

**Prüfungsordnung für die Bachelor-Studiengänge  
“Produktentwicklung und Produktion“ (PP) und  
„Prozess-, Energie- und Umweltechnik“ (PEU)  
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 Bachelorprüfung; Bachelorgrad
- § 4 Studienvoraussetzungen
- § 5 Einstufungsprüfung
- § 6 Regelstudienzeit; Studienumfang
- § 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. Bachelorprüfung**

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

- § 26 Zeugnis
- § 27 Bachelorurkunde

### **III. Schlussbestimmungen**

- § 28 Einsicht in Prüfungsakten
- § 29 Ungültigkeit von Prüfungen
- § 30 In-Kraft-Treten

Anlage 1: Praxisphasenordnung (PPO)

Anlage 2: Studienverlaufsplan

Anlage 3: Modulhandbuch

# I. Allgemeines

## § 1

### **Geltungsbereich**

Diese Prüfungsordnung gilt für die Bachelor-Studiengänge „Produktentwicklung und Produktion“ (PP) und „Prozess-, Energie- und Umwelttechnik“ (PEU) des Fachbereichs Maschinenbau und Verfahrenstechnik an der Fachhochschule Düsseldorf.

## § 2

### **Ziele des Studiums; Studienbeginn**

- (1) Die Bachelor-Studiengänge PP und PEU sind grundständige wissenschaftliche Studiengänge, die vor dem Hintergrund sich verändernder Qualifikations- und Kompetenzprofile das Ziel haben, die Absolventinnen und Absolventen zur Berufsfähigkeit durch die Vermittlung von grundlegendem Fachwissen, Methodenkompetenzen und Schlüsselqualifikationen zu führen. Das Studium soll die schöpferischen und gestalterischen Fähigkeiten der Studierenden entwickeln. Durch eine internationale Ausrichtung wird einerseits die Ingenieurausbildung an die Globalisierung der Märkte angepasst und andererseits wird das Studium für ausländische Studierende erleichtert.
- (2) Das Studium beginnt jeweils zum Wintersemester.

## § 3

### **Zweck und Aufbau der Bachelorprüfung; Bachelor-Grad**

- (1) Die Bachelorprüfung bildet den ersten berufsqualifizierenden Abschluss des Studiums. Durch die Bachelorprüfung soll festgestellt werden, ob die Kandidatinnen und Kandidaten die für eine eigenständige Tätigkeit im Beruf oder einen weiterführenden Studiengang notwendigen grundlegenden Fachkenntnisse und Methoden erworben haben, die Fähigkeit besitzen, diese anzuwenden und Fragestellungen in die fachlichen Zusammenhänge einordnen und selbstständig bearbeiten können.
- (2) Das Studium und die Bachelorprüfung 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 Bachelorprüfung verleiht die Fachhochschule Düsseldorf den akademischen Grad „Bachelor of Engineering“, abgekürzt „B.Eng.“.

## § 4

### Studienvoraussetzungen

- (1) Studienvoraussetzungen für die Aufnahme des Studiums in den unter § 1 genannten Studiengängen sind:
  1. die Fachhochschulreife oder die allgemeine Hochschulreife oder eine vom zuständigen Ministerium als gleichwertig anerkannte Vorbildung. Weiterhin wird gemäß § 49 Absatz 10 HG zum Studium zugelassen, wer sich ohne Vorliegen der Voraussetzungen gemäß Satz 1 erfolgreich einer Zugangsprüfung gemäß § 1 der Zugangs- und Einstufungsprüfungsordnung der Hochschule in der jeweils gültigen Fassung unterzieht.
  2. der Nachweis einer praktischen Tätigkeit von insgesamt 12 Wochen Dauer, die als Grundpraktikum abzuleisten sind. Für Studienbewerberinnen und Studienbewerber mit dem Abschluss einer Fachoberschule Technik gilt das Grundpraktikum als erbracht.
- (2) Einschlägige Ausbildungs- und Berufstätigkeiten werden auf Antrag auf das Grundpraktikum angerechnet. Hierüber entscheidet der Prüfungsausschuss.
- (3) Das Grundpraktikum soll Tätigkeiten aus den folgenden Bereichen umfassen:
  1. manuelles Bearbeiten von Metallen, Kunststoffen und anderen Werkstoffen,
  2. maschinelle Zerspanungstechniken und spanlose Formgebungstechniken,
  3. Wärme- und Oberflächenbehandlung,
  4. Verbindungstechniken.Im Bachelor-Studiengang „Prozess-, Energie- und Umwelttechnik“ können auch Zeiten in studienrelevanten Berufen oder praktische Tätigkeiten in Laboratorien ganz oder teilweise als Grundpraktikum anerkannt werden.
- (4) Das Grundpraktikum muss vor der Aufnahme des Studiums abgeschlossen sein. Bei nur teilweise erbrachtem Grundpraktikum kann der Prüfungsausschuss auf Antrag eine Ausnahme von Satz 1 zulassen, wenn die Studienbewerberin oder der Studienbewerber mindestens acht Wochen des Grundpraktikums erbracht hat und triftige Gründe dafür nachweist, dass sie oder er das Grundpraktikum nicht bis zum Studienbeginn absolvieren konnte. Die fehlende Zeit des Grundpraktikums ist bei der Anmeldung zur Bachelorprüfung nachzuweisen.
- (5) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die ihre Studienqualifikationen nicht an einer deutschsprachigen Einrichtung erworben haben, haben die für die Zulassung zu deutschsprachigen Studiengängen erforderlichen Deutschkenntnisse nachzuweisen.

## § 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 Bachelor-Thesis sechs Semester. Sie umfasst die theoretischen Studiensemester, die Praxisphasen sowie die Prüfungen einschließlich der Bachelor-Thesis.
- (2) Der Gesamtstudienumfang beträgt 137 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 Fachbereiches 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 Stimmgleichheit 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 Bachelor- oder Diplomprüfung (FH) 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 Bachelor-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 § 25 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 Bachelor-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 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 gemäß § 49 Absatz 10 HG an einer anderen Hochschule desselben Typs im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes zum Bache-

lorstudium zugelassen worden sind und denen diese Hochschule anhand von wenigstens der Hälfte aller in einem Studiengang geforderten Studien- und Prüfungsleistungen den erfolgreichen Studienverlauf bescheinigt hat, sind berechtigt, ihr Studium an der Fachhochschule Düsseldorf in demselben oder in einem verwandten Bachelor-Studiengang fortzusetzen. Das gilt auch für Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die das Studium an einer Hochschule in einem anderen Land im Geltungsbereich des Grundgesetzes als beruflich Qualifizierte aufgenommen haben. Die Studien- und Prüfungsleistungen werden gemäß Absatz 1 angerechnet.

- (5) 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.
- (6) 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.
- (7) 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.
- (8) 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 Fachbereichsrates 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. Bachelorprüfung

### § 13

#### Zulassung

- (1) Zur Bachelorprüfung 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 Bachelorprüfung 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 Bachelorprüfung in diesem oder einem vergleichbaren Studiengang nicht oder endgültig nicht bestanden hat oder sich in einem anderen Prüfungsverfahren befindet.

### § 14

#### Zulassungsverfahren

- (1) Über die Zulassung entscheidet der Prüfungsausschuss. Die Bekanntgabe der Zulassung durch Aushang ist ausreichend.

- (2) Die Zulassung ist zu versagen, wenn
- die in § 13 Absatz 1 genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sind oder
  - die Unterlagen unvollständig sind und nicht bis zu dem vom Prüfungsausschuss festgesetzten Termin ergänzt wurden oder
  - die Kandidatin oder der Kandidat an einer Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes eine entsprechende Prüfung bzw. Thesis endgültig nicht bestanden hat oder
  - 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 Bachelorprüfung, Diplomvorprüfung oder Diplomprüfung.

## § 15

### Umfang und Art der Bachelorprüfung

- Die Bachelorprüfung besteht aus studienbegleitenden Modulprüfungen im Pflicht- und Wahlpflichtbereich, der Bachelor-Thesis und dem Kolloquium.
- 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.
- Die Bachelorprüfung ist abgeschlossen, wenn insgesamt 180 Leistungspunkte erreicht sind und die Bachelor-Thesis sowie das Kolloquium mit mindestens der Note „ausreichend“ bewertet wurden.
- Die Bachelorprüfung besteht aus
  - einen für die unter § 1 genannten Studiengänge gemeinsamen Pflichtbereich im Umfang von 60 LP mit Modulprüfungen in den Grundlagenmodulen:

Modul	Modulteilprüfung	LP	Max. Bewer- tungs- punkte	Prüfungs- zeitpunkt
<b>Mathematik und Informatik</b>		<b>21</b>	<b>384</b>	
Modulprüfung:	Mathematik I	5	96	1. Sem.
	Mathematik II	5	96	2. Sem.
	Math. Rechnerübungen	3	48	2. Sem.
	Informatik I	2	48	1. Sem.
	Informatik I (P)	2	24	1. Sem.
	Informatik II	2	48	2. Sem.
	Informatik II (P)	2	24	2. Sem.
<b>Naturwissenschaftliche Grundlagen</b>		<b>17</b>	<b>360</b>	
Modulprüfung:	Physik	3	72	1. Sem.
	Physik (P)	2	24	2. Sem.
	Werkstoffkunde	4	96	1. Sem.
	Werkstoffkunde (P)	2	24	2. Sem.
	Chemie I	2	48	2. Sem.
	Thermodynamik u. Wärmeübertragung I	4	96	2. Sem.
<b>Ingenieurwissenschaftl. Grundlagen</b>		<b>18</b>	<b>360</b>	
Modulprüfung:	Projektarbeit	4	72	1. Sem.
	Grundlagen der Technischen Mechanik	5	96	1. Sem.
	Elektrot. u. Antriebstechnik I	2	48	2. Sem.

	Elektrot. u. Antriebstr. I (P)	1	24	2. Sem.
	Konstruktion I	3	72	2. Sem.
	CAD (P)	3	48	1. Sem.
<b>Fremdsprachen</b>		<b>4</b>	<b>96</b>	
Modulprüfung:	Technisches Englisch	2	48	1. Sem.
	Fremdsprachen II	2	48	2. Sem.

2. einen für die unter § 1 genannten Studiengänge unterschiedlichen Pflichtbereich im Umfang von 106 LP mit Modulprüfungen in den Modulen:

a.) Für den Bachelor-Studiengang „Produktentwicklung und Produktion“:

<b>Modul</b>	<b>Modulteilprüfung</b>	<b>LP</b>	<b>Max. Bewertungspunkte</b>	<b>Prüfungszeitpunkt</b>
<b>Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen</b>		<b>15</b>	<b>360</b>	
Modulprüfung:	Werkstofftechnik	2	48	3. Sem.
	Werkstofftechnik (P)	1	24	3. Sem.
	Strömungstechnik I	2	48	3. Sem.
	Strömungstechnik I u. Messdatenverarb.(P)	2	48	3. Sem.
	Festigkeitslehre	4	96	3. Sem.
	Dynamik	4	96	4. Sem.
<b>Mechatronik</b>		<b>13</b>	<b>312</b>	
Modulprüfung:	Regelungstechnik	2	48	3. Sem.
	Regelungstechnik (P)	1	24	3. Sem.
	Elektrot. u. Antriebstr II	4	96	3. Sem.
	Messtechnik	3	72	4. Sem.
	Messtechn. (P)	1	24	4. Sem.
	Handhabungstechnik	2	48	5. Sem.
<b>Produktentwicklung</b>		<b>15</b>	<b>360</b>	
Modulprüfung:	Konstruktion/CAD II	3	72	3. Sem.
	Konstruktion/CAD II (P)	2	48	3. Sem.
	Konstruktion/CAD III	2	48	4. Sem.
	Konstruktion/CAD III (P)	3	72	4. Sem.
	Design/Rapid Prototyping	2	48	4. Sem.
	Design/R. Prototyping (P)	1	24	4. Sem.
	Produktdatenmodelle	2	48	5. Sem.
<b>Produktionstechnik</b>		<b>16</b>	<b>312</b>	
Modulprüfung:	Spanende Fertigung	5	96	4. Sem.
	Spanende Fertigung (P)	1	24	4. Sem.
	Spanlose Fertigung	5	96	5. Sem.
	Spanlose Fertigung (P)	1	24	5. Sem.
	Fertigungsmesstechnik	4	72	5. Sem.
<b>Produktionsmanagement</b>		<b>10</b>	<b>216</b>	
Modulprüfung:	Produktionsplanung und -steuerung	2	48	4. Sem.
	Produktionsplanung und -steuerung (P)	2	48	4. Sem.
	Fabrikplanung und Qualitätsmanagement	5	96	5. Sem.

	Fabrikplanung und Qualitätsmanagem. (P)	1	24	5. Sem.
<b>Managementtechniken</b>		<b>8</b>	<b>192</b>	
Modulprüfung:	Industriebetriebslehre und Kostenrechnung	4	96	3. Sem.
	Projektmanagement und Problemlösungsmeth.	4	96	4. Sem.
<b>Wahlpflichtfach I</b>		<b>4</b>	<b>96</b>	
Modulprüfung:	Wahlpflichtfach I	4	96	6. Sem.
<b>Wahlpflichtfach II</b>		<b>4</b>	<b>96</b>	
Modulprüfung:	Wahlpflichtfach II	4	96	6. Sem.
<b>Ringprojekt rechnerintegr. Kommunik.</b>		<b>5</b>	<b>144</b>	
Modulprüfung:	Projektarbeit (P)	5	144	5. Sem.
<b>Praxismodul</b>		<b>16</b>		

b.) Für den Bachelor-Studiengang „Prozess-, Energie- und Umwelttechnik“:

<b>Modul</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>LP</b>	<b>Max. Bewertungspunkte</b>	<b>Prüfungszeitpunkt</b>
<b>Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen I</b>		<b>11</b>	<b>240</b>	
Modulprüfung:	Thermodynamik II	2	48	3. Sem.
	Wärmeübertragung II	4	72	3. Sem.
	Thermodynamik und Wärmeübertr. (P)	2	48	3. Sem.
	Regelungstechnik	2	48	3. Sem.
	Regelungstechnik (P)	1	24	3. Sem.
<b>Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen II</b>		<b>14</b>	<b>312</b>	
Modulprüfung:	Chemie II	4	72	3. Sem.
	Chemie II (P)	2	48	3. Sem.
	Strömungstechnik I	2	48	3. Sem.
	Strömungstechnik I u. Messdatenverarb.(P)	2	48	3. Sem.
	Strömungstechnik II	2	48	4. Sem.
	Strömungstechnik II (P)	2	48	4. Sem.
<b>Prozesstechnik</b>		<b>14</b>	<b>312</b>	
Modulprüfung:	Mechanische Grundoperationen	3	72	4. Sem.
	Thermische Grundoperationen	3	72	4. Sem.
	Mechan. u. Thermische Grundoperationen (P)	4	72	4. Sem.
	Chemische Verfahrenstechnik	3	72	5. Sem.
	Chemische Verfahrenstechnik (P)	1	24	5. Sem.
<b>Energietechnik</b>		<b>14</b>	<b>312</b>	
Modulprüfung:	Techn. Verbrennung	5	96	4. Sem.
	Energiewirtschaft und Kraftwerkstechnik	3	72	4. Sem.
	Erneuerbare Energien und energieeff. Technolog.	4	96	5. Sem.

	Energietechn. Praktik. (P)	2	48	5. Sem.
<b>Umwelttechnik</b>		<b>9</b>	<b>216</b>	
Modulprüfung:	Lärmschutz	1	24	4. Sem.
	Lärmschutz (P)	1	24	4. Sem.
	Wasserreinigung und Bodensanierung	2	48	4. Sem.
	Luftreinhaltung	4	96	5. Sem.
	Luftreinhaltung (P)	1	24	5. Sem.
<b>Anlagenprojektierung und Betrieb</b>		<b>7</b>	<b>168</b>	
Modulprüfung:	Anlagenplanung	3	72	5. Sem.
	Anlagenplanung (P)	1	24	5. Sem.
	Energetische und umwelttech. Prozessopt.	3	72	5. Sem.
<b>Managementtechniken</b>		<b>8</b>	<b>192</b>	
Modulprüfung:	Industriebetriebslehre und Kostenrechnung	4	96	3. Sem.
	Projektmanagement und Problemlösungsmeth.	4	96	4. Sem.
<b>Wahlpflichtfach I</b>		<b>4</b>	<b>96</b>	
Modulprüfung:	Wahlpflichtfach I	4	96	6. Sem.
<b>Wahlpflichtfach II</b>		<b>4</b>	<b>96</b>	
Modulprüfung:	Wahlpflichtfach II	4	96	6. Sem.
<b>Projektarbeit</b>		<b>5</b>	<b>144</b>	
Modulprüfung:	Projektarbeit (P)	5	144	5. Sem.
<b>Praxismodul</b>		<b>16</b>		
	3. der Bachelor-Thesis	<b>12</b>	<b>800</b>	6. Sem.
	4. dem Kolloquium	<b>2</b>	<b>100</b>	6. Sem.

## § 16

### Bachelor-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 Bachelor-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 Bachelor-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 Bachelor-Thesis**

- (1) Zur Bachelor-Thesis wird zugelassen, wer alle Module bis auf diejenigen im 6. Fachsemester erfolgreich bestanden und an mindestens einer Exkursion teilgenommen 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 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 Bachelor-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 Bachelor-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 Bachelor-Thesis erhält.
- (2) Das Thema der Bachelor-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 Bachelor-Thesis von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hatte.
- (3) Der Zeitraum von der Ausgabe bis zur Abgabe der Bachelor-Thesis beträgt zwölf Wochen. Das Thema und die Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass die Bachelor-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 Bachelor-Thesis**

- (1) Die Bachelor-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 Bachelor-Thesis oder den gemäß § 16 Abs. 3 gekennzeichneten Teil der Bachelor-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 800 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 240 beträgt. Beträgt die Differenz 240 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 400 Punkten bewertet haben. Alle Bewertungen sind schriftlich zu begründen.
- (4) Für die Berechnung der Note für die Thesis findet § 25 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 Bachelor-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 Bachelor-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 100 Punkte.
- (5) Für die Berechnung der Note für die Thesis findet § 25 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 § 25 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 Mo-

dulenteilprüfungen 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. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung 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 § 25 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) Zu Modulteilprüfungen des 3. und 4. Fachsemesters kann nur zugelassen werden, wer mindestens 50% der Bewertungspunkte der Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters erzielt hat. Dabei bleibt unberücksichtigt, ob die jeweiligen Modulteilprüfungen bestanden worden sind

oder nicht. Die den Modulteilprüfungen zugeordneten Fachsemester sind § 15 Absatz 4 zu entnehmen.

- (9) Zu Modulteilprüfungen des 5. und 6. Fachsemesters kann nur zugelassen werden, wer die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters bestanden hat. Absatz 8 Satz 3 gilt auch hier.
- (10) 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.
- (11) Die Kandidatinnen und Kandidaten haben ihre Identität der Prüferin bzw. dem Prüfer oder der aufsichtführenden Person durch einen amtlichen Ausweis mit Lichtbild nachzuweisen.
- (12) 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 in Pflichtfächern sind „Klausurarbeiten“ (§ 22a) und „Mündliche Prüfungen“ (§ 22b).
- (2) Modulprüfungen in Praktika oder Projekten, die im Studienverlaufsplan mit „P“ gekennzeichnet sind, erfolgen in Form von besonderen Prüfungsleistungen gemäß § 22c. Modulprüfungen in Wahlpflichtfächern können ebenfalls in Form von besonderen Prüfungsleistungen gemäß § 22c erfolgen. Die Prüfungsform bei Wahlpflichtfächern 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 Prüfer 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 und bei schriftlichen Prüfungsleistungen, spätestens jedoch zum Ende des Semesters bekannt gegeben.

**§ 23**  
**Praxisphase**

- (1) Im Modul „Praxisphase“ sind insgesamt 12 Wochen in einem Industrieunternehmen zu absolvieren. Die Praxisphase wird in der Regel außerhalb der Vorlesungszeit durchgeführt. Die durchzuführende Tätigkeit soll aus dem möglichen Aufgabenbereich einer Absolventin oder eines Absolventen des jeweiligen unter § 1 aufgeführten Studiengangs stammen. Näheres regelt die Praxisphasenordnung.
- (2) Das Modul wird mit einem unbenoteten Praxisbericht als Modulprüfung abgeschlossen. Dieser muss spätestens bei der Anmeldung zur Bachelor-Thesis gemäß §16 vorliegen.
- (3) Die Praxisphase gemäß Absatz 1 kann auch in mehreren Teilen durchgeführt werden, wobei die einzelnen Teile mindestens drei zusammenhängende Wochen betragen müssen.

## **§ 24**

### **Lehrveranstaltungsformen**

Lehrveranstaltungsformen sind „Vorlesung“ (§24a), „Übung“ (§24b) und „Praktikum bzw. Projekt“ (§ 24c).

#### **§ 24a**

##### **Vorlesung (V)**

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

#### **§ 24b**

##### **Übung (Ü)**

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

#### **§ 24c**

##### **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.

## **§ 25**

### **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:

<b>Modulnote</b>	<b>Erreichte Bewertungspunkte in %</b>	<b>Modulnote in Worten</b>	<b>Definition</b>
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.

## **§ 26 Zeugnis**

- (1) Über die bestandene Bachelorprüfung 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 Bachelorprüfung. 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 Bachelorprüfung 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 Bachelorprüfung 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 Bachelorprüfung noch fehlenden Prüfungs- und Studienleistungen auflistet. Aus der Bescheinigung muss hervorgehen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat die Bachelorprüfung 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 bestandenen 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.

## **§ 27**

### **Bachelorurkunde**

- (1) Neben dem Zeugnis über die bestandene Bachelorprüfung wird der Kandidatin oder dem Kandidaten die Bachelorurkunde ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Bachelorgrades gemäß § 3 Absatz 5 beurkundet.
- (2) Die Bachelorurkunde 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**

## **§ 28**

### **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 Bachelorprüfung 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.

## § 29

### 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 § 26 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 Bachelorprüfung 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 § 26 Absatz 1 bzw. der Bachelorurkunde nach § 27 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 § 26 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 § 26 Absatz 1 ausgeschlossen.
- (5) Ist die Prüfung insgesamt für nicht bestanden erklärt worden, wird der Bachelorgrad aberkannt und die Bachelorurkunde nach § 27 Absatz 1 eingezogen.

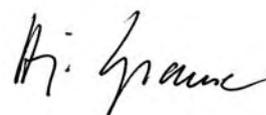
## § 30

### 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 den unter § 1 genannten Studiengängen erstmalig aufnehmen.
- (2) Die Prüfungsordnung für die Bachelor-Studiengänge „Produktentwicklung und Produktion“ (PP) und „Prozess-, Energie- und Umwelttechnik“ (PEU) vom 09.08.2005 tritt zum Ende des Sommersemester 2012 außer Kraft.
- (3) Studierende, die Ihr Studium in den unter § 1 genannten Studiengängen 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: Praxisphasenordnung (PPO)**

### **Inhaltsübersicht**

- § 1 Rechtsgrundlagen und Geltungsbereich
- § 2 Ziel und Inhalt der Praxisphasen
- § 3 Rechtsstellung der Studierenden
- § 4 Dauer der Praxisphasen
- § 5 Zulassung zu den Praxisphasen
- § 6 Praxisphasenstellen bzw. Praxisphasenplätze
- § 7 Vereinbarung mit der Praxisphasenstelle
- § 8 Durchführung der Praxisphasen
- § 9 Fachbereichsbeauftragter
- § 10 Anerkennung der Praxisphasen
- § 11 Befreiung von den Praxisphasen

#### **§ 1**

##### **Rechtsgrundlagen und Geltungsbereich**

Diese Praxisphasenordnung regelt für die Bachelor-Studiengänge „Produktentwicklung und Produktion“ sowie „Prozess-, Energie- und Umwelttechnik“ des Fachbereiches Maschinenbau und Verfahrenstechnik an der Fachhochschule Düsseldorf, die Durchführung der berufspraktischen ingenieurmäßigen Tätigkeit (Praxisphasen) in den o.g. Studiengängen.

#### **§ 2**

##### **Ziel und Inhalt der Praxisphasen**

- (1) Die Praxisphasen sollen die Studierende oder den Studierenden an die berufliche Tätigkeit der Ingenieurin und des Ingenieurs durch konkrete Aufgabenstellung und ingenieurnahe Mitarbeit in Betrieben oder anderen Einrichtungen des Berufsfeldes heranführen. Es soll insbesondere dazu dienen, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten.
- (2) In den Praxisphasen wird die oder der Studierende durch eine seinem Ausbildungsstand angemessene Aufgabe mit ingenieurmäßiger Arbeitsweise vertraut gemacht. Sie oder er soll diese Aufgabe nach entsprechender Einführung selbständig, allein oder in der Gruppe unter fachlicher Anleitung bearbeiten. Als Tätigkeitsbereiche kommen insbesondere in Betracht: Projektierung, Konstruktion, Entwicklung, Produktion, Fertigung, Montage, Instandsetzung, Betriebs- und Zeitwirtschaft, Vertriebswesen, Werkstoffentwicklung, Werkstoffprüfung, Prozesstechnik und die diesen Bereichen zugeordnete Softwareentwicklung und –anwendung sowie entsprechende Managementfelder.

#### **§ 3**

##### **Rechtsstellung der Studierenden**

Während der Praxisphasen bleibt die oder der Studierende Mitglied der Fachhochschule Düsseldorf. Sie oder er unterliegt den Weisungen und Vorschriften der Praxisphasenstelle.

#### **§ 4**

##### **Dauer der Praxisphasen**

- (1) Im Interesse eines kurzen berufsqualifizierenden Studiums sind in den Bachelor-Studiengängen PP und PEU Praxisphasen von insgesamt 12 Wochen zu erbringen. Diese Praxisphasen werden außerhalb der Vorlesungszeit durchgeführt.
- (2) Eine Praxisphase muss mindestens drei zusammenhängende Wochen betragen.

#### **§ 5**

##### **Zulassung zu den Praxisphasen**

- (1) Über den Antrag auf Zulassung entscheidet der Prüfungsausschuss.
- (2) Die vom Prüfungsausschuss festgelegten Fristen für die Antragstellung sind einzuhalten.

#### **§ 6**

##### **Praxisphasenstellen bzw. Praxisphasenplätze**

- (1) Die Praxisphasen werden in Unternehmen durchgeführt, deren Tätigkeitsbereiche dem zugeordneten Fachgebiet des entsprechenden Studiengangs entspricht.
- (2) Der Fachbereich führt ein Verzeichnis über geeignete Praxisphasenstellen bzw. Praxisphasenplätze. Die Studentin bzw. der Student kann im Einvernehmen mit der oder dem Fachbereichsbeauftragten (§ 9) auch selbst eine Praxisphasenstelle vorschlagen. Die Bewerbung um den Praxisphasenplatz führt die oder der Studierende durch; die oder der Fachbereichsbeauftragte für die Praxisphasen leistet hierzu in Ausnahmefällen Unterstützung.
- (3) Die Praxisphasen können auch im Ausland durchgeführt werden.

#### **§ 7**

##### **Vereinbarung mit der Praxisphasenstelle**

- (1) Vor Beginn der Praxisphase trifft die oder der Studierende und die Praxisphasenstelle eine schriftliche Vereinbarung, die insbesondere regelt:
  - die Art und Dauer der Tätigkeit,
  - die Pflichten der Praxisphasenstelle gegenüber der oder dem Studierenden,
  - die Pflichten der bzw. des Studierenden gegenüber der Praxisphasenstelle,
  - die Voraussetzungen für eine vorzeitige Auflösung der Vereinbarung,
  - eine eventuelle Vergütung; ein Rechtsanspruch auf Vergütung besteht nicht.
- (2) Die oder der Studierende legt eine Ausfertigung der Vereinbarung rechtzeitig vor Vertragsbeginn dem Fachbereichsbeauftragten zur Überprüfung und Anerkennung vor.

#### **§ 8**

##### **Durchführung der Praxisphasen**

- (1) Während der Praxisphasen fertigt die oder der Studierende einen Bericht über ihre Tätigkeit an. Dieser Praxisphasenbericht ist der betreuenden Mitarbeiterin oder dem betreuenden Mitarbeiter der Praxisphasenstelle sowie der Mentorin bzw. dem Mentor vorzulegen.
- (2) Die Teilnahme an Prüfungen während der Praxisphase muss der oder dem Studierenden von der Praxisphasenstelle ermöglicht werden.
- (3) Die fachliche Betreuung erfolgt durch eine Betreuerin oder einen Betreuer, den die Praxisphasenstelle benennt, und durch eine Mentorin bzw. einen Mentor aus dem Kreise der Professorinnen und Professoren der Studiengänge „Produktentwicklung und Produktion“ sowie „Pro-

zess-, Energie- und Umwelttechnik“. Die Mentoren werden von der oder dem Fachbereichsbeauftragten benannt, wobei die oder der Studierende ein Vorschlagsrecht hat.

- (4) Die Mentorin oder der Mentor kann der oder den Studierenden an der Praxisphasenstelle aufsuchen und sich dabei über den Einsatz der oder des Studierenden informieren. Bestehen Zweifel am zweckentsprechenden Einsatz, hat der Fachbereichsbeauftragte oder die Mentorin bzw. der Mentor auf Abhilfe hinzuwirken.

