) über den Vorlesungsstoff.

Prüfungsvoraussetzungen:

Nachweis von 2 Leistungspunkten im Fach Informatik I (Bachelor-Studiengänge)

Literaturempfehlung:

Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, Prentice Hall Verlag, 1998. William Stallings, Data and Computer Communications, 5th edition, Prentice-Hall, Inc., 1997. H.-P. Gumm, M. Sommer, Einführung in die Informatik, Oldenbourg Verlag, 1998. Hans Robert Hansen, Wirtschaftsinformatik I, Grundlagen betrieblicher Informationsverarbeitung, 7. Auflage (Taschenbuch), Uni-TB. GmbH, ISBN: 3825208028, 1998. Winfried Trümper, Intranetworking mit Linux, Addison Wesley, ISBN 3-8273-1297-3, 1998..

Anmerkungen:

keine

Modulbezeichnung:		Experimentaltechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Versuchsplanung und Versuchsauswertung		Code: 6060	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Adam	
Gliederung		Regelsemester:		1 ^S , 2 ^W	
Vorlesung (V): 2 h/Woche		WS:			
Übung (Ü): 1 h/Woche		SS:		X	
Praktikum (P): h/Woche		Bewertungspunkte:		72	
Seminar (S): h/Woche					
Summe: 3 h/Woche		Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 45 h	
Leistungspunkte: 4				Selbststudium: 75 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt:	<p>Arbeitseffiziente Vorgehensweisen bei der Planung, Durchführung und Ausführung von Versuchen:</p> <p>Statistik: Grundlagen, streuende Messergebnisse bei Versuchen unter konstanten Randbedingungen (d.h. an 1 Versuchspunkt), wahrer Wert an 1 Versuchspunkt, wahre Differenz zwischen den Versuchsergebnissen an 2 Versuchspunkten.</p> <p>Design of Experiments (DoE): vollfaktorielle und teilfaktorielle Versuchspläne, Blockbildung, faktorielle Versuche mit Zentralpunkt, zentral zusammengesetzte Versuchspläne, Versuchspläne mit kategoriellen und stetigen Einflussfaktoren, D-optimierte Versuchspläne.</p> <p>Weitere Optimierungsmethoden: Einfaktor, Simplex, EVOP, neuronale Netzwerke.</p>
Lernziele / angestrebte Kompetenzen:	<p>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, praktische Experimente und rechnerische Simulationen kompetent und arbeitseffizient vor auszuplanen, durchzuführen und auszuwerten. Sie sollen lernen, den gewünschten Erkenntnisgewinn mit möglichst geringem Aufwand zu erreichen.</p>
Vorkenntnisse:	Ingenieur- oder naturwissenschaftliches Studium
Hilfsmittel:	Manuskript / Sprechstunden / Softwaretool zur Versuchsplanung
Lehrmethode:	Vortrag / Diskussion / Übungsaufgaben
Prüfungsform und -inhalte:	Mündliche oder schriftliche Prüfung zu den Inhalten der Veranstaltung.
Prüfungsvoraussetzungen:	keine
Literaturempfehlung:	<p>Kleppmann, Wilhelm: Taschenbuch Versuchsplanung, Hanser-Verlag</p> <p>Liebscher, Ulrich, Anlegen und Auswerten von technischen Versuchen – eine Einführung, Fortis-Verlag FH</p> <p>Scheffler, E., Statistische Versuchsplanung und- auswertung, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie</p>
Anmerkungen:	keine

Modulbezeichnung:		Experimentaltechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Versuchsplanung und –auswertung (P)		Code: 6070	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Adam	
Gliederung		Regelsemester:		1 ^S , 2 ^W	
Vorlesung (V):	h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	2 h/Woche	Bewertungspunkte:		48	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	2 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 30 h	
Leistungspunkte:	3			Selbststudium: 60 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt:	Planung, Durchführung und Auswertung praktischer Experimente und rechnerischer Simulationen an ausgewählten Beispielen mit dem Schwerpunkt auf dem methodischen Vorgehen
Lernziele / angestrebte Kompetenzen:	Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, ihre theoretischen Kenntnisse zur Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen an technischen Systemen anzuwenden. Anhand der Auseinandersetzung mit den praktischen Beispielen haben sie gleichzeitig ein tieferes Verständnis der theoretischen Zusammenhänge gewonnen.
Vorkenntnisse:	Pflichtfach „Versuchsplanung und –auswertung“ (Vorlesung, Übung) Die Teilnahme am Praktikum erfolgt in der Regel parallel dazu.
Hilfsmittel:	Versuchsaufbauten inkl. Messtechnik und/oder Simulationssoftware / Softwaretool zur Versuchsplanung / Betreuung während der Versuchsdurchführung.
Lehrmethode:	Einführende Erläuterungen / Planung, Durchführung und Auswertung der Experimente und/oder Simulationen durch die Studierenden
Prüfungsform und –inhalte:	Selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung eines Versuchs und schriftliche Dokumentation der Ergebnisse.
Prüfungsvoraussetzungen:	Teilnahme an den Versuchen des Praktikums.
Literaturempfehlung:	Kleppmann, Wilhelm: Taschenbuch Versuchsplanung, Hanser-Verlag Liebscher, Ulrich, Anlegen und Auswerten von technischen Versuchen – eine Einführung, Fortis-Verlag FH Scheffler, E., Statistische Versuchsplanung und- auswertung, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie
Anmerkungen:	keine

Modulbezeichnung:		Experimentaltechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Entwicklungsmethodik		Code: 6080	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Binding	
Gliederung		Regelsemester:		2 ^S , 1 ^W	
Vorlesung (V):	1 h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	1 h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		48	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	2 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 30 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 90 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt:	Div. Methoden bei der Entwicklung technischer Produkte (Maschine, Gerät, Apparatur) von der Produktplanung, Marktanalyse, über die unterschiedlichen technischen Entwicklungsschritte bis hin zur Realisierung. Es sind dies: Kano-Modell, QFD, VDI 2221, FTA, FMEA, TRIZ-Methodik, Value Engineering. Grundlagen des Innovationsmanagement
Lernziele / angestrebte Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die o.a. Methoden und können sie in Entwicklungsprojekten anwenden. Sie haben eine enorme Erweiterung ihrer Methodenkompetenz erfahren.
Vorkenntnisse:	Technisches Zeichnen, Konstruktionslehre, Projektmanagement
Hilfsmittel:	Folien, Literatur gem. Empfehlung, Betreuung während der Methodenanwendung
Lehrmethode:	Vorstellung der Methoden. Selbständige Anwendung und Durchführung der Entwicklungsschritte durch die Studierenden.
Prüfungsform und -inhalte:	Schriftliche Prüfung
Prüfungsvoraussetzungen:	keine
Literaturempfehlung:	siehe Skript
Anmerkungen:	keine

Masterstudiengang			
Simulationstechnik	16 SWS	23 LP	384 Bewertungspunkte

Die Studierenden besitzen ein fundiertes methodisches und fachliches Wissen zur Rechnersimulation technischer Systeme im Maschinenbau, in der Verfahrenstechnik und in damit verwandten Technikbereichen. Sie kennen die spezifischen Stärken und Schwächen der Simulationstechnik und können diese zielgerichtet zum effektiven Lösen technischer Probleme und Entwicklungsaufgaben einsetzen.