## **§ 9**

### **Fachbereichsbeauftragter**

- (1) Der Fachbereichsrat beauftragt für jeden Bachelor-Studiengang jeweils eine Professorin oder einen Professor aus dem Fachbereich mit der allgemeinen Organisation der Praxisphasen. Zu den Aufgaben der oder des Fachbereichsbeauftragten gehören insbesondere:
  - die Erfassung und Vermittlung von Praxisphasenplätzen,
  - die Benennung von Mentoren gemäß § 8 Abs. 3,
  - die Überprüfung und Anerkennung der schriftlichen Vereinbarung gemäß § 7 hinsichtlich Art und Dauer der Tätigkeit der oder des Studierenden,
  - die Kontaktpflege mit den Praxisphasenstellen.
- (2) Die oder der Fachbereichsbeauftragte wird bei der Wahrnehmung ihrer bzw. seiner Aufgaben durch das Prüfungssekretariat unterstützt.

## **§ 10**

### **Anerkennung der Praxisphasen**

- (1) Die Praxisphasen werden durch die Fachbereichsbeauftragte oder den Fachbereichsbeauftragten als "Mit Erfolg durchgeführt" anerkannt oder als "Nicht mit Erfolg durchgeführt" nicht anerkannt. Eine Benotung erfolgt nicht.
- (2) Es müssen Praxisphasen von insgesamt 12 Wochen "Mit Erfolg" durchgeführt werden.
- (3) Die Feststellung gemäß Absatz 1 erfolgt durch die Mentorin oder den Mentor unter Berücksichtigung
  - des Praxisphasenberichtes der oder des Studierenden,
  - einer Bescheinigung der Praxisphasenstelle über Inhalt, Dauer und Erfolg der praktischen Tätigkeit der oder des Studierenden.
- (4) Die anerkannten Praxisphasen werden im entsprechenden Abschlusszeugnis vermerkt.

## **§ 11**

### **Befreiung von den Praxisphasen**

- (1) Im Einzelfall kann eine Studierende oder ein Studierender auf Antrag von der Durchführung der Praxisphasen in der Praxisphasenstelle befreit werden, wenn sie oder er eine entsprechende ingenieurnahe Tätigkeit nachweist.
- (2) Anträge gemäß Absatz 1 sind mit dem Nachweis der beruflichen Tätigkeit von der oder dem Studierenden beim Prüfungsausschuss einzureichen.
- (3) Über Anträge gemäß Absatz 1 entscheidet der Prüfungsausschuss im Benehmen mit dem Fachbereichsbeauftragten.

**Anlage 2: Studienverlaufsplan**

**Basismodule für die Studiengänge**

**Produktentwicklung und Produktion sowie Prozess-, Energie- und Umwelttechnik**

Studiensemester				1	2	3	4	5	6
Fächer	SWS	LP	Punkte	V Ü P	V Ü P	V Ü P	V Ü P	V Ü P	V Ü P
<b>Basismodule:</b>									
<b>Mathematik und Informatik</b>	<b>16</b>	<b>21</b>	<b>384</b>						
Mathematik I	4	5	96	2 2					
Mathematik II	4	5	96		2 2				
Mathematische Rechnerübungen	2	3	48			2			
Informatik I	2	2	48	2					
Informatik I (P)	1	2	24		1				
Informatik II	2	2	48		2				
Informatik II (P)	1	2	24			1			
<b>Naturwissenschaftl. Grundlagen:</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>360</b>						
Physik	3	3	72	2 1					
Physik (P)	1	2	24			1			
Werkstoffkunde	4	4	96	2 2					
Werkstoffkunde (P)	1	2	24			1			
Chemie I	2	2	48		1 1				
Thermodynamik und Wärmeübertragung I	4	4	96		2 2				
<b>Ingenieurwissenschaftl. Grundlagen:</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>360</b>						
Projektarbeit	3	4	72		3				
Grundlagen der Technischen Mechanik	4	5	96	2 2					
CAD (P)	2	3	48		2				
Konstruktion I	3	3	72		2 1				
Elektrotechnik u. Antriebstechnik I	2	2	48		1 1				
Elektrotechnik u. Antriebstechnik I (P)	1	1	24			1			
<b>Fremdsprachen:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>96</b>						
Englisch/Technisches Englisch	2	2	48	1 1					
Fremdsprachen II	2	2	48		1 1				
Grundstudium (Einzelsumme):	50	60	1200	11 8 6	11 8 6	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
Summe SWS:	50			25	25	0	0	0	0
Summe Leistungspunkte (LP):		60		30	30				
Summe Punkte:			1200	600	600				

## Vertiefung für den Studiengang **Produktentwicklung und Produktion**

Studiensemester				1			2			3			4			5			6		
Fächer	SWS	LP	Punkte	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P
<b>Summe Grundstudium:</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>1200</b>	11	8	6	11	8	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Vertiefung:</b>																					
<b>Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>360</b>																		
Werkstofftechnik	2	2	48							2											
Werkstofftechnik (P)	1	1	24								1										
Strömungstechnik I	2	2	48							2											
Strömungstechnik I u. Messdatenverarbeitung (P)	2	2	48									2									
Festigkeitslehre	4	4	96							2	2										
Dynamik	4	4	96										2	2							
<b>Mechatronik</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>312</b>																		
Regelungstechnik	2	2	48							1	1										
Regelungstechnik (P)	1	1	24									1									
Elektrotechnik u. Antriebstechnik II	4	4	96							3	1										
Messtechnik	3	3	72										2	1							
Messtechnik (P)	1	1	24												1						
Handhabungstechnik	2	2	48													1	1				
<b>Produktentwicklung</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>360</b>																		
Konstruktion./CAD II	3	3	72								2	1									
Konstruktion./CAD II (P)	2	2	48										2								
Konstruktion./CAD III	2	2	48										2								
Konstruktion./CAD III (P)	3	3	72															3			
Design/Rapid Prototyping	2	2	48										1	1							
Design/Rapid Prototyping (P)	1	1	24												1						
Produktdatenmodelle	2	2	48															1	1		
<b>Produktionstechnik</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>312</b>																		
Spanende Fertigung	4	5	96										3	1							
Spanende Fertigung (P)	1	1	24												1						
Spanlose Fertigung	4	5	96															3	1		
Spanlose Fertigung (P)	1	1	24																		1
Fertigungsmesstechnik	3	4	72															2	1		
<b>Produktionsmanagement</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>216</b>																		
Produktionsplanung und -steuerung	2	2	48										2								
Produktionsplanung und -steuerung (P)	2	2	48												2						
Fabrikplanung u. Qualitätsmanagement	4	5	96															2	2		
Fabrikplanung u. Qualitätsmanagement (P)	1	1	24																		1
<b>Managementtechniken</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>192</b>																		
Industriebetriebslehre u. Kostenrechnung	4	4	96								2	2									
Projektmanag. u. Problemlösungsmetho.	4	4	96										2	2							
<b>Wahlpflichtfach I</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>96</b>																		2 2
<b>Wahlpflichtfach II</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>96</b>																		2 2
<b>Ringprojekt rechnerint. Kommunikation</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>144</b>																		6
<b>Exkursion</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>T</b>																		
<b>Kolloquium</b>		<b>2</b>	<b>100</b>																		
<b>Abschlussarbeit (Bachelor Thesis)</b>		<b>12</b>	<b>800</b>																		
<b>Praxisphasen (LP)</b>		<b>16</b>										4		0				4			8
Hauptstudium Einzelsumme:	87	120	2988	0	0	0	0	0	0	14	7	6	14	7	8	9	6	8	4	4	0
Hauptstudium Gesamtsumme:	87									27			29			23					8
Summe LP:		120								31			30			29					30
Summe Punkte:			2988							648			696			504					1140
Einzelsumme:	137	180	4188	11	8	6	11	8	6	14	7	6	14	7	8	9	6	8	4	4	0
Gesamtsumme:	137			25			25			27			29			23					8
Summe LP:		180		30			30			31			30			29					30
Summe Punkte:			4188	600			600			648			696			504					1140

## Vertiefung für den Studiengang **Prozess-, Energie- und Umwelttechnik**

Studiensemester				1			2			3			4			5			6			
	Fächer	SWS	LP	Punkte	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P
<b>Summe Grundstudium:</b>		<b>50</b>	<b>60</b>	<b>1200</b>	1	8	6	1	8	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Vertiefung:</b>																						
<b>Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen I</b>		<b>10</b>	<b>11</b>	<b>240</b>																		
	Thermodynamik II	2	2	48							1	1										
	Wärmeübertragung II	3	4	72							2	1										
	Thermodynamik und Wärmeübertrag. (P)	2	2	48									2									
	Regelungstechnik	2	2	48							1	1										
	Regelungstechnik (P)	1	1	24									1									
<b>Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen II</b>		<b>13</b>	<b>14</b>	<b>312</b>																		
	Chemie II	3	4	72							2	1										
	Chemie II (P)	2	2	48									2									
	Strömungstechnik I	2	2	48							2											
	Strömungstechnik I u. Messdatenver. (P)	2	2	48									2									
	Strömungstechnik II	2	2	48										2								
	Strömungstechnik II (P)	2	2	48											2							
<b>Prozesstechnik</b>		<b>13</b>	<b>14</b>	<b>312</b>																		
	Mechanische Grundoperationen	3	3	72										2	1							
	Thermische Grundoperationen	3	3	72										2	1							
	Mechan. u. Therm. Grundoperationen (P)	3	4	72												3						
	Chemische Verfahrenstechnik	3	3	72													2	1				
	Chemische Verfahrenstechnik (P)	1	1	24																1		
<b>Energietechnik</b>		<b>13</b>	<b>14</b>	<b>312</b>																		
	Technische Verbrennung	4	5	96										2	2							
	Energiewirtschaft u. Kraftwerkstechnik	3	3	72										2	1							
	Erneuerbare Energien u. energieeffiziente Technologien	4	4	96													2	2				
	Energietechnisches Praktikum (P)	2	2	48																2		
<b>Umwelttechnik</b>		<b>9</b>	<b>9</b>	<b>216</b>																		
	Lärmschutz	1	1	24										1								
	Lärmschutz (P)	1	1	24											1							
	Wasserreinigung und Bodensanierung	2	2	48										2								
	Luftreinhaltung	4	4	96													2	2				
	Luftreinhaltung (P)	1	1	24																1		
<b>Anlagenprojektierung und Betrieb</b>		<b>7</b>	<b>7</b>	<b>168</b>																		
	Anlagenplanung	3	3	72													2	1				
	Anlagenplanung (P)	1	1	24																1		
	Energetische und umwelttechnische Prozessoptimierung	3	3	72													2	1				
<b>Managementtechniken</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>192</b>																		
	Industriebetriebslehre u. Kostenrechnung	4	4	96									2	2								
	Projektmanag. u. Problemlösungsmetho.	4	4	96										2	2							
<b>Wahlpflichtfach I</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>96</b>																	2	2
<b>Wahlpflichtfach II</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>96</b>																	2	2
<b>Projektarbeit</b>		<b>6</b>	<b>5</b>	<b>144</b>																	6	
<b>Exkursion</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>T</b>																		
<b>Kolloquium</b>			<b>2</b>	<b>100</b>																		
<b>Abschlussarbeit ( Bachelor Thesis)</b>			<b>12</b>	<b>800</b>																		
<b>Praxisphasen (LP)</b>			<b>16</b>										4		0					4		8
Hauptstudium (Einzelsumme):		87	120	2988	0	0	0	0	0	0	10	6	7	15	7	6	10	7	11	4	4	0
Summe SWS:		87											23		28		28					8
Summe LP:			120										29		30		31					30
Summe Punkte:				2988									552		672		624					1140
Gesamtstudium (Einzelsumme):		137	180	4188	11	8	6	11	8	6	10	6	7	15	7	6	10	7	11	4	4	0
Summe SWS:		137			25			25			23			28			28					8
Summe LP:			180		30			30			29			30			31					30
Summe Punkte:				4188	600			600			552			672			624					1140

<b><i>Basismodul</i></b>	
<b>Mathematik und Informatik</b>	<b>16 SWS      21 LP      384 Bewertungspunkte</b>

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Mathematik und Informatik und können diese bei praktischen Aufgaben anwenden. Sie können eine mathematische Problemstellung dahingehend beurteilen, ob eine exakte Lösung möglich ist oder ob eine numerische Behandlung notwendig wird. Gleichzeitig sind sie in der Lage, im Falle eines numerischen Ansatzes die Auswahl und Implementierung lösungsgerechter Strukturen und Methoden vorzunehmen. Die Grundlagenkenntnisse der Informatik helfen ihnen dabei, den hierfür notwendigen Erstellung-/Änderungsaufwand und den Speicherbedarf abzuschätzen sowie bestmögliches Laufzeitverhalten, Transparenz, Robustheit und Wiederverwendbarkeit einzubringen. Durch die Kombination der Lehreinheiten Mathematik und Informatik haben die Studierenden somit einen umfassenden Einblick in moderne Methoden der Ingenieurspraxis erhalten. Sie werden hierdurch in die Lage versetzt, mathematische und auch andere technische Problemstellungen mit Hilfe der Rechnertechnik zu lösen. Das Teilmodul Mathematische Rechnerübungen stellt in diesem Zusammenhang ein ideales Bindeglied dar, mit dessen Hilfe die Studierenden moderne mathematische Berechnungstools selbstständig anwenden können.

**Übersicht Modul „Mathematik und Informatik“**

<b>Seite</b>	<b>Bezeichnung der Lehrveranstaltung</b>
2	Mathematik I
3	Mathematik II
4	Mathematische Rechnerübungen
5	Informatik I
6	Informatik I (P)
7	Informatik II
8	Informatik II (P)

Modulbezeichnung:		Mathematik und Informatik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Mathematik I		Code: 101	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Scheideler, Mrowka	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		1	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	5			Selbststudium: 90 h	

**Inhalt:** Einführung in die Grundlagen der Algebra inklusive Trigonometrie und analytische Geometrie. Funktionen in Parameterdarstellung und Polarkoordinaten. Funktionen und Relationen. Systeme von linearen Gleichungen. Vektoralgebra im  $R^3$ . Einführung in die Analysis für Ingenieure inklusive Differentialrechnung mit einer Variablen. Komplexe Zahlen. Anwendungen aus dem Ingenieurbereich zu allen angesprochenen Gebieten.

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studenten besitzen die notwendigen Kenntnisse zur Durchführung und Anwendung der besprochenen mathematischen Operationen.

**Vorkenntnisse:** Schulwissen in Mathematik und Physik.

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

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

**Prüfungsform und -inhalte:** Schriftliche Prüfung zu den oben angeführten Inhalten

**Prüfungsvoraussetzungen:** keine

**Literaturempfehlung:** keine

**Anmerkungen:** Es existiert keine empfehlenswerte Literatur.

Modulbezeichnung:		Mathematik und Informatik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Mathematik II		Code: 102	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Scheideler, Mrowka	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		2	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	5			Selbststudium: 90 h	

- Inhalt:** Analysis für Ingenieure inklusive Differential- und Integralrechnung mit einer Variablen. Differentialrechnung bei Funktionen mit mehreren Variablen. Umgang mit indizierten Variablen sowie Lineare Algebra. Vektorbasis-Transformation. Anwendungen aus dem Ingenieurbereich zu allen angesprochenen Gebieten.
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studenten besitzen die notwendigen Kenntnisse zur Durchführung und Anwendung der besprochenen mathematischen Operationen.
- Vorkenntnisse:** Schulwissen in Mathematik und Physik. Mathematik I.
- Hilfsmittel:** Vorlesungsskript. Sammlung von Beispielaufgaben und ehemalige Klausuraufgaben inklusive Lösungen. Wöchentliche Sprechstunden auch in der vorlesungsfreien Zeit.
- Lehrmethode:** Vorlesung am OHP und unterstützende Folien. Computer-Einsatz zur Vertiefung des Verständnisses.
- Prüfungsform und -inhalte:** Schriftliche Prüfung zu den oben angeführten Inhalten
- Prüfungsvoraussetzungen:** keine
- Literaturempfehlung:** keine
- Anmerkungen:** Es existiert keine empfehlenswerte Literatur.

Modulbezeichnung:		Mathematik und Informatik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Mathematische Rechnerübungen (P)		Code: 103	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Scheideler, Mrowka	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		2	
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	

- Inhalt:** Einführung in den Umgang mit mathematischer Software aus den Bereichen der begleitenden Mathematik-Vorlesung. Anwendungen aus dem Ingenieurbereich zu allen angesprochenen Gebieten.
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studenten können mathematische Aufgaben aus dem Ingenieurbereich mittels mathematischer Software selbständig lösen.
- Vorkenntnisse:** Schulwissen in Mathematik und Physik sowie die Inhalte der begleitenden Vorlesung Mathematik I/II.
- Hilfsmittel:** Vorlesungsskript. Sammlung von Beispielaufgaben und ehemalige Klausuraufgaben inklusive Lösungen. Computersoftware. Wöchentliche Sprechstunden auch in der vorlesungsfreien Zeit.
- Lehrmethode:** Praktikum am Computerarbeitsplatz.
- Prüfungsform und -inhalte:** Schriftliche Prüfung am Computer.
- Prüfungsvoraussetzungen:** keine
- Literaturempfehlung:** Diverse kostenfreie Internet-Seiten
- Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Mathematik und Informatik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Informatik I		Code: 105	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Zielke	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		1	
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	

**Inhalt:** Historische Einführung, Grundbegriffe der Informationsverarbeitung, Gegenstand und Teilgebiete der Informatik. Aufbau und Funktionsweise von Computersystemen, Rechnerarchitekturen und Betriebsarten von Rechnern. Rechnernetze und Internet-Technologien. Betriebssysteme, Betriebssystemkomponenten und Standardsoftware. Information und ihre Repräsentation. Vom Problem zum Programm, elementare Algorithmen und Entwicklungsschritte beim Programmieren. Grundlagen der Programmierung in C.

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Lehrveranstaltung hat theoretische und praktische Grundlagen der Informatik vermittelt. Die Studierenden haben einen einführenden Überblick und grundlegende Kenntnisse über Begriffe, Konzepte und die Arbeitsgebiete der modernen Informatik, mit besonderem Schwerpunkt der Einführung in die Programmiersprache C.

**Vorkenntnisse:** keine.

**Hilfsmittel:** Vortragsfolien online verfügbar.

**Lehrmethode:** Vortrag mit Unterstützung von multimedialen Präsentationen.

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

**Prüfungsvoraussetzungen:** keine.

**Literaturempfehlung:** 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, 1998. • Die Programmiersprache C, Regionales Rechenzentrum Hannover (RRZN), 1997. • Peter A. Darnell, Philip E. Margolis, C : A Software Engineering Approach, Springer-Verlag, 1996. • T. Adamson, J.L. Antonakos, K.C. Mansfield, Structured C for Engineering and Technology, Prentice-Hall, 1998.

**Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Mathematik und Informatik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Informatik I (P)		Code: 106	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Zielke	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		1	
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	

- Inhalt:** Einführung in die Praktische Informatik, insbesondere Einführung in das Programmieren mit der Programmiersprache C. Die praktischen Programmierübungen erfolgen u.a. auf folgenden Themengebieten:  
 Elementare Datentypen und deren Verarbeitung, Kontrollstrukturen, Datenstrukturen und deren Verarbeitung, Eingabe/Ausgabe, Modultechnik und Funktionen.
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, in der Programmiersprache C einfache Algorithmen zu implementieren und komplette Programme zu erstellen. Sie sind befähigt, sich praktische Grundkenntnisse einer Programmiersprache anzueignen und haben für das Erlernen weiterer Programmiersprachen die erforderlichen Grundlagen.
- Vorkenntnisse:** Vorlesung Informatik I (begleitend).
- Hilfsmittel:** Praktikumsunterlagen (auch online-verfügbar).
- Lehrmethode:** Einführende Erläuterungen zur Theorie und zu den Programmieraufgaben. Selbständige Programmierung der Aufgaben am PC.
- Prüfungsform und -inhalte:** Bewertung der schriftlichen Protokolle zu den Programmieraufgaben.
- Prüfungsvoraussetzungen:** Teilnahme an den Praktikumsversuchen
- Literaturempfehlung:** siehe Praktikumsunterlagen und Literaturempfehlungen zu Informatik I.
- Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Mathematik und Informatik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Informatik II		Code: 107	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: NN	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		2	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	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	

**Inhalt:** Die Vorlesung behandelt zu Beginn die Grundlagen der Sprache Java. Es wird der Aufbau einer Klasse gelehrt sowie Grundlagentypen, Kontrollstrukturen und komplexe Datentypen wie Array und Vector. Ein weiteres Thema ist das Einlesen, Verarbeiten und Ausgeben von Daten.

Weiterhin werden die grundlegenden Kennzeichen der objektorientierten Programmierung vermittelt. Aufbauend auf diesen Kenntnissen wird die Erstellung graphischer Benutzeroberflächen inklusive Interaktionen behandelt.

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:**

Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, mit den Kontrollstrukturen und komplexen Datentypen, die Java zur Verfügung stellt, größere Mengen von Daten verarbeiten zu können. Sie haben das Verständnis für die objektorientierte Programmierweise erworben und können einschätzen, welche Vorteile diese bietet und für welche Anforderungen sie besonders geeignet ist.

**Vorkenntnisse:** 'Informatik I' (Vorlesung, Praktikum).

**Hilfsmittel:** Vorlesungsfolien und Listings, online verfügbar.

**Lehrmethode:** Vortrag inklusive Übungen mit Unterstützung multimedialer Präsentationen.

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

**Prüfungsvoraussetzungen:** keine

**Literaturempfehlung:** Java 2, Grundlagen und Einführung, 3. Auflage, RRZN Hannover 2004  
 Handbuch der Javaprogrammierung, G. Krüger, 4. Auflage, Addison-Wesley 2004 (Nachschlagewerk).

**Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Mathematik und Informatik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Informatik II (P)		Code: 108	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: NN	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		2	
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	

**Inhalt:** Es werden zu den Themen der Vorlesung „Informatik II“ Programmieraufgaben gestellt, die von den Studierenden am Rechner in der Sprache Java eigenständig gelöst werden.

**Inhalt:**

- Erstellen einer Klasse „Messdaten“
- Ausbau der Klasse um Konstruktoren, Konsoleneingaben und Ausgaben
- Erstellen einer Messdatenverwaltung mit Arrays (Feldern)
- Erstellen einer Messdatenverwaltung mit graphischer Oberfläche
- Einbau von Interaktionen

**Lernziele / angestrebte**

**Kompetenzen:**

Die Studierenden haben das praktische Verständnis für die Entwicklung und Implementierung eines Softwareprojekts in einer objektorientierten Sprache. Durch die aufeinander aufgebauten Praktikumsaufgaben im Semester können die Studierenden eine komplette Anwendung zur Verwaltung von Daten erstellen.

**Vorkenntnisse:**

'Informatik I' (Vorlesung, Praktikum), Vorlesung 'Informatik II' begleitend.

**Hilfsmittel:**

Praktikumsunterlagen, online verfügbar.

**Lehrmethode:**

Einführende Erläuterungen zur Theorie und zu den Programmieraufgaben, selbstständige Programmierung der Aufgaben am PC.

**Prüfungsform und -inhalte:**

Bewertung der schriftlichen Ausarbeitungen zu den einzelnen Terminen.

**Prüfungsvoraussetzungen:**

Teilnahme an den Praktikumsversuchen

**Literaturempfehlung:**

siehe Vorlesung 'Informatik II'.

**Anmerkungen:**

keine.

<b><i>Basismodule</i></b>	
<b>Naturwissenschaftliche Grundlagen</b>	<b>SWS                      17 LP                      360 Bewertungspunkte</b>

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Physik, Chemie, der Werkstoffkunde sowie der Thermodynamik und können diese bei praktischen Aufgaben anwenden. Sie haben verstanden, dass das Verhalten aller Materie letztlich auf dem Zusammenhalt zwischen Elementarteilchen, Atomen und Molekülen beruht und dass die gezielte Veränderung stofflicher Eigenschaften (Erzeugung neuer Stoffe, Änderung des Aggregatzustandes, Verarbeitung von Werkstoffen) nur möglich ist, wenn die in atomaren Dimensionen sich abspielenden Vorgänge bekannt sind und sicher beschrieben werden können.

Die Teilmodule steuern jeweils ihren Teilaspekt zum Erreichen dieser Kompetenz bei. Die Physik beleuchtet Aufbau und Zusammenhalt von Atomen und Molekülen sowie das Wesen von Energie und Strahlung. Die Chemie beschreibt die Spaltung und Vereinigung von Molekülen, die Werkstoffkunde deutet das Verhalten fester Werkstoffe auf der Basis molekularer Vorgänge. Thermodynamik und Wärmeübertragung schließlich beschreiben die Änderung der Zustandsgrößen flüssiger und gasförmiger Stoffe sowie Phasenänderungen auf der Basis molekularer Mechanismen. Somit führen die Teilmodule in ihrer Kombination zu der angestrebten naturwissenschaftlichen Kompetenz.

**Übersicht Modul „Naturwissenschaftliche Grundlagen“**

<b>Seite</b>	<b>Bezeichnung der Lehrveranstaltung</b>
10	Physik
11	Physik (P)
12	Werkstoffkunde
13	Werkstoffkunde (P)
14	Chemie I
15	Thermodynamik und Wärmeübertragung I

Modulbezeichnung:		Naturwissenschaftliche Grundlagen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Physik		Code: 201	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Weber	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		1	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	1 h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		72	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	3 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	45 h
Leistungspunkte:	3			Selbststudium:	45 h

Inhalt:	Grundzüge der Mechanik wie Kinematik und Dynamik von geradliniger bzw. Drehbewegung, Gravitation, Grundzüge der Wärmelehre, experimentorientierte Grundzüge von Elektrizität und Magnetismus, wie Ladung und elektrisches Feld, elektrischer Strom, magnetisches Feld, Grundzüge von Schwingungen und Wellen, Grundzüge der Optik
Lernziele / angestrebte Kompetenzen:	Die Teilnehmer haben ein grundlegendes Verständnis für physikalische Zusammenhänge entwickelt. Sie wissen, wie aus zielgerichteten Experimenten physikalische Gesetze abgeleitet werden. Sie haben in den Übungen gelernt, wie physikalische Problemstellungen so aufgegliedert und analysiert werden können, dass sie mathematisch durch Verwendung von grundlegenden Gleichungen gelöst werden können.
Vorkenntnisse:	Schulkenntnisse
Hilfsmittel:	physikalische Demonstrationsexperimente, teilweise vergrößert durch Fernsehkamera und Projektion, DVDs, Videos
Lehrmethode:	Vorlesung, unterstützt durch Demonstrationsexperimente, „virtuelle Experimente“ von DVD, Videos, Diskussion, Erarbeitung und Vertiefung der Themen in Übungen mit Rechen- und Verständnisaufgaben
Prüfungsform und -inhalte:	schriftlich bzw. mündlich mit den oben beschriebenen Inhalten
Prüfungsvoraussetzungen:	keine
Literaturempfehlung:	Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure Lindner: Physik für Ingenieure Tipler. Physik
Anmerkungen:	keine.

Modulbezeichnung:		Naturwissenschaftliche Grundlagen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Physik (P)		Code: 202	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Staniek	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		2	
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

**Inhalt:** Durchführung und Auswertung exemplarischer Versuche zur Physik: Elektrische Schaltkreise, Wheatstonesche Brücke, Michelson Interferometer, Spektrometer, Pohlsches Pendel, Spezifische Wärmekapazität.

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden haben in Kleingruppen (3 Personen), eigene praktische Erfahrungen in zentralen Gebieten der Physik gewonnen und besitzen dadurch tieferes Verständnis der Physik. Gleichzeitig sind sie in der Lage, typische praktische Anwendungen durchzuführen, wie z.B. den Aufbau elektrischer Schaltungen und Messung elektrischer Größen oder die Handhabung optischer Instrumente und Spektrometer. Sie sind in der Fähigkeit geschult, Messergebnisse zu dokumentieren, zu bewerten und auszuwerten, sowie sich eigenständig in Versuche einzuarbeiten.

Damit haben die Studierenden Kenntnisse zur selbstständigen Durchführung von Messungen, Messverfahren und Messgenauigkeiten sowie deren Auswertung, kritischen Bewertung und Dokumentation erlangt.

**Vorkenntnisse:** Vorlesung Physik I

**Hilfsmittel:** Versuchsanleitungen, Hilfsblätter, Internet, Literatur

**Lehrmethode:** Selbständige Durchführung der Experimente nach einführenden Erläuterungen und Diskussion der fachlichen Hintergründe.

**Prüfungsform und -inhalte:** Bewertung der schriftlichen Ausarbeitungen zu den einzelnen Versuchen (Auswertung und Darstellung der Messergebnisse, Fehlerrechnung bzw. Fehlerdiskussion, Diskussion der Ergebnisse)

**Prüfungsvoraussetzungen:** Teilnahme an den Versuchen, Vorlage von Berichten zu allen durchgeführten Versuchen.

**Literaturempfehlung:** Auf der Homepage verfügbar.

**Anmerkungen:** keine.

Modulbezeichnung:		Naturwissenschaftliche Grundlagen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Werkstoffkunde		Code: 203	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Staniek	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		1	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

**Inhalt:** ÜBERSICHT der Werkstoffe, Werkstoffgruppen, Werkstoffeigenschaften, Prüfung, Normung, Bezeichnung. AUFBAU FESTER PHASEN: Atome, Dualistische Natur des Elektrons, Periodensystem, Metallische Verbindung, Ionenbindung, Kovalente Bindung, Zwischenmolekulare (van der Waals-) Bindung, Kristalle. REALKRISTALLE: Gitterbaufehler, Mischphasen und Phasengemische, Heterogene Gleichgewichte, Zustandsdiagramme, Keimbildung. GRUNDLAGEN DER WÄRMEBEHANDLUNG: Diffusion, Kristallerholung und Rekristallisation, Glasbildung, Umwandlungen und Ausscheidung, Thermische Stabilität, Martensitische Umwandlung, Heterogene Gefüge. EIGENSCHAFTEN DER WERKSTOFFE: Mechanische und Chemische Eigenschaften. KERAMISCHE WERKSTOFFE: Nichtoxidische Verbindungen, Metallische Hartstoffe, Kristalline Oxidkeramik, Anorganische nichtmetallische Gläser. METALLISCHE WERKSTOFFE: Reine Metalle, Mischkristalle, Messing, Bronze, Titanlegierungen, Aluminiumlegierungen, Stähle, Methoden zur Erhöhung der Festigkeit, Zeit-Temperatur-Umwandlungs-(ZTU) Schaubilder, Wärmebehandlung der Stähle, Diffusionsglühen, Grobkornglühen, Härten.

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der Werkstoffwissenschaften. Sie kennen den Aufbau, die wesentlichen Mechanismen und die Eigenschaften der Werkstoffgruppen Metall, Keramik, Polymere und Verbundwerkstoffe.

Damit besitzen sie die Grundlage, eine gezielte Werkstoffauswahl treffen zu können, die Mechanismen zur Erzielung bestimmter mechanischer Eigenschaften anwenden zu können, insbesondere festigkeitssteigernde Maßnahmen auszuwählen. Unter anderem gehört dazu der Umgang mit Zustandsdiagrammen, Zeit-Temperatur-Diagrammen und Gefügebildern.

**Vorkenntnisse:** Schulkenntnisse

**Hilfsmittel:** Skript auf Laborrechnern, Übungsaufgaben und Musterlösungen als download, Unterstützung durch CD-ROM, Internet, Hochschulbibliothek (Datenbankrecherche), Sprechstunden.

**Lehrmethode:** Multimedial unterstützter Vortrag (Projektion per Beamer) mit Beispielen aus der Praxis, Vertiefung des Vorlesungsstoffes anhand von Übungsaufgaben.

**Prüfungsform und -inhalte:** schriftliche Klausur nach Vorlesungs- und Übungsstoff.

**Prüfungsvoraussetzungen:** keine

**Literaturempfehlung:** Auf Homepage verfügbar.

**Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Naturwissenschaftliche Grundlagen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Werkstoffkunde (P)		Code: 204	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Staniek	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		2	
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	

**Inhalt:** (Genormte) Laborversuche mit Standardprüfverfahren: Zugversuch an metallischen Werkstoffen, Härteprüfverfahren (Brinell, Rockwell, Vickers) an metallischen Werkstoffen, Kerbschlag-Biegeversuch an DVM-Proben, Mikroskopische Gefügeuntersuchung von Härtegefügen, Thermische Analyse binärer Legierungssysteme, Ultraschallprüfung

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden haben in Kleingruppen (3 Personen) typische Werkstoffprüf- und Untersuchungsverfahren aus dem Bereich der Werkstoffprüfung/Qualitätssicherung an ausgewählten Werkstoffen durchgeführt.  
  
Damit sind sie in der Lage, eigenständig die Prüfverfahren durchzuführen, die Ergebnisse auszuwerten und das Werkstoffverhalten bei unterschiedlichen Belastungsbedingungen zu bewerten.

**Vorkenntnisse:** Vorlesung Werkstoffkunde I.

**Hilfsmittel:** Versuchsanleitungen, Hilfsblätter, Unterstützung durch CD-ROM, Internet, Hochschulbibliothek (Datenbankrecherche), Literatur, DIN-Normen, Sprechstunden.

**Lehrmethode:** Selbständige Durchführung der Experimente nach einführenden Erläuterungen und Diskussion der Grundlagen.

**Prüfungsform und -inhalte:** Bewertung der schriftlichen Ausarbeitungen zu den einzelnen Versuchen (Auswertung und Darstellung der Messergebnisse, Fehlerdiskussion, Diskussion der Ergebnisse).

**Prüfungsvoraussetzungen:** Teilnahme an den Versuchen, Vorlage von Berichten zu allen durchgeführten Versuchen .

**Literaturempfehlung:** Auf der Homepage verfügbar.

**Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Naturwissenschaftliche Grundlagen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Chemie I		Code: 205	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Schwister	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		2	
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

**Inhalt:** Atombau, Periodensystem der Elemente, chemische Bindungen, Lösungen, chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt, allgemeine Reaktionsbegriffe, Säuren und Basen, Oxidation und Reduktion, Elektrochemie

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden kennen die Grundlagen, auf denen die stoffbezogenen Aspekte der Chemie aufbauen mit ihren stofflichen Einzelheiten, d.h. quantenmechanischen und thermodynamischen Begriffe, soweit sie zur Beschreibung von Reaktionen aus elementarer Sicht notwendig sind.

**Vorkenntnisse:** keine

**Lehrmethode:** Durch Erläuterungen am OHP und Tafel unterstützte Diskussion. Es steht ein Skriptum mit Beispielaufgaben zur Verfügung.

**Prüfungs-voraussetzungen:** keine

**Prüfungsform und -inhalte:** schriftlich oder mündlich mit den oben beschriebenen Inhalten

**Literaturempfehlung:** Schwister, K.: Taschenbuch der Chemie, Fachbuchverlag Leipzig  
 Aktuelle Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Modulbezeichnung:		Naturwissenschaftliche Grundlagen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Thermodynamik und Wärmeübertragung I		Code: 206	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Binim	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		2	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

**Inhalt:** Einführung in die Thermodynamik. Grundbegriffe: System und Zustand, Zustandsgrößen, reversible und irreversible Prozesse. Formen der Energie: Arbeit, Wärme, Innere Energie, Enthalpie. Eigenschaften reiner Stoffe. Zustandsgleichungen. 1. Hauptsatz der Thermodynamik: geschlossene Systeme, offene Systeme, stationäre Fließprozesse. Einführung in die Wärmeübertragung: Übersicht über die verschiedenen Arten der Wärmeübertragung. Stationäre, eindimensionale Wärmeleitung. Grundkenntnisse der konvektiven Wärmeübertragung. Wärmeübergang, Wärmedurchgang. Grundkenntnisse der Wärmeübertragung durch Strahlung.

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Teilnehmer haben ein Grundverständnis für Energie und Energieumwandlungen im Zusammenhang mit technischen Anwendungen. Sie können die relevanten Stoffeigenschaften aus Formeln, Tabellen bzw. Diagrammen berechnen. In diesem Zusammenhang sind sie besonders mit idealen Gasen bzw. inkompressiblen Medien vertraut, sind aber auch über das allgemeine Verhalten eines reinen Stoffes in Grundzügen informiert. Die Teilnehmer sind in der Lage, für technische Systeme (Maschinen, Anlagen) Energiebilanzen (1. Hauptsatz der Thermodynamik) zu erstellen. Sie weisen ein Grundverständnis über die natürlichen Einschränkungen der Energieumwandlungen auf. Die Teilnehmer können stationäre, eindimensionale Wärmeleitungs-, Wärmeübergangs- bzw. Wärmedurchgangsprobleme lösen. Dabei darf die Geometrie eben, zylindrisch oder kugelförmig, ein- oder mehrschichtig, die Wärmeleitfähigkeit konstant oder variabel sein. Bei Wärmeübergangs- bzw. Wärmedurchgangsproblemen wird ein vorgegebener Wärmeübergangskoeffizient vorausgesetzt. Die Teilnehmer haben ein Grundverständnis für Gesetzmäßigkeiten der Wärmestrahlung.

**Vorkenntnisse:** Mathematik, Physik, Grundlagen der Technischen Mechanik.

**Hilfsmittel:** Skriptauszüge, Buchempfehlungen

**Lehrmethode:** Vortrag (Power point, Folien, Tafel)

**Prüfungsform und -inhalte:** schriftlich oder mündlich mit den oben beschriebenen Inhalten

**Prüfungsvoraussetzungen:** keine

**Literaturempfehlung:** wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt.

**Anmerkungen:** keine

<b><i>Basismodul</i></b>	
<b>Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</b>	<b>15 SWS      18 LP      360 Bewertungspunkte</b>

Im Modul Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen haben die Studierenden grundlegendes Verständnis für eine ingenieurmäßige Arbeitsweise erworben und anhand eines praxisnahen, aber dennoch einfachen Untersuchungsobjektes (Erstsemesterprojekt) auch bereits erprobt.

Sie verfügen über grundlegende Kenntnisse in Normung und technischem Zeichnen. Kenntnisse der Konstruktionslehre und der zeitgemäßen Entwicklungsmethodik versetzt sie in die Lage, Konstruktionselemente und Baugruppen nach unterschiedlichen Kriterien zu gestalten und auszulegen. Dank des CAD-Praktikums besitzen sie auch Erfahrung in der Umsetzung der Entwürfe in dreidimensionale CAD-Modelle.

Anhand des Modulteils Technische Mechanik beherrschen die Studierenden die Ermittlung von Reaktionskräften, inneren Kräften und Spannungen und sind in der Lage, das dynamische Verhalten von Strukturen zu analysieren. Damit haben sie die Fähigkeit erhalten, statische und dynamische Untersuchungen von Konstruktionen und Konstruktionsteilen durchzuführen und damit ihre Entwürfe abzusichern.

Grundlagen- und Anwenderwissen aus der Elektro- und Antriebstechnik befähigt die oder den angehende(n) Entwickler(in) schließlich, auch die elektrische Welt für ihre oder seine Aufgabenstellungen zu nutzen und z.B. die eigenen Konstruktionen elektrisch anzutreiben.

Durch das Erstsemesterprojekt sind die Studierenden an selbstständiges Arbeiten herangeführt, ihre Teamfähigkeit wird gefördert und sie selbst für das nachfolgende ingenieurwissenschaftliche Studium motiviert.

### Übersicht Modul „Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen“

Seite	Bezeichnung der Lehrveranstaltung
17	Projektarbeit
18	Grundlagen der Technischen Mechanik
19	CAD (P)
20	Konstruktion I
21	Elektrotechnik u. Antriebstechnik I
22	Elektrotechnik u. Antriebstechnik I (P)

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Projektarbeit		Code: 301	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Dozenten FB 4	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		1	
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:	4			Selbststudium: 75 h	

- Inhalt:** Durchführung kleiner Projekte, z. B.:
- Private Energiebilanz
  - Konzeption und Realisierung eines ortsfesten Wegweisers für den Modulbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik
  - Fahrradständer; Vom Prototyp zur Serie
  - Live-Musik oder aus der Konserve – subjektive und objektive Akustik
  - Bau und Erprobung einer Geschwindigkeitsmesseinrichtung für die Tiefgaragenzufahrt der Modulhochschule
  - Exemplarische Produktentwicklungsstudie
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden kennen am Beispiel eines praxisnahen aber dennoch einfachen Untersuchungsobjektes die ingenieurmäßige Arbeitsweisen, haben selbstständiges Arbeiten und Teamfähigkeit erprobt und sind für das nachfolgende ingenieurwissenschaftliche Studium motiviert.
- Vorkenntnisse:** keine
- Hilfsmittel:** Begleitende Betreuung der Projektarbeit
- Lehrmethode:** Einführende Vorträge und Erläuterungen / selbstständige Bearbeitung der Aufgabenstellungen durch die Studierenden, einzeln und im Team, mit Betreuung durch die Dozenten
- Prüfungsform und -inhalte:** Schriftliche Dokumentation und Präsentation der Projektarbeit
- Prüfungsvoraussetzungen:** Teilnahme am Projekt
- Literaturempfehlung:** keine
- Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Grundlagen der Technischen Mechanik	Code: 302	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion	Dozent/in: Jahr, Mrowka	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		
Gliederung		Regelsemester:		1
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:		X
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96
Seminar (S):	h/Woche			
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	60 h
Leistungspunkte:	5		Selbststudium:	90 h

Inhalt:	Gleichgewichtsbedingungen, Anwendungsbeispiele (Dreigelenkbogen, Modulwerke, Balken, Rahmen, dreidimensionale Strukturen), Ermittlung der inneren Kräfte und Momente (Normalkraft, Querkraft, Biegemoment, Torsionsmoment) und der Spannungen (Spannungstensor) Kinematik: Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kinetik: Newton's Axiom, Arbeit, Energie, Momentensatz Beispiele, Aufgaben und Übungen zu allen Lehrinhalten
Lernziele / angestrebte Kompetenzen:	Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur Durchführung von Aufgabenstellungen der Mechanik, die typisch für die statische Untersuchung von Konstruktionen und Konstruktionsteilen sind: Ermittlung der Reaktionskräfte, der inneren Kräfte und der Spannungen.
Vorkenntnisse:	Kenntnisse in Mathematik, Physik wie sie in der Sekundarstufe gelehrt wurden
Hilfsmittel:	Übungsaufgaben, frühere Klausuraufgaben mit Lösungen
Lehrmethode:	Vortrag (Folien, Overhead, Tafel) PC-Einsatz. Lösung der Übungsaufgaben durch die Studierenden mit Unterstützung des Lehrenden
Prüfungsform und -inhalte:	schriftliche Prüfung (Klausur) mit den oben beschriebenen Inhalten
Prüfungsvoraussetzungen:	keine
Literaturempfehlung:	Technische Mechanik, Autor: Berger, Verlag: Vieweg (mehrere Bände) Technische Mechanik, Autoren: Gross, Hauger, Schnell, Verlag: Springer (mehrere Bände) Technische Mechanik computerunterstützt, Autor: Dankert, Verlag: BG Teubner Technische Mechanik mit Mathcad, Matlab und Maple, Autoren: Henning, Jahr, Mrowka , Verlag: Vieweg
Anmerkungen:	keine

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		CAD (P)		Code: 303	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Petry	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		1	
Vorlesung (V):	h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	2 h/Woche	Bewertungspunkte:		48	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	2 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 30 h	
Leistungspunkte:	3			Selbststudium: 60 h	

- Inhalt:** Normung, Technisches Zeichnen, Darstellende Geometrie: 3D-CAD (Pro/ENGINEER Wildfire), Zeichenregel, Bemaßung, Toleranzen, Stücklisten, Schriftfeld. 2  
 Praktikumsaufgaben:  
 - Maßskizze und Handzeichnung  
 - Entwurf, 3D-Modell und kompletten 2D-Teile- und Gesamtzeichnungen in CAD.
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden kennen die Grundzüge des normgerechten technischen Zeichnens. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse und Erfahrungen im selbständigen Erstellen von kompletten 3D-Modellen und technischen Zeichnungen in CAD.
- Vorkenntnisse:** Brückenkurs "Technisches Zeichnen" empfohlen
- Hilfsmittel:** Aufgaben mit Lösungsbeispielen, Katalogauszüge, Datenbanken (auch CD's und Internet) und Pro/ENGINEER Wildfire Kursliteratur.  
 DV-gestützte Lösungsdokumentation
- Lehrmethode:** 3D-CAD (Pro/ENGINEER Wildfire) im CAD-Labor.  
 Technisches Zeichnen:  
 Vortrag (Projektor, Folien, Overhead, Tafel, Modelle, PC, Projektor), Beispiele, Zeichenübungen.
- Prüfungsform und -inhalte:** Bewertung der Praktikumsaufgaben und individuelle mündliche CAD-Prüfung am PC.
- Prüfungsvoraussetzungen:** Erfüllung der Teilnahmepflicht und Anfertigung der Praktikumsaufgabe
- Literaturempfehlung:** Hoischen, H. "Technisches Zeichnen"  
 Clement u.A.: Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 für Einsteiger  
 Weitere Literaturhinweise in der Lehrveranstaltung.
- Anmerkungen:** Teilnahme- und Mitarbeitspflicht!

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Konstruktion I		Code: 304	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Petry	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		2	
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:	3			Selbststudium: 45 h	

- Inhalt:** Grundzüge der Konstruktionslehre, Konstruktionsmethodik, Gestalten und Auslegen von Konstruktionselementen und Baugruppen, Festigkeitsberechnungen, Verbindungstechniken (z.B. Schweißen, Schrauben), Einsatz von Normteilen und Maschinenelementen (z.B. Wälzlager).
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden besitzen grundlegende und vertiefte Konstruktions-Kenntnisse und beherrschen Entwicklungsmethoden, Dimensionierung mit Übertragung auf 3D-Modelle und technische Zeichnungen sowie selbstständiges teamorientiertes Arbeiten.
- Vorkenntnisse:** Teilnahme CAD (P) empfohlen.
- Hilfsmittel:** Skript, Übungsaufgaben mit Lösungsbeispielen, Datenbanken (Kataloge, CD´s und Internet).
- Lehrmethode:** Vortrag (Projektor, Folien, Overhead, Tafel, Modelle, PC, Projektor), Übungsaufgaben und Beispielrechnungen (auch mit PC und Internet), Anwendungsprojekte.
- Prüfungsform und -inhalte:** Schriftliche Prüfung (Klausur) mit den oben beschriebenen Inhalten
- Prüfungsvoraussetzungen:** keine
- Literaturempfehlung:** Hoischen, H. "Technisches Zeichnen"  
 Decker, K.H. "Maschinenelemente"  
 Weitere Literaturhinweise in der Lehrveranstaltung.
- Anmerkungen:** Mitarbeit in den Übungen wird empfohlen.

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Elektrotechnik u. Antriebstechnik I	Code: 305	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion	Dozent/in: Ziegler	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		
Gliederung		Regelsemester:		2
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

**Inhalt:** Gleichstromtechnik, Spannungs- und Stromquellen, Messungen, Arbeitspunkt Felder und Trägheiten, Kondensatoren, Magnetfeld, Induktivität, Induktion  
 Schaltventile und Leistungshalbleiter, Spannungsstellung  
 Wechselgrößen, Transformator, Zeigerdarstellung, Ein- / Dreiphasensysteme,  
 Grundlagen der Motoren und Generatoren.

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden kennen Grundlagen- und Anwenderwissen aus der Elektrotechnik und Antriebstechnik. Sie sind bei mechanischer Orientierung befähigt, die große elektrische Welt für ihre Aufgabenstellungen zu nutzen und fachübergreifend elektrisch und maschinenbaulich kreativ zu sein.

**Vorkenntnisse:** keine

**Hilfsmittel:** Hilfsblätter und Übungsaufgaben, Sprechstunden.

**Lehrmethode:** Vortrag und Diskussion, beispielhafte Übungsaufgaben

**Prüfungsform und -inhalte:** schriftlich oder mündlich mit den oben beschriebenen Inhalten

**Prüfungsvoraussetzungen:** keine

**Literaturempfehlung:** Aktuelle Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

**Anmerkungen:** Wenn der künftige Ingenieur die Techniken seiner Kunst spielerisch handhabt, wird sein Werk zu einem Kunstwerk und der Techniker zu einem Künstler (so wie es in der Antike war).

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Elektrotechnik u. Antriebstechnik I (P)	Code: 306	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion	Dozent/in: Ziegler	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		
Gliederung		Regelsemester:		2
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:	1		Selbststudium:	15 h

- Inhalt:** Durchführung und Auswertung ausgewählter Versuche.
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden besitzen Erfahrung mit Grundlagenversuchen der Elektrotechnik und der elektrischen Antriebstechnik.
- Vorkenntnisse:** paralleler Besuch der Vorlesung/Übung „Elektrotechnik und Antriebstechnik I“ wird empfohlen
- Hilfsmittel:** Versuchsanleitungen.
- Lehrmethode:** Bedarfsorientiert.
- Prüfungsform und -inhalte:** Bewertung der schriftlichen Ausarbeitungen zu den einzelnen Versuchen.
- Prüfungsvoraussetzungen:** Teilnahme an den Versuchen
- Literaturempfehlung:** wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben
- Anmerkungen:** keine.

<b><i>Basismodul</i></b>	
<b>Fremdsprachen</b>	<b>4 SWS      4 LP      96 Bewertungspunkte</b>

In diesem Modul werden die Studierenden befähigt, gesprochene und geschriebene fremdsprachliche Texte zu verstehen und zu analysieren. Durch das Sprechen im Dialog, in Gruppensituationen sowie beim Telefonieren wird die Motivation gefördert, Fremdsprachen zu gebrauchen; es werden Sprechhemmungen abgebaut und Sicherheit in einfachen Sprechroutinen erlangt. Durch Erarbeitung einer Systematik zum Selbstlernen sind die Studierenden weiterhin in der Lage, die einmal vorhandenen Grundkenntnisse selbstständig weiter auszubauen.

Neben technischem Englisch (Pflicht) bietet der Fachbereich mit Französisch, Spanisch und Englisch (Aufbaukurs) drei Sprachen zur Auswahl an.

### Übersicht Modul „Fremdsprachen“

Seite	Bezeichnung der Lehrveranstaltung
24	Englisch/Technisches Englisch
25	Fremdsprachen II (Englisch)
26	Fremdsprachen II (Französisch)

Modulbezeichnung:		Fremdsprachen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Technisches Englisch		Code: 401	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: G. Müller	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		1	
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:	2			Selbststudium: 30 h	

- Inhalt:** #Revision und Erweiterung vorhandener Grundkenntnisse der Grammatik und des Basiswortschatzes Englisch,  
 # Technisches Englisch,  
 # Informationsmanagement im Industriebetrieb,  
 # Telefonieren in der Fremdsprache,  
 # Schriftliche Kommunikation (email, Formulare, Produktionsbericht etc.),  
 # Präsentation in Englisch
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden haben mündliches und schriftliches Kommunizieren in betrieblichen Alltagssituationen erlernt. Auf der Grundlage interkulturellen Wissens und Verstehens sind sie international mobil.
- Vorkenntnisse:** Schulenglisch oder vergleichbare Grundkenntnisse.
- Hilfsmittel:** Aktuelle und typische Texte aus unterschiedlichen Bereichen industriebetrieblicher Praxis, AV-Material.
- Lehrmethode:** Präsentation des Lehrstoffs mit typischen Originaltextbeispielen und AV-Material, intensive Übungs- und Wiederholungsphasen.
- Prüfungsform und -inhalte:** schriftliche Prüfung (Klausur): Anfertigung einer Übersetzung in die Fremdsprache Englisch aus den Themenbereichen der Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung
- Prüfungsvoraussetzungen:** keine
- Literaturempfehlung:** Wird in der Lehrveranstaltung bei Bedarf und je nach Aktualität gegeben (Zeitschriften aus dem ingenieurwissenschaftlichen Bereich, z.B. „Engine“ und aktuelle Fachpublikationen).
- Anmerkungen:** Die Teilnahme an Vorlesungen und Übungen wird empfohlen.  
 Die Vorlesungen und Übungen bereiten auf die berufliche Praxis vor. Sie dienen auch der Vorbereitung auf die offiziellen Fremdsprachenprüfungen Englisch (TOEFL etc.), sowie auf Praktika, Studiensemester, Studienabschlüsse etc. im Ausland bzw. an den Partnerhochschulen der FHD.  
 Die Lehrveranstaltung "Technisches Englisch" wird im 2. Regelsemester als "Fremdsprachen II Englisch" fortgesetzt.

Modulbezeichnung:		Fremdsprachen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Fremdsprachen II (Englisch I u. II)		Code: 402	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: G. Müller	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		2	
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

- Inhalt:** Modulare Komponenten:  
 # Informationsmanagement im Industriebetrieb,  
 # Technisches Englisch,  
 # Formularerstellung, Bedienungs- und Betriebsanleitungen,  
 # Telefonieren, e-mail auf fortgeschrittenem Niveau,  
 # Präsentieren in Englischer Sprache,  
 # Vorstellungsgespräch in englischer Sprache.
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden können mündliche und schriftliche Kommunikation auf fortgeschrittenem Niveau in betrieblichen Alltagssituationen betreiben. Sie besitzen Sensibilität, Mobilität und die kommunikative Kompetenz auf der Grundlage interkulturellen Wissens und Verstehens.
- Vorkenntnisse:** Technisches Englisch des 1. Regelsemesters oder sehr gute Grundkenntnisse auch im Bereich Technisches Englisch
- Hilfsmittel:** Aktuelle und typische Originaltexte aus unterschiedlichen Bereichen industriebetrieblicher Praxis, AV-Material, Overheadprojektion.
- Lehrmethode:** Präsentation des Lehrstoffs mit typischen Originaltextbeispielen, AV-Material, intensive Übungs- und Wiederholungsphasen mit mündlichen und schriftlichen Aufgabenstellungen.
- Prüfungsform und -inhalte:** schriftliche Prüfung (Klausur) aus den o.g. Themenbereichen der Lehrveranstaltung.
- Prüfungsvoraussetzungen:** keine
- Literaturempfehlung:** Wird in der Lehrveranstaltung bei Bedarf und je nach Aktualität gegeben.
- Anmerkungen:** und Übungen Teilnahme an Vorlesungen wird empfohlen.  
 Die Vorlesungen und Übungen bereiten auf die berufliche Praxis und die offiziellen Fremdsprachenprüfungen Englisch (TOEFL etc.) vor, sowie auf Praktika, Studiensemester, Studienabschlüsse etc. im Ausland und an den ausländischen Partnerhochschulen der FHD.

Modulbezeichnung:		Fremdsprachen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Fremdsprachen II (Französisch I u. II)		Code: 420	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: G. Müller	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		2	
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	

- Inhalt:** # Phonetik,  
 # Grammatik,  
 # Wortschatz der Französischen Sprache.
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden können mündliche Kommunikation betreiben und besitzen Hörverstehen auf elementarem Niveau in Alltagssituationen. Sie besitzen Sensibilität, Mobilität und die kommunikative Kompetenz auf der Grundlage interkulturellen Wissens und Verstehens.
- Vorkenntnisse:** keine
- Hilfsmittel:** Lehrbuch und aktuelle und typische einModule Texte, AV-Material aus unterschiedlichen Bereichen des aktuellen Geschehens und der Landeskunde. Overheadprojektion. 7-Karteikarten als Dokumentationsmedium und Lernhilfe.
- Lehrmethode:** Lehrbuchgestützte Präsentation und Einübung des Lehrstoffs mit typischen Originaltextbeispielen, AV-Material, intensive Übungs- und Wiederholungsphasen mit mündlichen und einzelnen schriftlichen Aufgabenstellungen.
- Prüfungsform und -inhalte:** schriftliche Prüfung (Klausur): Anfertigen einer Übersetzung in die Fremdsprache Französisch aus den Themenbereichen der Lehrveranstaltungen.
- Prüfungsvoraussetzungen:** keine
- Literaturempfehlung:** AV gestütztes Lehrbuch, einfache Schulgrammatik, Zeitschrift "Ecoute" und aktuelles Textmaterial aus dem Zeitgeschehen.
- Anmerkungen:** Teilnahme an Vorlesungen und Übungen wird empfohlen.  
 Die Vorlesungen und Übungen bereiten auf die berufliche Praxis vor, sowie auf Praktika, Studiensemester, Studienabschlüsse etc. im französischsprachigen Ausland und an den französischen Partnerhochschulen der FHD.

<i>Vertiefungsmodule PEU</i>	
<b>Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen I</b>	<b>10 SWS 11 LP      240 Bewertungspunkte</b>

Dieses Modul dient zur Erlangung weiterer natur- und ingenieurwissenschaftlicher Grundlagenkompetenzen, die zur Vorbereitung auf die Kernmodule des Studienganges Prozess- Energie- und Umwelttechnik dienen und die durch die Basismodule bisher nicht abgedeckt sind. Die Studierenden erlangen in diesem Modul vertiefte Kenntnisse der Thermodynamik und Wärmeübertragung und die Fähigkeit, bei der Analyse, Lösung und Bewertung von praktischen Aufgaben die Gesetze, Kenngrößen, Stoffdaten und Arbeitsmethoden der technischen Thermodynamik und des Wärme- und Stoffaustausches kompetent einzusetzen. Weiterhin sind ihnen die Grundlagen der Regelungstechnik vertraut; sie kennen die Auswirkung der Reglerauswahl auf das Regelverhalten bei Standardregelstrecken und sind in der Lage, optimale Reglerparameter festzulegen.

### Übersicht Modul „Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen I“

Seite	Bezeichnung der Lehrveranstaltung
28	Thermodynamik II
29	Wärmeübertragung II
30	Thermodynamik und Wärmeübertragung (P)
31	Regelungstechnik
32	Regelungstechnik (P)

Modulbezeichnung:		Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen I		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Thermodynamik II		Code: 2101	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Adam	
Gliederung		Regelsemester:		3	
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: 2				Selbststudium: 30 h	

Inhalt: 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Kreisprozesse, Feuchte Luft

Lernziele / angestrebte

Kompetenzen:

Die Studierenden kennen das thermodynamische Fachwissen und die grundlegenden Berechnungsformeln zu den Themen 2. Hauptsatz, Kreisprozesse und Feuchte Luft. Sie sind in der Lage, dieses Wissen aus technische Prozesses und Anlagen z.B. bei Bilanzierungen und Auslegungen zielgerichtet anzuwenden.

Vorkenntnisse:

Thermodynamik und Wärmeübertragung I

Hilfsmittel:

Manuskript / Hochschulbibliothek / Sprechstunden

Lehrmethode:

Vortrag / Diskussion / Übungsaufgaben

Prüfungsform und -inhalte:

schriftliche Prüfung (Klausur): Rechenaufgaben und Verständnisfragen zu den Kursinhalten

Prüfungsvoraussetzungen:

Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.