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur mathematischen Beschreibung technischer Systeme und zur numerischen Lösung der resultierenden Fragestellungen. Sie kennen wichtige, in Forschungs- und Entwicklungsprojekten häufig eingesetzte Simulationstools und können diese zielgerichtet einsetzen: Computational Fluid Dynamics, insbesondere zur Untersuchung von Strömungs-, Wärmeübertragungs- und Verbrennungsvorgängen, Finite Elemente, insbesondere für Festigkeitsuntersuchungen, und ein Simulationstool zur Untersuchung des dynamischen Zusammenspiels mehrerer Komponenten in komplexen Anlagen, z.B. in der Verfahrens- oder Energietechnik.

Die Studierenden erlernen eine höhere Programmiersprache und sind in der Lage, diese Kenntnisse für experimentelle Untersuchungen zu nutzen, z.B. zur Konfiguration von Computerschnittstellen oder zur Gestaltung von Eingabemasken.

Übersicht Modul „Simulationstechnik“

Seite	Bezeichnung der Lehrveranstaltung
11	Höhere Mathematik und numerische Verfahren
12	Höhere Mathematik und numerische Verfahren (P)
13	Interface-Programmierung
14	Computational Fluid Dynamics
15	Computational Fluid Dynamics (P)
16	Finite Elemente
17	Finite Elemente (P)
18	Anlagen-Simulation
19	Anlagen-Simulation (P)

Modulbezeichnung:		Simulationstechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Höhere Mathematik und numer. Verfahren		Code: 6110	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Scheideler	
Gliederung		Regelsemester:		2 ^S , 1 ^W	
Vorlesung (V): 2 h/Woche		WS:		X	
Übung (Ü): 1 h/Woche		SS:			
Praktikum (P): h/Woche		Bewertungspunkte:		72	
Seminar (S): h/Woche		Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 45 h	
Summe: 3 h/Woche				Selbststudium: 75 h	
Leistungspunkte: 4					

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt: Mathematische Beschreibung von Flächen und Raumkurven. Analytische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen. Mehrfach-Integrale inklusive Anwendungen. Behandlung von Gleichungen mit indizierten Variablen inklusive einiger Anwendungen. Methoden zur Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme. Numerische Integration, inklusive Genauigkeits- und Konvergenzanalyse. Numerische Methoden zur Lösung gewöhnlicher nichtlinearer Differentialgleichungen und partieller Differentialgleichungen. Verallgemeinerung für Systeme von gewöhnlichen Differentialgleichungen. Fourier-Analyse. Mehrdimensionale Regression.

Lernziele / angestrebte Kompetenzen:

Die Studenten besitzen die notwendigen Kenntnisse zur Durchführung und Anwendung der besprochenen mathematischen Operationen. Sie kennen die Möglichkeiten und Grenzen numerischer Methoden.

Vorkenntnisse:

Mathematik I/II, Mathematische Rechnerübungen aus dem Bachelorstudiengang.

Hilfsmittel:

Vorlesungsskript. Sammlung von Beispielaufgaben und ehemalige Klausuraufgaben inklusive Lösungen. Wöchentliche Sprechstunden auch in der vorlesungsfreien Zeit.

Lehrmethode:

Vorlesung am OHP und unterstützende Folien. Computereinsatz in Vorlesung und Übung.

Prüfungsform und -inhalte:

Schriftliche Prüfung

Prüfungsvoraussetzungen:

Nachweis von 3 Leistungspunkten im Fach Mathematische Rechnerübungen (Bachelor-Studiengänge)

Literaturempfehlung: keine

Anmerkungen: keine

Modulbezeichnung:		Simulationstechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Höhere Mathematik und num. Verfahren (P)		Code: 6120	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Scheideler	
Gliederung		Regelsemester:		2 ^S , 1 ^W	
Vorlesung (V):	h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	1 h/Woche	Bewertungspunkte:		24	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	1 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 15 h	
Leistungspunkte:	2			Selbststudium: 45 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt: Praktische Umsetzung von Methoden der begleitenden Vorlesung Numerische Verfahren am Computer mit Hilfe unterstützender Software.

Lernziele /
angestrebte

Kompetenzen: Die Studenten sind in der Lage, alle Inhalte der begleitenden Vorlesung „Höhere Mathematik und numerische Verfahren“ mittels eines Computer-Algebra-Systems anzuwenden.

Vorkenntnisse: Höhere Mathematik und numerische Verfahren.

Hilfsmittel: Vorlesungsskript. Sammlung von Beispielaufgaben und ehemalige Klausuraufgaben inklusive Lösungen. Computersoftware. Wöchentliche Sprechstunden auch in der vorlesungsfreien Zeit.

Lehrmethode: Selbständige Arbeiten am Computer-Arbeitsplatz mit beratender Unterstützung des Dozenten.

Prüfungsform
und -inhalte: Schriftliche Prüfung.

Prüfungsvoraussetzungen: Teilnahme am Praktikum, Nachweis von 3 Leistungspunkten im Fach Mathematische Rechnerübungen (Bachelor-Studiengänge)

Literaturempfehlung: keine

Anmerkungen: keine

Modulbezeichnung:		Simulationstechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Interface-Programmierung (P)		Code: 6130	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: NN Informatik	
Gliederung		Regelsemester:		2 ^S , 1 ^W	
Vorlesung (V):	h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	3 h/Woche	Bewertungspunkte:		72	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	3 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 45 h	
Leistungspunkte:	5			Selbststudium: 105 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt:	Diese Veranstaltung befasst sich mit der Programmierung von Anwendungen in Java unter besonderer Berücksichtigung von Schnittstellen zu anderen Systemen wie beispielsweise zu Messgeräten, Plottern, webbasierten Oberflächen, Anschluss von Simulations-Software und Standard-Software (Office-Produkte).
Lernziele / angestrebte Kompetenzen:	Die Studierenden haben das Zusammenspiel von unterschiedlichen Hardware- und Softwarekomponenten in einer komplexen Anwendung erlernt. Sie haben ein grundlegendes Verständnis für die Arbeitsweise in einem Softwareprojekt entwickelt. Dazu gehören die Einarbeitung in eine Anwendung, das Erfassen und Umsetzen neuer Anforderungen, die Realisierung von Anwendungsfällen (Use-Cases) und das Anschließen bestehender Softwareprodukte.
Vorkenntnisse:	Pflichtkurs "Informatik I,II" (Vorlesung, Praktikum) der Bachelor-Studiengänge PP/PEU oder vergleichbare Kenntnisse.
Hilfsmittel:	Vortragsfolien, Praktikmunterlagen zur Erstellung einer Grundanwendung, Unterlagen zur Beschreibung des jeweiligen Anwendungsfalls.
Lehrmethode:	Theorieblöcke zum Praktikum in Form von Vorträgen, die praktischen Übungen werden mit der NetBeans-IDE durchgeführt.
Prüfungsform und -Inhalte:	Beurteilung der schriftlichen Ausarbeitung der Praktikumsaufgabe und Vortrag zum Projekt.
Prüfungsvoraussetzungen:	erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, Nachweis von 8 Leistungspunkten im Fach Informatik I/II incl. zugehöriger Praktika (Bachelor-Studiengänge)
Literaturempfehlung:	Java 2, Grundlagen und Einführung, 3. Auflage, RRZN Hannover, Januar 2004.
Anmerkungen:	keine