Literaturempfehlung:

G. Cerbe, G. Wilhelms: Technische Thermodynamik, Hanser  
 K. Langeheinecke (Hrsg.): Thermodynamik für Ingenieure, vieweg  
 P. Böckh: Grundlagen der technischen Thermodynamik, Fortis

G. Wilhelms: Übungsaufgaben Technische Thermodynamik, Hanser  
 W. Berties: Übungsbeispiele aus der Wärmelehre, Fachbuchverlag Leipzig

Anmerkungen:

keine

Modulbezeichnung:		Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen I		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Wärmeübertragung II		Code: 2102	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Benim	
Gliederung		Regelsemester:		3	
Vorlesung (V): 2 h/Woche		WS:		X	
Übung (Ü): 1 h/Woche		SS:			
Praktikum (P): h/Woche		Bewertungspunkte:		72	
Seminar (S): h/Woche					
Summe: 3 h/Woche		Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 45 h	
Leistungspunkte: 4				Selbststudium: 75 h	

**Inhalt:** Eindimensionale, stationäre Wärmeleitung mit Wärmequellen. Mehrdimensionale, instationäre Temperaturgleichung für Wärmeleitung. Numerische Lösung von mehrdimensionalen Wärmeleitproblemen. Energiegleichung eines strömenden Mediums. Ähnlichkeitstheorie der Wärmeübertragung. Empirische Korrelationen für Wärmeübergangskoeffizienten in laminaren und turbulenten Strömungen mit freier oder erzwungener Konvektion, mit oder ohne Phasenänderung. Berechnungsmethoden für den Strahlungswärmeaustausch. Gasstrahlung. Übersicht über die Bauarten und Eigenschaften von Wärmeüberträgern. Berechnungsverfahren zur Auslegung und Analyse des stationären Betriebsverhaltens von Wärmeüberträgern.

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Teilnehmer sind in der Lage, eindimensionale, stationäre Wärmeleitungsprobleme mit Wärmequellen analytisch zu lösen. Sie können nach der Block-Kapazitätsmethode instationäre Abkühlungs- und Erwärmungsprobleme analysieren. Sie haben ein Verständnis für die physikalischen Zusammenhänge bei mehrdimensionaler, instationärer Wärmeleitung und Konvektion entwickelt und sind in der Lage, diese mathematisch bzw. numerisch zu beschreiben. Sie können mehrdimensionale Wärmeleitungsprobleme in einfachen Konfigurationen numerisch berechnen. Sie können Wärmeübergangs- und Wärmedurchgangsprobleme lösen, indem sie die Wärmeübergangskoeffizienten aus den bekannten empirischen Korrelationen ermitteln. Die Teilnehmer können konvektive rekuperative Wärmeübertrager in einfachen Konfigurationen (Gleichstrom, Gegenstrom) auslegen und analysieren. Sie können Wärmestrahlungsprobleme in einfachen Konfigurationen berechnen.

**Vorkenntnisse:** Inhalte der Basismodule. Thermodynamik und Wärmeübertragung I. Grundkenntnisse der Strömungsmechanik wünschenswert.

**Hilfsmittel:** Skriptauszüge, Buchempfehlungen

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

**Prüfungsform und -inhalte:** mündliche oder schriftliche Prüfung (Klausur) zu den oben angeführten Inhalten.

**Prüfungsvoraussetzungen:** Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.

**Literaturempfehlung:** wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt.

**Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen I		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Thermodynamik u. Wärmeübertragung (P)		Code: 2103	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Adam	
Gliederung		Regelsemester:		3	
Vorlesung (V):	h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	2 h/Woche	Bewertungspunkte:		48	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	2 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 30 h	
Leistungspunkte:	2			Selbststudium: 30 h	

- Inhalt:** Standartmessverfahren für thermodynamische Größen wie Temperatur, Druck, Durchfluss, Wärmemenge, Luftfeuchtigkeit.
- Anwendung zur Bilanzierung thermodynamischer Vorgänge an ausgewählten Beispielen wie dem Betriebsverhalten eines Wärmeüberträgers, der Energiebilanz eines Verbrennungsmotors und der Lüftungssituation in Wohnräumen.
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden kennen Messverfahren, welche in der Thermodynamik häufig zum Einsatz kommen (z.B. für Temperatur, Druck, Durchfluss, etc.). Sie besitzen die Fähigkeit, damit thermodynamische Größen messtechnisch zu ermitteln und sie für thermodynamische Analysen und Bilanzen geeignet auszuwerten.
- Vorkenntnisse:** Thermodynamik und Wärmeübertragung I“, Thermodynamik II.
- Hilfsmittel:** Versuchsaufbauten und Messtechnik / Schriftliche Versuchsanleitungen / Betreuung während der Versuchsdurchführung / .Sprechstunden und Beantwortung von Fragen per email.
- Lehrmethode:** Selbstständige Einarbeitung in die Thematik anhand der schriftlichen Versuchsanleitung / Einführende Erläuterungen zur Theorie und zum Versuchsablauf / Selbstständige Durchführung und Auswertung der Versuche durch die Studierenden.
- Prüfungsform und –inhalte:** Schriftliche Protokolle zur Versuchsdurchführung und –auswertung
- Prüfungsvoraussetzungen:** Teilnahme an den Versuchen. Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.
- Literaturempfehlung:** siehe Versuchsanleitungen
- Anmerkungen:** Die Teilnahme am Praktikum erfolgt in der Regel parallel zu diesem Teilmodul oder danach.

Modulbezeichnung:		Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen I		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Regelungstechnik		Code: 2104	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Schwellenberg	
Gliederung		Regelsemester:		3	
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:	2			Selbststudium: 30 h	

**Inhalt:** Begriffe und Definitionen zur *Regelungstechnik*; Grundsätzlicher technischer Aufbau von Standardregelkreisen; Strukturen von Systemen: Beschreibung im Wirkungsplan, Kreis-, Reihen-, Parallelschaltung, zusammengesetzte Schaltungen; Laplace Transformation: Lösung von Differentialgleichungen, Übertragungsfunktion, Berechnung einfacher Regelkreise, Beschreibung und Zeitverhalten von Testfunktionen und Regelstrecken; Frequenzgang: komplexe Darstellung, Definition, Frequenzgang elementarer Übertragungsglieder, Ortskurven, Frequenzkennlinien (Bode-Diagramm); Experimentelle Approximation von Regelstrecke; Stabilität des Regelkreises: Stabilitätskriterien; Regelgüte: Kenngrößen, Optimierungskriterien, Einstellregeln

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden kennen die Grundlagen der Regelungstechnik, besitzen die Fähigkeit zur theoretischen Behandlung einfacher linearer Regelkreise, beherrschen die Auswahl und den Einsatz von einfachen Reglern und die Fähigkeit Regelungsprobleme schriftlich zu formulieren und vorzutragen.

**Vorkenntnisse:** Mathematik und Informatik, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

**Hilfsmittel:** Skript, Hand-Out der Folien, Hilfsblätter, Übungsaufgaben, alte Klausuraufgaben, Internet, Hochschulbibliothek, Sprechstunden

**Lehrmethode:** Multimedial unterstützter Vortrag (Folien, Overheadprojektor, Tafel, Rechner, Datenprojektor) mit Beispielen und Übungsaufgaben, Diskussion. Selbständiges Lösen von Übungsaufgaben unter Anleitung.

**Prüfungsform und -inhalte:** mündliche oder schriftliche Prüfung (Klausur). Inhalt: Rechenaufgaben, Sach- und Verständnisfragen zu den gelehrt Stoffgebieten.

**Prüfungsvoraussetzungen:** Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.

**Literaturempfehlung:** Kleine Auswahl: Tröster, F.: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure, Oldenbourg Verlag München Wien, 2. Auflage 2005; Hildebrand, W.: Kompaktkurs Regelungstechnik, Lehr- und Übungsbuch; Viewegs Fachbücher der Technik, 1. Auflage 2001; Philippsen, H.-W.: Einstieg in die Regelungstechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2004; weitere siehe Skript

**Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen I		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Regelungstechnik (P)		Code: 2105	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Schwellenberg	
Gliederung		Regelsemester:		3	
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:	1			Selbststudium: 15 h	

**Inhalt:** Durchführung von Laborversuchen unter Nutzung von MS-Office und WinFACT (CAE-Tool) zur Analyse und Synthese von einfachen Regelkreisen. Inhalt: Signalgenerierung, -aufnahme und -auswertung bei digitaler Simulation, Untersuchung von Standardübertragungsglieder, Identifikation und Approximation von Regelstrecken, Untersuchungen an einfachen Regelkreisen – Reglertypen und Regleroptimierung.

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden beherrschen die Grundlagen digitaler Simulation von Regelstrecken und einfachen Regelkreisen, sie kennen die Auswirkung der Reglerauswahl auf das Regelverhalten bei Standardregelstrecken wie z. B. Strecken n-ter Ordnung mit Ausgleich und gleichen Zeitkonstanten, sie können zwischen Führungsverhalten und Störverhalten unterscheiden und sind in der Lage, optimale Reglerparameter zu bestimmen.

**Vorkenntnisse:** Mathematik und Informatik, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

**Hilfsmittel:** Schriftliche Versuchsanleitungen, Anleitung zur Einführung in das Programmpaket WinFACT 7, Regeln zum Praktikum Regelungstechnik, Skript und Hilfsblätter aus dem Pflichtkurs, 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- und Laborarbeit, schriftliche Ausarbeitung zur Versuchsvorbereitung, -durchführung und -auswertung

**Prüfungsvoraussetzungen:** Teilnahme an den Versuchen. Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.

**Literaturempfehlung:** Handbuch WinFACT 7, weitere siehe Versuchsanleitungen

**Anmerkungen:** Die Teilnahme am Praktikum erfolgt in der Regel parallel zum Teilmodul "Regelungstechnik"

<b><i>Vertiefungsmodul PEU</i></b>	
<b>Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen II</b>	<b>13 SWS 14 LP      312 Bewertungspunkte</b>

Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls dienen zur Erlangung weiterer natur- und ingenieurwissenschaftlicher Grundlagenkompetenzen, die zur Vorbereitung auf die Kernmodule des Studienganges Prozess- Energie- und Umwelttechnik dienen und die durch die Basismodule und das Modul Fachspezifische Ergänzung I bisher nicht abgedeckt sind. Die Studierenden erlangen in diesem Modul sowohl Grundlagenkenntnisse der anorganischen und organischen Chemie für das Verständnis von Stoffeigenschaften und chemischen Reaktionen als auch Kenntnisse in allen wichtigen Bereichen der Strömungstechnik, mit deren Hilfe sie einfache strömungstechnische Problemstellungen bis hin zur Auswahl, zur Auslegung und zum Betrieb von Strömungsmaschinen erkennen und lösen können. Zentrales Element der Laborveranstaltungen innerhalb des Modules ist die Sicherheitstechnik und das richtige Verhalten im Umgang mit gefährlichen Stoffen, hohen Strömungsgeschwindigkeiten und drehenden Maschinenteilen. Somit verfügen die Studierenden über eine gesicherte Basis, auf der sich der Erwerb der zentralen Kompetenzen in den Bereichen Prozesstechnik, Energietechnik und Umwelttechnik aufbauen lässt.

### Übersicht Modul „Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen II“

Seite	Bezeichnung der Lehrveranstaltung
34	Chemie II
35	Chemie II (P)
36	Strömungstechnik I
37	Strömungstechnik I u. Messdatenverarbeitung (P)
38	Strömungstechnik II
39	Strömungstechnik II (P)

Modulbezeichnung:		Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen II		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Chemie II		Code: 2151	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Schwister	
Gliederung		Regelsemester:		3	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	1 h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		72	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	3 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 45 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 75 h	

- Inhalt:** Chemie wichtiger Säuren und Basen, Eigenschaften technisch wichtiger Elemente, Aufbau und Reaktionstypen organischer Moleküle, aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe, Oxidationsprodukte von Kohlenwasserstoffen und Derivate, stickstoffhaltige Moleküle, Tenside, Kohlenhydrate, Aminosäuren
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden kennen die Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie und haben das Verständnis von Stoffeigenschaften und chemischer Reaktionen.
- Vorkenntnisse:** Chemie I (Vorlesung, Übung)
- Lehrmethode:** Neben dem Vortrag und Diskussion mit OHP und Tafel steht den Studierenden ein Skriptum mit Beispielaufgaben zur Verfügung.
- Prüfungsvoraussetzungen:** Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.
- Prüfungsform:** mündliche oder schriftliche Prüfung (Klausur) zu den oben angeführten Inhalten.
- Literaturempfehlung:** wird noch bekannt gegeben
- Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen II		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Chemie II (P)		Code: 2152	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Schwister	
Gliederung				Regelsemester:	
Vorlesung (V): h/Woche				WS:	
Übung (Ü): h/Woche				SS:	
Praktikum (P): 2 h/Woche				Bewertungspunkte:	
Seminar (S): h/Woche				48	
Summe: 2 h/Woche		Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	
Leistungspunkte: 2				30 h	
				Selbststudium:	
				30 h	

- Inhalt:** Kationentrennungsgang mit Kationenanalyse, Anionenanalyse, Säure-Base-Titration, Gravimetrie, Identifizierung organischer Substanzen, Synthese und Charakterisierung verschiedener anorganischer und organischer Präparate
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden kennen die Grundlagen anorganischer, organischer und analytischer Labortechnik und besitzen Sicherheit im chemischen Laboratorium.
- Vorkenntnisse:** Chemie I (Vorlesung, Übung)
- Hilfsmittel:** schriftliche Versuchsanleitungen, Anleitung während der Versuchsdurchführung,
- Lehrmethode:** selbständige Durchführung und Auswertung der Versuche durch die Studierenden
- Prüfungsvoraussetzungen:** Teilnahme an den Versuchen. Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.
- Prüfungsform und -inhalte:** schriftliche Protokolle zur Versuchsdurchführung und -auswertung
- Literaturempfehlung:** wird noch bekannt gegeben
- Anmerkungen:** Teilnahme am Praktikum erfolgt in der Regel parallel zum Teilmodul "Chemie II"

Modulbezeichnung:		Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen II		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Strömungstechnik I		Code: 2153	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Müller W.	
Gliederung				Regelsemester:	
Vorlesung (V): 2 h/Woche				WS:	
Übung (Ü): h/Woche				SS:	
Praktikum (P): h/Woche				Bewertungspunkte:	
Seminar (S): h/Woche				48	
Summe: 2 h/Woche		Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	
Leistungspunkte: 2				Selbststudium:	
				30 h	
				30 h	

**Inhalt:** Fließverhalten von Fluiden, newtonsche und nicht-newtonsche Flüssigkeiten, Hydrostatik, reibungsfreie Strömungen, Kontinuitätsgesetz, Euler-Gleichungen, Bernoulli-Gleichung, Kavitation, reibungsbehaftete Strömungen, Navier-Stokes-Gleichungen, numerische Strömungsberechnung, laminare Rohr-, Schichten- und Filmströmung, turbulente Strömungen, Dimensionsanalyse, Reynoldszahl, Widerstandsdiagramm, Druckverluste in Rohrleitungen, Hydraulischer Durchmesser, Grenzschichten, Umströmung von Körpern, Widerstandsbeiwert, Widerstandsdiagramm für Kugeln, kritische Umströmung.

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden können einfache strömungstechnische Problemstellungen erkennen und lösen. Sie sind in der Lage, das Fließverhalten von Flüssigkeiten und Gasen zu beschreiben und die Strömung solcher Stoffe durch Rohre und Kanäle hinsichtlich Geschwindigkeiten und Druckverlusten zu berechnen. Darüber hinaus können sie Strömungskräfte auf umströmte Körper abschätzen.

**Vorkenntnisse:** Inhalte der Basismodule

**Hilfsmittel:** Vorlesungsskript, Lehrbücher, Übungsaufgaben, Sprechstunden

**Lehrmethode:** Power-Point-Präsentation und Diskussion, kurze Übungsaufgaben

**Prüfungsform und -inhalte:** Schriftliche Prüfung (Klausur) zu den oben angeführten Inhalten.

**Prüfungsvoraussetzungen:** Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.

**Literaturempfehlung:** Schade/Kunz, Paschereit, Kameier: Strömungslehre, de Gruyter Verlag 2007;  
 W. Bohl: Technische Strömungslehre, Vogel-Verlag  
 E. Becker: Technische Strömungslehre, Teubner-Verlag  
 Becker/Piltz: Übungen zur Technischen Strömungslehre, Teubner-Verlag

**Anmerkungen:** Die Teilnahme am Praktikum Strömungstechnik I sollte parallel zu Strömungstechnik I erfolgen.

Modulbezeichnung:		Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen II		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Strömungstechnik I u. Messdatenverar. (P)		Code: 2154	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Kameier/Müller W.	
Gliederung				Regelsemester:	
Vorlesung (V): h/Woche				WS:	
Übung (Ü): h/Woche				SS:	
Praktikum (P): 2 h/Woche				Bewertungspunkte:	
Seminar (S): h/Woche				48	
Summe: 2 h/Woche		Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	
Leistungspunkte: 2				30 h	
				Selbststudium:	
				30 h	

- Inhalt:** Bestimmung der Fließeigenschaften mit Rotationsviskosimetern; Messung eines Geschwindigkeitsprofils mit einem Prandtl'schen Staurohr; Methoden von Kräften an umströmten Körpern im Windkanal, Messdatenaufnahme mit DasyLab, Versuchsauswertung mit Excel.
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden können anwendungsorientierter Messaufgaben, Fehlerbehandlung, Datenerfassung und Datenverarbeitung mit Standardsoftware selbständig bearbeiten.
- Vorkenntnisse:** Inhalte der Basismodule. Die Teilnahme am Praktikum sollte parallel zu Strömungstechnik I erfolgen.
- 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, Nachbesprechung.
- Prüfungsform und -inhalte:** Schriftliche Protokolle zur Versuchsdurchführung und -auswertung, mündliche Rücksprachen.
- Prüfungsvoraussetzungen:** Teilnahme an den Versuchen. Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.
- Literaturempfehlung:** Versuchsanleitungen mit Literaturangaben unter <ftp://vorlesung@ifs.muv.fh-duesseldorf.de/>  
 Schade, Kunz, Paschereit, Kameier: Strömungslehre, de Gryther Verlag, 2007
- Anmerkungen:** Da sich Vorlesung und Praktikum in Strömungstechnik inhaltlich ergänzen, wird eine parallele Teilnahme an der Vorlesung dringend empfohlen !

Modulbezeichnung:		Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen II		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Strömungstechnik II		Code: 2155	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Kameier	
Gliederung		Regelsemester:		4	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	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	

**Inhalt:** Navier-Stokes-Gleichungen, Turbulente Strömungen, Grenzschichttheorie, Drehimpuls- und Energiebilanz, Strömungsmaschinen, Eulersche Strömungsmaschinengleichung, Pumpen, Ventilatoren, Flugtriebwerke, Windkraftanlagen, Dampf- und Gasturbinen, Wasserturbinen, Wirkungsgrade, Auslegungskonzepte von Strömungsmaschinen, Kennfelder, Kavitation, Stabilitätsgrenze, Regelung von Strömungsmaschinen, Kompressibilitätseffekte, Grundgedanken der Computational Fluid Dynamics (CFD).

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden können mehrdimensionale Strömungen berechnen, kennen die Grundlagen thermischer und hydraulischer Strömungsmaschinen und die Kriterien zur Auswahl, zur Auslegung und zum Betrieb von Strömungsmaschinen.

**Vorkenntnisse:** Strömungstechnik I und Strömungstechnik I (P),

**Hilfsmittel:** Vorlesungsskript und Multimediamaterialien auf CD, Internetseiten.

**Lehrmethode:** Vortrag (PC mit Beamer, Folien, Overhead, Tafel), kurze Übungsaufgaben.

**Prüfungsform und -inhalte:** Mündliche Prüfung gemäß Fragenkatalog, siehe <http://ifs.muv.fh-duesseldorf.de/pruefung/index.html>.

**Prüfungsvoraussetzungen:** Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.

**Literaturempfehlung:** Schade, Kunz, Paschereit, Kameier, Strömungslehre, de Gruyter Verlag 2007; Fox, McDonald, Introduction to Fluid Mechanics, 1992; Liggett, Caughey, Fluid Mechanics an Interactive Text, 1998; Materialien unter <http://ifs.muv.fh-duesseldorf.de/>

**Anmerkungen:** Die Teilnahme am Praktikum Strömungstechnik II sollte parallel zu Strömungstechnik II erfolgen.

Modulbezeichnung:		Fachliche Ergänzung zu den Basismodulen II		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Strömungstechnik II (P)		Code: 2156	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Kameier	
Gliederung				Regelsemester:	
Vorlesung (V): h/Woche				WS:	
Übung (Ü): h/Woche				SS: X	
Praktikum (P): 2 h/Woche				Bewertungspunkte:	
Seminar (S): h/Woche				48	
Summe: 2 h/Woche		Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 30 h	
Leistungspunkte: 2				Selbststudium: 30 h	

- Inhalt:** Anwendung strömungstechnischer Messmethoden (Messblende, Venturidüse, Wirbelfrequenzzähler) am Beispiel von Strömungsmaschinen; Erfassung eines Kennfeldes eines Hochdruckradialventilators als Beispiel einer thermischen Strömungsmaschine; Untersuchung des Kavitationsverhaltens einer Kreiselpumpe; Kennfeldmessungen an Wasserturbinen.
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden können anwendungsorientierte Messaufgaben, Fehlerbehandlung, Datenerfassung und Datenverarbeitung mit Standardsoftware selbständig bearbeiten.
- Vorkenntnisse:** Strömungstechnik I und Strömungstechnik I (P),
- 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, Nachbesprechung.
- Prüfungsform und -inhalte:** Hausarbeit zu jedem Versuch, mündliche Rücksprachen.
- Prüfungsvoraussetzungen:** Teilnahme an den Versuchen. Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.
- Literaturempfehlung:** Versuchsanleitungen mit Literaturangaben unter <ftp://vorlesung@ifs.muv.fh-duesseldorf.de/>  
 Schade, Kunz, Paschereit, Kameier: Strömungslehre, de Gryther Verlag, 2007
- Anmerkungen:** Die Teilnahme am Praktikum Strömungstechnik II sollte parallel zu Strömungstechnik II erfolgen.

<b><i>Vertiefungsmodule PEU</i></b>	
<b>Prozesstechnik</b>	<b>13 SWS 14 LP      312 Bewertungspunkte</b>

Die Studierenden kennen die grundlegende Nomenklatur und Methodik der mechanischen, thermischen und chemischen Verfahrenstechnik und können auf der Basis der physikalischen und chemischen Grundlagen die einzelnen Prozessschritte verstehen. Für die klassischen Grundoperationen beherrschen sie die Dimensionierungs- und Bewertungskriterien, die sie in die Lage versetzen, entsprechende Ausrüstungsteile auszulegen bzw. auszuwählen oder auch vergleichende Bewertungen von Grundoperationen durchzuführen. Durch die Vorstellung verschiedener Herstellungsverfahren wichtiger Grund- und Zwischenprodukte der Chemischen Industrie wird den Studierenden das Zusammenspiel vieler Grundoperationen in einem Gesamtprozess verdeutlicht. Hierdurch sind sie befähigt, auch komplette verfahrenstechnische Prozesse aus den verschiedenartigen Grundoperationen zu konzipieren.

### Übersicht Modul „Prozesstechnik“

Seite	Bezeichnung der Lehrveranstaltung
41	Mechanische Grundoperationen
42	Thermische Grundoperationen
43	Mechan. u. Therm. Grundoperationen (P)
44	Chemische Verfahrenstechnik
45	Chemische Verfahrenstechnik (P)

Modulbezeichnung:		Prozesstechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Mechanische Grundoperationen		Code: 2201	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Müller W.	
Gliederung		Regelsemester:		4	
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: 3				Selbststudium: 45 h	

**Inhalt:** Partikeltechnik, Partikelmesstechnik, Kennzeichnung von Trenn- und Mischprozessen, mechanische Trennung in Kraftfeldern (Sedimentieren, Zentrifugieren, Sichten), Durchströmung von Schüttungen (Filtern, Wirbelschicht), Rührtechnik

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden beherrschen die grundlegende Nomenklatur und Methodik des Fachgebiets. Sie haben Verständnis für die physikalischen Grundlagen der behandelten Verfahren erworben und sind daher in der Lage, die wichtigsten mechanischen Grundoperationen berechnen zu können.

**Vorkenntnisse:** Strömungstechnik I (incl. Praktikum)

**Hilfsmittel:** Vorlesungsskript, Lehrbücher, Übungsaufgaben, Sprechstunden

**Lehrmethode:** Power-Point-Präsentation und Diskussion, selbstständige Bearbeitung der gestellten Übungsaufgaben unter Anleitung

**Prüfungsform und -Inhalte:** Schriftliche Prüfung (Klausur) zu den oben angeführten Inhalten.

**Prüfungsvoraussetzungen:** Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.

**Literaturempfehlung:** W. Müller: Mechanische Grundoperationen und ihre Gesetzmäßigkeiten (Oldenbourg-Verlag)  
 M. Stieß: Mechanische Verfahrenstechnik I und II (Springer-Lehrbücher)

**Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Prozesstechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Thermische Grundoperationen		Code: 2202	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Müller W.	
Gliederung		Regelsemester:		4	
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:	3			Selbststudium: 45 h	

**Inhalt:** Überblick über die thermischen Grundoperationen wie Verdampfung, Kondensation, Eindampfung, Destillation, Rektifikation, Absorption, Desorption; Phasengleichgewichte, Aufstellung von Gleichgewichtskurven, McCabe-Thiele-Verfahren zur Auslegung von Rektifikationskolonnen, Einbauten in Trennkolonnen, nichtideale Gemische, NTU/HTU-Verfahren zur Auslegung von Absorbern)

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden beherrschen die grundlegende Nomenklatur und Methodik des Fachgebiets. Sie sind in der Lage, Trennverfahren für binäre Gemische ineinander löslicher Stoffe anhand von Gleichgewichtsdaten vorzuberechnen und Größenabschätzungen für entsprechende Apparate vorzunehmen.

**Vorkenntnisse:** Thermodynamik, Wärmeübertragung (incl. Praktikum)

**Hilfsmittel:** Vorlesungsskript, Lehrbücher, Übungsaufgaben, Sprechstunden

**Lehrmethode:** Power-Point-Präsentation und Diskussion, selbstständige Bearbeitung der gestellten Übungsaufgaben unter Anleitung

**Prüfungsform und -Inhalte:** Schriftliche Prüfung (Klausur) zu den oben angeführten Inhalten.

**Prüfungsvoraussetzungen:** Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.

**Literaturempfehlung:** K. Schwister (Hrsg.): Taschenbuch der Verfahrenstechnik (Fachbuchverlag Leipzig),  
 K. Sattler: Thermische Trennverfahren, Verlag Chemie,  
 A. Schönbacher: Thermische Verfahrenstechnik, Springer-Verlag

**Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Prozesstechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Mechan. u. Therm. Grundoperationen (P)		Code: 2203	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Müller W.	
Gliederung		Regelsemester:		4	
Vorlesung (V):	h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	3 h/Woche	Bewertungspunkte:		72	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	3 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 45 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 75 h	

- Inhalt:** Pneumatische Förderung, Filtration, Rührertechnik (Leistungscharakteristik), Hydrodynamisches Verhalten einer Bodenkolonie, Bestimmung von Gleichgewichtsdaten, Rektifikation, Absorption und Desorption.
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden haben die wichtigsten mechanische und thermische Grundoperationen praktisch kennengelernt. Sie sind in der Lage, die oben genannten Grundoperationen als Technikumsanlagen zu betreiben, die Betriebsbedingungen zu messen, die Messergebnisse gemäß Fachmethodik auszuwerten und mit Hilfe der gewonnenen Messergebnisse Aussagen zum Betriebsverhalten und zur Leistungsfähigkeit der Vorrichtungen zu treffen.
- Vorkenntnisse:** Teilmodule "Mechanische Grundoperationen" und „Thermische Grundoperationen“
- Hilfsmittel:** Versuchsaufbauten und Messtechnik / Schriftliche Versuchsanleitungen / Betreuung während der Versuchsdurchführung / Vorlesungsskript / Literatur / Sprechstunden
- Lehrmethode:** Einführende Erläuterungen zur Theorie und zum Versuchsablauf / Selbständige Durchführung und Auswertung der Versuche durch die Studierenden
- Prüfungsform und -inhalte:** Schriftliche Protokolle zur Versuchsdurchführung und –auswertung
- Prüfungsvoraussetzungen:** Teilnahme an den Versuchen. Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.
- Literaturempfehlung:** W. Müller: Mechanische Grundoperationen und ihre Gesetzmäßigkeiten (Oldenbourg-Verlag)  
 K. Schwister (Hrsg.): Taschenbuch der Verfahrenstechnik (Fachbuchverlag Leipzig) sowie Literaturangaben in den Versuchsanleitungen
- Anmerkungen:** Die Teilnahme am Praktikum soll parallel zum Pflichtkurs erfolgen.