Modulbezeichnung:		Simulationstechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Computational Fluid Dynamics		Code: 6140	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Benim	
Gliederung		Regelsemester:		2 ^S , 1 ^W	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		48	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	2 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 30 h	
Leistungspunkte:	2			Selbststudium: 30 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt: Übersicht über strömungsmechanische Anwendungen im Ingenieurwesen. Grundgedanken von CFD. Die Rolle von CFD zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme. Knappe Wiederholung der relevanten Kenntnisse. Herleitung der instationären dreidimensionalen differentiellen Bilanzgleichungen eines Fluids. Diskussion der physikalischen und mathematischen Bedeutung der Terme und deren Zusammenhänge. Randbedingungen. Die allgemeine konvektiv-diffusive Transportgleichung. Grundkomponenten einer numerischen Berechnung. Gittergenerierung. Diskretisierungsverfahren. Diskretisierung der allgemeinen Transportgleichung nach der Methode der finiten Differenzen. Direkte und iterative Methoden zur Lösung des Systems der Diskretisierungsgleichungen. Konvergenzkontrolle.

**Lernziele /
 angestrebte
 Kompetenzen:**

Die Teilnehmer haben ein grundlegendes Verständnis für die Anwendungsgebiete, Möglichkeiten und Grenzen von CFD. Sie sind mit den partiellen Differentialgleichungen, welche die Grundlage jeglicher Strömungssimulation bilden, und den Transport von Masse, Impuls und Energie in Strömungen beschreiben, und ihren Randbedingungen vertraut. Sie kennen die Vereinfachungen der Gleichungen mit den dazugehörigen mathematischen bzw. numerischen Implikationen. Des weiteren haben sie Grundkenntnisse von Diskretisierungsverfahren, Gitterkonzepte und Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen. Dadurch haben sie die wichtigsten Grundelemente einer CFD-Formulierung erlernt und sind in der Lage, ein Strömungsberechnungs-programm in seinen elementaren Funktionen zu bedienen und relativ einfache laminare Strömungen mittels CFD zu analysieren. Des weiteren sind die Teilnehmer in der Lage, in englischer Sprache in Wort und Schrift fachlich zu kommunizieren.

Vorkenntnisse: Ingenieurwissenschaftliches Bachelor – Studium. Fundierte Kenntnisse der Strömungsmechanik. Kenntnisse über Differenzialgleichungen. Englisch.

Hilfsmittel: Skriptauszüge, Buchempfehlungen, Hard- und Software.

Lehrmethode: Vortrag (Power Point, Folien, Tafel)

Prüfungsform und –inhalte: mündlich / schriftlich (je nach Bedarf), Prüfung in englischer Sprache

Prüfungsvoraussetzungen: Nachweis von 4 Leistungspunkten im Fach Wärmeübertragung II (Bachelor-Studiengang PEU)

Literaturempfehlung: wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

Anmerkungen: Die Vorlesung wird in englischer Sprache gehalten

Modulbezeichnung:		Simulationstechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Computational Fluid Dynamics (P)		Code: 6150	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Benim	
Gliederung		Regelsemester:		2 ^S , 1 ^W	
Vorlesung (V):	h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	1 h/Woche	Bewertungspunkte:		24	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	1 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 15 h	
Leistungspunkte:	2			Selbststudium: 45 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt: Rechnerische Simulationen von stationären, inkompressiblen, laminaren Strömungen.

Lernziele /
angestrebte

Kompetenzen:

Die Teilnehmer kennen sich mit der Struktur und Bedienung der elementaren Funktionen eines Strömungssimulationsprogramms aus. Sie sind befähigt, stationäre laminare Strömungen damit zu simulieren und nach fachlichen Fragestellungen zu analysieren. Sie können in Englisch kommunizieren und Praktikumsberichte in englischer Sprache verfassen.

Vorkenntnisse:

Ingenieurwissenschaftliches Bachelor – Studium. Fundierte Kenntnisse über Strömungsmechanik. Kenntnisse über Differenzialgleichungen. Englisch. Die Teilnahme am Praktikum erfolgt in der Regel parallel zum Pflichtfach „Computational Fluid Dynamics I“.

Hilfsmittel:

Skriptauszüge, Buchempfehlungen, Hard- und Software

Lehrmethode:

Einführende Erläuterungen, Selbständige Durchführung und Auswertung der Simulationen.

Prüfungsform
und –inhalte:

Schriftliche Dokumentation zur Simulationsdurchführung und –Auswertung (in Englisch)

Prüfungsvoraus-
setzungen:

Teilnahme am Praktikum, Nachweis von 4 Leistungspunkten im Fach Wärmeübertragung II (Bachelor-Studiengang PEU).

Literaturempfehlung:

siehe Vorlesung

Anmerkungen:

Das Praktikum wird in englischer Sprache durchgeführt.

Modulbezeichnung:		Simulationstechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Finite Elemente		Code: 6160	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Scheideler	
Gliederung		Regelsemester:		2 ^S , 1 ^W	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		48	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	2 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 30 h	
Leistungspunkte:	2			Selbststudium: 30 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt: Lösung von Differentialgleichungen mit dem Galerkin-Verfahren. Prinzip der virtuellen Arbeiten. Verschiebungen, Verformungen, Spannungen, Hooksches Gesetz. Balken-, Dreiecks- und Tetraeder-Element. Anwendung von Superelementen. Hauptachsen-Transformation, Invarianten sowie Vergleichs-Spannungen. Mathematische Formulierung geometrischer Objekte.

Lernziele / angestrebte

Kompetenzen:

Die Studierenden kennen und durchschauen alle Schritte, die in einem FEM-Programm ablaufen. Sie können die verschiedenen Element-Typen hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten sowie der Ergebnisqualität bewerten und die Ergebnisse entsprechend auswerten.

Vorkenntnisse:

Höhere Mathematik und numerische Verfahren

Hilfsmittel:

Manuskript / Beispielanwendungen / Computer-Algebra-Programm

Lehrmethode:

Vorlesung am OHP und unterstützende Folien. Computer-Einsatz zur Vertiefung des Verständnisses.

Prüfungsform und -inhalte:

Schriftliche Prüfung am Computer

Prüfungsvoraussetzungen:

keine

Literaturempfehlung:

Diverse kostenfreie Internet-Seiten

Anmerkungen:

keine

Modulbezeichnung:		Simulationstechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Finite Elemente (P)		Code: 6170	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Scheideler	
Gliederung		Regelsemester:		2 ^S , 1 ^W	
Vorlesung (V):	h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	1 h/Woche	Bewertungspunkte:		24	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	1 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 15h	
Leistungspunkte:	2			Selbststudium: 45 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt: Durchführung aller Rechenschritte eines FE-Problems mittels eines Computer-Algebra-Programms gemäß der begleitendem Vorlesung „Finite Elemente“. Einführung in den Umgang mit einem kommerziellen FEM-Programm.