Modulbezeichnung:		Prozesstechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Chemische Verfahrenstechnik		Code: 2204	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Schwister	
Gliederung		Regelsemester:		5	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	1 h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		72	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	3 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 45 h	
Leistungspunkte:	3			Selbststudium: 45 h	

- Inhalt:** Stoffzustand und Zustandsänderungen, Einführung in die chemische Thermodynamik, Interpretation von Gleichgewichtskonstanten, Lösungsgleichgewichte, Elektrochemie, empirische Kinetik, chemische Reaktionstechnik, Produktion wichtiger Industriechemikalien
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden kennen die Grundlagen der Physikalischen Chemie und ausgewählte Herstellungsverfahren verschiedener Grund- und Zwischenprodukte der Chemischen Industrie
- Vorkenntnisse:** Chemie I und II (Vorlesungen, Übungen, Praktikum Chemie II)
- Lehrmethode:** Neben dem Vortrag und Diskussion mit OHP und Tafel steht den Studierenden ein Skriptum mit Beispielaufgaben zur Verfügung
- Prüfungsform:** mündliche oder schriftliche Prüfung (Klausur) zu den oben angeführten Inhalten.
- Prüfungsvoraussetzungen:** Alle Basismodule müssen bestanden sein.
- Literaturempfehlung:** wird noch bekannt gegeben
- Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Prozesstechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Chemische Verfahrenstechnik (P)		Code: 2205	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Schwister	
Gliederung		Regelsemester:		5	
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:	1			Selbststudium: 15 h	

- Inhalt:** Molmassebestimmung, Neutralisations- bzw. Lösungsenthalpie, pH-Gleichgewichte bei Puffersystemen, Phasengleichgewichten, reaktionskinetische Experimente
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden haben sich grundlegende physikalisch-chemische und verfahrenstechnische Labortechnik erarbeitet.
- Vorkenntnisse:** Chemie I und II (Vorlesungen, Übungen, Praktikum Chemie II)
- Hilfsmittel:** schriftliche Versuchsanleitungen, Anleitung während der Versuchsdurchführung,
- Lehrmethode:** selbständige Durchführung und Auswertung der Versuche durch die Studierenden
- Prüfungsform und -inhalte:** schriftliche Protokolle zur Versuchsdurchführung und -auswertung
- Prüfungsvoraussetzungen:** Teilnahme an den Versuchen, alle Basismodule müssen bestanden sein.
- Literaturempfehlung:** wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben
- Anmerkungen:** Teilnahme am Praktikum erfolgt in der Regel parallel zum Teilmodul "Chemische Verfahrenstechnik"

<b>Vertiefungsmodule PEU</b>	
<b>Energietechnik</b>	<b>13 SWS 14 LP      312 Bewertungspunkte</b>

Die Studierenden haben einen Überblick über alle Bereiche der „klassischen“ und der „erneuerbaren“ Energietechnik zur Bereitstellung von Strom und Wärme. Sie kennen die energiewirtschaftlichen Zusammenhänge der Energieversorgung weltweit und in Deutschland und können die Umweltauswirkungen durch die verschiedenartigen Energieumwandlungspfade bewerten. Sie besitzen vertiefte Kenntnisse in der Verbrennung fossiler Energieträger, der zu Grunde liegenden Physik und Chemie und dem praktischen Einsatz von Brennern in Feuerräumen. Sie beherrschen die thermodynamischen Grundprozesse der Kraftwerkstechnik und haben einen Einblick in die Komplexität des gesamten Kraftwerksbetriebs. Sie haben die verschiedenartigsten Techniken zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Steigerung der Energieeffizienz bei der Strom- und Wärmebereitstellung kennen gelernt und können sie umweltbewusst, bedarfsgerecht und kostenorientiert planen und einsetzen. Sie sind in der Lage, energetische Bilanzierungen an technischen Systemen sowohl rechnerisch als auch messtechnisch durchzuführen.

### Übersicht Modul „Energietechnik“

Seite	Bezeichnung der Lehrveranstaltung
47	Technische Verbrennung
48	Energiewirtschaft u. Kraftwerkstechnik
49	Erneuerbare Energien u. energieeffiziente Technologien
50	Energietechnisches Praktikum (P)

Modulbezeichnung:		Energietechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Technische Verbrennung		Code: 2251	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Benim	
Gliederung		Regelsemester:		4	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	5			Selbststudium: 90 h	

**Inhalt:** Übersicht über Energieumwandlungsverfahren. Verbrennung als Verfahren zur Energieumwandlung. Energiewirtschaftliche Bedeutung der Verbrennung. Eigenschaften von gasförmigen, flüssigen und festen Brennstoffen. Teilvorgänge der Verbrennung. Verbrennungsgleichungen. Mengenberechnung der Verbrennung. Unvollständige Verbrennung. Verbrennungskontrolle. Energetik der Verbrennungsprozesse. Heizwert und Brennwert. Abgasverlust und Kesselwirkungsgrad. Adiabate Flammentemperatur. Emissionen aus Verbrennungsanlagen und Maßnahmen zu deren Minderung.

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Teilnehmer sind in der Lage, die technische und energiewirtschaftliche Bedeutung der technischen Verbrennung im Vergleich zu den alternativen Verfahren richtig einzuschätzen. Sie haben ein Verständnis für die Teilprozesse der Verbrennung in ihrer Wechselwirkung und Komplexität entwickelt. Sie kennen die Verschiedenartigkeit in Zielsetzungen und technischen Ausführungen von Verbrennungsanlagen. Unter Annahme von Brutto-Reaktionen können die Teilnehmer Mengenbilanzen für Verbrennungsanlagen vornehmen und wichtige Größen wie die Luftzahl, Luftmenge und Abgasmenge sowie die Abgaszusammensetzung berechnen. Sie sind auch in der Lage, aus der vorgegebenen Abgaszusammensetzung die Luftzahl zu ermitteln. Die Teilnehmer können eine Energiebilanz für eine Verbrennungsanlage (Heiz- oder Brennwertanlage) erstellen, deren Wirkungsgrad, Verluste sowie die adiabate Flammentemperatur approximativ ermitteln. Sie haben ein Übersicht über die Schadstoffe, ihre Entstehungsmechanismen sowie primäre- und sekundäre Maßnahmen zur deren Minderung.

**Vorkenntnisse:** Inhalte der Basismodule sowie der Fachlichen Ergänzungen I und II.

**Hilfsmittel:** Skriptauszüge, Buchempfehlungen

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

**Prüfungsform und -inhalte:** Mündliche oder schriftliche Prüfung (Klausur) zu den oben angeführten Inhalten.

**Prüfungsvoraussetzungen:** Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.

**Literaturempfehlung:** wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt

**Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Energietechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Energiewirtschaft u. Kraftwerkstechnik		Code: 2252	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Oesterwind	
Gliederung		Regelsemester:		4	
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:	3			Selbststudium: 45 h	

**Inhalt:** **Energiewirtschaft:** Reserven und Ressourcen fossiler Primärenergien, Reichweiten, geographische Verteilung, Preisentwicklungen; weltweite und regionale Potentiale regenerativer Energien; Energiebilanzen; Energieflussbilder; Versorgungsketten; Umweltauswirkungen; Grundlagen des Strom- und Emissionshandels; Analyse des Energieverbrauchs.  
**Kraftwerkstechnik:** Technische Thermodynamik; konventionelle Dampfkraftwerke; Kernkraftwerke; Gasturbinen-Kraftwerke; Kraft-Wärmekopplung, energetische Müllverwertung.

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Den Studierenden besitzen einführende Kenntnisse zu energiewirtschaftlichen Zusammenhängen, zur Energieversorgung weltweit und in Deutschland und zu den Umweltauswirkungen durch Energieumwandlung. Die Studierenden können sich mit aktuellen fachspezifischen Themen der Energiemärkte auseinandersetzen.

Die Studierenden können Energie- und Emissionsbilanzen für verschiedene Kraftwerktypen berechnen und aufstellen, sowie Auslegungsberechnungen durchführen.

**Vorkenntnisse:** Thermodynamik I und II

**Hilfsmittel:** Manuskript / Videos / Fachartikel / Hochschulbibliothek / Sprechstunden

**Lehrmethode:** Vortrag / Diskussion / Fallbeispiele

**Prüfungsform und -inhalte:** mündliche oder schriftliche Prüfung (Klausur): Sach- und Verständnisfragen zu den Kursinhalten

**Prüfungsvoraussetzungen:** Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.

**Literaturempfehlung:** siehe Manuskript

**Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Energietechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Erneuerbare Energien und energieeffiziente Technologien		Code: 2253	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Adam	
Gliederung		Regelsemester:		5	
Vorlesung (V): 2 h/Woche		WS:		X	
Übung (Ü): 2 h/Woche		SS:			
Praktikum (P): h/Woche		Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S): h/Woche					
Summe: 4 h/Woche		Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte: 4				Selbststudium: 60 h	

**Inhalt des Faches:** Nutzung erneuerbarer Energien zur Strom- und Wärmeerzeugung – Solarthermie, Geo-thermie, Biomasse, Photovoltaik, Wind- und Wasserkraft – erneuerbares Energieangebot, Techniken zur Energieumwandlung, Anlagendimensionierung, Wirkungsgrade, ökologische und wirtschaftliche Bewertung, aktuelle Marktsituation, mögliche Beiträge erneuerbarer Energien zu einer zukünftigen Energieversorgung.

Energieeffiziente Technologien im Überblick – wirtschaftliche Bewertung mittels Amortisationszeit, Energieeinsparkosten, etc. – ökologische Bewertung mittels Ökobilanz – Exemplarische Vertiefung verschiedener Technologien z.B. Wärmepumpen, Kraft-Wärme-Kopplung, Solares Kühlen, energiesparendes Bauen und energieeffizientes Heizen, Lüften und Klimatisieren

**Lernziele / angestrebte**

**Kompetenzen:**

Die Studierenden kennen die Techniken zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Energieeinsparung, besitzen eine realistische Einschätzung zu ihrer Leistungsfähigkeit bilden und die Fähigkeit, und können diese bedarfs- und kostengerecht planen und einsetzen.

**Vorkenntnisse:**

Inhalte der Basismodule; sinnvoll sind folgende Vertiefungsmodule: Fachliche Ergänzung der Basismodule I, Teilmodul Technische Verbrennung

**Hilfsmittel:**

Manuskript / Videos / Fachartikel / Hochschulbibliothek / Sprechstunden

**Lehrmethode:**

Vortrag / Diskussion / Übungsaufgaben

**Prüfungsform**

**und –inhalte:**

mündliche oder schriftliche Prüfung (Klausur): Rechenaufgaben und Verständnisfragen zu den Kursinhalten

**Prüfungsvoraussetzungen:**

Alle Basismodule müssen bestanden sein.

**Literaturempfehlung:**

Karl Schwister (Hrsg.): Taschenbuch der Umwelttechnik; Fachbuchverlag Leipzig, 2003 (Kapitel“Regenerative Energien“ und „Techniken zur Energieeinsparung“ von M. Adam)  
 Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser  
 Martin Kaltschmitt (Hrsg.): Erneuerbare Energien, Springer  
 Achim Dittmann (Hrsg.): Energiewirtschaft, Teubner  
 Martin Dehli: Energieeinsparung in Industrie und Gewerbe, Expert  
 Wolfgang Feist: Das Niedrigenergiehaus, 6. Auflage, Müller, 2003

**Anmerkungen:**

keine

Modulbezeichnung:		Energietechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Energietechnisches Praktikum (P)		Code: 2254	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Adam	
Gliederung		Regelsemester:		5	
Vorlesung (V):	h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	2 h/Woche	Bewertungspunkte:		48	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	2 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 30 h	
Leistungspunkte:	2			Selbststudium: 30 h	

**Inhalt:** Untersuchung des Betriebsverhaltens und Bilanzierung energietechnischer Geräte durch Experimente und Simulationen, z.B. Heizkessel, Verbrennungsmotor, Thermischer Solaranlage, Solarzelle, Photovoltaikanlage, Wärmepumpe, Brennstoffzelle und Modell-Windkraftanlage im Modellmaßstab.

Ausgewählte Fachartikel aus der Energietechnik.

**Lernziele /  
angestrebte  
Kompetenzen:**

Die Studierenden haben das Betriebsverhalten energietechnischer Systeme in Experimenten und Simulationen erfahren und verstehen ihre Funktionsweise. Gleichzeitig haben sie die Fähigkeit vertieft, energetische Größen geeignet zu messen und die gewonnenen Messergebnisse für weiterführende Bilanzen und Analysen zu verwenden.  
 Die Studierenden haben darüber hinaus die Kompetenz erworben, einschlägige Fachartikel mit Hilfe Ihres bislang erworbenen Wissens inhaltlich verstehen, wiedergeben und bewerten zu können.

**Vorkenntnisse:**

Inhalte der Basismodule; Teilmodul „Erneuerbare Energien und energieeffiziente Technologien“; die Teilnahme am Praktikum erfolgt in der Regel parallel zu diesem Teilmodul oder danach. Sinnvoll sind folgende Vertiefungsmodule: Fachliche Ergänzung der Basismodule I, Teilmodul Technische Verbrennung

**Hilfsmittel:**

Versuchsaufbauten und Messtechnik / Simulationssoftware / Betreuung während der Versuchsdurchführung / Sprechstunden

**Lehrmethode:**

Einführende Erläuterungen zur Theorie und zum Versuchsablauf / Selbständige Durchführung und Auswertung der Versuche durch die Studierenden

**Prüfungsform  
und -inhalte:**

Selbstständige Durchführung einer rechnerischen Simulation oder eines praktischen Experimentes an einem ausgewählten, energietechnischen System, Präsentation und schriftliche Dokumentation der Ergebnisse.  
 Vortrag zu einem Fachartikel aus der Energietechnik.

**Prüfungsvoraus-  
setzungen:**

Teilnahme an den Versuchen. Alle Basismodule müssen bestanden sein.

**Literaturempfehlung:**

keine

**Anmerkungen:**

keine

<i>Vertiefungsmodule PEU</i>			
<b>Umwelttechnik</b>	<b>9 SWS</b>	<b>9 LP</b>	<b>216 Bewertungspunkte</b>

Die Studierenden haben umfassende Kenntnisse über Ursachen von Verunreinigungen, deren Messung und Beseitigung bzw. Verbesserung in den Bereichen Luft, Wasser und Boden erworben. Das gleiche gilt sinngemäß für das zunehmend wichtige Thema Lärmschutz.

Die Studierenden haben erkannt, wodurch Luftverunreinigungen entstehen und auf welchen Wegen die Luftqualität erhalten bzw. verbessert werden kann. Die Studierenden haben durch realitätsnahe Versuche eigene praktische Erfahrungen in zentralen Gebieten der Luftreinhaltung erhalten und dadurch tieferes Verständnis von den in der Vorlesung vermittelten Kenntnissen erlangt.

Die Studierenden haben die Notwendigkeit zum Gewässerschutz und die Notwendigkeit zur Abwasserreinigung verstanden. Sie haben die verschiedenen mechanischen, chemischen und biologischen Abwasserreinigungsmethoden kennengelernt und sind in der Lage, anhand der Zusammensetzung des Abwassers die notwendigen Prozessschritte festzulegen. Weiterhin haben sie die Wichtigkeit des Schutzes unserer Böden und die Altlastenproblematik erkannt und Möglichkeiten zur Bodensanierung kennengelernt.

Die Studierenden sind in der Lage, Bewertungen von Geräuschen vorzunehmen, sie kennen Schallentstehungsursachen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung. Die Durchführung normgerechter Geräuschemessungen steht im Mittelpunkt und bildet eine Kernkompetenz im Bereich Lärmschutz. Teil dieser Kompetenz ist die selbstständige Bedienung der einschlägigen Messgeräte und Messwerterfassung mittels PC.

### Übersicht Modul „Umwelttechnik“

Seite	Bezeichnung der Lehrveranstaltung
52	Lärmschutz
53	Lärmschutz (P)
54	Wasserreinigung und Bodensanierung
55	Luftreinhaltung
56	Luftreinhaltung (P)

Modulbezeichnung:		Umwelttechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Lärmschutz		Code: 2301	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Kameier	
Gliederung		Regelsemester:		4	
Vorlesung (V): 1 h/Woche		WS:			
Übung (Ü): h/Woche		SS:		X	
Praktikum (P): h/Woche		Bewertungspunkte:		24	
Seminar (S): h/Woche					
Summe: 1 h/Woche		Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 15 h	
Leistungspunkte: 1				Selbststudium: 15 h	

- Inhalt:** Grundlagen und Grundbegriffe der Akustik, Einführung in DASYPAB-Anwendungen, Bewertung von Wechselgrößen, das menschliche Ohr, Mess- und Analysemethoden, Maßnahmen zur Geräuschminderung.
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden können Geräusche, Schallentstehungsursachen und ihre Vermeidung, Durchführung normgerechter Geräuschmessungen beurteilen.
- Vorkenntnisse:** Inhalte der Basismodule
- Hilfsmittel:** Lernsystem "Signale, Prozesse, Systeme", U. Karrenberg, 2001, mit DASYPAB, Vorlesungsmaterial als elektronische Dokumente.
- Lehrmethode:** Vortrag (PC mit Beamer, Folien, Overhead, Tafel), Übungsaufgaben als DASYPAB und Excel Anwendungen.
- Prüfungsform und -inhalte:** mündliche Prüfung gemäß eines Fragenkatalogs zu den oben angeführten Inhalten.
- Prüfungsvoraussetzungen:** Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.
- Literaturempfehlung:** Henn, Sinambari, Fallen: Ingenieurakustik, 1999.
- Anmerkungen:** Die Teilnahme am Praktikum sollte parallel erfolgen.

Modulbezeichnung:		Umwelttechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Lärmschutz (P)		Code: 2302	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Kameier	
Gliederung		Regelsemester:		4	
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:	1			Selbststudium: 15 h	

- Inhalt:** Messung von Geräuschen mit Schallpegelmessgerät, Frequenzanalysator und Schallintensitätssonde, Auswertungen am PC unter Einsatz der Soundkarte, Aufzeichnungsmethoden.
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden können Messgeräte und PC selbstständig bedienen, Geräuschmessungen durchführen und fachgerecht auswerten.
- Vorkenntnisse:** Inhalte der Basismodule
- Hilfsmittel:** Messgeräte, Lernsystem "Signale, Prozesse, Systeme", U. Karrenberg, 2001, mit DASyLab, Versuchsskripte in Bearbeitung.
- Lehrmethode:** Selbständige Durchführung von Experimenten.
- Prüfungsform und -inhalte:** Hausarbeiten zu den Versuchen.
- Prüfungsvoraussetzungen:** Teilnahme an den Versuchen. Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.
- Literaturempfehlung:** Karrenberg, U., Signale, Prozesse, Systeme, 2001, Praktikumsskripte unter <ftp://vorlesung@ifs.muv.fh-duesseldorf.de/>
- Anmerkungen:** Die Teilnahme am Praktikum sollte parallel erfolgen.

Modulbezeichnung:		Umwelttechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Wasserreinigung und Bodensanierung		Code: 2303	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Lehrbeauftragte	
Gliederung		Regelsemester:		4	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	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	

**Inhalt:** Klärtechnik, Behandlung der unterschiedlichen Verschmutzungen, Abwasseranalytik, Schlammbehandlung, Abwasserabgabengesetz, Altlastenproblematik, Sanierung von Böden durch in situ-, on situ- oder off situ-Verfahren

**Lernziele / angestrebte**

**Kompetenzen:** Die Studierenden sind in der Lage, anhand der Zusammensetzung eines Abwassers die notwendigen Reinigungsschritte zu konzipieren und die unterschiedlichen Techniken zu vergleichen und zu bewerten. Sie haben grundlegendes Verständnis für die Altlastenproblematik erhalten und kennen Möglichkeiten zur Sanierung von Böden.

**Vorkenntnisse:** Chemie I und II, Mechanische Grundoperationen

**Hilfsmittel:** Hand-out der Power-Point-Folien, aktuelle Literatur, Lehrbücher

**Lehrmethode:** Vorlesung (Power-Point-Präsentation) und Diskussion

**Prüfungsform und -Inhalte:** mündliche oder schriftliche Prüfung (Klausur) zu den oben angeführten Inhalten.

**Prüfungsvoraussetzungen:** Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.

**Literaturempfehlung:** K. Schwister (Hrsg.): Taschenbuch der Verfahrenstechnik (Fachbuchverlag Leipzig), Kapitel „Verfahren zur Wasser- und Luftreinigung“  
 Aktuelle Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.

**Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Umwelttechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Luftreinhaltung		Code: 2304	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Weber	
Gliederung		Regelsemester:		5	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

- Inhalt:** Entstehung von Luftverunreinigungen, Ausbreitung von Luftverunreinigungen, Wirkungen von Luftverunreinigungen, Messtechniken für Luftverunreinigungen, Emissionsminderung, Kalibrierverfahren, rechtliche Regelungen, Richtlinien und Normen
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Teilnehmer haben gelernt, wodurch Luftverunreinigungen entstehen und auf welchen Wegen die Luftqualität erhalten bzw. verbessert werden kann. Sie sind mit den grundlegenden Messtechniken von Luftverunreinigungen, wie sie auch von den Umweltbehörden eingesetzt werden, vertraut. Darüber hinaus haben sie Kenntnis von den fortgeschrittenen optischen Fernmessverfahren, wie sie an der FHD eingesetzt werden, sowie von der optischen Feinstaubmessung.
- Vorkenntnisse:** Inhalte der Basismodule
- Hilfsmittel:** Literatur, CD-ROM, Videos, Internet
- Lehrmethode:** Vorlesung, multimedial unterstützt, Diskussion, Erarbeitung und Vertiefung exemplarischer Themen in Übungen
- Prüfungsform und -inhalte:** mündliche oder schriftliche Prüfung (Klausur) zu den oben angeführten Inhalten.
- Prüfungsvoraussetzungen:** Alle Basismodule müssen bestanden sein.
- Literaturempfehlung:** G. Baumbach, Luftreinhaltung;  
 E. Lahmann, Luftverunreinigung, Luftreinhaltung;  
 H. Schirmer, W. Kuttler, J. Löbel, K. Weber, Lufthygiene und Klima;  
 Falkenhain, Fleischhauer, Angewandte Umwelttechnik, Cornelsen Verlag  
 C. Werner, V. Klein, K. Weber, Laser in der Umweltmesstechnik  
 H. Schirmer, W. Kuttler, J. Löbel, K. Weber, Lufthygiene und Klima,  
 verschiedene Veröffentlichungen des Labors für Umweltmesstechnik
- Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Umwelttechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Luftreinhaltung (P)		Code: 2305	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Weber	
Gliederung		Regelsemester:		5	
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:	1			Selbststudium: 15 h	

- Inhalt:** Experimentelle Untersuchungen zur Entstehung, Messung und Reduzierung von Luftschadstoffen anhand von typischen Versuchen, ggf. Bearbeitung eines kleinen Projektes aus der Luftreinhaltung, alternativ: Projektarbeit
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden haben durch realitätsnahe Versuche eigene praktische Erfahrungen in zentralen Gebieten der Luftreinhaltung erhalten und dadurch tieferes Verständnis von den in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse erreicht. Bei Versuchen im Labor haben sie ihre Kenntnisse auf den Gebieten Luftschadstoff-Entstehung, -Reduktion und -Messtechnik erhalten. Alternativ haben sie in Projektarbeiten ein einzelnes Gebiet der Luftreinhaltung vertieft und dadurch umfangreiche Kenntnisse in diesem Spezialgebiet erhalten. Durch Gruppenarbeit ist die Aufteilung von Arbeiten auf verschiedene Gruppenmitglieder erlernt und eine diesbezügliche soziale Kompetenz erhalten.
- Vorkenntnisse:** Inhalte der Basismodule
- Hilfsmittel:** Versuchsaufbauten und Versuchsbeschreibungen, Gerätebeschreibungen, Hochschulbibliothek, Internet.
- Lehrmethode:** selbständige Durchführung der Experimente nach einführenden Erläuterungen und Darstellung der theoretischen Grundlagen, alternativ: Projektarbeit
- Prüfungsform und -inhalte:** Haus-, Laborarbeit, Klausur oder mündliche Prüfung, Festlegung in Absprache mit den Studierenden zu Beginn der Lehrveranstaltung; bei Haus oder Laborarbeit: Schriftliche Ausarbeitung zur Versuchsvorbereitung, -durchführung und -auswertung bzw. Projektarbeit
- Prüfungsvoraussetzungen:** Teilnahme an den Versuchen bzw. dem Projekt. Alle Basismodule müssen bestanden sein.
- Literaturempfehlung:** siehe Versuchsanleitungen
- Anmerkungen:** keine

<b><i>Vertiefungsmodule PEU</i></b>			
<b>Anlagenprojektierung und Betrieb</b>	<b>7 SWS</b>	<b>7 LP</b>	<b>168 Bewertungspunkte</b>

Die Studierenden haben die Methoden einer strukturierten Anlagenplanung kennengelernt und an überschaubaren Übungsbeispielen (Abgasreinigung, Meerwasserentsalzung) vertieft. Die Studierenden sind in der Lage, die in der Vorlesung und Übung besprochenen Anlagenbeispiele selbstständig mit modernen EDV-Tools zu bearbeiten und somit Möglichkeiten und Grenzen dieser Planungsinstrumente zu realisieren. Darüber hinaus haben sie das Zusammenspiel von Investitions- und Verbrauchskosten bei der Prozesskonzeption kennengelernt und sind durch das Erlernen von Methoden zur systematischen Energiebilanzierung in der Lage, für gegebene Voraussetzungen jeweils optimale Lösungen zu finden. Ebenso sind sie durch praxisnahe Beispiele sensibilisiert, Umweltaspekte bei der Prozesskonzeption und der Modifikation bestehender Anlagen zu erkennen und bei der Planung zu integrieren. Sie können nach den geltenden Verordnungen und mit Hilfe intelligenter Managementsysteme die Umweltauswirkungen bei zu planenden und bei bestehenden Prozessanlagen minimieren.

### Übersicht Modul „Anlagenprojektierung und Betrieb“

Seite	Bezeichnung der Lehrveranstaltung
58	Anlagenplanung
59	Anlagenplanung (P)
60	Energetische und umwelttechnische Prozessoptimierung

Modulbezeichnung:		Anlagenprojektierung und Betrieb		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Anlagenplanung		Code: 2351	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Nachtrodt	
Gliederung		Regelsemester:		5	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	1 h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		72	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	3 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 45 h	
Leistungspunkte:	3			Selbststudium: 45 h	

- Inhalt:** Einführung in Planung verfahrenstechnischer Anlagen / Normenwesen, Richtlinien/ Projektmanagement/ Anlagenkalkulation/ EDV-Einsatz in der Anlagenplanung/ Fließbilderstellung/ Apparatelayout/ Apparatenaufstellung/ Rohrleitungsführung/ Verriegelungsschemata/ Genehmigung, Montage und Inbetriebnahme von Anlagen. Beispielhafte Anlagenplanung von Prozessstufen. Energetische Optimierung von Prozess-Stufen mit Hilfe von Sankey - Diagrammen und Pinch-Piont-Methodik.
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden kennen die klassischen Methoden einer strukturierten Anlagenplanung, vertieft an überschaubaren Übungsbeispielen (Abgasreinigung, Meerwasserentsalzung). Sie sind befähigt, Planungsdokumente für die Spezifikation verfahrenstechnischer Anlagen zu entwickeln. Sie verstehen es, aus den symbolischen Planungs-Flowcharts grundlegende räumliche Aufstellungsanordnungen von Hauptapparaten abzuleiten und Aspekte für Verbindungs-, Steuerungs- und Bedientechnik zu berücksichtigen. Sie sind in der Lage, Schätzmethode für technische, energetische und wirtschaftliche Planungsaufgaben zu bewerten und einzusetzen.
- Vorkenntnisse:** Inhalte der Basismodule, der Fachspezifischen Ergänzungen I und II sowie der Prozesstechnik
- Hilfsmittel:** Einsatz unterschiedlicher Präsentationsmedien/ Vorlesungsskript/ CAD/ Hochschulbibliothek/ Internet / Sprechstunden
- Lehrmethode:** Einführende Erläuterungen zur Theorie/ exemplarische Übungsaufgaben/ Integration virtueller Unterrichtselemente
- Prüfungsform und -inhalte:** Schriftliche Prüfung (Klausur) zu den Vorlesungs- und Übungsinhalten
- Prüfungsvoraussetzungen:** Alle Basismodule müssen bestanden sein.
- Literaturempfehlung:** Wagner, W.: Anlagenplanung, Vogel-Verlag
- Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Anlagenprojektierung und Betrieb		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Anlagenplanung (P)		Code: 2352	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Nachtrodt	
Gliederung		Regelsemester:		5	
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:	1			Selbststudium: 15 h	

**Inhalt:** Apparatedesign und Aufstellungsplanung mittels Modellbau und 3D CAD.

**Lernziele / angestrebte**

**Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, die in der Vorlesung und Übung besprochenen Anlagenbeispiele weitgehend selbstständig mit modernen 3D-CAD-Tools zu bearbeiten und somit Möglichkeiten und Grenzen dieser Planungs-Instrumente zu realisieren.  
 Sie haben ihr ein räumliches Vorstellungsvermögen und CAD-Bedienfertigkeiten trainiert, um grundlegende verfahrenstechnische Apparate (Beispiel: Wärmetauscher) oder Komponenten (Beispiel: Absperrventil) in CAD darzustellen und unter Berücksichtigung von Montage- und Bedienaspekten eine digitale Apparateaufstellung durchzuführen.

**Vorkenntnisse:**

Inhalte der Basismodule, der Fachspezifischen Ergänzungen I und II sowie der Prozesstechnik

**Hilfsmittel:**

Einsatz unterschiedlicher Präsentationsmedien / Praktikumsvorschriften / CAD-Unterlagen / Hochschulbibliothek / Internet / Sprechstunden

**Lehrmethode:**

Einführende Erläuterungen zur Theorie / exemplarische Übungsaufgaben / Integration virtueller Unterrichtselemente

**Prüfungsform und -inhalte:**

Schriftlich / Durchführung der Praktikumsaufgaben, Abschlussbericht

**Prüfungsvoraussetzungen:**

Teilnahme an den Versuchen. Alle Basismodule müssen bestanden sein.

**Literaturempfehlung:**

Wagner, W.: Anlagenplanung, Vogel-Verlag

**Anmerkungen:**

keine

Modulbezeichnung:		Anlagenprojektierung und Betrieb		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Energetische und umwelttechnische Prozessoptimierung		Code: 2353	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Müller W.	
Gliederung				Regelsemester:	
Vorlesung (V): 2 h/Woche				WS:	
Übung (Ü): 1 h/Woche				SS:	
Praktikum (P): h/Woche				Bewertungspunkte:	
Seminar (S): h/Woche				72	
Summe: 3 h/Woche		Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	
Leistungspunkte: 3				45 h	
				Selbststudium:	
				45 h	

**Inhalt:** Produktionsintegrierte Umwelttechnik als Alternative zur "End-of-the-pipe"-Technik; Beispiele aus der Chemischen Industrie, der Kraftwerksindustrie, der Stahl- und Eisenindustrie und anderen Industriezweigen, Energiebilanzierung, Energieflussdiagramme, Optimierung von Wärmeübertragernetzen (Pinchpoint-Technik), Membrantrenntechnik.

**Lernziele/  
angestrebte  
Kompetenzen:** Die Studierenden sind durch praxisnahe Beispiele sensibilisiert und in der Lage, bereits bei der Prozesskonzeption, aber auch bei der Modifikation bestehender Anlagen, Umwelt- und Energiekonzepte aufzustellen und in die Planung zu integrieren. Damit ist es ihnen möglich, systematisch zur Minimierung von Produktionsabfällen und zur optimalen Energienutzung und Ressourcenschonung beizutragen.

**Vorkenntnisse:** Inhalte der Basismodule, der Fachspezifischen Ergänzungen I und II sowie der Prozesstechnik

**Hilfsmittel:** Vorlesungsskript, Lehrbücher, Übungsaufgaben, Sprechstunden

**Lehrmethode:** Power-Point-Präsentation und Diskussion, selbstständige Bearbeitung der gestellten Übungsaufgaben unter Anleitung

**Prüfungsform  
und -Inhalte:** Schriftliche Prüfung (Klausur) zu den oben angeführten Inhalten.

**Prüfungsvoraus-  
setzungen:** Alle Basismodule müssen bestanden sein.

**Literatur-  
empfehlung:** H. Brauer (Hrsg.): Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik (Springer-Verlag)  
 DECHEMA-Handbuch: Produktionsintegrierter Umweltschutz in der chemischen Industrie  
 W. Fleischhauer, G. Falkenhayn: Angewandte Umwelttechnik (Cornelsen-Verlag)  
 R. Billet: Energieeinsparung bei thermischen Stofftrennverfahren (Hüthig-Verlag)  
 Mechanische Brüdenkompression: Informationsschrift der VDI-Gesellschaft  
 Energietechnik  
 Introduction to Pinch Technology: [www.linnhoffmarch.com/resources/whatispinch.html](http://www.linnhoffmarch.com/resources/whatispinch.html)

**Anmerkungen:** keine

<i>Vertiefungsmodule PEU</i>			
<b>Managementtechniken</b>	<b>8 SWS</b>	<b>8 LP</b>	<b>192 Bewertungspunkte</b>

Im Modul Managementtechniken steht die Ausbildung der Managementkompetenz und damit verbunden der Sozialkompetenz im Vordergrund. Es werden die betriebswirtschaftlichen Grundlagen und die zur Bewältigung betrieblicher Managementaufgaben einsetzbaren Arbeitstechniken gelehrt. Des weiteren werden die Studierenden bzgl. der im betrieblichen Alltag geforderten sozialen Fertigkeiten (soft skills) sensibilisiert. Das Modul trägt somit erheblich zur Ausbildung der vielfach geforderten so genannten Schlüsselqualifikationen bei.

### Übersicht Modul „Managementtechniken“

Seite	Bezeichnung der Lehrveranstaltung
62	Industriebetriebslehre u. Kostenrechnung
63	Projektmanagement u. Problemlösungsmethoden

Modulbezeichnung:		Managementtechniken		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Industriebetriebslehre und Kostenrechnung		Code: 2401	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Bruckschen	
Gliederung		Regelsemester:		3	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

**Inhalt:** Einführung in die Grundbegriffe der Industriebetriebslehre und der Kostenrechnung für Ingenieure: Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung, Grundzüge der Buchführung, Kennziffern, Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung, Break-Even-Punkt, Betriebsabrechnungsbogen, differenzierte Zuschlagskalkulation

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden sind als angehende Ingenieure mit den wesentlichen Grundbegriffen der Industriebetriebslehre vertraut. Sie können einfache betriebswirtschaftliche Fragestellungen selbstständig lösen.

**Vorkenntnisse:** keine

**Hilfsmittel:** empfohlenes Lehrbuch aus der Lehrbuchsammlung der FH, Skript, Sammlung von Übungsaufgaben und Klausuren mit Musterlösungen

**Lehrmethode:** Vorlesung kombiniert mit unmittelbarer Übung der Fragestellungen

**Prüfungsform und -inhalte:** Mündliche oder schriftliche Prüfung zu den oben angeführten Inhalten. Die Art der Prüfung wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.

Die Prüfung basiert auf den gestellten Übungsaufgaben.

**Prüfungsvoraussetzungen:** Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.

**Literaturempfehlung:** Warnecke, H.-J. u.a.: Kostenrechnung für Ingenieure; München u.a., Hanser 1996

Heinhold, M.: Kosten- und Erfolgsrechnung in Fallbeispielen, Stuttgart, Lucius & Lucius 2007, 417 S.

Wöhe, G.; Döring, U.; Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 22. Aufl., München, Vahlen 2005,

Wöhe, G.; Kaiser, H.; Döring, U.; Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Übungsbuch, 11. Aufl., München, Vahlen 2005,

**Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Managementtechniken		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Projektmanagement und Problemlösungsmethoden		Code: 2402	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Binding	
Gliederung		Regelsemester:		4	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	60 h
Leistungspunkte:	4			Selbststudium:	60 h

- Inhalt:** Darstellung der Soft Skills, Sozialkompetenz u. Methodenkompetenz; Definition Projektmanagement / Einsatz- und Problembereiche des PM / Darstellung möglicher Organisationsformen, Organisationshilfsmittel u. -methoden / Projektstrukturierung / Projektcontrolling / Diskussion unterschiedlicher Ausführungsbeispiele; Methoden u. Arbeitstechniken zur Problemanalyse, Ideenfindung, Bewertung, Präsentation, Personalführung; Methodik des vernetzten Denkens, TRIZ, Erläuterung der wichtigsten EDV-Hilfsmittel
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden können die grundlegenden Methoden des Projektmanagement und der Problemlösung anwenden. Sie können Projekte strukturieren, terminieren und den Verlauf überwachen. Sie können Problemstellungen systematisch angehen. Sie haben die Bedeutung von Sach-, Methoden- und Sozialkompetenz kennen gelernt.
- Vorkenntnisse:** keine
- Hilfsmittel:** Vorlesungsskript / Übungsunterlagen / Hochschulbibliothek / Sprechstunden
- Lehrmethode:** Einführende Erläuterungen zur Theorie und Praxis / Selbständige Anwendung der dargestellten Hilfsmittel und Arbeitstechniken durch die Studierenden. Aufgrund der Selbsterfahrung während der Übungen wird die Methoden- und Sozialkompetenz enorm erhöht
- Prüfungsform und -inhalte:** Schriftliche Prüfung (Klausur) zu den oben angeführten Inhalten
- Prüfungsvoraussetzungen:** Es müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Bewertungspunkte aus den Basismodulen erreicht sein.
- Literaturempfehlung:** siehe Skript
- Anmerkungen:** keine

<i>Vertiefungsmodule PEU</i>			
<b>Projektarbeit</b>	<b>6 SWS</b>	<b>5 LP</b>	<b>144 Bewertungspunkte</b>

Die Projektarbeit dient zur Anwendung und Erweiterung des im Studium erlernten fachlichen und methodischen Wissens. Es handelt sich um die selbstständige Bearbeitung einer konkreten praxisnahen und motivierenden Aufgabenstellung aus den Gebieten Prozesstechnik, Energietechnik, Umwelttechnik oder eines gebietsübergreifenden Themas im Rahmen von Arbeitsgruppen. Besondere Betonung liegt auf Teamarbeit, auf der Notwendigkeit, sich viele Daten und Unterlagen selbst beschaffen zu müssen und auf der Verpflichtung, die Ergebnisse schriftlich und mündlich zu präsentieren.

Die Studierenden werden hier mit fachübergreifenden Fragestellungen konfrontiert und erfahren ziel- und terminorientiertes Arbeiten im Team. Damit wird ihre soziale Kompetenz gestärkt, strukturiertes und vernetztes Denken gefördert sowie die Außendarstellung und Präsentationsfähigkeit geschult.

### Übersicht Modul „Projektarbeit“

Seite	Bezeichnung der Lehrveranstaltung
65	Projektarbeit

Modulbezeichnung:		Projektarbeit		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Projektarbeit		Code: 3600	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Dozenten FB 4	
Gliederung		Regelsemester:		5	
Vorlesung (V):	h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	h/Woche	SS:			
Praktikum (P):	6 h/Woche	Bewertungspunkte:		144	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	6 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 90 h	
Leistungspunkte:	5			Selbststudium: 60 h	

- Inhalt:** Selbstständige Bearbeitung einer konkreten, praxisnahen und motivierenden Aufgabenstellung aus den Gebieten Prozesstechnik, Energietechnik, Umwelttechnik oder eines gebietsübergreifenden Themas im Rahmen von Arbeitsgruppen. Besondere Betonung liegt auf Teamarbeit, auf der Notwendigkeit, sich viele Daten und Unterlagen selbst beschaffen zu müssen und auf der Verpflichtung, die Ergebnisse schriftlich und mündlich zu präsentieren.
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden können das im Studium erlernte fachliche und methodische Wissen anwenden und erweitern. Sie wurden mit fachübergreifenden Fragestellungen, Erfahrung ziel- und terminorientierten Arbeitens im Team und damit Stärkung der sozialen Kompetenzen, Förderung des strukturierten und vernetzten Denkens, Außendarstellung und Präsentation konfrontiert.
- Vorkenntnisse:** Inhalte der Basismodule, der Fachspezifischen Ergänzungen I und II sowie die für das konkrete Projekt relevanten Teilmodule aus den Gebieten Prozess- Energie- und/oder Umwelttechnik, Managementtechniken.
- Hilfsmittel:** je nach Aufgabenstellung z.B. Literatur, Firmenprospekte, Laboreinrichtungen und Messgeräte, Stoffdaten, regelmäßige Beratung der Projektgruppe.
- Lehrmethode:** Einführende Vorstellung und Erläuterungen, Selbststudium, Teamarbeit, regelmäßige Betreuung und Diskussion mit den Dozenten.
- Prüfungsform und -Inhalte:** Schriftliche Dokumentation der Projektarbeit, Präsentation, mündliche Prüfung
- Prüfungsvoraussetzungen:** Teilnahme am Projekt, alle Basismodule müssen bestanden sein.
- Literaturempfehlung:** Spezielle Literatur wird je nach Aufgabenstellung empfohlen.
- Anmerkungen:** Das Projekt soll die in den Vertiefungsmodulen PEU erworbenen Kompetenzen fachübergreifend verbinden.

**Wahlpflichtmodul I, II**

**Übersicht**

Nr.	Bezeichnung der Wahlpflichtmodule	PP	PEU
WPM 01	Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen	X	X
WPM 02	Außerfachliche Schlüsselqualifikationen und Vertiefungen in Managementtechniken	X	X
WPM 03	Vertiefungen in Produktentwicklung und Produktion	X	
WPM 04	Vertiefungen in Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		X

**Anmerkung:** Zu den aufgeführten Wahlpflichtmodulen WPM 01 bis WPM 04 gibt es jeweils einen Katalog von Lehrveranstaltungen, aus denen die Wahlpflichtmodule I und II ausgewählt werden müssen.

Die gewählten Lehrveranstaltungen können aus einem oder mehreren Blöcken (WPM 01 bis WPM 04) gewählt werden.

Der Katalog wird in jedem Studienjahr angepasst.

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Lehrende FB 4	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	60 h
Leistungspunkte:	4			Selbststudium:	60 h

**Inhalt:** Die Lehrveranstaltungen des Wahlpflichtmoduls Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen beinhalten u. a. Themen wie Elektrische Steuerungen, Finite-Elemente-Methoden u. v. m., die von Studierenden beider Bachelorstudiengänge als Wahlpflichtveranstaltungen ausgewählt werden können

Die spezielle fachliche inhaltliche Beschreibung ist der Modulbeschreibung der im Wahlpflichtmodul „Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen“ aufgeführten Lehrveranstaltungen zu entnehmen.

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:**

Die Studierenden haben vertiefte ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse entsprechend den Kompetenzbeschreibungen der im Wahlpflichtmodul „Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen“ aufgeführten Lehrveranstaltungen.

Sie können das Wissen und Verstehen auf ingenieurwissenschaftliche Beispiele anwenden und Problemlösungen in der Ingenieurwissenschaft, die über die grundsätzlichen ingenieurmäßigen Inhalte des Pflichtstudiums hinausgehen, erarbeiten.

In technischen Fragestellungen auftretende ingenieurwissenschaftliche Probleme werden sicher erkannt, beschrieben, bewertet und gelöst. Daraus können wissenschaftlich fundierte Urteile abgeleitet werden.

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Schnittstellenprobleme zu erkennen und in interdisziplinärer Zusammenarbeit zu bearbeiten. Dies gilt insbesondere für solche Lehrveranstaltungen, die als Projekt oder Gruppenarbeit konzipiert sind.

**Vorkenntnisse:**

Die Basismodule müssen abgeschlossen sein. Weitere erforderliche Vorkenntnisse können durch die Modulbeschreibung der im Wahlpflichtmodul Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen aufgeführten Lehrveranstaltungen festgelegt werden.

Modulbezeichnung:		<b>Außerfachliche Schlüsselqualifikationen und Vertiefungen in Managementtechniken</b>		Modulverantwortlicher: Dekan	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Lehrende FB 4	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

**Inhalt:** Die Lehrveranstaltungen des Wahlpflichtmoduls „Außerfachliche Schlüsselqualifikationen und Vertiefungen in Managementtechniken“ beinhalten u. a. Themen wie Recht für Ingenieure, Energiewirtschaft, u. v. m.

Die spezielle fachliche inhaltliche Beschreibung ist der Modulbeschreibung der im Wahlpflichtmodul „Außerfachliche Schlüsselqualifikationen und Vertiefungen in Managementtechniken“ aufgeführten Lehrveranstaltungen zu entnehmen.

**Lernziele / angestrebte**

**Kompetenzen:**

Die Studierenden haben vertiefte bzw. erweiterte Kenntnisse in außerfachlichen Schlüsselqualifikationen und Managementtechniken entsprechend den Kompetenzbeschreibungen der im Wahlpflichtmodul „Außerfachliche Schlüsselqualifikationen und Vertiefungen in Managementtechniken“ aufgeführten Lehrveranstaltungen.

**Vorkenntnisse:**

Die Basismodule müssen abgeschlossen sein. Weitere erforderliche Vorkenntnisse können durch die Modulbeschreibung der im Wahlpflichtmodul „Außerfachliche Schlüsselqualifikationen und Vertiefungen in Managementtechniken“ aufgeführten Lehrveranstaltungen festgelegt werden.

Modulbezeichnung:		Vertiefungen in Produktentwicklung und Produktion		Modulverantwortlicher: Dekan	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Lehrende FB 4	
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

**Inhalt:** Die Lehrveranstaltungen der Vertiefungen in Produktentwicklung und Produktion beinhalten u. a. Themen wie CAD/CAM, FEM, Konstruktionssystematik, Konstruieren mit Kunststoffen, Simulationsverfahren zur Optimierung von Maschinen und Bauteilen u. v. m., die speziell für den Studiengang Produktentwicklung und Produktion relevant sind.

Die spezielle fachliche inhaltliche Beschreibung ist der Modulbeschreibung „Vertiefungen in Produktentwicklung und Produktion“ der im Wahlpflichtmodul aufgeführten Lehrveranstaltungen zu entnehmen.

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden haben vertiefte ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse entsprechend den Kompetenzbeschreibungen der im Wahlpflichtmodul „Vertiefungen in Produktentwicklung und Produktion“ aufgeführten Lehrveranstaltungen.

Auf der Basis des vertieften ingenieurwissenschaftlichen Wissens können die Studierenden z. B. systemgerecht mit Hilfe moderner CAE-Werkzeuge, Simulationstools und auch von Versuchsprogrammen Apparate, Bauteile, Baugruppen und Gebrauchsgegenstände entwickeln.

Die Absolventen beherrschen die Methoden der Produktentwicklung, sie sind in der Lage neue Kunden- und Umweltaforderungen zu beurteilen und in die Entwicklung einzubeziehen.

Die Studierenden sind in der Lage im teamorientierten Entwicklungsprozess mitzuarbeiten und wirtschaftliche Erfordernisse umzusetzen.

Sie sind in der Lage sich weiterzubilden.

Sie haben Teamfähigkeit und Präsentationstechniken im Studium geübt und sind in der Lage, Arbeitsergebnisse systematisch zu dokumentieren, kommunizieren und zu verteidigen.

**Vorkenntnisse:** Die Basismodule müssen abgeschlossen sein. Weitere erforderliche Vorkenntnisse können durch die Modulbeschreibung der im Wahlpflichtmodul „Vertiefungen in Produktentwicklung und Produktion“ aufgeführten Lehrveranstaltungen festgelegt werden.

Modulbezeichnung:		Vertiefungen in Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Lehrende FB 4	
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

**Inhalt:** Die Lehrveranstaltungen des Wahlpflichtmoduls „Vertiefungen in Prozess-, Energie- und Umwelttechnik“ beinhalten u. a. Themen wie Bioverfahrenstechnische Projektstudien, Energietechnische Projektstudien, Spezielle Mechanische Verfahrenstechnik u. v. m., die speziell für den Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik relevant sind.

Die spezielle fachliche inhaltliche Beschreibung ist der Modulbeschreibung der im Wahlpflichtmodul „Vertiefungen in Prozess-, Energie- und Umwelttechnik“ aufgeführten Lehrveranstaltungen zu entnehmen.

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:**

Die Studierenden haben vertiefte ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse entsprechend den Kompetenzbeschreibungen der im Wahlpflichtmodul Vertiefungen in Prozess-, Energie- und Umwelttechnik aufgeführten Lehrveranstaltungen.

Die Studierenden haben auf der Basis der in den Pflichtmodulen erworbenen Kompetenzen weitere Methoden kennengelernt, um Anlagen der Prozess-, Energie- und Umwelttechnik oder einzelne Bauteile oder Systeme solcher Anlagen bewerten, auslegen und planen zu können.

Die Studierenden sind in der Lage, im teamorientierten Entwicklungsprozess mitzuarbeiten und wirtschaftliche Erfordernisse umzusetzen.

Sie sind in der Lage, sich stetig weiterzubilden.

Sie haben Teamfähigkeit und Präsentationstechniken im Studium geübt und sind in der Lage, Arbeitsergebnisse systematisch zu dokumentieren, kommunizieren und zu verteidigen.

**Vorkenntnisse:** Die Basismodule müssen abgeschlossen sein. Weitere erforderliche Vorkenntnisse können durch die Modulbeschreibung der im Wahlpflichtmodul „Vertiefungen in Prozess-, Energie- und Umwelttechnik“ aufgeführten Lehrveranstaltungen festgelegt werden.

<b>WPM 01</b>	<b>Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen</b>	<b>PP</b>	<b>PEU</b>
---------------	--	-----------	------------

## Übersicht

Seite	Bezeichnung der Lehrveranstaltung	Anbieter
72	CAD Vertiefung und Anwendung	Petry
73	Elektrische Steuerungen	Schwellenberg
74	Einsatz neuer Technologien	Nachtrodt
75	Finite-Elemente-Methode I	Scheideler
76	Finite-Elemente-Methode II	Scheideler
77	Formgedächtnistechnik	Ziegler
78	Gießereitechnik I	Lehrbeauftragte/r
79	Gießereitechnik II	Lehrbeauftragte/r
80	Industrieroboter (Servoantriebe)	Ziegler
81	Mechanische Antriebe und Führungsgetriebe	Siemon
82	Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme	Schwellenberg
83	PPS Produktionsplanung und – steuerung Projektstudium	Bruckschen
84	Schweißtechnik I	Leuschen
85	Schweißtechnik II	Leuschen
86	Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme	NN

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		CAD Vertiefung und Anwendung		Code: 3011	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Petry	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

- Inhalt:** Rechneinsatz in der Produktentwicklung, Hardware / Software, Einbindung in die Entwicklungsprozesskette.  
 Exemplarische CAD Anwendungen (z.B. Baugruppen, Zeichnungsableitung, n Bewegungssimulation und -analysen, FEM), parametrische Arbeitstechniken, Datenbanken, Schnittstellen, Benutzung von Bibliotheken, Varianten- und Makroprogrammierung.  
 Selbständige Bearbeitung einer Projektaufgabe (Einzeln und im Team).
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden haben umfassende Kenntnisse von 3D-CAD Anwendungen in der gewählten Vertiefung.
- Vorkenntnisse:** CAD-Grundlagen.
- Hilfsmittel:** Aktuelle 3D-CAD-Software (Pro/ENGINEER Wildfire) auf PC-Arbeitsplätzen
- Lehrmethode:** Stoffpräsentation (Projektor, Folien, Overhead, Modelle), CAD-Praktika, Projektarbeit. DV-gestützte Projektabwicklung.
- Prüfungsform und -inhalte:** Die Prüfungsform wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
- Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.
- Literaturempfehlung:** Bekanntgabe in der Lehrveranstaltung.
- Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Elektrische Steuerungen		Code: 3017	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Schwellenberg	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

**Inhalt:** Begriffe und Definitionen, Steuerungsstrukturen, Digitaltechnik, Verknüpfungsfunktionen, deren Normalform und deren Vereinfachung, Ablaufsteuerungen, Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS (Gerätebeispiele), SPS-Programmierung, Sicherheitsbestimmungen, Schutzarten

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Digitaltechnik, sind in der Lage digitale Schaltungen zu entwerfen und zu realisieren.  
 Die Studierenden kennen die Grundlagen von elektrischen Steuerungen und haben Grundkenntnisse über Steuerungsstrukturen, Verbindungs- und Speicherprogrammierte Steuerungen (VPS und SPS). Sie können vorbereitete Automatisierungsaufgaben lösen und kennen die Vorgehensweise beim Entwurf und Realisierung von Automatisierungsprojekten sowie der SPS-Programmierung (Kontaktplan, Funktionsplan, Anweisungsliste).

**Vorkenntnisse:** Basismodule, Regelungstechnik

**Hilfsmittel:** Skript, Hilfsblätter, Versuchsaufbauten mit schriftlicher Versuchsanleitungen, Internet, Firmenkataloge, Gerätebeschreibungen, Hochschulbibliothek, Sprechstunden

**Lehrmethode:** Multimedial unterstützter Vortrag (Folien, Overheadprojektor, Tafel, Rechner, Datenprojektor) mit Programmierbeispielen und Übungsaufgaben, Laborübungen, Betreuung während der Versuchsdurchführung, Anleitung zu selbständigem ingenieurmäßigen Arbeiten im Rahmen von Haus- und Laborarbeiten

**Prüfungsform und -inhalte:** Die Prüfungsform wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

**Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.

**Literaturempfehlung:** Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS,  
 Wellenreuther, G.: Steuerungstechnik mit SPS  
 Wellenreuther, G.: Steuerungstechnik mit SPS. Lösungsbuch  
 weitere s. Skript

**Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Einsatz neuer Technologien		Code: 3015	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Nachtrodt	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	60 h
Leistungspunkte:	4			Selbststudium:	60 h

- Inhalt:** Die zu beobachtenden immer kürzer werdenden Lebenszyklen von Produkten und Anlagen weist auf die zunehmende Bedeutung des Einsatzes neuer Technologien hin. Die Veranstaltung gibt einen Überblick über aktuelle Technik-Innovationen. Weiterhin werden behandelt: Marktanalysen für Zukunftsprodukte / Technologiebewertungen / Machbarkeitsstudien/ Durchführungen einer Beispielstudie, z. B. für die Entwicklung und Anwendung mikroverfahrenstechnischer Komponenten.
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden sind in der Lage, selbständige Recherchen zur Einsatzreife neuer Technologien durchzuführen und deren ökonomisch und ökologische Anwendbarkeit für die Fertigung wettbewerbsfähige Produkte zu bewerten.
- Vorkenntnisse:** keine
- Hilfsmittel:** Einsatz unterschiedlicher Präsentationsmedien / Hochschulbibliothek / Internet / Sprechstunden
- Lehrmethode:** Einführende Erläuterungen zur Theorie / exemplarische Übungsaufgaben / Teamcoaching
- Prüfungsform und -inhalte:** Die Prüfungsform wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
- Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.
- Literaturempfehlung:** aktuelle Vortragsunterlagen
- Anmerkungen:** Die Veranstaltung wendet sich auch an Studierende anderer Fachbereiche

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Finite-Elemente-Methode I		Code: 3020	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Scheideler, Mrowka	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	60 h
Leistungspunkte:	4			Selbststudium:	60 h

- Inhalt:** Lösung von Differentialgleichungen mit dem Galerkin-Verfahren. Prinzip der virtuellen Arbeiten. Verschiebungen, Verformungen, Spannungen, Hooksches Gesetz. Balken-, Dreiecks- und Tetraeder-Element. Hauptachsen-Transformation, Invarianten sowie Vergleichs-Spannungen.
- 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 auswerten.
- Vorkenntnisse:** Mathematik I/II.
- 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:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.
- Literaturempfehlung:** keine
- Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Finite-Elemente-Methode II		Code: 3021	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Scheideler, Mrowka	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

**Inhalt:** Einführung in die nichtlineare FEM-Theorie. Mathematische Formulierung geometrischer Objekte. Mathematische Beschreibung nichtlinearen Materialverhaltens und Plastizität. Mathematische Optimierung

**Lernziele / angestrebte**

**Kompetenzen:** Die Studierenden können komplexere Aufgabenstellungen mit der FEM durchführen. Sie können die Verwendbarkeit von Element-Typen einschätzen und die Ergebnisse bewerten. Sie besitzen die Fähigkeit zur problemspezifischen Auswahl der o. g. Vorgehensweisen, können die Anwendbarkeit von Stoffgesetzen beurteilen und Systeme optimieren.

**Vorkenntnisse:** Mathematik I/II, Finite-Elemente-Methode I.

**Hilfsmittel:** Wöchentliche Sprechstunden auch in der vorlesungsfreien Zeit.

**Lehrmethode:** Vorlesung am OHP und unterstützende Folien. Computereinsatz in Vorlesung und Übung.

**Prüfungsform und -inhalte:** Mündliche Prüfung sowie schriftliche Ausarbeitung

**Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.

**Literaturempfehlung:** keine

**Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Formgedächtnistechnik		Code: 3022	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Ziegler	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

**Inhalt:** (Die in dieser Technik eingesetzten Stoffe sind auch als "Memory-Legierungen" bekannt).  
 Aktorik-Systeme können von rotierender Antriebstechnik abgegrenzt gesehen werden, wenn sie die Erzeugung nicht kontinuierlicher Bewegung zum Ziel haben. Alternativ zu Servomotoren oder elektromagnetischen Systemen bietet die Technik der Formgedächtnis- oder Memorylegierungen Möglichkeiten, diese Ziele mit extrem wenig konstruktivem Aufwand zu erreichen. Um in diese Technik einzuführen, die die austenitisch-martensitische Umformung nutzt, werden die Formgedächtnis-Halbzeuge Retraktionsdraht, Torsionselement und Biegeplatte als Aktorikelemente vorgestellt. Einmalige wie repetitive Bewegungen sind damit möglich unter Nutzung des Ein- bzw. des Zweiwegeeffektes dieser Legierungen. Positionsrückführung und Servosysteme, üblicherweise mittels diskreten Weg- und Winkelgebern realisiert, werden ohne diesen Aufwand möglich unter Nutzung elektrischer Eigenschaften der Elemente aus Formgedächtnislegierungen.

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden haben die Fähigkeit, die beschriebene Technik als Ingenieure einzusetzen.

**Vorkenntnisse:** Keine

**Hilfsmittel:** Skripten, Forschungsberichte, Diplomarbeiten und Laborausrüstung

**Lehrmethode:** Bedarfsorientiert.

**Prüfungsform und -inhalte:** Die Prüfungsform wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

**Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.

**Literaturempfehlung:**

**Anmerkungen:**

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Gießereitechnik I		Code:	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Lehrbeauftragte	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

**Inhalt:** Vorwissen aus den Bereichen Werkstoffkunde, Konstruktionstechnik oder Verfahrenstechnik werden hier durch die technische Anwendung des Gießens vertieft und verbreitert:

- Einführung: Geschichtliches und heutiger Branchenüberblick
- Unterscheidung der Eisengusswerkstoffe: Gusseisen, Stahlguss, Sonderlegierungen
- Grundlagen der Schmelzmetallurgie, Erstarrung, Gefügeausbildung, Keimbildung
- Schmelzebehandlung, -kontrolle und Gussfehler
- Gieß- und Anschnitttechnik, Speisungsvermögen
- Formverfahren: a.) Mögliche verlorene Formen  
b.) Kaltharz, Kernformverfahren, Formstoffkreislauf

**Lernziele / angestrebte**

**Kompetenzen:**

Unterscheidung der verschiedenen Eisengusswerkstoffe.  
 Unterscheidung der verschiedenen Gießverfahren.  
 Wissen über die Anwendung der Verfahren und jeweilige Produkte.  
 Wissen über konstruktive Besonderheiten bei Gussteilen.  
 Wissen über gesamten Entstehungsprozess eines Gussteils.  
 Anwendung beim Konstruieren  
 Anwendung bei der Auswahl geeigneter Gießverfahren  
 Anwendung bei Prozessanalyse zwecks Optimierungsansätze  
 Die prozesstypischen Merkmale und Abläufe des jeweiligen Verfahrens systematisch schriftlich zu dokumentieren, zu formulieren, vorzutragen und zu verteidigen.

**Vorkenntnisse:**

Keine zwingende. Werkstoffkunde und Werkstoffkunde-Praktikum sind von Vorteil.

**Hilfsmittel:**

Skripten

**Lehrmethode:**

Multimedial unterstützter Vortrag (Folien, Overheadprojektor, Tafel, Rechner, Datenprojektor) mit Programmierbeispielen und Übungsaufgaben, Laborübungen, Betreuung während der Versuchsdurchführung, Anleitung zu selbständigem ingenieurmäßigen Arbeiten im Rahmen von Haus- und Laborarbeiten

**Prüfungsform und -inhalte:**

Klausur

**Prüfungsvoraussetzungen:**

Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.

**Literaturempfehlung:**

s. Skript

**Anmerkungen:**

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Gießereitechnik II		Code:	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Lehrbeauftragte	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

Inhalt:

Lernziele /  
 angestrebte  
 Kompetenzen:

Vorkenntnisse: Gießereitechnik I.

Hilfsmittel: Skripten

Lehrmethode: Multimedial unterstützter Vortrag (Folien, Overheadprojektor, Tafel, Rechner, Datenprojektor) mit Programmierbeispielen und Übungsaufgaben, Laborübungen, Betreuung während der Versuchsdurchführung, Anleitung zu selbständigem ingenieurmäßigen Arbeiten im Rahmen von Haus- und Laborarbeiten

Prüfungsform  
 und -inhalte: Klausur

Prüfungsvoraussetzungen: Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.

Literaturempfehlung: s. Skript

Anmerkungen:

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Industrieroboter (Servoantriebe)		Code: 3043	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Ziegler	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	60 h
Leistungspunkte:	4			Selbststudium:	60 h

- Inhalt:** Grundlagen; Bauarten, Aufbau und Baugruppen von Industrierobotern; Greifer und Effektoren; Sensoren; Steuerung und Programmierung; Simulation in der Robotik; Sicherheitsmaßnahmen; Anwendungsfelder
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in Aufbau, Wirkungsweise, Auswahl, Einsatz und Programmierung von Industrierobotern und anderen automatischen Handhabungsgeräten; sie kennen Einsatzfelder und Anwendungen; sie kennen die Grundlagen der Informationstechnologie der Robotertechnik
- Vorkenntnisse:** Technische Mechanik, Mechatronik (empfohlen)
- Hilfsmittel:** Lehrbuch, Skriptum, Übungsaufgaben, Sprechstunden
- Lehrmethode:** Vortrag (Folien, Tafel, audiovisueller Medieneinsatz), Übungen, Laborversuche, Computersimulationen
- Prüfungsform und -inhalte:** Die Prüfungsform wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
- Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.
- Literaturempfehlung:** Siehe jeweils zu Veranstaltungsbeginn verteilte aktuelle Literaturliste
- Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Mechanische Antriebe und Führungsgetriebe		Code:	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Siemon	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

- Inhalt:** Systematischer Ordnungskriterien in der Getriebetechnik:  
 Glieder; Elementenpaare; kinematische Ketten, Mechanismen u. Getriebe  
 Getriebeanalyse: zeichnerische u. rechnerische Ermittlung des Geschwindigkeits- u. Beschleunigungszustandes eines Punktes o. bewegten Ebene.  
 Maßsynthese ebener Getriebe: Kurvengetriebe, Gelenkgetriebe mit 2 bis zu 4 Ebenenlagen.
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden können mechanische Antrieben und Führungsgetriebe für Punkt- u. Ebenenlagen auslegen und gestalten.
- Vorkenntnisse:** Vorlesungen: Konstruktion/CAD I-III, Kenntnisse; 3D-CAD Pro/E
- Hilfsmittel:** PC-Arbeitsplätzen mit 3D-CAD-Software: Pro/E, Pro/Mechanic; Prod/Mechanismen
- Lehrmethode:** Projektarbeit mit Arbeitsgruppen: Computersimulation; selbstständige Bearbeitung u. Optimierung der Aufgaben, Erstellen der technischen Dokumentation; Präsentation der Ergebnisse.
- Prüfungsform und -inhalte:** Die Prüfungsform wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
- Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.
- Literaturempfehlung:** Kerle/Pittschellis: Einführung in die Getriebelehre, Teubner Verlag.  
 Dittrich/Braune: Getriebetechnik in Beispielen, Oldenbourg Verlag.  
 Hagedorn/Thonfeld/Rankers: Konstruktive Getriebelehre, Springer Verlag.  
 Steinhilper/Hennerici/Britz: Kinematische Grundlagen ebener Mechanismen und Getriebe, Vogel Verlag.  
 Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer Verlag.
- Anmerkungen:** Arbeitsgruppen mit min. 2 Teilnehmern.

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Modellbildung u. Simulation dynamischer Systeme		Code: 3031	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Schwellenberg	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung				Regelsemester:	6
Vorlesung (V):	2 h/Woche			WS:	
Übung (Ü):	2 h/Woche			SS:	X
Praktikum (P):	h/Woche			Bewertungspunkte:	96
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	60 h
Leistungspunkte:	4			Selbststudium:	60 h

**Inhalt:** Begriffsbestimmung, Beschreibungsformen und analytische Behandlung kontinuierlicher Modelle: Numerische Lösung von Differentialgleichungen, Modellentwurf (theoretische Modellbildung), Simulationssprachen, Blockorientierte Simulation (WinFACT, SIMULINK), Optimierung und Simulation, Echtzeitsimulation, Arbeitsschritte einer Simulation, Darstellung von Simulationsergebnissen.

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden kennen die Grundlagen der Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, kennen die wichtigsten Komponenten von Simulationssystemen, deren Arbeitsweise und den Umgang mit diesen. Sie haben die Fähigkeit, für eine konkrete Problemstellung ein Modell zu entwickeln, zu implementieren und Simulationen fachgerecht durchzuführen.

**Vorkenntnisse:** Regelungstechnik

**Hilfsmittel:** Skript, Hilfsblätter, Versuchsaufbauten mit schriftlicher Versuchsanleitungen, Internet, Firmenkataloge, Gerätebeschreibungen, Hochschulbibliothek, Sprechstunden

**Lehrmethode:** Multimedial unterstützter Vortrag (Folien, Overheadprojektor, Tafel, Rechner, Datenprojektor) mit Programmierbeispielen und Übungsaufgaben, Laborübungen, Betreuung während der Versuchsdurchführung, Anleitung zu selbständigem ingenieurmäßigen Arbeiten im Rahmen von Haus- und Laborarbeiten

**Prüfungsform und -inhalte:** Die Prüfungsform wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

**Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.

**Literaturempfehlung:** J. Kahlert: Simulation technischer Systeme  
 weitere s. Skript

**Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Produktionsplanung und – steuerung Projektstudium		Code: 3034	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Bruckschen	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

**Inhalt:** Das Lehr- und Forschungsgebiet PML nutzt eine PPS –Software zur Ausbildung im Modul PPS, die in der industriellen Praxis über 1000 – mal im Einsatz ist. Bei Partnerfirmen oder in der FH werden im Team für einzelne Funktionalitäten dieses Systems in Form von Semesterarbeiten Anpassungen und Umsetzungen für praktische Anwendungen unter Anleitung erstellt.

**Lernziele / angestrebte**

**Kompetenzen:**

Die Studierenden haben vertieftes Verständnis der industriellen Anwendung von PPS – Systemen, Sammeln von Erfahrung im Umgang mit dem Softwarepaket, auch als Vorbereitung auf eine Bachelor - Thesis in diesem Gebiet

**Vorkenntnisse:**

Erfolgreicher Abschluss der Vorlesung PPS inkl. aller EDV-Übungen zu PPS

**Hilfsmittel:**

PPS – Software, Bedienerhandbuch zur Software, Übungsaufgaben

**Lehrmethode:**

Projektarbeit im Team unter Anleitung

**Prüfungsform und –inhalte:**

Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung und Präsentation der Lösung am PPS-SYSTEM

**Prüfungsvoraussetzungen:**

Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.

**Literaturempfehlung:**

**Anmerkungen:**

Projekt für Studierende, die eine Bachelor - Thesis im Bereich PPS schreiben wollen

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Schweißtechnik I		Code: 3046	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Leuschen	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	60 h
Leistungspunkte:	4			Selbststudium:	60 h

- Inhalt:** Gasschmelz- Lichtbogenhand-, Unterpulver-, Schutzgas-, Widerstandspress-, Elektronenstrahl-, Laserstrahlschweißen und Sonderschweißverfahren, Löten  
 Thermisches Trennen (Brenn-, Plasma-, Laserstrahlschneiden), Thermisches Spritzen
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden kennen die Vielzahl der schweißtechnischen Fertigungsverfahren theoretisch (Vorlesung und Übung) und praktisch (Praktikum, Exfaktionen) bezüglich ihrer Verfahrensmerkmale und –grenzen sowie ihrer Vor- und Nachteile. Sie besitzen die Fähigkeit, für unterschiedliche Aufgabenstellungen, geeignete Schweiß- bzw. Schneidverfahren auszuwählen und die jeweiligen Prozesse zu beschreiben.
- Vorkenntnisse:** Basismodule
- Hilfsmittel:** Vorlesungsskript, Fachbuch „Fügetechnik Schweißtechnik“, Literaturhinweise
- Lehrmethode:** Vortrag (Folien, Overhead, Tafel), Videos, Musterteile, Übungsaufgaben, Versuchsanleitungen (schriftlich, mündlich), selbständige Durchführung und Auswertung von Schweiß- und Schneidversuchen
- Prüfungsform und –inhalte:** Schriftliche Prüfung ohne Hilfsmittel
- Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.
- Literaturempfehlung:** Fachbuch „Fügetechnik Schweißtechnik“, Literaturliste im Vorlesungsskript
- Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Schweißtechnik II		Code: 3047	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Leuschen	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

- Inhalt:** Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen  
 Werkstoffe: un-, niedrig-, und hochlegierte Stähle, Gusswerkstoffe  
 NE-Metalle (Aluminium, Magnesium)  
 Kunststoffe
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden kennen das unterschiedliche Verhalten der Werkstoffe bei der schweißtechnischen Fertigung, insbesondere in Bezug auf Unregelmäßigkeiten und die Prüfung der Schweißverbindungen.
- Vorkenntnisse:** Basismodule
- Hilfsmittel:** Vorlesungsskript, Fachbuch „Fügetechnik Schweißtechnik“, Literaturhinweise
- Lehrmethode:** Vortrag (Folien, Overhead, Tafel), Videos, Musterteile, Übungsaufgaben, Versuchsanleitungen (schriftlich, mündlich), selbständige Durchführung und Auswertung von Schweiß- und Schneidversuchen
- Prüfungsform und -inhalte:** Schriftliche Prüfung ohne Hilfsmittel
- Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.
- Literaturempfehlung:** Fachbuch „Fügetechnik Schweißtechnik“, Literaturliste im Vorlesungsskript
- Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme		Code: 3072	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: NN (Schmid)	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

- Inhalt:** Einführung und Grundbegriffe; Anforderungen aus dem Produktionsprozess; statisches, dynamisches und thermisches Verhalten; Kenngrößen und Abnahmeverfahren; Bauarten, Aufbau und Anwendung spanender Werkzeugmaschinen; Automatisierung; Mehrmaschinensysteme und flexible Fertigungssysteme
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in Aufbau, Funktion und Einsatz von spanenden Werkzeugmaschinen und Fertigungssystemen; Sensibilisierung für die Wechselwirkungen zwischen Konstruktion, Fertigungstechnologie und Fertigungsmitteln. Sie verfügen über Grundkenntnisse der NC-Programmierung und haben angewandter Informationstechniken in der Fertigung kennen gelernt.
- Vorkenntnisse:** Notwendig: Technische Mechanik, Konstruktion, Elektrotechnik  
 Hilfreich: Spanende Fertigung, Elektrische Antriebe, Steuerungs- und Regelungstechnik
- Hilfsmittel:** Lehrbuch, Übungsaufgaben, Sprechstunden
- Lehrmethode:** Vortrag (Folien, Tafel, audiovisueller Medieneinsatz), Übungen, Laborversuche
- Prüfungsform und -inhalte:** Die Prüfungsform wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
- Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.
- Literaturempfehlung:** Siehe jeweils zu Veranstaltungsbeginn verteilte aktuelle Literaturliste
- Anmerkungen:** keine

<b>WPM 02</b>	<b>Außerfachliche Schlüsselqualifikationen und Vertiefungen in Managementtechniken</b>	<b>PP</b>	<b>PEU</b>
---------------	--	-----------	------------

## Übersicht

<b>Seite</b>	<b>Bezeichnung der Lehrveranstaltung</b>	<b>Anbieter</b>
88	Energiewirtschaft und Stadtentwicklung	Oesterwind
89	Recht für Ingenieure I	Lehrbeauftragte/r
90	Recht für Ingenieure II	Lehrbeauftragte/r
91	Unternehmensgründung inkl. Businessplan	Bruckschen

Modulbezeichnung:		Außerfachliche Schlüsselqualifikationen und Vertiefungen in Managementtechniken		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Energiewirtschaft und Stadtentwicklung		Code:	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Oesterwind	
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:		X	
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

- Inhalt:** Planungs- und Projektbeispiele aus der Energiewirtschaft:  
 Kraftwerke/Netze/Handel/Planungsmethoden/Investitionsrechnungen/  
 Kostenrechnung
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen** Die Studierenden aus den Bereichen Ingenieurtechnik und Wirtschaft verstehen die Gedanken und Probleme der jeweils „anderen Disziplin“ und können an der Schnittstelle Technik/Wirtschaft kooperativ miteinander arbeiten.
- Vorkenntnisse:** Zentrale/dezentrale Kraftwerkstechnik, Investitionsrechnungsmethoden
- Hilfsmittel:** Vorlesungs-Manuskript
- Lehrmethode:** Fallbeispiele/Referate
- Prüfungsform und -inhalte:** Ausarbeitung und Referat
- Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.
- Literaturempfehlungen:** siehe Vorlesungs-Manuskript
- Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Außerfachliche Schlüsselqualifikationen und Vertiefungen in Managementtechniken		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Recht für Ingenieure I		Code:	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Lehrbeauftragte	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	60 h
Leistungspunkte:	4			Selbststudium:	60 h

**Inhalt:** Grundlegende Prinzipien unserer Rechtsordnung; Einblick in das Europarecht und Verfassungsrecht, die Grundlagen der Rechtsgeschäftslehre, die wichtigsten Vertragstypen, Produkthaftungsgesetz, Grundbegriffe des Handels- u. Gesellschaftsrecht, eine Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz, Urheberrecht, Patentrecht und ausgewählte Aspekte des anglo-amerikanischen Rechts

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden haben Kenntnisse über grundlegende Prinzipien unserer Rechtsordnung, einen Einblick in das Europarecht und Verfassungsrecht, kennen die Grundlagen der Rechtsgeschäftslehre und die wichtigsten Vertragstypen, sie kennen das Produkthaftungsgesetz und wesentliche Grundbegriffe des Handels- u. Gesellschaftsrecht, Grundlagenkenntnisse des gewerblichen Rechtsschutzes, des Urheber- und Patentrechts.

**Vorkenntnisse:** keine

**Hilfsmittel:** Hilfsblätter zur Vorlesung werden gestellt

**Lehrmethode:** Vortrag, Übungsbeispiele, Video, Exkursionen

**Prüfungsform und -inhalte:** Hausarbeit

**Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.

**Literaturempfehlung:** wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

**Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Außerfachliche Schlüsselqualifikationen und Vertiefungen in Managementtechniken		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Recht für Ingenieure II		Code:	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Lehrbeauftragte	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

**Inhalt:** Besonderheiten des Ingenieurvertrages, Überblick über Vollmachtsfragen, Verjährungsfragen, Haftungsrecht, Bedeutung der HOAI, Mängelrechte, Produkthaftung, Vergütungsrecht HOAI, Verjährung, Prozessuale Fragen, das geschützte Werk des Ingenieurs, Gewerblicher Rechtsschutz Urheber- und Patentrecht, Kartellrecht und Wettbewerbsrecht sowie ausgewählte Aspekte des anglo-amerikanischen Rechts.

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden kennen die Besonderheiten des Ingenieurvertrages, haben einen Überblick über Vollmachtsfragen, Verjährungsfragen, kennen das Haftungsrecht und die Bedeutung der HOAI, haben sich mit Mängelrechte, Produkthaftung, Vergütungsrecht HOAI und Verjährung befasst, kennen das geschützte Werk des Ingenieurs, haben sich mit dem gewerblichen Rechtsschutz, dem Urheber- und Patentrecht sowie dem Kartellrecht und Wettbewerbsrecht auseinandergesetzt.

**Vorkenntnisse:** keine

**Hilfsmittel:** Hilfsblätter zur Vorlesung werden gestellt

**Lehrmethode:** Vortrag, Übungsbeispiele, Video, Exkursionen

**Prüfungsform und -inhalte:** Hausarbeit

**Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.

**Literaturempfehlung:** wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

**Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Außerfachliche Schlüsselqualifikationen und Vertiefungen in Managementtechniken		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Unternehmensgründung inkl. Businessplan		Code: 3066	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Bruckschen	
		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik			
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

- Inhalt:** Erläuterung der Schritte zur Selbständigkeit. Ein Businessplan wird unter Anleitung mit Ausarbeitungen zu folgenden Punkten erstellt: Unternehmen, Produkt oder Dienstleistung (= die Geschäftsidee), Branche und Markt, Marketing, Management und Schlüsselpersonen, Chancen und Risiken, Fünfjahresplan, Finanzbedarf, Executive Summary
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden wissen, welche praktischen Schritte unternommen werden müssen, wenn sie mit einer eigenen Geschäftsidee ein Unternehmen gründen möchten. Sie können zugleich erkennen, dass die Selbständigkeit neben der Arbeit als Angestellter eine spannende und reale Alternative im Berufsleben darstellt.
- Vorkenntnisse:** Vorlesung Industriebetriebslehre und Kostenrechnung, Unternehmensplanspiel
- Hilfsmittel:** Handbuch zur Erstellung von Businessplänen, CD-s mit Vorlagen zur Erstellung von Businessplänen, Beispiele realisierter Businesspläne
- Lehrmethode:** Vorlesung kombiniert mit der praktischen Erstellung eines eigenen Businessplans durch Teams von je 2 bis 3 Studierenden.
- Prüfungsform und -inhalte:** Präsentation des eigenen Businessplans: Vortrag und Ausarbeitung am Ende des Semesters vor der gesamten Gruppe.
- Prüfungsvoraussetzungen:** Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und 14-tägige Zwischenberichte und Präsentation von Ergebnissen zu den einzelnen Gliederungspunkten  
 Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.
- Literaturempfehlung:** Kubr, Thomas: Planen, gründen, wachsen : Mit dem professionellen Businessplan zum Erfolg / [Autorenteam: Thomas Kubr, Daniel Ilar, Heinz Marchesi], Zürich 1998, 191 S. (10 Exemplare in der Lehrbuchsammlung)  
 Ottersbach, J. H.: Der Businessplan, Verlag Beck Juristischer Verlag, Dtv 2007
- Anmerkungen:** Bringen Sie Ihre eigenen Ideen mit und machen Sie was daraus!

<b>WPM 03</b>	<b>Vertiefungen in Produktentwicklung und Produktion</b>	<b>PP</b>
---------------	--	-----------

## Übersicht

Seite	Bezeichnung der Lehrveranstaltung	Anbieter
93	Erneuerbare Energien und energieeffiziente Technologien	Adam
94	Konstruieren mit Leichtmetallwerkstoffen	Petry
95	Konstruktionssystematik	Petry
96	Mechanik computerorientiert	Jahr
97	Mechanische Antriebe und Führungsgetriebe	Siemon
98	Produktentwicklungsstudien	Petry
99	Produktentwicklungsstudien	Siemon
100	Strömungstechnik II	Kameier
101	Technische Logistik	Binding
102	Wärmeübertragung II	Benim

Modulbezeichnung:		Vertiefungen in Produktentwicklung und Produktion		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Erneuerbare Energien u. energieeffiziente Technologien		Code: 2253	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Adam	
Gliederung				Regelsemester:	
Vorlesung (V): 2 h/Woche				WS:	
Übung (Ü): 2 h/Woche				SS: X	
Praktikum (P): h/Woche				Bewertungspunkte:	
Seminar (S): h/Woche				96	
Summe: 4 h/Woche		Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte: 4				Selbststudium: 60 h	

**Inhalt:** Nutzung erneuerbarer Energien zur Strom- und Wärmeerzeugung – Solarthermie, Geo-thermie, Biomasse, Photovoltaik, Wind- und Wasserkraft – erneuerbares Energieangebot, Techniken zur Energieumwandlung, Anlagendimensionierung, Wirkungsgrade, ökologische und wirtschaftliche Bewertung, aktuelle Marktsituation, mögliche Beiträge erneuerbarer Energien zu einer zukünftigen Energieversorgung.

Energieeffiziente Technologien im Überblick – wirtschaftliche Bewertung mittels Amortisationszeit, Energieeinsparkosten, etc. – ökologische Bewertung mittels Ökobilanz – Exemplarische Vertiefung verschiedener Technologien z.B. Wärmepumpen, Kraft-Wärme-Kopplung, Solares Kühlen, energiesparendes Bauen und energieeffizientes Heizen, Lüften und Klimatisieren

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:**

Die Studierenden kennen die Techniken zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Energieeinsparung, besitzen eine realistische Einschätzung zu ihrer Leistungsfähigkeit bilden und die Fähigkeit, und können diese bedarfs- und kostengerecht planen und einsetzen.

**Vorkenntnisse:**

Grundstudium; sinnvoll sind folgende Kurse des Hauptstudiums: Thermodynamik II, Wärmeübertragung II, Technische Verbrennung, Energiewirtschaft u. Kraftwerkstechnik.

**Hilfsmittel:**

Manuskript / Videos / Fachartikel / Hochschulbibliothek / Sprechstunden

**Lehrmethode:**

Vortrag / Diskussion / Übungsaufgaben

**Prüfungsform und -inhalte:**

Die Prüfungsform wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

**Prüfungsvoraussetzungen:**

Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.

**Literaturempfehlung:**

Karl Schwister (Hrsg.): Taschenbuch der Umwelttechnik; Fachbuchverlag Leipzig, 2003 (Kapitel "Regenerative Energien" und „Techniken zur Energieeinsparung“ von M. Adam)  
 Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser  
 Martin Kaltschmitt (Hrsg.): Erneuerbare Energien, Springer  
 Achim Dittmann (Hrsg.): Energiewirtschaft, Teubner  
 Martin Dehli: Energieeinsparung in Industrie und Gewerbe, Expert  
 Wolfgang Feist: Das Niedrigenergiehaus, 6. Auflage, Müller, 2003

**Anmerkungen:**

keine

Modulbezeichnung:		Vertiefungen in Produktentwicklung und Produktion		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Konstruieren mit Leichtmetallwerkstoffen		Code: 3025	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Petry	
Gliederung				Regelsemester:	6
Vorlesung (V):	2 h/Woche			WS:	
Übung (Ü):	2 h/Woche			SS:	X
Praktikum (P):	h/Woche			Bewertungspunkte:	96
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	60 h
Leistungspunkte:	4			Selbststudium:	60 h

Inhalt: Leichtmetallwerkstoffe in der Konstruktion (auch im Vergleich zu Fe-Werkstoffen):

- Werkstoffe, deren Herstellung und Gebrauchseigenschaften
- Weiterverarbeitung (Gießen, Strangpressen, Schmieden,...)
- Verbindungstechniken (Schrauben, Nieten, Schweißen, Kleben, ...)
- Bearbeitungsverfahren, Fertigungseinflüsse
- Gestalten von Bauteilen (Einsatzbedingungen, Leichtbau,...)
- Auslegungsverfahren (Festigkeit, Verformungen, Schwingungen,...)
- Wirtschaftlichkeit, Umweltschutz, Sicherheitsaspekte

Lernziele / angestrebte

Kompetenzen:

Die Studierenden können selbständig und teamorientiert ein optimales Konstruktionsergebnis mit Leichtmetallwerkstoffen erarbeiten

Vorkenntnisse:

Konstruktion/CAD, Werkstofftechnik, Mechanik, Excel

Hilfsmittel:

Skript, Literatur- und Produktdatenbanken (Kataloge, CD's und Internet, Digibib NRW).  
 Übungen mit Lösungsbeispielen

Lehrmethode:

Stoffpräsentation (Projektor, Folien, Overhead, Modelle), Übungen am PC, Projektarbeit mit Industriekontakten, Projektarbeit

Prüfungsform und -inhalte:

Die Prüfungsform wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

Prüfungsvoraussetzungen:

Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.

Literaturempfehlung:

Bekanntgabe in der Lehrveranstaltung.

Anmerkungen:

keine

Modulbezeichnung:		Vertiefungen in Produktentwicklung und Produktion		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Konstruktionssystematik		Code: 3025	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Petry	
Gliederung				Regelsemester:	6
Vorlesung (V):	2 h/Woche			WS:	
Übung (Ü):	2 h/Woche			SS:	X
Praktikum (P):	h/Woche			Bewertungspunkte:	96
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	60 h
Leistungspunkte:	4			Selbststudium:	60 h

**Inhalt:** Grundlagen und Anwendungsbeispiele des methodischen Entwickelns und Konstruierens, Methoden zur Lösungsfindung, Konzipieren technischer Produkte:

- Methodik des Konstruktionsprozesses
- Klären der Aufgabenstellung
- Anforderungsliste
- Funktionsanalyse und Funktionsstruktur
- Hilfsmittel und Methoden zur Lösungsfindung
- technisch-wirtschaftliche Bewertung und Auswahl von Lösungsvarianten

**Lernziele / angestrebte**

**Kompetenzen:** Die Studierenden können selbständig und teamorientiert eine optimale Konzeptvariante für ein Leitprojekt erarbeiten.

**Vorkenntnisse:** Konstruktion / CAD

**Hilfsmittel:** Skript, Literatur- und Produktdatenbanken, Internet, Digibib NRW.

**Lehrmethode:** Stoffpräsentation (Projektor, Folien, Overhead, Modelle), Übungen am PC, Projektarbeit mit Industriekontakten.  
DV-gestützte Projektabwicklung.

**Prüfungsform und -inhalte:** Die Prüfungsform wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

**Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.

**Literaturempfehlung:** VDI-Richtlinien 2221-2225  
Pahl / Beitz „Konstruktionslehre“  
Weitere Literaturhinweise in der Lehrveranstaltung.

**Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Vertiefungen in Produktentwicklung und Produktion		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Mechanik computerorientiert		Code:	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Jahr	
Gliederung				Regelsemester:	6
Vorlesung (V):	2 h/Woche			WS:	
Übung (Ü):	2 h/Woche			SS:	X
Praktikum (P):	h/Woche			Bewertungspunkte:	96
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	60 h
Leistungspunkte:	4			Selbststudium:	60 h

- Inhalt:** Es werden die Aufgabenstellungen der Technischen Mechanik (Statik, Elastizitäts- und Festigkeitslehre, Kinematik und Kinetik starrer Körper) mit Hilfe von Computeralgebra-Programmen bearbeitet und gelöst.
- angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden haben die Fähigkeit zur Lösung komplexer Aufgaben der Technischen Mechanik durch erfolgreiche Nutzung von Computeralgebra-Programmen. Programmgerechte Aufstellung von Gleichungssystemen und Aufbereitung der Rand- und Anfangsbedingungen, Programmsteuerung für mehrdimensionale Probleme und Iterationsverfahren.
- Vorkenntnisse:** Gute Kenntnisse in Mathematik, Physik und der Technischen Mechanik.
- Hilfsmittel:** Übungsaufgaben, frühere Klausuraufgaben mit Lösungen, Modalanalyse-System
- Lehrmethode:** Vortrag (Folien, Beamer, Flip-Chart) , Arbeiten am PC
- Prüfungsform und -inhalte:** Haus- oder Laborarbeit, in dem eine oder mehrere Aufgaben gelöst werden, Präsentation in einer mündlichen Prüfung nach Festlegung zu Beginn der Lehrveranstaltung.
- Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.
- Literaturempfehlung:** Henning, Jahr, Mrowka: Technische Mechanik mit Mathcad, Matlab und Maple, Vieweg Verlag, Wiebaden, 2004  
 weitere softwareabhängige Literatur
- Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Vertiefungen in Produktentwicklung und Produktion		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Mechanische Antriebe und Führungsgetriebe		Code:	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Siemon	
Gliederung				Regelsemester:	
Vorlesung (V): 2 h/Woche				WS:	
Übung (Ü): 2 h/Woche				SS:	
Praktikum (P): h/Woche				Bewertungspunkte:	
Seminar (S): h/Woche				96	
Summe: 4 h/Woche		Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	
Leistungspunkte: 4				60 h	
				Selbststudium:	
				60 h	

- Inhalt:** Systematischer Ordnungskriterien in der Getriebetechnik:  
 Glieder; Elementenpaare; kinematische Ketten, Mechanismen u. Getriebe  
 Getriebeanalyse: zeichnerische u. rechnerische Ermittlung des Geschwindigkeits- u. Beschleunigungszustandes eines Punktes o. bewegten Ebene.  
 Maßsynthese ebener Getriebe: Kurvengetriebe, Gelenkgetriebe mit 2 bis zu 4 Ebenenlagen.
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden können mechanische Antrieben und Führungsgetriebe für Punkt- u. Ebenenlagen auslegen und gestalten.
- Vorkenntnisse:** Vorlesungen: Konstruktion/CAD I-III, Kenntnisse; 3D-CAD Pro/E
- Hilfsmittel:** PC-Arbeitsplätzen mit 3D-CAD-Software: Pro/E, Pro/Mechanic; Prod/Mechanismen
- Lehrmethode:** Projektarbeit mit Arbeitsgruppen: Computersimulation; selbstständige Bearbeitung u. Optimierung der Aufgaben, Erstellen der technischen Dokumentation; Präsentation der Ergebnisse.
- Prüfungsform und -inhalte:** Kolloquium mit Bewertung der Ausarbeitungen.
- Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.
- Literaturempfehlung:** Kerle/Pittschellis: Einführung in die Getriebelehre, Teubner Verlag.  
 Dittrich/Braune: Getriebetechnik in Beispielen, Oldenbourg Verlag.  
 Hagedorn/Thonfeld/Rankers: Konstruktive Getriebelehre, Springer Verlag.  
 Steinhilper/Hennerici/Britz: Kinematische Grundlagen ebener Mechanismen und Getriebe, Vogel Verlag.  
 Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer Verlag.
- Anmerkungen:** Arbeitsgruppen mit min. 2 Teilnehmern.

Modulbezeichnung:		Vertiefungen in Produktentwicklung und Produktion		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Produktentwicklungsstudie		Code: 3036	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Petry	
Gliederung				Regelsemester:	6
Vorlesung (V):	2 h/Woche			WS:	
Übung (Ü):	2 h/Woche			SS:	X
Praktikum (P):	h/Woche			Bewertungspunkte:	96
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	60 h
Leistungspunkte:	4			Selbststudium:	60 h

**Inhalt:** Vertiefung und Abwicklung eines konkreten Entwicklungsprojektes von der Aufgabe über die Konzeptfindung bis zum verkaufsfähige Produkt mit Abbildung der Prozesskette unter Verwendung aktueller Projektmanagement-Software und aufgabenspezifischen Schwerpunkten, z.B.:

- Konzeptfindung mit unterschiedlichen Lösungsmethoden
- Kostenermittlung mit technisch-wirtschaftlicher Bewertung
- Anforderungsgerechte Produktentwicklung mit Schwachstellenanalyse
- Vertiefung und Makroprogrammierung von 2D- und 3D-CAD
- FEM- und CAM-Schnittstellen
- Einsatz von Programmen zur Maschinenelementeberechnung
- Bewegungs- und/oder Schwingungssimulation
- Strukturierte Erfassung von Konstruktionsdaten
- Patent- und Literaturrecherchen mit digitalen Datenbanken
- Produktdatenbanken und Firmenkontakte
- Ergonomie, Qualitätssicherung und Sicherheitstechnik (Risikoanalyse)

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:**

Die Studierenden können selbständige und teamorientiert optimale Lösungen von Projektentwicklungsaufgaben erarbeiten.

**Vorkenntnisse:**

Konstruktion/CAD, Mechanik, Excel, Pro/ENGINEER Wildfire, je nach Art der Projektarbeit auch Konstruktionssystematik oder FEM

**Hilfsmittel:**

Skript, Digitale Skripte, aktuelle 3D-CAD-Software (Pro/ENGINEER Wildfire) auf PC-Arbeitsplätzen, Literatur-, Patent- und Produktdatenbanken, Internet, Digibib NRW.

**Lehrmethode:**

Stoffpräsentation (Projektor, Folien, Overhead, Modelle), Übungen am PC, Projektarbeit mit Industriekontakten. DV-gestützte Projektabwicklung.

**Prüfungsform und -inhalte:**

Die Prüfungsform wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

**Prüfungsvoraussetzungen:**

Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.

**Literaturempfehlung:**

Bekanntgabe in der Lehrveranstaltung.

**Anmerkungen:**

keine

Modulbezeichnung:		Vertiefungen in Produktentwicklung und Produktion		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Produktentwicklungsstudie		Code: 3036	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Siemon	
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

- Inhalt:** Darstellung der Hauptphasen des methodisches Konstruieren: Konzipieren; Entwerfen; Berechnen; Ausarbeiten; Abwickeln; Grundlagen des anforderungsgerechten Konstruierens: Vertragsrechtliche Aspekte: Termine - Abnahmebedingungen – Gewährleistung; Konstruktions- u. Herstellkosten – technisch-wirtschaftliche Bewertung – Fehlerhäufigkeit u. Änderungskosten; vorschriftengerechte Konstruktion: Maschinenrichtlinie - Produkthaftung – Patentrecht; Gestaltungsrichtlinien für eine fertigungsgerechte Konstruktion.
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden können selbständig und teamorientiert optimale Lösungen von Projektentwicklungsaufgaben erarbeiten.
- Vorkenntnisse:** Konstruktion / CAD, Mechanik, Excel, je nach Art der Projektarbeit auch Konstruktionssystematik, Auto CAD, I-DEAS, Pro/E oder FEM
- Hilfsmittel:** PC-Arbeitsplätzen mit Software u. Internetzugang zu Datenbanken; Anwenderprogramme z.B. für Konstruktions-FMEA, Projektmanagement.
- Lehrmethode:** Projektarbeit mit Arbeitsgruppen: selbstständige Bearbeitung u. Optimierung der Aufgaben, Erstellen der technischen Dokumentation; Präsentation der Ergebnisse.
- Prüfungsform und -inhalte:** Kolloquium mit Bewertung der Ausarbeitungen..
- Prüfungsvoraussetzungen:** pers. Beteiligung an der Projektarbeit dieser Lehrveranstaltung. Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.
- Literaturempfehlung:** VDI-Richtlinien 2221-2225  
 Conrad: Grundlagen der Konstruktionslehre, Hanser Verlag.  
 Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung, Hanser Verlag  
 Hintzen et al.: Konstruieren und Gestalten, Vieweg Verlag  
 Steinhilper/Röper: Maschinen- u. Konstruktionselemente 1-3, Springer Verlag  
 Koller : Konstruktionslehre im Maschinenbau, Springer Verlag  
 Pahl/Beitz: Konstruktionslehre, Springer Verlag  
 Ehrlenspiel: Kostengünstig Konstruieren, Springer Verlag  
 Neudörfer: Konstruieren sicherheitsgerechter Produkte, Springer Verlag  
 Brunner/Wagner: Taschenbuch Qualitätsmanagement, Hanser Verlag  
 DIN-EN-ISO Normenwerke, EU- VDI-Richtlinien.  
 Weitere Literaturhinweise in der Lehrveranstaltung.
- Anmerkungen:** Arbeitsgruppen mit min. 2 Teilnehmern.

Modulbezeichnung:		Vertiefungen in Produktentwicklung und Produktion		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Strömungstechnik II		Code: 2155	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Kameier	
Gliederung				Regelsemester:	6
Vorlesung (V):	2 h/Woche			WS:	
Übung (Ü):	2 h/Woche			SS:	X
Praktikum (P):	h/Woche			Bewertungspunkte:	96
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	60 h
Leistungspunkte:	4			Selbststudium:	60 h

Inhalt:	<p>Navier-Stokes-Gleichungen, Turbulente Strömungen, Grenzschichttheorie, Drehimpuls- und Energiebilanz, Strömungsmaschinen, Eulersche Strömungsmaschinengleichung, Pumpen, Ventilatoren, Flugtriebwerke, Windkraftanlagen, Dampf- und Gasturbinen, Wasserturbinen, Wirkungsgrade, Auslegungskonzepte von Strömungsmaschinen, Kennfelder, Kavitation, Stabilitätsgrenze, Regelung von Strömungsmaschinen, Kompressibilitätseffekte, Grundgedanken der Computational Fluid Dynamics (CFD).</p> <p>Anwendung strömungstechnischer Messmethoden (Messblende, Venturidüse, Wirbelfrequenzzähler) am Beispiel von Strömungsmaschinen; Erfassung eines Kennfeldes eines Hochdruckradialventilators als Beispiel einer thermischen Strömungsmaschine; Untersuchung des Kavitationsverhaltens einer Kreiselpumpe; Kennfeldmessungen an Wasserturbinen.</p>
Lernziele / angestrebte Kompetenzen:	<p>Die Studierenden können mehrdimensionale Strömungen berechnen, kennen die Grundlagen thermischer und hydraulischer Strömungsmaschinen und die Kriterien zur Auswahl, zur Auslegung und zum Betrieb von Strömungsmaschinen.</p> <p>Die Studierenden können anwendungsorientierte Messaufgaben, Fehlerbehandlung, Datenerfassung und Datenverarbeitung mit Standardsoftware selbständig bearbeiten.</p>
Vorkenntnisse:	Strömungstechnik I und Strömungstechnik I (P),
Hilfsmittel:	Vorlesungsskript und Multimediamaterialien auf CD, Internetseiten.
Lehrmethode:	Vortrag (PC mit Beamer, Folien, Overhead, Tafel), kurze Übungsaufgaben.
Prüfungsform und -inhalte:	mündliche Prüfung gemäß Fragenkatalog, siehe <a href="http://ifs.muv.fh-duesseldorf.de/pruefung/index.html">http://ifs.muv.fh-duesseldorf.de/pruefung/index.html</a> .
Prüfungsvoraussetzungen:	Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.
Literaturempfehlung:	Schade, Kunz, Paschereit, Kameier, Strömungslehre, de Gruyter Verlag 2007; Fox, McDonald, Introduction to Fluid Mechanics, 1992; Liggett, Caughey, Fluid Mechanics an Interactive Text, 1998; Materialien unter <a href="http://ifs.muv.fh-duesseldorf.de/">http://ifs.muv.fh-duesseldorf.de/</a>
Anmerkungen:	keine.

Modulbezeichnung:		Vertiefungen in Produktentwicklung und Produktion		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Technische Logistik		Code: 3061	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Binding	
Gliederung				Regelsemester:	6
Vorlesung (V):	2 h/Woche			WS:	
Übung (Ü):	2 h/Woche			SS:	X
Praktikum (P):	h/Woche			Bewertungspunkte:	96
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	60 h
Leistungspunkte:	4			Selbststudium:	60 h

Inhalt:	Logistische Grundlagen, Definitionen, Abhängigkeiten, Kenngrößen / Informationsflusssysteme, Geschäftsprozesse, Materialflusssysteme / Transportsysteme, Lagersysteme, Warenverteilssysteme
Lernziele / angestrebte Kompetenzen:	Die Teilnehmer kennen die logistischen Grundlagen und die systematische ganzheitliche Planungsmethodik. Sie sind sensibilisiert bzgl. der wichtigsten Einflussgrößen und die komplexen Zusammenhänge der Logistikprozesse. Sie können kleinere Planungsaufgaben aus dem Bereich Logistik selbständig lösen.
Vorkenntnisse:	Fabrikplanung wünschenswert
Hilfsmittel:	Vorlesungsskript / Übungsunterlagen /
Lehrmethode:	Einführende Erläuterungen zur Theorie und Praxis / Selbständige Anwendung der dargestellten Hilfsmittel und Arbeitstechniken durch die Studierenden / Diskussion ausgewählter Realisierungsbeispiele
Prüfungsform und -inhalte:	Schriftliche Klausur
Prüfungsvoraussetzungen:	Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.
Literaturempfehlung:	siehe Skript
Anmerkungen:	keine

Modulbezeichnung:		Vertiefungen in Produktentwicklung und Produktion		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Wärmeübertragung II		Code: 2102	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Produktentwicklung und Produktion		Dozent/in: Benim	
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte:	4			Selbststudium: 60 h	

**Inhalt:** Eindimensionale, stationäre Wärmeleitung mit Wärmequellen. Mehrdimensionale, instationäre Temperaturgleichung für Wärmeleitung. Numerische Lösung von mehrdimensionalen Wärmeleitproblemen. Energiegleichung eines strömenden Mediums. Ähnlichkeitstheorie der Wärmeübertragung. Empirische Korrelationen für Wärmeübergangskoeffizienten in laminaren und turbulenten Strömungen mit freier oder erzwungener Konvektion, mit oder ohne Phasenänderung. Berechnungsmethoden für den Strahlungswärmeaustausch. Gasstrahlung. Übersicht über die Bauarten und Eigenschaften von Wärmeüberträgern. Berechnungsverfahren zur Auslegung und Analyse des stationären Betriebsverhaltens von Wärmeüberträgern.

**Lernziele / angestrebte**

**Kompetenzen:**

Die Teilnehmer kennen eindimensionale, stationäre Wärmeleitungsprobleme mit Wärmequellen und können diese analytisch lösen. Sie können nach der Block-Kapazitätsmethode instationäre Abkühlungs- und Erwärmungsprobleme analysieren. Sie haben ein Verständnis für die physikalischen Zusammenhänge bei mehrdimensionaler, instationärer Wärmeleitung und Konvektion entwickelt und sind in der Lage, diese mathematisch bzw. numerisch zu beschreiben. Sie können mehrdimensionale Wärmeleitungsprobleme in einfachen Konfigurationen numerisch berechnen. Sie können Wärmeübergangs- und Wärmedurchgangsprobleme lösen, indem sie die Wärmeübergangskoeffizienten aus den bekannten empirischen Korrelationen ermitteln. Die Teilnehmer können konvektive rekuperative Wärmeübertrager in einfachen Konfigurationen (Gleichstrom, Gegenstrom) auslegen und analysieren. Sie können Wärmestrahlungsprobleme in einfachen Konfigurationen berechnen.

**Vorkenntnisse:**

Ingenieurwissenschaftliches Grundstudium. Thermodynamik und Wärmeübertragung I. Grundkenntnisse der Strömungsmechanik wünschenswert.

**Hilfsmittel:**

Skriptauszüge, Buchempfehlungen

**Lehrmethode:**

Vortrag (Power Point, Folien, Tafel).

**Prüfungsform und -inhalte:**

Die Prüfungsform wird vor Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

**Prüfungsvoraussetzungen:**

Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.

**Literaturempfehlung:**

wird in der Lehrveranstaltung mitgeteilt.

**Anmerkungen:**

keine

<b>WPM 04</b>	<b>Vertiefungen in Prozess-, Energie- und Umwelttechnik</b>	<b>PEU</b>
---------------	---	------------

## Übersicht

<b>Seite</b>	<b>Bezeichnung der Lehrveranstaltung</b>	<b>Anbieter</b>
104	Energieberatung und Gebäude-Energieausweise	Adam
105	Energietechnische Projektstudien	Adam/Benim
106	Energiewirtschaft und Stadtentwicklung	Oesterwind
107	Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik	Adam
108	Messtechnik	Schwellenberg
109	Spezielle Mechanische Verfahrenstechnik	Müller, W.
110	Spezielle Thermische Verfahrenstechnik	Müller, W.

Modulbezeichnung:		Vertiefungen in Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Energieberatung und Gebäude-Energieausweise		Code:	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Adam	
Gliederung				Regelsemester:	
Vorlesung (V): 2 h/Woche				WS:	
Übung (Ü): 2 h/Woche				SS:	
Praktikum (P): h/Woche				Bewertungspunkte:	
Seminar (S): h/Woche				96	
Summe: 4 h/Woche		Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	
Leistungspunkte: 4				60 h	
				Selbststudium:	
				60 h	

- Inhalt:** Energetische Bilanzierung von Gebäuden nach Energieeinsparverordnung / Gebäudeklassifizierungen / Grenzwerte / Gebäude-Energieausweis  
 Gebäudehülle ( Wärmeschutz, Wärmebrücken, Wasserdampfdiffusion, Luftdichtigkeit, passive Solarenergienutzung), Heizungs- und Warmwasseranlage (Wärmeerzeugung, -speicherung, -verteilung, -abgabe, Regelung, thermische Behaglichkeit), Lüftungs- und Klimaanlage / Stromsparkonzepte  
 Erfassung der energetischen Ist-Situation: Recherche, Messung, Auswertung aller Informationen / Einflüsse von Witterung, Nutzerverhalten / Vorschläge zur Energieeinsparung: organisatorisch, technisch, gebäudeseitig / Bewertung der Vorschläge: technische Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden sollen die Fähigkeit erhalten, Gebäude und Haustechnik in Alt- und Neubauten im Sinne eines ganzheitlichen Ansatzes energiesparend und wirtschaftlich gestalten und Energieausweise gemäß den einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen erstellen zu können.
- Vorkenntnisse:** Basismodule; sinnvoll sind folgende Kurse des Hauptstudiums: Thermodynamik II, Wärmeübertragung II, Technische Verbrennung, Energiewirtschaft u. Kraftwerkstechnik, Erneuerbare Energien und energieeffiziente Technologien
- Hilfsmittel:** Gebäudebilanzierungs-Software
- Lehrmethode:** Vortrag / Diskussion / selbstständige Bearbeitung konkreter Aufgabenstellungen, einzeln und im Team, mit Betreuung durch den Dozenten
- Prüfungsform und -inhalte:** schriftliche Dokumentation und Kolloquium zu den Arbeitsergebnissen, Erstellung eines Energieausweises
- Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.
- Literaturempfehlung:** Wolfgang Feist: Das Niedrigenergiehaus; 6. Auflage, Müller, 2003  
 Hans-Dieter Hegner: Energieausweise für die Praxis, Fraunhofer IRB, 2008  
 Peter Kadel: Gebäude-Energieberatung, Hüthig, 2008

Modulbezeichnung:		Vertiefungen in Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Energietechnische Projektstudie		Code: 3019	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Adam / Benim	
Gliederung				Regelsemester:	6
Vorlesung (V):	2 h/Woche			WS:	
Übung (Ü):	2 h/Woche			SS:	X
Praktikum (P):	h/Woche			Bewertungspunkte:	96
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	60 h
Leistungspunkte:	4			Selbststudium:	60 h

- Inhalt:** Ausgewählte Fragestellungen aus dem Bereich der Energietechnik
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Hinführung zum selbstständigen Arbeiten und zur Teamarbeit, Vertiefung eines fachspezifischen Themas
- Vorkenntnisse:** Thermodynamik, Wärmeübertragung
- Hilfsmittel:** Messgeräte / Hochschulbibliothek / Begleitende Betreuung während der Projektstudie durch den Dozenten / ggf. Hard- und Software
- Lehrmethode:** Vortrag / Diskussion / Selbstständige Bearbeitung einer Aufgabenstellung mit Betreuung, ggf. im Team mit anderen Studenten
- Prüfungsform und -inhalte:** schriftliche Dokumentation zur Projektstudie (Haus- bzw. Laborarbeit)
- Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.
- Literaturempfehlung:** keine
- Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Außerfachliche Schlüsselqualifikationen und Vertiefungen in Managementtechniken		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Energiewirtschaft und Stadtentwicklung		Code:	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Oesterwind	
Gliederung				Regelsemester:	
Vorlesung (V): 2 h/Woche				WS:	
Übung (Ü): 2 h/Woche				SS:	
Praktikum (P): h/Woche				Bewertungspunkte:	
Seminar (S): h/Woche				96	
Summe: 4 h/Woche		Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	
Leistungspunkte: 4				60 h	
				Selbststudium:	
				60 h	

**Inhalt:** Studenten der Fachrichtung „Architektur“ und der Fachrichtung „Prozess-, Energie- und Umwelttechnik“ sollen in einem interdisziplinären Projekt die Zusammenarbeit üben. Auf der Basis von städtebaulichen Projekten übernehmen die „Architekten“ die Entwurfsarbeit und die „Ingenieure“ die dezentrale Energieversorgung.

Energetische Bilanzierung von Gebäuden nach Energiesparverordnung / Gebäudeklassifizierungen / Grenzwerte / Gebäude-Energieausweis

Gebäudehülle (Wärmeschutz, Wärmebrücken, Wasserdampfdiffusion, Luftdichtigkeit, passive Solarenergienutzung), Heizungs- und Warmwasseranlage (Wärmeerzeugung, -speicherung, -verteilung, -abgabe, Regelung, thermische Behaglichkeit), Lüftungs- und Klimaanlage / Nahwärme-Konzepte

**Lernziele / angestrebte**

**Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, Analyse, Lösung und Bewertung einfacher Aufgaben aus der „Energieversorgung für Städte“ vorzunehmen und die Lehrinhalte und Arbeitsmethoden kompetent umzusetzen.

**Vorkenntnisse:**

Thermodynamik, Strömungstechnik und Energietechnik; Stadtplanung, Entwurf

**Hilfsmittel:**

Skript / Fallbeispiele / Hochschulbibliothek / Sprechstunden

**Lehrmethode:**

Vorlesung zur Darstellung und Erläuterung des Lehrstoffes und der verwendeten Arbeitsmethoden; unterstützt durch Anwendungsbeispiele; Übung zur Anwendung des Lehrstoffes und der Arbeitsmethoden auf praktische Aufgabenstellungen aus der Energietechnik / Stadtplanung / Entwurf

**Prüfungsform und -inhalte:**

Hausarbeit mit studentischem Referat

**Prüfungsvoraussetzungen:**

Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.

Modulbezeichnung:		Vertiefungen in Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik		Code:	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Adam	
Gliederung				Regelsemester:	
Vorlesung (V): 2 h/Woche				WS:	
Übung (Ü): 2 h/Woche				SS:	
Praktikum (P): h/Woche				Bewertungspunkte:	
Seminar (S): h/Woche				96	
Summe: 4 h/Woche		Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	
Leistungspunkte: 4				60 h	
				Selbststudium:	
				60 h	

- Inhalt:** Heizungstechnik, thermische Behaglichkeit, Wärmeübergabe/-verteilung/-erzeugung, Gerätearten, Regelung, Hydraulik, Abgasabfuhr, Heizlast, Leistungsbedarf für Warmwasser; Lüftungstechnik, Luftwechselraten, Gebäudedichtheit, Abluftanlagen, Anlagen mit Wärmerückgewinnung, Klimaanlage, Solare Heiz- und Lüftungstechnik, energieeffiziente Technologien  
 Energiebedarf von Gebäuden, Niedrigenergiehaus, Passivhaus, Plusenergiehaus  
 Energieeinspar-Verordnung, Energiepass, DIN 4708 T10
- Lernziele / angestrebte Kompetenzen:** Die Studierenden kennen Systeme und Komponenten der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik. Sie besitzen die Fähigkeit, Gebäude und Haustechnik im Sinne eines ganzheitlichen Ansatzes energiesparend zu gestalten und mit dem Rechenverfahren der Energieeinsparverordnung den Energiebedarf von Gebäuden vorausberechnen und somit einen Energiepass ausstellen zu können.
- Vorkenntnisse:** Grundmodule; sinnvoll sind folgende Kurse des Hauptstudiums: Thermodynamik II, Wärmeübertragung II, Technische Verbrennung, Energiewirtschaft u. Kraftwerkstechnik, Erneuerbare Energien und energieeffiziente Technologien
- Hilfsmittel:** Manuskript / Videos / Fachartikel / Hochschulbibliothek / Sprechstunden / Bilanzierungssoftware
- Lehrmethode:** Vortrag / Diskussion / Übungsaufgaben / Studentische Referate
- Prüfungsform und -inhalte:** Referat und/oder mündliche Prüfung zu den Kursinhalten, wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
- Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.
- Literaturempfehlung:** Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Hrsg.: Ernst-Rudolf Schramek, u.a., Oldenbourg  
 Wolfgang Feist: Das Niedrigenergiehaus; 6. Auflage, Müller, 2003  
 Volker Quasching, Regenerative Energiesysteme, Hanser
- Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Vertiefungen in Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Messtechnik		Code: 3030	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: Schwellenberg	
Gliederung		Regelsemester:		6	
Vorlesung (V):	2 h/Woche	WS:			
Übung (Ü):	2 h/Woche	SS:		X	
Praktikum (P):	h/Woche	Bewertungspunkte:		96	
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	60 h
Leistungspunkte:	4			Selbststudium:	60 h

**Inhalt:** Übersicht, Grundbegriffe der Messtechnik; Statische Messfehler und Messunsicherheiten; Dynamisches Verhalten der Messgeräte; Strukturen von Messeinrichtungen oder Messgeräten; Messung von Strom, Spannung und Widerstand; Messung nichtelektrischer Größen wie z. B. Temperatur, Weg, Füllstand, Kraft, Druck, Durchfluss, Geschwindigkeit, Drehzahl, Beschleunigung.

Laborversuche mit den Inhalten: Ausgabe und Darstellung von Messsignalen mit analog und digital anzeigenden Vielfachmessgeräten, Oszilloskop; Messung nichtelektrischer Größen wie z.B. Temperatur, Weg, Füllstand, mechanische Spannung in der Oberfläche.

**Lernziele / angestrebte Kompetenzen:**

Die Studierenden haben das grundlegende theoretische und praktische Wissen bzgl. des elektrischen Messens mechanischer und prozesstechnischer Größen, dem Aufbau von Sensorsystemen, der Kommunikation zwischen Sensorsystemen und Leitstationen und der Messwertverarbeitung. Sie sind in der Lage, mit analogen und digitalen Vielfachinstrumenten sowie mit dem Oszilloskop Gleich- und Wechselgrößen zu messen und können deren Einfluss auf die Messergebnisse abschätzen, kennen die wichtigsten Verstärkerschaltungen und das Übertragungsverhalten von Verzögerungsgliedern 1. Ordnung, haben praktische Kenntnisse in der Abstandsmessung mit Ultraschallabstandssensoren, Abstandsmesser nach dem Triangulationsprinzip und beim Einsatz von induktiven Abstandsmessern, können unter Verwendung von Dehnmessstreifen an einem Biegebalken die mechanische Spannung in der Oberfläche bestimmen.

Die Studierenden können für ein neues aufgetretenes messtechnisches Problem die ausgewählte Messtechnik erläutern, begründen und mit Fachkollegen diskutieren.

**Vorkenntnisse:**

Regelungstechnik

**Hilfsmittel:**

Skript, Hand-Out der Folien, Hilfsblätter, Übungsaufgaben, alte Klausuraufgaben, Internet, Hochschulbibliothek, Sprechstunden

**Lehrmethode:**

Multimedial unterstützter Vortrag (Folien, Overheadprojektor, Tafel, Rechner, Datenprojektor) mit Beispielen und Übungsaufgaben, Diskussion. Selbständiges Lösen von Übungsaufgaben unter Anleitung.

**Prüfungsform und -inhalte:**

Haus-, und Laborarbeit oder Klausur oder mündliche Prüfung, wird vor der Veranstaltung festgelegt. Inhalt: Rechenaufgaben, Sach- und Verständnisfragen zu den gelehrteten Stoffgebieten

**Prüfungsvoraussetzungen:**

Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.

**Literaturempfehlung:**

siehe Skript

Modulbezeichnung:		Vertiefungen in Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Spezielle Mechanische Verfahrenstechnik		Code:	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: W. Müller	
Gliederung				Regelsemester:	6
Vorlesung (V):	2 h/Woche			WS:	
Übung (Ü):	2 h/Woche			SS:	X
Praktikum (P):	h/Woche			Bewertungspunkte:	96
Seminar (S):	h/Woche				
Summe:	4 h/Woche	Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	60 h
Leistungspunkte:	4			Selbststudium:	60 h

- Inhalt:** Vertiefende Inhalte aufbauend auf der Pflichtlehrveranstaltung "Mechanische Grundoperationen", die durch praktische Versuche im Technikum ergänzt werden, z.B. aus dem Bereich Partikelmesstechnik, Zerkleinerungstechnik oder Mischtechnik.
- Lernziele:** Die Studierenden sind je nach Schwerpunkt der Veranstaltung z.B. in der Lage, anhand einer gegebenen Probe ein geeignetes Analysenverfahren für Partikel auszuwählen, eine geeignete Zerkleinerungsmethode, ein geeignetes Trennverfahren oder einen geeigneten Mischapparat für eine gegebene Aufgabe zu bestimmen und zu berechnen.
- Vorkenntnisse:** Vorlesung Mechanische Grundoperationen, Praktikum Mechanische und Thermische Grundoperationen
- Hilfsmittel:** Vorlesungsskript, Lehrbücher, Übungsaufgaben, Versuchsanleitungen, Sprechstunden
- Lehrmethode:** Vortrag und Diskussion, praktische Versuche, Übungsaufgaben
- Prüfungsform und -Inhalte:** Mündliche Prüfung
- Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.
- Literaturempfehlung:** W. Müller: Mechanische Grundoperationen und ihre Gesetzmäßigkeiten (Oldenbourg-Verlag), M. Stieß: Mechanische Verfahrenstechnik I (Springer-Lehrbuch), zusätzliche Literaturangaben entsprechend den Themenstellungen
- Anmerkungen:** keine

Modulbezeichnung:		Vertiefungen in Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Modulverantwortlicher: Dekan	
Lehrveranstaltung:		Spezielle Thermische Verfahrenstechnik		Code:	
Zuordnung zum Curriculum:		Studiengang Prozess-, Energie- und Umwelttechnik		Dozent/in: W. Müller	
Gliederung				Regelsemester: 6	
Vorlesung (V): 2 h/Woche				WS:	
Übung (Ü): 2 h/Woche				SS: X	
Praktikum (P): h/Woche				Bewertungspunkte: 96	
Seminar (S): h/Woche					
Summe: 4 h/Woche		Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 60 h	
Leistungspunkte: 4				Selbststudium: 60 h	

- Inhalt:** Vertiefende Inhalte aufbauend auf der Pflichtlehrveranstaltung "Thermische Grundoperationen", die durch praktische Versuche im Technikum ergänzt werden, z.B. aus dem Bereich Rektifikation, Absorption oder Trocknung.
- Lernziele:** Die Studierenden haben je nach Schwerpunkt der Veranstaltung vertiefte Kenntnisse thermischer Trennverfahren erworben und sind z.B. in der Lage, Gleichgewichtsdaten für ein gegebene Stoffsysteme zu bestimmen und geeignete Trennverfahren auszuwählen. Sie können die Auswirkungen von Parameterveränderungen z.B. beim Betrieb von Trennsäulen erkennen und berechnen.
- Vorkenntnisse:** Vorlesung Thermische Grundoperationen, Praktikum Mechanische und Thermische Grundoperationen
- Hilfsmittel:** Vorlesungsskript, Lehrbücher, Übungsaufgaben, Versuchsanleitungen, Sprechstunden
- Lehrmethode:** Vortrag und Diskussion, praktische Versuche, Übungsaufgaben
- Prüfungsform und -Inhalte:** Mündliche Prüfung
- Prüfungsvoraussetzungen:** Die Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters müssen bestanden sein. Das in der Anmeldung genannte Wahlpflichtmodul bzw. die Wahlpflichtlehrveranstaltung ist mit Antritt zur Prüfung verbindlich festgelegt.
- Literatur-empfehlung:** Literaturangaben entsprechend den Themenstellungen
- Anmerkungen:** keine