Lernziele /
angestrebte

Kompetenzen: Die Studenten haben gelernt, kleinere FE-Probleme mittels eines Computer-Algebra-Programms zu lösen und dabei jeden Schritt selber durchgeführt, der zur Lösung notwendig ist. Außerdem haben sie Grundkenntnisse im Umgang mit einem kommerziellen FE-Programm erworben.

Vorkenntnisse: Vorlesung „Finite-Elemente“

Hilfsmittel: Computer-Algebra-Programm / Kommerzielles FEM-Programm

Lehrmethode: Selbständiges Arbeiten am Computer-Arbeitsplatz mit beratender Unterstützung des Dozenten.

Prüfungsform
und -inhalte: Schriftliche Prüfung am Computer.

Prüfungsvoraus-
setzungen: keine

Literaturempfehlung: Diverse kostenfreie Internet-Seiten

Anmerkungen: keine

Modulbezeichnung:		Simulationstechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Anlagen-Simulation		Code: 6180	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Müller W.	
Gliederung		Regelsemester:		2 ^S , 1 ^W	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		48	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	2 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 30 h	
Leistungspunkte:	2			Selbststudium: 30 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt:	Einführung in die Simulation verfahrenstechnischer Prozessanlagen. Aufbau von Prozessanlagen, Unit Operations, Verfahrensfleißbild, Bilanzierung, Modellbildung anhand ausgewählter Beispiele (Sieb, Zentrifuge, Trockner, Flash), Berechnung von Kreisläufen (Loops), Stoffdatenberechnung mittels thermodynamischer Modelle, Berechnung von Wärmeübertragern, Berechnung von Rohrleitungen und Rohrleitungsnetzwerken, dynamische Simulation (Zeitverhalten Volumenstromregelung und Standregelung).
Lernziele / angestrebte Kompetenzen:	Die Teilnehmer haben grundlegendes Verständnis für die Möglichkeiten und Grenzen von Prozesssimulationsmodellen und –programmen entwickelt. Sie können eine gegebene verfahrenstechnische Aufgabenstellung in Module aufteilen und in ein Fließbild umsetzen. Sie sind in der Lage, anhand eines gegebenen Stoffsystems in geeigneter Weise physikalische Eigenschaften und thermodynamische Stoffdatenmodelle festzulegen. Durch die ausgewählten Beispiele wissen sie, dass jedem Modul ein komplexes physikalisches Modell zugrunde liegt, welches bei jeder Anwendung zu hinterfragen und als Teil der Gesamtanlage immer wieder neu zu bewerten ist. Sie können einschätzen, ob für eine gegebene Problemstellung statische oder dynamische Simulation sinnvoll ist und sind in der Lage, beide Formen der Simulation durchzuführen.
Vorkenntnisse:	Ingenieurwissenschaftliches Grundstudium, Kenntnisse in Chemie, Thermodynamik, Wärmeübertragung und Strömungstechnik, wünschenswert – aber nicht zwingend vorausgesetzt – sind Kenntnisse in mechanischen, thermischen und chemischen Grundoperationen.
Hilfsmittel:	Ausgewählte (zum Teil englischsprachige) Literatur zur Stoffdatenermittlung und Modellbildung, wird in der Vorlesung verteilt.
Lehrmethode:	Vortrag (Power Point, Folien, Tafel)
Prüfungsform und –inhalte:	mündliche Prüfung zu den oben angeführten Inhalten
Prüfungsvoraussetzungen:	Nachweis von 4 Leistungspunkten im Fach Wärmeübertragung II (Bachelor-Studiengang PEU).
Literaturempfehlung:	wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt
Anmerkungen:	Die parallele Teilnahme am Praktikum Anlagen-Simulation ist dringend zu empfehlen.

Modulbezeichnung:		Simulationstechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Anlagen-Simulation (P)		Code: 6190	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Müller W.	
Gliederung		Regelsemester:		2 ^S , 1 ^W	
Vorlesung (V):	h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	1 h/Woche	Bewertungspunkte:		24	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	1 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 15 h	
Leistungspunkte:	2			Selbststudium: 45 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt: Einführung in die Software ChemCAD, Durchführung ausgewählter Simulationen zu Grundoperationen, Verschaltungen, Wärmetauschernetzwerken, Rohrleitungssystemen.

Lernziele /
 angestrebte

Kompetenzen: Die Teilnehmer sind befähigt, einfache Anlagensimulationen (statisch und dynamisch) mit Hilfe einer weltweit bekannten und industriell erprobten Software durchzuführen. Sie sind in der Lage, Fließbilder in ChemCAD zu programmieren, eingehende Stoffströme zu spezifizieren und sinnvolle thermodynamische Modelle festzulegen. Sie können Anlagenkomponenten auswählen und mittels der ChemCAD-Hilfefunktion alle erforderlichen Randbedingungen spezifizieren. Sie sind weiterhin befähigt, die Simulationsergebnisse in geeigneter Weise tabellarisch oder grafisch darzustellen. Dies schließt auch die parallele Variation mehrerer Parameter ein (Sensitivity Study).

Vorkenntnisse: Ingenieurwissenschaftliches Grundstudium, Kenntnisse in Chemie, Thermodynamik, Wärmeübertragung und Strömungstechnik, wünschenswert – aber nicht zwingend vorausgesetzt – sind Kenntnisse in mechanischen, thermischen und chemischen Grundoperationen. Der parallele Besuch der Vorlesung Anlagen-Simulation wird vorausgesetzt. Die Fähigkeit zum Verständnis englischer Texte ist notwendig, da die Software und die Handbücher sowie ein Großteil der verwendeten Literatur in englischer Sprache verfasst sind.

Hilfsmittel: Rechnerarbeitsplatz, Software ChemCAD

Lehrmethode: Einführende Erläuterungen, selbständige Durchführung und Auswertung der Simulationen.

Prüfungsform und -inhalte: Selbständige Durchführung einer Simulationsaufgabe am Rechner.

Prüfungsvoraussetzungen: Teilnahme am Praktikum, Nachweis von 4 Leistungspunkten im Fach Wärmeübertragung II (Bachelor-Studiengang PEU).

Literaturempfehlung: Handbücher zur ChemCAD-Software (Fa. Chemstations Inc., Houston, Texas)

Anmerkungen: keine

Masterstudiengang			
Exemplarische fachliche Vertiefung	24 SWS	44 LP*	576* Bewertungspunkte

Die Studierenden sind in der Lage, das in den Modulen Experimentaltechnik und Simulationstechnik erlernte Wissen in verschiedenen Fachdisziplinen des Maschinenbaus anzuwenden, wobei hier durch eine Fächerauswahlmöglichkeit insbesondere an die Fachinhalte des vorangegangenen Bachelorstudiums angeknüpft werden kann. Die Studierenden erhalten damit vertiefte Kenntnisse sowohl der methodisch orientierten Inhalte aus dem bisherigen Masterstudium als auch der fachlichen Inhalte des vorangegangenen Bachelorstudiums.

Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, unter den Rahmenbedingungen konkreter Forschungs- und Entwicklungsprojekte, d.h. unter Einhaltung von Termin-, Kosten- und Qualitätszielen, ihre Kenntnisse einzubringen, technische Lösungen zu finden und diese sachgerecht zu vertreten. Sie können Rechnersimulationen und experimentelle Untersuchungen mit ihren spezifischen Stärken geeignet einsetzen und/oder kombinieren, um schnelle und aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen. Sie können selbstständig und wissenschaftlich arbeiten und besitzen soziale Kompetenzen wie Durchsetzungs- und Teamfähigkeit. Sie sind in der Lage, technisches Wissen aussagekräftig und überzeugend – auch in englischer Sprache – aufzuarbeiten und zu präsentieren.

Übersicht Modul „Exemplarische fachliche Vertiefung“

Seite	Bezeichnung der Lehrveranstaltung
Block "Prozess-, Energie- und Umwelttechnik"	
21	Umweltmesstechnik Luft
22	Strömungstechnik und Akustik
23	Bioverfahrenstechnik
24	Solare Heiztechnik
25	Computational Fluid Dynamics II
Block "Produktentwicklung und Produktion"	
26	Simulation i. d. Fertigung.
27	Simulation mechanischer Systeme
28	Simulation in der Logistik
Block "Allgemeine Ingenieurwissenschaften"-	
29	Finite Elemente II
30	Virtual Reality für die Technik
31	Bildverarbeitung und Biometrik

* von den 11 aufgeführten Modulen der exemplarischen fachlichen Vertiefung müssen vier Module ausgewählt werden. Eines der gewählten Module muss als Projekt (P) mit schriftlichem Abschlussbericht durchgeführt werden.

Modulbezeichnung:		Exemplarische fachliche Vertiefung		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Umweltmesstechnik Luft		Code: 6210	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Weber.	
Gliederung		Regelsemester:		1 ^S , 2 ^W , 3 ^S	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	2 h/Woche	Bewertungspunkte:		144	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	6 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 90 h	
Leistungspunkte:	11			Selbststudium: 240 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt: Messverfahren, wie sie in der Praxis und nach gesetzlichen Vorgaben der Luftschadstoffmessung eingesetzt werden, innovative Messverfahren, wie sie vom Labor für Umweltmesstechnik des FB4 eingesetzt und weiterentwickelt werden, z.B. IR- und UV-Spektroskopie von Luftschadstoffen; Messung meteorologischer Größen in Ergänzung und zur Bewertung von Luftschadstoffenverteilungen einschließlich moderner Geräte wie Ultraschallanemometer, fortgeschrittenen Feinstaubmesstechnik, Ausbreitungs- und Simulationsmodelle, zugehörige spezielle Richtlinien und Normen, neuere Forschungsarbeiten des Labors für Umweltmesstechnik und Ergebnisse von Messkampagnen und Forschungsexpeditionen

Lernziele / angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden haben eingehende Kenntnisse über die Praxis der Messung der Luftverunreinigungen durch Umweltbehörden und in der Selbstüberwachung bei der Industrie erhalten. Sie haben gelernt, sich exemplarisch in einzelne Messverfahren selbständig einzuarbeiten und Messaufgaben zu lösen. Außerdem haben sie gelernt, wie innovative Messverfahren für ein breites Aufgabenspektrum in der Forschung eingesetzt werden. Durch teilweises Partizipieren in Forschungsprojekten des Labors für Umweltmesstechnik haben sie gelernt, wie Forschungsaufgaben analysiert und mit moderner Messtechnik gelöst werden können.

Vorkenntnisse: ingenieurwissenschaftliche und messtechnische Kenntnisse

Hilfsmittel: Literatur, CD-ROMs, Internet

Lehrmethode: Vorlesung, multimedial unterstützt, Diskussion, Erarbeitung und Vertiefung exemplarischer Themen in Übungen

Prüfungsform und -inhalte: schriftlich bzw. mündlich

Prüfungsvoraussetzungen: keine

Literaturempfehlung: Materialien und Veröffentlichungen des Labors für Umweltmesstechnik des FB 4, Laser in der Umweltmesstechnik, C. Werner, V. Klein, K. Weber
 Lufthygiene und Klima, H. Schirmer, W. Kuttler, J. Löbel, K. Weber
 Luftreinhalte, G. Baumbach

Anmerkungen: keine

Modulbezeichnung:		Exemplarische fachliche Vertiefung		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Strömungstechnik und Akustik		Code: 6220	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Kameier	
Gliederung		Regelsemester:		1 ^W , 2 ^S , 3 ^W	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	2 h/Woche	Bewertungspunkte:		144	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	6 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 90 h	
Leistungspunkte:	11			Selbststudium: 240 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt:	Gasdynamik, Navier-Stokes-Gleichungen, Turbulenztheorie, Reynolds-Gleichungen, strömungserregte Schwingungen und Strömungsakustik, Strömungsmaschinen, Geräusche von Strömungsmaschinen, Schaufelschwingungen in Strömungsmaschinen, Messung stationärer und instationärer Betriebsparameter, Strömungsmesstechnik, Korrelationsmesstechnik
Lernziele / angestrebte Kompetenzen:	Bewertung komplexer Strömungen, deren Ursachen und Wirkungen, Anwendung spezieller experimenteller Methoden.
Vorkenntnisse:	Grundlagen der Strömungsmechanik und Strömungsmaschinen, Datenverarbeitung, numerische Mathematik, die Teilnahme am Praktikum sollte parallel erfolgen.
Hilfsmittel:	Skripte zu Strömungsmaschinen und Strömungsakustik.
Lehrmethode:	Vortrag (PC mit Beamer, Folien, Overhead, Tafel), Übungsaufgaben als MATLAB, DASyLab und LABView Anwendungen, Diskussion der Praktikaversuche.
Prüfungsform und -inhalte:	mündliche Prüfung gemäß eines Fragenkatalogs.
Prüfungsvoraussetzungen:	keine
Literaturempfehlung:	Schade, Kunz, Paschereit, Kameier, Strömungslehre, de Gruyter Verlag 2007, Cumpsty, Compressor Aerodynamics, 1994.
Anmerkungen:	Da sich Vorlesung, Übung und Praktikum inhaltlich ergänzen, wird eine parallele Teilnahme am Praktikum dringend empfohlen.

Modulbezeichnung:		Exemplarische fachliche Vertiefung		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Solare Heiztechnik		Code: 6230	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Adam	
Gliederung		Regelsemester:		1 ^W , 2 ^S , 3 ^W	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	2 h/Woche	Bewertungspunkte:		144	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	6 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 90 h	
Leistungspunkte:	11			Selbststudium: 240 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt: Wärmetechnische Anwendungen erneuerbarer Energiesysteme, z.B. thermische Solaranlagen und Wärmepumpen

angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden haben vorhandene – inhaltliche wie methodische – Kenntnisse in der solaren Heiztechnik durch rechnerische Simulationen und/oder praktische Experimente weiter vertieft. - Sie haben Kompetenz erworben, fachliches wie methodisches Wissen in Forschungs- und Entwicklungsprojekte zielorientiert einzubringen.

Vorkenntnisse: Ingenieurstudium mit maßgeblichen Fachinhalten zur Thermodynamik, Wärmeübertragung, Solar- und Heizungstechnik

Hilfsmittel: Softwaretools / Prüfstände / Forschungsberichte / Normen und Richtlinien / Hochschulbibliothek / Datenbanken / Sprechstunden

Lehrmethode: Studentische Referate / Ergänzende Erläuterungen / selbstständiges Arbeiten unter Anleitung und in Projektteams

Prüfungsform und -inhalte: Vorlesung / Übung: mündlich zu den Fachinhalten.

Praktikum: selbstständige Durchführung einer rechnerischen Simulation und/oder eines praktischen Experiments und schriftliche Dokumentation der Ergebnisse.

Prüfungsvoraussetzungen: keine

Literaturempfehlung: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik 2005/2006, Hrsg.: Ernst-Rudolf Schramek, u.a., Oldenbourg, 2004

Volker Quasching, Regenerative Energiesysteme, Hanser, 4. Auflage, 2005

Anmerkungen: keine

Modulbezeichnung:		Exemplarische fachliche Vertiefung		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Bioverfahrenstechnik		Code: 6240	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Schwister	
Gliederung		Regelsemester:		1 ^S , 2 ^W , 3 ^S	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	2 h/Woche	Bewertungspunkte:		144	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	6 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 90 h	
Leistungspunkte:	11			Selbststudium: 240 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt:	Grundlagen der Zelle und Mikroorganismen, biochemische Grundlagen des Stoffwechsels, Atmungsprozesse und Gärungen, Nährmedien und Wachstum, Bioprozesskinetik, Oberflächenreaktoren, Submersreaktoren, Belüftung und Sauerstofftransport, Sterilisation und Steriltechnik, biologische Messtechnik
Lernziele / angestrebte Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die Grundlagen und Anwendungen der biologischen Verfahrenstechnik. Sie kennen grundlegende biochemische und mikrobiologische Arbeitsmethoden und können Experimente aus dem Bereich der angewandten Bioverfahrenstechnik durchführen.
Vorkenntnisse:	Pflichtfach "Chemie I " (Vorlesung, Übung, Praktikum) Empfohlen wird zusätzlich „Chemie II" sowie Chemische Verfahrenstechnik (jeweils Vorlesung, Übung, Praktikum)
Lehrmethode:	Neben dem Vortrag und Diskussion mit OHP und Tafel steht den Studierenden ein Skriptum mit Beispielaufgaben zur Verfügung
Prüfungsform und -inhalte:	schriftlich oder mündlich
Prüfungsvoraussetzungen:	keine
Literaturempfehlung:	wird noch bekannt gegeben
Anmerkungen:	keine

Modulbezeichnung:		Exemplarische fachliche Vertiefung		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Computational Fluid Dynamics II		Code: 6250	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Benim	
Gliederung		Regelsemester:		2 ^W , 3 ^S	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	2 h/Woche	Bewertungspunkte:		144	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	6 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 90 h	
Leistungspunkte:	11			Selbststudium: 240 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt: Herleitung der Diskretisierungsgleichungen mit der Methode der finiten Volumen für unstrukturierte Netze. Diskretisierung des Zeiterms. Stabilität und Genauigkeit. Behandlung von Strömungen mit hoher Konvektion. Druckkorrekturverfahren und andere Ansätze zur Behandlung der Geschwindigkeit-Druck-Kopplung für inkompressible und kompressible Strömungen. Turbulente Strömungen mit Wärme- und Stoffaustausch. Ansätze zur Beschreibung von turbulenten Strömungen. Turbulenzmodelle. Herleitung und Analyse der gängigen Turbulenzmodelle. Numerische Aspekte in der Turbulenzmodellierung.

Lernziele / angestrebte Kompetenzen:

Die Teilnehmer haben ein vertieftes Verständnis für die numerische Formulierung und Lösung von Navier-Stokes- und weiteren konvektiv-diffusiven Transportgleichungen in stationären und instationären sowie inkompressiblen und kompressiblen Strömungen. Sie können ebenfalls ein vertieftes Verständnis für turbulente Strömungen mit Wärme- und Stoffaustausch und deren mathematische und numerische Modellierung vorweisen. Am Ende der Lehrveranstaltung sind sie befähigt eine Strömungssimulationssoftware selbstbewusst, fachmännisch und verlässlich zur Lösung von technischen Strömungsproblemen anzuwenden und die Ergebnisse fachgerecht zu analysieren. Sie sind in der Lage in englischer Sprache fachbezogen verbal und schriftlich zu kommunizieren.

Vorkenntnisse: Ingenieurwissenschaftliches Bachelor – Studium. Fundierte Kenntnisse über Strömungsmechanik und Wärmeübertragung. Kenntnisse über Differenzialgleichungen und deren numerischen Lösungen. Computational Fluid Dynamics (Pflichtfach). Englisch.

Hilfsmittel: Skriptauszüge, Buchempfehlungen, Hard- und Software.

Lehrmethode: Vortrag, (Power Point, Folien, Tafel).

Prüfungsform und -inhalte: mündlich / schriftlich (je nach Bedarf) (Prüfung in englischer Sprache)

Prüfungsvoraussetzungen: keine

Literaturempfehlung: wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt.

Anmerkungen: Diese Vorlesung wird in englischer Sprache gehalten

Modulbezeichnung:		Exemplarische fachliche Vertiefung		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Simulation in der Fertigung		Code:	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: NN	
Gliederung		Regelsemester:		1 ^W , 2 ^S , 3 ^W	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	2 h/Woche	Bewertungspunkte:		144	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	6 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 90 h	
Leistungspunkte:	11			Selbststudium: 240 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt:	Behandelt werden die Bewegungs- und Prozessabläufe in und von Produktionsmaschinen unter realitätsnahen Einflüssen mit dem Ziel ihrer Optimierung. Diese Einflüsse sind mechanischer Natur, wie Antriebs-, Trägheits- und Bearbeitungsgrößen aber auch aus dem Prozess heraus. Besondere Bedeutung haben hierbei Toleranzen und Spiel in Führungselementen und Antriebssträngen und Regelungskonzepte..
Lernziele / angestrebte Kompetenzen:	Die Studierenden haben die Fähigkeit zur realitätsnahen Simulation und Optimierung von komplexen Produktionsprozessen erlangt und können 3D-Simulationswerkzeuge aus der CAD/CAM-Welt anwenden sowie Maschinen- und Werkzeugdaten in ein Simulationswerkzeug überführen.
Vorkenntnisse:	Gute Kenntnisse in CAD und Produktionstechnik
Hilfsmittel:	Vorlesungs- und Übungsskript, Übungsaufgaben, frühere Klausuraufgaben mit Lösungen, PC mit CAD/CAM-Programmen
Lehrmethode:	Vortrag (Folien, Beamer-Präsentation, Tafel) PC-Einsatz, beispielhafte Projektarbeit unter Betreuung durch Lehrenden.
Prüfungsform und -inhalte:	Mündliche Prüfung mit integrierter Präsentation der Projektarbeit
Prüfungsvoraussetzungen:	keine
Literaturempfehlung:	Hans B. Kief: NC/CNC Handbuch 2007/2008. CNC, DNC, CAD, CAM, CIM, FFS, SPS, RPD, LAN, NC-Maschinen, NC-Roboter, Antriebe, Simulation. Hanser Verlag, München 2007 Heinz Tschätsch: Praxis der Zerspantechnik. Verfahren. Werkzeuge, Berechnung. Vieweg Verlag: Wiesbaden 2007 Peter Köhler: Pro/ENGINEER-Praktikum. Vieweg Verlag, Wiesbaden 2006
Anmerkungen:	keine

Modulbezeichnung:		Exemplarische fachliche Vertiefung		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Simulation mechanischer Systeme		Code: 6270	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Jahr, Schwellenberg	
Gliederung		Regelsemester:		1 ^S , 2 ^W , 3 ^S	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	2 h/Woche	Bewertungspunkte:		144	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	6 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 90 h	
Leistungspunkte:	11			Selbststudium: 240 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt: Modellbildung und Simulation mechanischer Systeme.

Lernziele /
 angestrebte

Kompetenzen:

Kenntnis der theoretischen und praktischen Grundlagen zur Modellbildung von mechanischen Systemen. Fähigkeit zum Aufbau und zur Simulation von Modellen offener und regelungstechnisch oder kinematisch geschlossener Ketten sowie die Fähigkeit System-Optimierung durch einfache Parameter-Variation. Befähigung zur wissenschaftlichen Arbeit auf diesem Gebiet.

Vorkenntnisse:

Es sollten Kenntnisse in Festigkeitslehre und Dynamik, Mechatronik und Handhabungs-/Montagetechnik oder verwandter Fächer vorhanden sein.

Hilfsmittel:

PC mit verschiedener Simulationssoftware, Tutorials, Vorlesungsskript, Übungs-Beispiele, Internet, Hochschulbibliothek, Sprechstunden.

Lehrmethode:

Multimedial unterstützter Vortrag (Folien, Overheadprojektor, Tafel, Rechner, Datenprojektor) mit Programmierbeispielen und Übungsaufgaben. Einführenden Erläuterungen zur Theorie und zum Simulationsablauf, selbstständige Durchführung und Auswertung der Simulationen durch die Studierenden, Anleitung zu selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten.

Prüfungsform
 und -inhalte:

Erstellung und Simulation eines mechanischen Systems in einer Haus- oder Laborarbeit, Präsentation in einer mündlichen Prüfung nach Festlegung zu Beginn der Lehrveranstaltung.

Prüfungsvoraus-
 setzungen:

siehe § 11 der MPO, Zulassung zu Modulteilprüfung des Masterstudiums.

Literaturempfehlung:

Henning, Jahr, Mrowka: Technische Mechanik mit Mathcad, Matlab und Maple, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2004
 Stefan Vöth: Dynamik schwingungsfähiger Systeme. Vieweg Verlag: Wiesbaden 2006
 weitere softwareabhängige Literatur, fallabhängige wissenschaftliche Aufsätze

Anmerkungen:

keine

Modulbezeichnung:		Exemplarische fachliche Vertiefung		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Simulation in der Logistik		Code: 6280	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Binding / Bruckschen	
Gliederung		Regelsemester:		1 ^W , 2 ^S , 3 ^W	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	2 h/Woche	Bewertungspunkte:		144	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	6 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 90 h	
Leistungspunkte:	11			Selbststudium: 240 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt: In 2 Veranstaltungsblöcken werden anhand ausgewählter Problemstellungen rechnergestützte Simulationsanwendungen mit der Schwerpunkt „Optimierungsmethoden“ behandelt. Im Bereich Produktionsplanung- und -steuerung (PPS) werden neben den Ansätzen des „Advanced Planning and Scheduling“ (APS) auch mögliche Assistenz- bzw. Entscheidungsunterstützungs-Systeme der PPS vorgestellt. Im Bereich Fabrik- und Materialflussplanung werden verschiedene mathematische Optimierungsmethoden im Einsatz vergleichend analysiert.

**Lernziele /
angestrebte
Kompetenzen:**

Die Studierenden können div. Optimierungsmethoden und -strategien von Logistiksystemen kritisch bewerten und anwenden. Zugleich haben sie eine weitere Anwendung ereignisorientierter Simulation erlernt.

Vorkenntnisse:

- a) erfolgreiche Teilnahme am Praktikum PPS und Fabrikplanung
- b) Produktionsplanung- und -steuerung (Undergraduate: BEng. oder Dipl.-Ing.)

Hilfsmittel:

Folien (Beamer / Overheadprojektor), Literatur gem. Empfehlung, Betreuung während der Simulations- / Versuchsdurchführung

Lehrmethode:

Einführende Erläuterungen zur Theorie und zu Simulations- und Optimierungsmethoden. Selbstständige Durchführung und Auswertung der Versuche und Simulationen durch die Studierenden.

**Prüfungsform
und -inhalte:**

Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation eines Semesterprojektes im Team

**Prüfungsvoraus-
setzungen:**

Teilnahme an den Versuchen / Simulationspraktika

Literaturempfehlung:

VDI (Hrsg.): Richtlinie VDI 3633, Blatt 5: Integration der Simulation in betrieblichen Abläufe, Entwurf, Düsseldorf 1997

Anmerkungen:

keine

Modulbezeichnung:		Exemplarische fachliche Vertiefung		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Finite Elemente II		Code: 6285	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Scheideler	
Gliederung		Regelsemester:		2 ^W , 3 ^S	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	2 h/Woche	Bewertungspunkte:		144	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	6 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 90 h	
Leistungspunkte:	11			Selbststudium: 240 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

- Inhalt:** Nichtlineare Kontinuumsmechanik. Spannungs- und Verformungstensoren, Euler- und Lagrange-Formulierungen. Fließbedingung und Fließregel, Stoffgesetze der Plastizitätstheorie. Mathematische Formulierung geometrischer Objekte und Optimierungsstrategien. Übliche Element-Typen. Implizite und explizite Zeitintegration. Kontakt-Probleme. Dynamische Umformprozesse.
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden können komplexere Aufgabenstellungen mit der FEM durchführen. Ferner können Sie die Verwendbarkeit von Element-Typen einschätzen und die Ergebnisse bewerten. Sie haben die Fähigkeit zur problemspezifischen Auswahl der dargestellten Vorgehensweisen, Beurteilungsvermögen der Anwendbarkeit von Stoffgesetzen und die Optimierung von Systemen durchführen.
- Vorkenntnisse:** Inhalt der Vorlesung „Finite Elemente“
- Hilfsmittel:** Wöchentliche Sprechstunden, auch in der vorlesungsfreien Zeit.
- Lehrmethode:** Vorlesung am OHP und unterstützende Folien. Computereinsatz in Vorlesung, Übung und Praktikum.
- Prüfungsform und -inhalte:** Mündliche Prüfung sowie schriftliche Ausarbeitung.
- Prüfungsvoraussetzungen:** keine
- Literaturempfehlung:** Manuals der Programme, Internet-Seiten.
- Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Exemplarische fachliche Vertiefung		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Virtual Reality für die Technik		Code: 6290	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Nachtrodt	
Gliederung		Regelsemester:		1 ^W , 2 ^S , 3 ^W	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	2 h/Woche	Bewertungspunkte:		144	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	6 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 90 h	
Leistungspunkte:	11			Selbststudium: 240 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt:	Interaktive Visualisierung von 3D-Produktmodellen, Digital Mock Up`s, Entwicklung von immersiven Umgebungen, Einführung in die Virtual Reality-Software Quest-3D.
Lernziele / angestrebte Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die Grundlagen und Anwendungen der virtuellen Umgebungen in dem Bereich der Produktentwicklung und der Verfahrenstechnik. Sie können eigene einfache virtuellen Welten erstellen unter Integration selbst-spezifizierte Interaktions-Algorithmen. Sie sind in der Lage, die Immersionsfähigkeiten der Virtual Reality-Umgebungen zu nutzen. Sie sind, - auf den erworbenen Kenntnissen aufbauend-, befähigt, an aktuellen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Bereich Virtual Reality mitzuwirken.
Vorkenntnisse:	Ingenieurtechnische Grundlagen, Grundfach 3D-CAD
Hilfsmittel:	Manuskript, Hochschulbibliothek, Sprechstunden, Softwaretools
Lehrmethode:	Seminar mit Praktikanteil unter Nutzung des Virtual Reality-Pools
Prüfungsform und -inhalte:	Schriftliche Ausarbeitung der Praktikumthematik. Mündliche Präsentation.
Prüfungsvoraussetzungen:	keine
Literaturempfehlung:	Sherman, William R. ; Craig, Alan. Understanding Virtual Reality: Interface, Application and Design, Morgan Kaufman Publishers, San Francisco, 2003.
Anmerkungen:	keine

Modulbezeichnung:		Exemplarische fachliche Vertiefung		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Bildverarbeitung und Biometrik		Code: 6295	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Zielke	
Gliederung		Regelsemester:		1 ^S , 2 ^W , 3 ^S	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	2 h/Woche	Bewertungspunkte:		144	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	6 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 90 h	
Leistungspunkte:	11			Selbststudium: 240 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt: "Bildverarbeitung" umfasst im weitesten Sinne die automatische Bearbeitung und Auswertung von zwei- oder mehrdimensionalen Messdaten (Bildern) zu dem Zweck, aufgabenbezogen Ereignisse, Objekte oder Situationen zu erkennen sowie Objekte zu vermessen und/oder zu identifizieren. Ein Teilgebiet ist die industrielle Bildverarbeitung, die wachsenden Einsatz in der Produktion, Prozesssteuerung und Logistik findet.

"Biometrik" ist das automatisierte Messen von spezifischen Merkmalen eines Lebewesens. Biometrischen Systeme haben i.d.R. die Aufgabe, Messungen von spezifischen Merkmalen an Menschen durchzuführen und diese Messungen für eine Identifizierung zu nutzen. Die am häufigsten eingesetzten biometrischen Verfahren basieren auf Fingerabdruck, Gesichtsbild oder Irisbild. Biometrik ist somit ein Anwendungsgebiet von Bildverarbeitung und Mustererkennung.

Die Lehrveranstaltung "Bildverarbeitung und Biometrik" umfasst eine Einführung in die Grundlagen der Bildverarbeitung mit ausgewählten Schwerpunkten, z.B.: Bilderzeugung und Bildrepräsentation, Bildverbesserung und Bildtransformationen, Merkmalsextraktion, Musterklassifikation. Für das Gebiet Biometrik werden die technischen Grundlagen und die relevanten biologischen Sachverhalte behandelt.

Für alle praktischen Teile der Lehrveranstaltung dienen Aufgabenstellungen der Bildverarbeitung bzw. Bildgebung aus dem Bereich der Biometrik als Studiengegenstand. Mit der Verarbeitung von Fingerabdruckbildern

Lernziele / angestrebte

Kompetenzen: Die Studierenden kennen die theoretischen und praktischen Grundlagen der Bildverarbeitung und der Biometrik, u.a. verfügen sie über einen einführenden Überblick und grundlegende Kenntnisse von Begriffen und Konzepten. Die Studierenden kennen die Aufgaben der Bildverarbeitung und können sie wissenschaftlich einschätzen sowie Lösungsansätze aufzeigen. Entsprechendes gilt für das behandelte Anwendungsgebiet Biometrik, wobei für dieses die Studierenden auch über ein Verständnis von organisatorischen, rechtlichen und ethischen Anwendungsfragen der Biometrik verfügen.

Vorkenntnisse: Allgemeine Informatikgrundlagen und grundlegende Programmierkenntnisse.

Hilfsmittel: Vortragsfolien online verfügbar.

Lehrmethode: Vortrag mit Unterstützung von multimedialen Präsentationen. Praktische Übungen und Projektaufgaben an realem Bildmaterial. Experimente mit biometrischen Geräten.

Prüfungsform und -inhalte: Schriftliche Prüfung (Klausur) über den Vorlesungsstoff.

Prüfungsvoraussetzungen: keine.

Literaturempfehlung: J. Wayman et. al. (Eds), Biometric Systems, Springer-Verlag London, ISBN: 1852335963, 2005. • A. K. Jain, P. Flynn, A. A. Ross, Handbook of Biometrics, ISBN: 038771040X , Springer-Verlag Berlin, 2007. • Digitale Bildverarbeitung, Eine Einführung mit Java und ImageJ, ISBN: 3540309403, Springer-Verlag Berlin, 2006. • F. Camastra, A. Vinciarelli, Machine Learning for Audio, Image and Video Analysis. Theory and Applications. , ISBN: 0184800065, Springer-Verlag Berlin, 2007.

<i>Masterstudiengang</i>	
Oberseminar	2 SWS 1 LP 48 Bewertungspunkte

Modulbezeichnung:		Oberseminar		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Oberseminar		Code: 6500	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Simulation und Experimentaltechnik		Dozent/in: Dozenten des FB 04	
Gliederung		Regelsemester:		4 ^S , 4 ^W	
Vorlesung (V):	h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		48	
Seminar (S):	2 h/Woche				
Summe:	2 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 4 h	
Leistungspunkte:	1			Selbststudium: 26 h	

*Anmerkungen: ^S: bei Studienbeginn im Sommersemester; ^W: bei Studienbeginn im Wintersemester

Inhalt:

Im Oberseminar findet zwischen Studierenden und Professorinnen und Professoren ein regelmäßiger Austausch über Fortgang und Inhalte der Abschlussarbeiten statt. Die Ergebnisse jeder Arbeit werden schriftlich dokumentiert und in einem Kolloquium vorgestellt. Die Kombination aus Oberseminar, schriftlicher Ausarbeitung und Kolloquium dient einerseits dem intensiven fachlichen Austausch, andererseits gibt sie den Studierenden die Möglichkeit und Notwendigkeit, sich in anspruchsvollem Diskurs auf unterschiedliche Weise darzustellen und mit Anderen auseinander zu setzen. Damit werden sowohl die wissenschaftlich-methodische Kompetenz als auch die berufspraktische Qualifikation der Studierenden gestärkt.

**Lernziele /
angestrebte
Kompetenzen:**

Vorkenntnisse:

Hilfsmittel:

Lehrmethode:

**Prüfungsform
und -inhalte:**

**Prüfungsvoraus-
setzungen:**

Literaturempfehlung:

Anmerkungen: