

Masterordnung  
für den Masterstudiengang  
Optimierung und Simulation  
an der Fachhochschule Bielefeld  
(University of Applied Sciences)  
vom 29.05.2008

in der Fassung der Änderungen vom 20.04.2010 und 26.10.2010

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31.10.2006 (GV. NRW. S. 474), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zum Aufbau der Fachhochschule für Gesundheitsberufe Nordrhein-Westfalen vom 8. Oktober 2009 (GV. NRW. 2009 S. 516), hat der Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Mathematik der Fachhochschule Bielefeld die folgende Ordnung erlassen:

### Inhaltsübersicht

I. Allgemeines .....	3
§ 1 Geltungsbereich der Prüfungsordnung.....	3
§ 2 Ziel des Studiums, Zweck der Prüfung, Akademischer Grad.....	3
§ 3 Studienvoraussetzung .....	3
§ 4 Regelstudienzeit, Studienumfang .....	3
§ 5 Arten des Lehrangebots .....	4
§ 6 Umfang und Gliederung der Prüfungen .....	5
§ 7 Organisation der Prüfungen, Prüfungsorgane .....	5
§ 8 Prüfende und Beisitzende .....	6
§ 9 Anrechnung von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen.....	7
§ 10 Wiederholung von Prüfungsleistungen .....	7
§ 11 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß.....	7
II. Prüfungsabläufe .....	8
§ 12 Ziel, Umfang und Form der Modulprüfungen.....	8
§ 13 Zulassung zu Modulprüfungen .....	8
§ 14 Durchführung von Modulprüfungen.....	9
§ 15 Klausurarbeiten und sonstige schriftliche Arbeiten.....	10
§ 16 Mündliche Prüfungen .....	10
§ 17 Hausarbeiten.....	10
§ 18 Projektarbeiten.....	11
§ 19 Kombinationsprüfungen .....	11
§ 20 Veranstaltungsbegleitende Prüfungen.....	12
§ 21 Performanzprüfungen .....	12
§ 22 Abzuleistende Modulprüfungen, Credits .....	12
§ 23 Bewertung von Prüfungsleistungen .....	12
III. Masterarbeit (Thesis) und Kolloquium.....	13
§ 24 Masterarbeit (Thesis).....	13
§ 25 Zulassung zur Masterarbeit.....	14
§ 26 Ausgabe und Bearbeitung der Masterarbeit .....	14
§ 27 Abgabe und Bewertung der Masterarbeit.....	15
§ 28 Kolloquium.....	15

	2
IV. Ergebnis der Masterprüfung, Zusatzmodule.....	16
§ 29 Ergebnis der Masterprüfung .....	16
§ 30 Zeugnis, Gesamtnote, Masterurkunde, Diploma Supplement .....	16
§ 31 Zusatzmodule .....	17
V. Schlussbestimmungen .....	17
§ 32 Einsicht in die Prüfungsakte .....	17
§ 33 Ungültigkeit von Prüfungen.....	17
§ 34 In-Kraft-Treten, Veröffentlichung .....	17

## I. Allgemeines

### § 1 Geltungsbereich der Prüfungsordnung

Diese Masterordnung gilt für den Abschluss des Studiums in dem Masterstudiengang Optimierung und Simulation an der Fachhochschule Bielefeld. Sie regelt die Prüfungen in diesem Studiengang, sowie den Inhalt und Aufbau des Studiums unter Berücksichtigung der fachlichen und hochschuldidaktischen Entwicklungen und Anforderungen der beruflichen Praxis und enthält die inhaltliche Beschreibung der Prüfungsgebiete.

### § 2 Ziel des Studiums, Zweck der Prüfung, Akademischer Grad

- (1) Die Masterprüfung bildet den zweiten berufsqualifizierenden Abschluss eines Hochschulstudiums.
- (2) Das Masterstudium gewährleistet auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden und unter Beachtung der allgemeinen gesetzlichen Studienziele (§ 58 HG) eine deutliche Berufsqualifizierung. Der Studiengang vermittelt daher den Absolventen Qualifikationsbündel bzw. -attribute, die ihnen die Aufnahme einer qualifikationsadäquaten beruflichen Tätigkeit nach dem Studium ermöglichen.
- (3) Im Rahmen des Pflicht- oder Wahlpflichtbereiches sind unter Beachtung der Maßgaben des Absatzes 2 folgende überfachliche Qualifikationen zu gewährleisten:
  1. Fähigkeit zu wissenschaftlichem Arbeiten einschließlich der dazu erforderlichen Informations- und Medienkompetenz;
  2. Fähigkeit zur Problemanalyse und der Strukturierung und Planung des Lösungsablaufs
  3. Fähigkeit, Ideen, Konzepte, Projekte oder Produkte in mündlicher, schriftlicher und digitaler Form zu präsentieren;
  4. Fähigkeit, auf dem Hintergrund wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden konkrete Fragestellungen des Berufsfeldes in einem vorgegebenen Zeitrahmen zu bearbeiten;
  5. Fähigkeit zur Teamarbeit und zur Übernahme von Leitungsaufgaben;
- (4) Aufgrund der bestandenen Masterprüfung wird der akademische Grad „Master of Science“ (M.Sc.) verliehen.

### § 3 Studienvoraussetzung

- (1) Voraussetzung für die Zulassung zum Studium ist der Nachweis eines abgeschlossenen Hochschulstudiums mit mindestens dem Abschluss Bachelor in einer ingenieurwissenschaftlichen oder mathematischen Richtung mit guten naturwissenschaftlichen und mathematischen Kenntnissen sowie befriedigenden englischen Sprachkenntnissen.
- (2) Die Mindestanzahl der Credit Points beträgt 210 Punkte. Dies entspricht in der Regel einem siebensemestrigen Bachelorstudiengang oder einem FH-Diplom.
- (3) Hat ein Studierender einen Abschluss mit nur 180 Credit Points - dies entspricht in der Regel einem sechssemestrigen Bachelorstudiengang – so legt der Prüfungsausschuss fest, wie die noch fehlenden 30 Credit Points erworben werden können. Dies kann durch das erfolgreiche Belegen von Kursen in Bachelorstudiengängen oder/und durch Absolvieren von Praktika in Unternehmen erfolgen.
- (4) Bei der Bewerbung sind folgende Unterlagen einzureichen:
  - Das Abschlusszeugnis des für den Masterstudiengang qualifizierenden Hochschulabschlusses und das dazugehörige Dokument (Transcript, Transcript of Records, Diploma Supplement o.ä.), das Auskunft gibt über den individuellen Studienverlauf, die besuchten Lehrveranstaltungen und Module, die in diesem Studium erbrachten Leistungen und deren Bewertungen sowie über das individuelle fachliche Profil des absolvierten Studiengangs. Falls die Hochschule, an der die Bewerberin oder der Bewerber den für den Masterstudiengang qualifizierenden

Hochschulabschluss erworben hat, für diesen kein entsprechendes Dokument ausfertigen kann, sind stattdessen die erworbenen Leistungsnachweise einzureichen.

- Die Abschlussarbeit des für den Masterstudiengang qualifizierenden Hochschulabschlusses, falls vorhanden.
  - Ein ca. drei Seiten langes Schreiben in deutscher Sprache, das Aufschluss über die Motivation und Eignung des Bewerbers bzw. der Bewerberin für diesen Masterstudiengang gibt.
- (5) Für das Studium sind gemäß Abs. 1 befriedigende Englisch-Kenntnisse nötig. Diese werden in der Regel in einem Bachelor-Studiengang erworben. Liegen keine befriedigenden Englisch-Kenntnisse vor, so sind diese zu erwerben und vor Beginn der Masterarbeit nachzuweisen.
  - (6) Sind mehr Bewerber als Studienplätze vorhanden, so wird die Zulassung durch ein vom Prüfungsausschuss eingesetztes Auswahlgremium erteilt. Das Auswahlgremium, welches über das Vorliegen der Zugangsvoraussetzungen befindet, besteht aus zwei Mitgliedern der Gruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrern, die im Masterstudiengang lehren, einem Mitglied aus der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und einer oder einem Studierenden als beratendem Mitglied.
  - (7) Eine Ablehnung des Zulassungsantrages schließt eine erneute Bewerbung zu einem späteren Termin nicht aus.

#### **§ 4 Regelstudienzeit, Studienumfang**

- (1) Die Erst-Immatrikulation erfolgt zum Beginn eines Winter- oder Sommersemesters. Die Regelstudienzeit beträgt anderthalb Jahre.
- (2) Der Studiengang ist modular aufgebaut. Jedes Modul schließt mit einer Prüfung ab. Der für ein Modul aufzuwendende Arbeitsaufwand wird durch Leistungspunkte (Credit Points) beschrieben. Credits umfassen sowohl die Lehrveranstaltungen als auch Zeiten für die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, die Prüfungsvorbereitungen einschließlich der Abschluss- und Studienarbeiten. Nach bestandener Prüfung werden die entsprechenden Leistungspunkte gutgeschrieben und getrennt von den erzielten Prüfungsnoten ausgewiesen. Entsprechend dem European Credit Transfer System (ECTS – Europäisches System zur Anrechnung von Studienleistungen) werden pro Semester 30 Credits vergeben und den Modulen zugeordnet.
- (3) Der Studienverlaufsplan (Anlage 1) legt den Arbeitsaufwand in Credits und den Zeitumfang der einzelnen Module, in Semesterwochenstunden und Credits sowie deren Art und empfohlene Zeitlage im Studiengang fest. Er ist nach Studiensemestern gegliedert. Die Lehrveranstaltungen werden gewöhnlich im Jahresrhythmus angeboten, daher wird die Einhaltung des Studienverlaufsplans dringend nahe gelegt. Abweichungen vom empfohlenen Verlauf führen zu Verzögerungen und zur Verlängerung des Studiums, da der Fachbereich wegen der personellen und sachlichen Ausstattung Sonderregelungen nur in Ausnahmefällen treffen kann.
- (4) Die spezifischen Prüfungsanforderungen, die Pflichtmodule und die Wahlpflichtmodule sind im Studienverlaufsplan (Anlage 1) verbindlich geregelt; dieses gilt auch für die Reihenfolge der abzuleistenden Module, soweit dies notwendig oder zweckmäßig ist.
- (5) Der Leistungsumfang beträgt in diesem dreisemestrigen Studiengang 90 Credits.
- (6) Um den Studierenden den Zugang zum Lehrangebot zu erleichtern, sollen zum Beginn des ersten Semesters Einführungsveranstaltungen durchgeführt werden.
- (7) Zu Beginn des Studiums werden für Ingenieure und Mathematiker Angleichkurse durchgeführt. Sie sind Bestandteil des Studiums. Mit der Immatrikulation wird vom Prüfungsausschuss festgelegt, welche der Angleichkurse vom Studierenden belegt werden müssen. In der Regel wird ein Angleichkurs festgelegt. Für Bewerber mit Hochschulabschlüssen aus entfernteren Fachgebieten können weitere Angleichkurse vorgeschrieben werden.

#### **§ 5 Arten des Lehrangebots**

- (1) Das notwendige Lehrangebot enthält Pflicht- und Wahlpflichtmodule (siehe Anlage 1).
- (2) Wahlpflichtmodule sind Module, die als Prüfungsmodule gewählt und mit einer Modulprüfung abgeschlossen werden.

- (3) Zusatzmodule sind Wahlmodule, in denen sich die Studierenden einer Prüfung unterziehen.
- (4) Formen der Lehrveranstaltungen sind:

Vorlesung (V):

Zusammenhängende Darstellung eines Lehrstoffes, Vermittlung von Fakten und Methoden.

Seminar (S):

Erarbeiten von Fakten, Erkenntnissen, komplexen Problemstellungen im Wechsel von Vortrag und Diskussion. Die Lehrenden leiten die Veranstaltung und führen die Diskussion. Die Studierenden erarbeiten Beiträge und diskutieren die Beiträge.

Seminaristischer Unterricht (SU):

Erarbeiten von Lehrinhalten im Zusammenhang ihres Geltungsbereichs und Anwendungsbereichs durch enge Verbindung des Vortrags mit dessen exemplarischer Vertiefung. Findet weitgehend im Klassenverbund statt. Lehrende vermitteln und entwickeln den Lehrstoff unter Berücksichtigung der von ihnen veranlassten Beteiligung der Studierenden. Die Studierenden beteiligen sich nach Maßgabe der Initiativen der Lehrenden.

Übung (Ü):

Systematisches Durcharbeiten von Lehrstoffen und Zusammenhängen, Anwendung auf Fälle aus der Praxis. Die Lehrenden leiten die Veranstaltungen, geben eine Einführung, stellen Aufgaben, geben Lösungshilfen. Die Studierenden arbeiten einzeln oder in Gruppen mit, lösen Aufgaben teilweise selbständig, aber in enger Rückkopplung mit den Lehrenden.

Projekt (P):

Erwerben und Vertiefen von Kenntnissen durch Bearbeitung z.B. praktischer, experimenteller Aufgabenstellungen. Die Lehrenden leiten die Studierenden an und überwachen die Veranstaltung. Die Studierenden führen praktische Arbeiten und Versuche durch.

### **§ 6 Umfang und Gliederung der Prüfungen**

- (1) Das Studium wird mit der Masterprüfung abgeschlossen. Die Masterprüfung gliedert sich in studienbegleitende Modulprüfungen und die Masterarbeit. Die studienbegleitenden Modulprüfungen sollen zu dem Zeitpunkt stattfinden, an dem das jeweilige Modul im Studium abgeschlossen wird.
- (2) Die Meldung zur Masterarbeit (Antrag auf Zulassung) soll in der Regel nach Abschluss des zweiten Semesters erfolgen.
- (3) Hinsichtlich der Leistungen und der zeitlichen Bestimmungen im Zusammenhang mit der Masterarbeit gelten die Regelungen gemäß §§ 24 - 28.
- (4) Das Studium sowie das Prüfungsverfahren sind so zu gestalten, dass einschließlich der Masterprüfung das Studium mit Ablauf des dritten Semesters abgeschlossen sein kann. Die Prüfungsverfahren müssen die Inanspruchnahme von Schutzbestimmungen entsprechend den §§ 3, 4, 6 und 8 des Mutterschutzgesetzes sowie entsprechend den Fristen des Bundeserziehungsgeldgesetzes über die Elternzeit und die Ausfallzeiten durch die Pflege von Personen nach § 48 Abs. 5 HG berücksichtigen (§ 64 Abs. 2 Nr. 5 HG).

### **§ 7 Organisation der Prüfungen, Prüfungsorgane**

- (1) Für die Prüfungsorganisation ist die Dekanin oder der Dekan bzw. das vorsitzende Mitglied der Aufbaukommission verantwortlich.
- (2) Die übrigen durch diese Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben sind entweder durch die Dekanin oder den Dekan oder durch einen Prüfungsausschuss wahrzunehmen.
- (3) Die Dekanin oder der Dekan bzw. das vorsitzende Mitglied der Aufbaukommission oder der Prüfungsausschuss fungieren entsprechend ihrer Bestimmung in der Prüfungsordnung als Behörde im Sinne des Verwaltungsverfahrensgesetzes NRW und der Verwaltungsgerichtsordnung.

- (4) Wenn ein Prüfungsausschuss als Prüfungsbehörde eingerichtet wird, sollen in der Regel diesem Gremium nicht mehr als sieben Mitglieder angehören. In diesem Fall entspricht folgende Zusammensetzung den Maßgaben des HG:
1. vier Mitgliedern der Professorenschaft, darunter einem vorsitzenden Mitglied und einem stellvertretend vorsitzenden Mitglied,
  2. einem Mitglied der Mitarbeiterschaft in Lehre und Forschung mit Hochschulabschluss,
  3. zwei Studierenden.
- (5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses werden vom zuständigen Fachbereichsrat gewählt. Entsprechend wird durch die Wahl bestimmt, wer die Mitglieder mit Ausnahme des vorsitzenden Mitglieds und des stellvertretend vorsitzenden Mitglieds im Verhinderungsfall vertreten soll. Die Amtszeit der Mitglieder beträgt vier Jahre, die eines studentischen Mitglieds ein Jahr. Die Wiederwahl eines Mitglieds ist möglich. Scheidet ein Mitglied vorzeitig aus, wird ein Nachfolger für die restliche Amtszeit gewählt.
- (6) Der Prüfungsausschuss achtet auf die Einhaltung der Prüfungsordnung. Er entscheidet insbesondere über Widersprüche gegen in Prüfungsverfahren getroffene Entscheidungen. Darüber hinaus hat der Prüfungsausschuss dem Fachbereichsrat über die Entwicklung der Prüfungen und Studienzeiten jährlich zu berichten. Er gibt Anregungen zur Reform der Prüfungsordnung. Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf das vorsitzende Mitglied, bzw. das stellvertretend vorsitzende Mitglied des Prüfungsausschusses übertragen; dies gilt nicht für die Entscheidung über Widersprüche.
- (7) Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn das vorsitzende Mitglied (oder Stellvertretung), ein weiteres Mitglied der Professorenschaft und ein weiteres stimmberechtigtes Mitglied anwesend ist. Er beschließt mit einfacher Stimmenmehrheit. Bei Stimmgleichheit entscheidet die Stimme des vorsitzenden Mitglieds. Die studentischen Mitglieder wirken bei pädagogisch-wissenschaftlichen Entscheidungen, insbesondere bei der Anrechnung oder sonstigen Beurteilung von Studien- und Prüfungsleistungen und der Bestellung von Prüfenden und Beisitzenden, nicht mit. An der Beratung und Beschlussfassung über Angelegenheiten, welche die Festlegung von Prüfungsaufgaben oder die ihre eigene Prüfung betreffen, nehmen die studentischen Mitglieder des Prüfungsausschusses nicht teil.
- (8) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses, mit Ausnahme der studentischen Mitglieder, die sich im gleichen Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung unterziehen, haben das Recht, der Abnahme der Prüfungen beizuwohnen. Dieses Recht erstreckt sich nicht auf die Bekanntgabe der Note.
- (9) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses (einschl. der Stellvertretung), die Prüfenden und die Beisitzenden unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch den Prüfungsausschuss zur Verschwiegenheit zu verpflichten.
- (10) Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind dem betroffenen Studierenden unverzüglich schriftlich mitzuteilen. Der Bescheid ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.
- (11) Wenn die Prüfungsordnung die Dekanin oder den Dekan zur Prüfungsbehörde bestimmt, wird sie oder er im Falle der Verhinderung durch die Prodekanin oder den Prodekan vertreten. In der Tätigkeit als Prüfungsorgan wird die Dekanin oder der Dekan durch die Hochschulverwaltung unterstützt (§ 25 HG). Hinsichtlich der weiteren Aufgabenbestimmung gilt Abs. 6 sinngemäß.

### **§ 8 Prüfende und Beisitzende**

- (1) Der Prüfungsausschuss bestellt die Prüfenden und Beisitzenden. Zum Prüfenden darf nur bestellt werden, wer mindestens die entsprechende Masterprüfung an einer Hochschule oder eine vergleichbare Prüfung abgelegt hat oder eine vergleichbare Qualifikation erworben hat und, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, in dem Studienabschnitt, auf den sich die Prüfung bezieht, eine einschlägige selbständige Lehrtätigkeit ausgeübt hat. Sind mehrere Prüfer zu bestellen, so soll mindestens eine prüfende Person in dem betreffenden Prüfungsfach gelehrt haben. Zu Beisitzenden dürfen nur Personen bestellt werden, die mindestens die Masterprüfung an einer Hochschule oder eine vergleichbare Prüfung abgelegt oder eine vergleichbare Qualifikation erworben

haben (sachkundige Beisitzende). Die Prüfenden sind in ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig. Die Prüfenden und die Beisitzenden unterliegen der Amtsverschwiegenheit.

- (2) Der Prüfling kann einen oder mehrere Prüfer für die Betreuung der Masterarbeit vorschlagen. Auf den Vorschlag des Prüflings ist nach Möglichkeit Rücksicht zu nehmen. Der Prüfungsausschuss achtet darauf, dass die Prüfungsverpflichtung möglichst gleichmäßig auf die Prüfenden verteilt wird.
- (3) Das vorsitzende Mitglied des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass dem Prüfling die Namen der Prüfenden rechtzeitig bekannt gegeben werden. Die Bekanntgabe soll zugleich mit der Zulassung zur Prüfung, in der Regel mindestens zwei Wochen vor der Ausgabe der Masterarbeit, erfolgen. Die Bekanntmachung durch Aushang ist ausreichend.

### **§ 9 Anrechnung von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen**

- (1) Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen im gleichen Studiengang an anderen Hochschulen im Geltungsbereich des Grundgesetzes werden von Amts wegen angerechnet. Studien- und Prüfungsleistungen in anderen Studiengängen werden anerkannt, soweit die Gleichwertigkeit festgestellt ist. Gleichwertigkeit ist festzustellen, wenn Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen des Masterstudiengangs an der Fachhochschule Bielefeld im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen.
- (2) Gleichwertige Studien- und Prüfungsleistungen an Hochschulen außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes werden auf Antrag angerechnet. Für die Gleichwertigkeit sind die von der Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen maßgebend. Soweit Äquivalenzvereinbarungen nicht vorliegen, entscheidet der Prüfungsausschuss über die Anrechnung. Bei Zweifeln in Fragen der Gleichwertigkeit werden die Prüfenden des Fachbereichs oder die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen beteiligt.
- (3) Über die Anrechnung nach den Absätzen 1 bis 2 entscheidet der Prüfungsausschuss nach den Richtlinien des ECTS, im Zweifelsfall nach Anhörung von den für die Fächer zuständigen Prüfenden.

### **§ 10 Wiederholung von Prüfungsleistungen**

- (1) Eine nicht bestandene Modulprüfung kann zweimal wiederholt werden. Die Wiederholung soll zum nächsten Prüfungstermin nach Ableistung des erfolglosen Versuches stattfinden.
- (2) Die Masterarbeit kann einmal wiederholt werden.
- (3) Das Kolloquium zu einer Masterarbeit kann einmal wiederholt werden.
- (4) Eine mindestens als ausreichend bewertete Prüfungsleistung kann nicht wiederholt werden.

### **§ 11 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß**

- (1) Eine Prüfungsleistung gilt als „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn der Prüfling zu einem Prüfungstermin ohne triftige Gründe nicht erscheint oder nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt oder die Prüfungsleistung nicht vor Ablauf der Prüfung erbringt. Satz 1 gilt entsprechend, wenn die Masterarbeit nicht fristgemäß abgeliefert wird. Wird die gestellte Prüfungsarbeit nicht bearbeitet, steht dies der Säumnis nach Satz 1 gleich. Belastende Entscheidungen sind den Betroffenen unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.
- (2) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachten Gründe müssen dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Prüfungsunfähigkeit kann die Vorlage eines amtsärztlichen Attestes verlangt werden. Erkennt der Prüfungsausschuss die Gründe an, so kann die Zulassung zu der entsprechenden Prüfungsleistung erneut beantragt werden.
- (3) Versucht ein Prüfling, das Ergebnis einer Prüfungsleistung durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfungsleistung als „nicht ausreichend“

(5,0) bewertet. Wer als Prüfling den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der jeweiligen Aufsicht, in der Regel, nach Abmahnung von der Fortsetzung der Prüfungsleistung ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Gründe für den Ausschluss sind aktenkundig zu machen. Wenn der Prüfling davon ausgeschlossen wird, eine weitere Prüfungsleistung zu erbringen, kann er verlangen, dass die Prüfungsausschuss diese Entscheidung überprüft. Dies gilt entsprechend auch bei den Feststellungen gemäß Satz 1.

## **II. Prüfungsabläufe**

### **§ 12 Ziel, Umfang und Form der Modulprüfungen**

- (1) Eine Modulprüfung ist eine studienbegleitende Prüfungsleistung. In den Modulprüfungen soll festgestellt werden, ob die Studierenden Inhalt und Methoden der Prüfungsmodule in den wesentlichen Zusammenhängen beherrschen und die erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten selbständig anwenden können.
- (2) Die Prüfungsanforderungen sind an dem Inhalt der Lehrveranstaltungen und an den Qualifikationen zu orientieren, die für das betreffende Modul vorgesehen sind.
- (3) Eine Modulprüfung kann aus folgenden Leistungen bestehen:
  1. einer Klausur mit einer Bearbeitungszeit von maximal drei Stunden (gem. § 15)
  2. einer mündlichen Prüfung von maximal fünfundvierzig Minuten Dauer (gem. § 16)
  3. einer schriftlichen Hausarbeit (gem. § 17)
  4. einer Projektarbeit (gem. § 18)
  5. einer Kombination aus Hausarbeit und Klausur (gem. § 19)
  6. einer Verbindung aus Hausarbeit und mündlicher Prüfung (gem. § 19)
  7. einer veranstaltungsbegleitenden Prüfung (gem. § 20)
  8. einer Kombination aus einer Projektarbeit und anderen Leistungen, bzw. einer Prüfung, in der in einer Verknüpfung zwischen praktischen und theoretischen Anteilen eine Fähigkeit aktuell entwickelt und verwirklicht wird („Performanzprüfung“ (gem. § 21))
- (4) Modulprüfungen können in Teilprüfungen zerlegt werden.
- (5) Eine Modulprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistung mindestens als ausreichend bewertet worden ist.
- (6) Der Prüfungsausschuss legt in der Regel mindestens zwei Monate vor einem Prüfungstermin bzw. Prüfungszeitraum, frühestens aber zu Semesterbeginn, die Prüfungsform und den Umfang im Benehmen mit den Prüfenden für alle Kandidatinnen und Kandidaten der jeweiligen Modulprüfung einheitlich und verbindlich fest.

### **§ 13 Zulassung zu Modulprüfungen**

- (1) An den jeweiligen Modulprüfungen darf nur teilnehmen, wer
  1. für den Studiengang eingeschrieben oder gemäß § 52 Abs. HG als Zweithörender zugelassen ist,
  2. die nach § 3 geforderten Voraussetzungen erfüllt,
  3. den Prüfungsanspruch in dem Studiengang oder in einem verwandten Studiengang nicht verloren hat.
- (2) Der Antrag auf Zulassung ist bis zu dem vom Prüfungsausschuss festgesetzten Termin schriftlich dem Prüfungsausschuss vorzulegen. Der Antrag kann für mehrere Modulprüfungen zugleich gestellt werden, wenn diese Modulprüfungen innerhalb desselben Prüfungszeitraums oder die dafür

vorgesehenen Prüfungstermine spätestens zu Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters stattfinden sollen.

- (3) Dem Antrag sind folgende Unterlagen beizufügen oder bis zu einem vom Prüfungsamt festgesetzten Termin nachzureichen, sofern sie nicht bereits früher vorgelegt wurden.
  1. die Nachweise über die in den Absätzen 1 bis 2 genannten Zulassungsvoraussetzungen,
  2. eine Erklärung über bisherige Versuche zur Ablegung entsprechender Prüfungen und einer Masterprüfung im gleichen Studiengang und
  3. eine Erklärung darüber, ob bei mündlichen Prüfungen einer Zulassung von Zuhörenden widersprochen wird.

Ist es nicht möglich, eine nach Satz 1 erforderliche Unterlage in der vorgeschriebenen Weise beizubringen, kann der Prüfungsausschuss gestatten, den Nachweis auf andere Art zu führen.
- (4) Der Antrag auf Zulassung zu einer Modulprüfung kann schriftlich beim Prüfungsamt bis zum Ablauf des achten Tages vor dem festgesetzten Prüfungstermin ohne Anrechnung auf die Zahl der möglichen Prüfungsversuche zurückgenommen werden, so dass eine Frist von sieben Tagen besteht.
- (5) Über die Zulassung entscheidet das vorsitzende Mitglied des Prüfungsausschusses und im Zweifelsfall der Prüfungsausschuss.
- (6) Die Zulassung ist zu versagen, wenn
  1. die in den Absätzen 1 bis 2 genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sind oder
  2. die Unterlagen unvollständig sind und nicht bis zu dem vom Prüfungsamt festgesetzten Termin ergänzt werden oder
  3. eine entsprechende Modulprüfung in einem Masterstudiengang oder in einem verwandten Studiengang endgültig nicht bestanden wurde. Dies gilt entsprechend für eine Masterprüfung im Geltungsbereich des Grundgesetzes.
- (7) Im Übrigen darf die Zulassung nur versagt werden, wenn der Prüfling im Geltungsbereich des Grundgesetzes seinen Prüfungsanspruch im gleichen Studiengang durch Versäumen einer Wiederholungsfrist verloren hat.
- (8) Über die Zulassung bzw. Nicht-Zulassung ist der Studierende in der vom Prüfungsamt festgelegten Form zu informieren.

#### **§ 14 Durchführung von Modulprüfungen**

- (1) Für die Prüfungsmodule sind in jedem Studienjahr mindestens zwei Prüfungstermine anzusetzen. Die Modulprüfungen sollen innerhalb der Prüfungszeiträume stattfinden, die vom Prüfungsausschuss festgesetzt und bei Semesterbeginn oder zum Ende des vorhergehenden Semesters bekannt gegeben werden. Veranstaltungsbegleitende Prüfungen gem. § 20 bleiben hiervon unberührt.
- (2) Der Prüfungstermin wird dem Prüfling rechtzeitig, in der Regel mindestens zwei Wochen vor der betreffenden Prüfung, bekannt gegeben. Die Bekanntmachung durch Aushang ist ausreichend.
- (3) Der Prüfling hat sich auf Verlangen der aufsichtführenden Person mit einem amtlichen Ausweis auszuweisen.
- (4) Macht der Prüfling durch ein ärztliches Zeugnis oder auf andere Weise glaubhaft, dass er wegen ständiger körperlicher Behinderung nicht in der Lage ist, die Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, kann gestattet werden, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen. Es ist dafür zu sorgen, dass durch die Gestaltung der Prüfungsbedingungen eine Benachteiligung für behinderte Menschen nach Möglichkeit ausgeglichen wird. Im Zweifel können weitere Nachweise angefordert werden.
- (5) Das Prüfungsergebnis wird dem Prüfungsamt durch den Prüfenden entsprechend der für die jeweilige Prüfungsform festgelegten Art und Weise innerhalb des festgelegten Zeitrahmens mitgeteilt.

- (6) Den Studierenden ist die Bewertung von Prüfungen nach spätestens vier Wochen und der Masterarbeit nach spätestens sechs Wochen mitzuteilen. Die Bekanntmachung durch Aushang ist ausreichend.

### **§ 15 Klausurarbeiten und sonstige schriftliche Arbeiten**

- (1) In den Klausurarbeiten sollen Studierende nachweisen, dass sie in begrenzter Zeit theoretische Grundlagen darstellen und mit beschränkten Hilfsmitteln Probleme aus Gebieten des jeweiligen Moduls mit geläufigen Methoden der Fachrichtung erkennen und stringent zu einer Lösung führen können.
- (2) Eine Klausurarbeit findet unter Aufsicht statt. Über die Zulassung von Hilfsmitteln entscheiden die Prüfenden. Die Dauer einer Klausurarbeit soll 60 Minuten nicht unter- und 180 Minuten nicht überschreiten.
- (3) Die Prüfungsaufgabe einer Klausurarbeit wird in der Regel von nur einer prüfenden Person gestellt. In fachlich begründeten Fällen, insbesondere wenn in einer Modulprüfung mehrere Fachgebiete zusammenfassend geprüft werden, kann die Prüfungsaufgabe auch von mehreren Prüfenden gestellt werden. In diesem Fall legen die Prüfenden die Gewichtung der Anteile an der Prüfungsaufgabe vorher gemeinsam fest; ungeachtet der Anteile und ihrer Gewichtung beurteilt jede prüfende Person die gesamte Klausurarbeit.
- (4) Klausurarbeiten sind von zwei Prüfenden zu bewerten. Bei einer nicht übereinstimmenden Bewertung einer Klausurarbeit ergibt sich die Note aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen.

### **§ 16 Mündliche Prüfungen**

- (1) Durch mündliche Prüfungsleistungen soll der Studierende nachweisen, dass er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Ferner soll festgestellt werden, ob der Studierende über ein breites Grundlagenwissen verfügt. Die Dauer der Prüfung beträgt je Prüfling höchstens 45 Minuten. Die prüfende Person kann dem Prüfling eine angemessene Vorbereitungszeit, die Bestandteil der Prüfung ist, aber nicht auf deren Dauer angerechnet wird, einräumen.
- (2) Mündliche Prüfungen sind von mindestens zwei Prüfenden (Kollegialprüfung) oder von einem Prüfenden in Gegenwart eines sachkundigen Beisitzenden als Gruppenprüfung oder als Einzelprüfung abzunehmen. Hierbei wird jeder Prüfling in einer Modulprüfung im Regelfall nur von einer Person geprüft. Vor der Festsetzung der Note hat die prüfende Person die anderen an der Prüfung mitwirkenden Prüfer beziehungsweise den sachkundigen Beisitzenden zu hören.
- (3) Die sachkundigen Beisitzenden haben während der Prüfung kein Fragerecht.
- (4) Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der Prüfung, insbesondere die für die Benotung maßgeblichen Tatsachen, sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist dem Prüfling im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben. Bei der Bekanntgabe des Ergebnisses sind die Bestimmungen des Datenschutzes zu beachten.
- (5) Studierende, die sich in einem späteren Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung unterziehen wollen, werden nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörer zugelassen, sofern nicht bei der Meldung zur Prüfung widersprochen wird. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

### **§ 17 Hausarbeiten**

- (1) Hausarbeiten sind Ausarbeitungen, die in der Regel 15 Seiten nicht überschreiten und die im Rahmen einer Lehrveranstaltung oder in Verbindung mit einer Projektarbeit begleitend zu dieser erstellt werden. Sie können je nach Maßgabe des Lehrenden durch einen Fachvortrag von in der Regel 15 bis 45 Minuten Dauer ergänzt werden.

- (2) In Hausarbeiten sollen die Studierenden in begrenzter Zeit nachweisen, dass sie die Zusammenhänge des Moduls im jeweiligen Fachgebiet erkennen, spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermögen und stringent fachspezifische Probleme lösen können.
- (3) Über Art, Umfang, zeitlichen Rahmen und Ausführung der Hausarbeit entscheidet der Lehrende im Rahmen der Maßgabe des Absatzes 1.
- (4) Die Hausarbeit ist innerhalb einer von dem Lehrenden festzulegenden Frist bei dem Lehrenden abzuliefern. Die Frist ist durch Aushang bekannt zu machen und dem Prüfungsamt in der Regel nach der Terminfestsetzung, spätestens jedoch zwei Wochen vor dem Abgabetermin bekannt zu geben. Bei der Abgabe der Hausarbeit hat der Studierende zu versichern, dass er seine Arbeit – bei einer Gruppenarbeit seinen gekennzeichneten Anteil der Arbeit – selbständig angefertigt und keine anderen als die angegebenen und bei Zitaten kenntlich gemachten Hilfsmittel benutzt hat. Der Abgabepunkt der schriftlichen Hausarbeit ist aktenkundig zu machen. Bei Zustellung der Arbeit durch die Post ist der Zeitpunkt der Einlieferung bei der Post maßgebend. Wird die Hausarbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.
- (5) Hausarbeiten sind von zwei Prüfenden zu bewerten. Bei einer nicht übereinstimmenden Bewertung einer Hausarbeit ergibt sich die Note aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen.

### **§ 18 Projektarbeiten**

- (1) Projektarbeiten werden in der Regel von einer prüfenden Person und einer/einem sachkundigen Beisitzenden (§ 8 Abs. 1 Satz 3) oder von mehreren Prüfenden (Kollegialprüfungen) begutachtet. Vor der Festsetzung der Note hat die prüfende Person die Beisitzenden oder die anderen Prüfenden zu hören.
- (2) Die Projektarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag des einzelnen Prüflings deutlich unterscheidbar und bewertbar ist.
- (3) Spätestens mit der Anmeldung zur Prüfung wird das Projektthema vom Prüfer bekannt gegeben.
- (4) Projektarbeiten beinhalten in der Regel eine schriftliche Ausarbeitung und einen mündlichen Vortrag von maximal 30 Minuten Dauer über die Projektergebnisse.
- (5) Die schriftliche Ausarbeitung muss spätestens eine Woche vor dem mündlichen Vortrag dem Prüfenden vorliegen.
- (6) Alle interessierten Studierenden werden zu dem mündlichen Vortrag nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörende zugelassen. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

### **§ 19 Kombinationsprüfungen**

- (1) In fachlich geeigneten Fällen kann eine Modulprüfung durch eine Hausarbeit (§ 17) und zusätzlich durch eine Klausur (§ 15) oder mündliche Prüfung (§ 16) im Rahmen einer Kombination dieser Leistungen abgelegt werden. Die Gesamtnote ergibt sich als arithmetisches Mittel aus den Bewertungen der Einzelleistungen gemäß einer vorher festgelegten Gewichtung. Die Gewichtung wird gem. § 15 Abs. 3 bekannt gegeben.
- (2) Die Regelungen gemäß §§ 15 bis 17 finden entsprechende Anwendung.

### **§ 20 Veranstaltungsbegleitende Prüfungen**

- (1) Veranstaltungsbegleitende Prüfungen werden während der Vorlesungszeit parallel zu den Veranstaltungen abgelegt (z.B. durch Halten und Hören von Vorträgen in seminarähnlichen Veranstaltungen oder durch erfolgreiches Lösen einer Reihe von Übungsaufgaben in einer Veranstaltung).
- (2) Die verbindliche Anmeldung zur Prüfung in einer Veranstaltung mit veranstaltungsbegleitenden Prüfungsleistungen erfolgt zu Veranstaltungsbeginn, also in der Regel zu Semesterbeginn.

- (3) Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der Prüfung, insbesondere die für die Benotung maßgeblichen Tatsachen, sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist dem Prüfling mit Abschluss der Vorlesung unter Ausschluss der Öffentlichkeit bekannt zu geben.

### § 21 Performanzprüfungen

- (1) In fachlich geeigneten Fällen kann eine Modulprüfung durch eine Performanzprüfung abgelegt werden.
- (2) Eine Performanzprüfung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie sich aus verschiedenen Anteilen (theoretisch und praktisch) zusammensetzt. Die Gesamtnote ergibt sich als arithmetisches Mittel aus den Bewertungen der Einzelleistungen gemäß einer vorher festgelegten Gewichtung. Die Gewichtung wird gem. § 15 Abs. 3 bekannt gegeben. Die Prüfung dauert im Regelfall nicht mehr als eine Stunde.
- (3) Die Performanzprüfung wird in der Regel von nur einer prüfenden Person entwickelt und in Gegenwart eines sachkundigen Beisitzenden oder vor mehreren Prüfenden durchgeführt.

### § 22 Abzuleistende Modulprüfungen, Credits

Der Studienverlaufsplan (Anlage 1) legt fest, welche Pflicht- und welche Wahlpflichtmodule mit einer Prüfung abzuschließen sind. Er ordnet auch die entsprechenden Credits zu.

### § 23 Bewertung von Prüfungsleistungen

- (1) Prüfungsleistungen sind durch Noten differenziert zu beurteilen. Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von den jeweiligen Prüfenden festgesetzt. Das Modul „Einführung in die Modellierung und Simulation“ wird nur mit dem Prädikat „bestanden“ bzw. „nicht bestanden“ bewertet.
- (2) Sind mehrere Prüfende an einer Prüfung beteiligt, so bewerten sie die gesamte Prüfungsleistung gemeinsam, sofern nicht nachfolgend etwas anderes bestimmt ist. Bei nicht übereinstimmender Beurteilung ergibt sich die Note aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen.
- (3) Für die Bewertung der Prüfungsleistungen sind folgende Noten zu verwenden:
- 1 = sehr gut = eine hervorragende Leistung;
  - 2 = gut = eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt;
  - 3 = befriedigend = eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht;
  - 4 = ausreichend = eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt;
  - 5 = nicht ausreichend = eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

Zur weiteren Differenzierung der Bewertung können um 0,3 verminderte oder erhöhte Notenziffern gebildet werden; die Noten 0,7, 4,3, 4,7 und 5,3 sind ausgeschlossen.

- (4) Besteht eine Prüfung aus mehreren Prüfungsleistungen, errechnet sich die Note aus dem nach Credits gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen Prüfungsleistungen. Bei einer Mittelung von Noten ergibt sich die Gesamtnote wie folgt:

bei einem Durchschnitt bis 1,5 = die Note „sehr gut“  
bei einem Durchschnitt von 1,6 bis 2,5 = die Note „gut“  
bei einem Durchschnitt von 2,6 bis 3,5 = die Note „befriedigend“  
bei einem Durchschnitt von 3,6 bis 4,0 = die Note „ausreichend“  
bei einem Durchschnitt ab 4,1 = die Note „nicht ausreichend“.

Hierbei werden Zwischenwerte nur mit der ersten Dezimalstelle berücksichtigt; alle weiteren Stellen hinter dem Komma werden ohne Rundung gestrichen.

- (5) Für die Umrechnung von Noten in ECTS-Grades bei Abschlussnoten wird, sobald eine ausreichende Zahl von Absolventinnen und Absolventen vorhanden ist, die folgende Tabelle zugrunde gelegt:

A	= die besten 10%
B	= die nächsten 25%
C	= die nächsten 30%

- D = die nächsten 25%  
 E = die nächsten 10%  
 FX/F = nicht bestanden, es sind (erhebliche) Verbesserungen erforderlich.

- (6) Den Studierenden ist die Bewertung von Prüfungen nach spätestens vier Wochen und die Bewertung der Masterarbeit nach spätestens sechs Wochen mitzuteilen. Die Bekanntmachung durch Aushang ist ausreichend.
- (7) Für jede bestandene Modulprüfung werden Credits nach Maßgabe der Anlage 1 vergeben.

### **III. Masterarbeit (Thesis) und Kolloquium**

#### **§ 24 Masterarbeit (Thesis)**

- (1) Die Masterarbeit hat zu zeigen, dass der Prüfling befähigt ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus dem Fachgebiet, sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen Methoden selbständig zu bearbeiten. Die Masterarbeit ist eine schriftliche oder gestalterische Hausarbeit. Sie besteht in der Regel in der Konzipierung, Durchführung und Evaluation eines Projektes in Einrichtungen, die mit den Zielen und Inhalten des Studienganges in einem fachlichen Zusammenhang stehen. Die Masterarbeit ist eine eigenständige wissenschaftliche Arbeit aus dem Themenumfeld zur Optimierung und Simulation mit einer Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung. Sie kann auch durch eine empirische Untersuchung oder durch konzeptionelle oder gestalterische Aufgaben oder durch eine Auswertung vorliegender Quellen bestimmt werden. Eine Kombination dieser Leistungen ist möglich. Der Umfang der Masterarbeit soll 60 Textseiten nicht überschreiten.
- (2) Die Masterarbeit kann von jeder prüfenden Person, welche die Voraussetzungen gemäß § 8 erfüllt, ausgegeben und betreut werden. Auf Antrag des Prüflings kann der Prüfungsausschuss auch eine Honorarprofessorin oder einen Honorarprofessor oder mit entsprechenden Aufgaben betraute Lehrbeauftragte gem. § 8 Abs. 1 mit der Betreuung bestellen, wenn feststeht, dass das vorgesehene Thema der Masterarbeit nicht durch eine fachlich zuständige Professorin oder einen fachlich zuständigen Professor betreut werden kann. Die Masterarbeit darf mit Zustimmung des Prüfungsausschusses in einer Einrichtung außerhalb der Hochschule durchgeführt werden, wenn sie dort ausreichend betreut werden kann. Den Studierenden ist die Gelegenheit zu geben, Vorschläge für den Themenbereich der Masterarbeit zu machen.
- (3) Auf Antrag sorgt das vorsitzende Mitglied des Prüfungsausschusses dafür, dass die Studierenden rechtzeitig ein Thema für die Masterarbeit erhalten.
- (4) Die Masterarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag des einzelnen Prüflings deutlich unterscheidbar und bewertbar ist und die Anforderungen nach Abs. 1 erfüllt sind. Hierzu ist eine eindeutige Abgrenzung durch die Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderen objektiven Kriterien erforderlich.

#### **§ 25 Zulassung zur Masterarbeit**

- (1) Zur Masterarbeit wird zugelassen, wer mindestens 50 Credits erworben hat.
- (2) Der Antrag auf Zulassung ist schriftlich an den Prüfungsausschuss zu richten. Dem Antrag sind folgende Unterlagen beizufügen, sofern sie nicht bereits früher vorgelegt wurden:
1. die Nachweise über die in Absatz 1 genannten Zulassungsvoraussetzungen,
  2. eine Erklärung über bisherige Versuche zur Bearbeitung einer Masterarbeit. Dem Antrag soll eine Erklärung darüber beigefügt werden, welche prüfende Person zur Ausgabe und Betreuung der Masterarbeit 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 das vorsitzende Mitglied des Prüfungsausschusses und im Zweifelsfall der Prüfungsausschuss. Die Zulassung ist zu versagen, wenn
1. die in Absatz 1 genannten Voraussetzungen nicht erfüllt oder
  2. die Unterlagen unvollständig sind oder
  3. im Geltungsbereich des Grundgesetzes eine entsprechende Masterarbeit ohne Wiederholungsmöglichkeit als "nicht ausreichend" bewertet worden ist oder eine in der Anlage 1 genannte Prüfung endgültig nicht bestanden wurde.

Im Übrigen darf die Zulassung nur versagt werden, wenn der Prüfling im Geltungsbereich des Grundgesetzes seinen Prüfungsanspruch im gleichen Studiengang durch Versäumen einer Wiederholungsfrist verloren hat.

### **§ 26 Ausgabe und Bearbeitung der Masterarbeit**

- (1) Die Ausgabe des Themas der Masterarbeit und die Festlegung der Bearbeitungsdauer erfolgen durch den Prüfungsausschuss. Als Zeitpunkt der Ausgabe gilt der Tag, an dem das Prüfungsamt das von der betreuenden Person gestellte Thema der Masterarbeit der Kandidatin oder dem Kandidaten bekannt gibt; der Zeitpunkt ist aktenkundig zu machen.
- (2) Die Bearbeitungszeit (Zeitraum von der Ausgabe bis zur Abgabe der Masterarbeit) beträgt höchstens fünf Monate. Das Thema und die Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass die Masterarbeit innerhalb der vorgesehenen Frist abgeschlossen werden kann. Wird die Masterarbeit nicht fristgerecht abgegeben, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Im Ausnahmefall kann das Prüfungsamt auf einen vor Ablauf der Frist gestellten Antrag die Bearbeitungszeit um bis zu vier Wochen verlängern. Die Person, welche die Masterarbeit betreut, soll zu dem Antrag gehört werden.
- (3) Das Thema der Masterarbeit kann nur einmal und nur innerhalb der ersten zwei Wochen der Bearbeitungszeit ohne Angabe von Gründen zurückgegeben werden. Im Fall der Wiederholung gemäß § 10 ist die Rückgabe nur zulässig, wenn bei der Anfertigung der ersten Masterarbeit von dieser Möglichkeit kein Gebrauch gemacht worden ist.
- (4) Über die Zulassung entscheidet das vorsitzende Mitglied des Prüfungsausschusses und im Zweifelsfall der Prüfungsausschuss.

### **§ 27 Abgabe und Bewertung der Masterarbeit**

- (1) Die Masterarbeit ist fristgemäß beim Prüfungsamt abzuliefern. Der Zeitpunkt der Abgabe ist aktenkundig zu machen; bei Zustellung der Arbeit durch ein Beförderungsunternehmen ist der Zeitpunkt der Einlieferung bei dem Beförderungsunternehmen maßgebend. Bei der Abgabe der Masterarbeit ist schriftlich zu versichern, dass die Arbeit - bei einer Gruppenarbeit der entsprechend gekennzeichnete Anteil der Arbeit - selbständig angefertigt wurde und keine anderen als die angegebenen und bei Zitaten kenntlich gemachten Quellen und Hilfsmittel benutzt worden sind.
- (2) Die Masterarbeit ist von zwei Personen zu bewerten, von denen eine die Masterarbeit betreut haben soll. Die zweite prüfende Person wird vom Prüfungsausschuss bestimmt. Wenn die erste prüfende Person die Voraussetzung des § 24 Abs. 2 Satz 2 erfüllt, muss die zweite prüfende Person der Professorenschaft angehören. Bei nicht übereinstimmender Bewertung durch die Prüfenden soll die Note der Masterarbeit aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gebildet, wenn die Differenz der beiden Noten weniger als 2,0 beträgt. Beträgt die Differenz 2,0 oder mehr, wird vom Prüfungsausschuss eine dritte prüfende Person bestimmt. In diesem Fall ergibt sich die Note der Masterarbeit aus dem arithmetischen Mittel der drei Einzelbewertungen. Die Masterarbeit kann jedoch nur dann als "ausreichend" (4,0) oder besser bewertet werden, wenn mindestens zwei der Noten "ausreichend" (4,0) oder besser sind. Alle Bewertungen sind schriftlich zu begründen.
- (3) Für eine mindestens ausreichend zu bewertende Masterarbeit werden 24 Credits vergeben.

### **§ 28 Kolloquium**

- (1) Das Kolloquium ergänzt die Masterarbeit und ist selbständig zu bewerten. Es dient der Feststellung, ob der Prüfling befähigt ist, die Ergebnisse der Masterarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbständig zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen. Dabei soll auch die Bearbeitung des Themas der Masterarbeit mit dem Prüfling erörtert werden.
- (2) Zu Beginn des Kolloquiums soll die Masterarbeit in einem mündlichen Vortrag präsentiert werden.
- (3) Die Zulassung zum Kolloquium erfolgt nur, wenn
  1. die in § 25 Abs. 1 genannten Voraussetzungen für die Zulassung zur Masterarbeit nachgewiesen sind,
  2. alle studienbegleitenden Prüfungen bestanden sind (60 Credits ohne Masterarbeit),
  3. die Masterarbeit mindestens mit der Note 4,0 bewertet worden ist.

Der Antrag auf Zulassung ist an den Prüfungsausschuss zu richten. Dem Antrag sind die Nachweise über die in Satz 1 genannten Zulassungsvoraussetzungen beizufügen, sofern sie dem Prüfungsausschuss nicht bereits vorliegen; ferner ist eine Erklärung über bisherige Versuche zur Ablegung entsprechender Prüfungen sowie darüber, ob einer Zulassung von Zuhörenden widersprochen wird, beizufügen. Die Zulassung zum Kolloquium kann auch bereits bei der Meldung zur Masterarbeit beantragt werden; in diesem Fall erfolgt die Zulassung zum Kolloquium, sobald alle erforderlichen Nachweise und Unterlagen dem Prüfungsausschuss vorliegen. Für die Zulassung zum Kolloquium und ihre Versagung gilt im übrigen § 25 Abs. 4 entsprechend.
- (4) Das Kolloquium wird als mündliche Prüfung in der Regel innerhalb von acht Wochen nach Abgabe der Masterarbeit durchgeführt. Im Falle der Verhinderung des Prüflings ist unverzüglich ein begründeter schriftlicher Antrag an das vorsitzende Mitglied des Prüfungsausschusses zu stellen, das über eine Fristverlängerung entscheidet.
- (5) Das Kolloquium wird von den Prüfenden der Masterarbeit gemeinsam abgenommen und bewertet. Im Fall des § 27 Abs. 2 wird das Kolloquium von den Prüfenden abgenommen, aus deren Einzelbewertung die Note der Masterarbeit gebildet worden ist.
- (6) Das Kolloquium dauert zusammen mit dem Vortrag mindestens 45 Minuten und höchstens 75 Minuten. Für die Durchführung des Kolloquiums finden im Übrigen die für die mündlichen Prüfungen geltenden Vorschriften entsprechend Anwendung.
- (7) Abweichend von den mündlichen Prüfungen ist das Kolloquium grundsätzlich eine fachhochschuloffene Veranstaltung.
- (8) Liegen Gründe für eine vertrauliche Behandlung der Darstellung der Ergebnisse der Masterarbeit im Kolloquium vor, entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag eines der Betreuer der Masterarbeit oder des Studierenden über den Ausschluss der Öffentlichkeit.
- (9) Personen, die in einem inhaltlichen Zusammenhang mit der Masterarbeit stehen (z.B. als externer Mitbetreuer), können vom Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zum Kolloquium auf Antrag zugelassen werden, sofern der Absatz (8) dem nicht widerspricht.
- (10) Für ein mindestens ausreichend zu bewertendes Kolloquium werden 6 Credits vergeben.

## **IV. Ergebnis der Masterprüfung, Zusatzmodule**

### **§ 29 Ergebnis der Masterprüfung**

- (1) Die Masterprüfung ist bestanden, wenn 90 Credits erreicht wurden.
- (2) Die Masterprüfung ist nicht bestanden, wenn
  1. die Gesamtnote nicht mindestens „ausreichend“ (4,0) ist oder
  2. die Masterarbeit im zweiten Versuch nicht bestanden ist oder als nicht bestanden gilt.

- (3) Wird die Masterprüfung nicht bestanden, ist ein Bescheid zu erteilen, der mit einer Belehrung über den Rechtsbehelf zu versehen ist.
- (4) Studierende, welche die Hochschule ohne Masterabschluss verlassen, erhalten auf Antrag ein Zeugnis über die erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen gemäß § 66 Abs. 4 HG.

### **§ 30 Zeugnis, Gesamtnote, Masterurkunde, Diploma Supplement**

- (1) Über die bestandene Masterprüfung wird unverzüglich, möglichst innerhalb von zwei Wochen nach Bekanntgabe des Ergebnisses, ein Zeugnis ausgestellt. Das Zeugnis enthält die Noten und Credit Points der Modulprüfungen, das Thema und die Note der Masterarbeit sowie die Gesamtnote der Masterprüfung.
- (2) Zur Ermittlung der Gesamtnote für das Masterstudium werden die Noten für die einzelnen benoteten Prüfungsleistungen mit den jeweiligen ausgewiesenen Credits multipliziert. Die Summe der gewichteten Noten wird anschließend durch die Gesamtzahl der einbezogenen Credits dividiert.
- (3) Das Zeugnis ist von dem vorsitzenden Mitglied des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen und trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfungsleistung erbracht worden ist.
- (4) Gleichzeitig mit dem Zeugnis erhält der Kandidat die Masterurkunde mit dem Datum des Zeugnisses. Darin wird die Verleihung des Mastergrades gemäß § 2 Abs. 4 beurkundet. Die Masterurkunde wird von der Rektorin bzw. dem Rektor der Fachhochschule Bielefeld unterzeichnet und mit deren Siegel versehen.
- (5) Zusätzlich erhält der Kandidat ein in englischer Sprache ausgestelltes Diploma Supplement mit dem Datum des Zeugnisses. In dieser Zeugnisergänzung werden alle absolvierten Module und die ihnen zugeordneten Studienleistungen einschließlich der dafür vergebenen Credits und Prüfungsnoten aufgenommen. Das Diploma Supplement wird vom vorsitzenden Mitglied des Prüfungsausschusses unterzeichnet.
- (6) Urkunden über Hochschulgrade können mehrsprachig ausgestellt werden (§ 66 Abs. 3 HG).

### **§ 31 Zusatzmodule**

Die Studierenden können sich in weiteren als den vorgeschriebenen Modulen einer Prüfung unterziehen. Das Ergebnis dieser Modulprüfungen wird auf Antrag in das Zeugnis aufgenommen, jedoch bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht berücksichtigt.

## **V. Schlussbestimmungen**

### **§ 32 Einsicht in die Prüfungsakte**

- (1) Nach Abschluss des Prüfungsverfahrens wird den Prüflingen auf Antrag Einsicht in ihre schriftlichen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Gutachten der Prüfer und in die Prüfungsprotokolle gewährt.
- (2) Die Einsichtnahme ist binnen eines Jahres nach Aushändigung des Prüfungszeugnisses oder des Bescheides über die nicht bestandene Masterprüfung zu beantragen. § 32 des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Wiedereinsetzung in den vorigen Stand gilt entsprechend. Der Antrag ist bei dem vorsitzenden Mitglied des Prüfungsausschusses zu stellen. Dieser bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.
- (3) Die Einsichtnahme in die Prüfungsunterlagen, die sich auf eine Modulprüfung oder eine ergänzende Studienleistung beziehen, wird auf Antrag bereits nach Ablegung der jeweiligen Prüfung gestattet. Der Antrag ist binnen eines Monats nach Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses zu stellen. Im Übrigen gilt Abs. 2 entsprechend.

### **§ 33 Ungültigkeit von Prüfungen**

- (1) Hat ein Prüfling bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses und der Urkunde bekannt, so kann der Prüfungsausschuss nachträglich die betroffenen Noten entsprechend berichtigen und die Prüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.
- (2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass der Prüfling hierüber täuschen wollte und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses und der Urkunde bekannt, so wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Wurde die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, so entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes des Landes Nordrhein-Westfalen über die Rechtsfolgen.
- (3) Den Betroffenen ist vor einer Entscheidung Gelegenheit zur Äußerung zu geben.
- (4) Das unrichtige Prüfungszeugnis und die Urkunde sind einzuziehen und gegebenenfalls neu zu erteilen. Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Prüfungszeugnisses und der Urkunde ausgeschlossen.

### **§ 34 In-Kraft-Treten, Veröffentlichung**

Diese Masterprüfungsordnung wird im Verkündungsblatt der Fachhochschule Bielefeld – Amtliche Bekanntmachungen – bekannt gegeben. Sie tritt einen Tag nach ihrer Veröffentlichung in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses der Akkreditierungskommission für den Masterstudiengang Optimierung und Simulation des Fachbereichs *Mathematik und Technik* der Fachhochschule Bielefeld vom 20.09.2007.

Bielefeld, 29.05.2008

Die Rektorin  
der Fachhochschule Bielefeld

Prof. Dr. B. Rennen-Allhoff

**Anlage 1** Studienverlaufsplan des Masterstudiengangs *Optimierung und Simulation*:

No.	Titel	Total SWS	Leistungspunkte	Semester 1	Semester 2	Semester 3
0	<b>Überblicksmodul</b> (Einführung in Modellierung und Simulation)	2	2	1	1	
1	<b>Angleichungskurse (8 SWS)</b>					M A S T E R A R B E I T
	<b>Für Ingenieure:</b>					
1.1	Lineare Optimierung	4	4	4		
1.4	Nichtlineare Optimierung	4	4		4	
	<b>Für Mathematiker:</b>					
1.2	Technische Mechanik	4	4	4		
1.3	Finite Elemente	4	4		4	
2	<b>Modellierung und Simulation (4 Module)</b>	16	20	8	8	
2.1	Objektorientierte Modellierung dynamischer Systeme					
2.2	Diskrete Simulation					
2.3	Kinematische Modellierung in der Robotik					
2.4	Mehrkörpersimulation					
2.5	Explizite Finite Elemente					
2.6	Regeltechnische Systeme					
2.7	Multiphysik-Simulationen					
2.8	Fluiddynamik und -simulation					
2.9	Dynamik technischer Systeme					
2.10	Systemidentifikation					
2.11	Angewandte Strukturoptimierung					
3	<b>Optimierung (2 Module)</b>	8	10	4	4	
3.1	Diskrete Optimierung					
3.2	Bionische Methoden der Optimierung					
	<b>Management (2 Module)</b>	8	10	4	4	
4.1	Risikomanagement					
4.2	Vertrieb und Marketing					
4.3	Qualitätsmanagement					
4.4	Kapitalanlagemanagement					
5	<b>Projekt</b>	4	5	4		
6	<b>Seminar</b>	4	5		4	
	<b>Masterarbeit / Kolloquium</b>		24 / 6			0
	Insgesamt (Stunden pro Woche pro Student)	48		25	25	0
	Leistungspunkte (ECTS)		90	30	30	30

**Anlage 2**

Modulbeschreibungen (Modulhandbuch)



**Fachhochschule Bielefeld**  
University of Applied Sciences

**Modulhandbuch des  
Master-Studiengangs**

***Optimierung und Simulation***

**an der Fachhochschule Bielefeld**

Einführung in die Modellierung und Simulation .....	21
Angleichungskurse	
Lineare Optimierung .....	22
Technische Mechanik.....	23
Finite Elemente.....	24
Nichtlineare Optimierung .....	25
Modellierung und Simulation	
Objektorientierte Modellierung dynamischer Systeme.....	26
Diskrete Simulation.....	27
Kinematische Modellierung in der Robotik .....	28
Mehrkörpersimulation .....	29
Explizite Finite Elemente Methode .....	30
Regelungstechnische Systeme .....	31
Multiphysik-Simulationen.....	32
Fluiddynamik und -simulation .....	33
Dynamik technischer Systeme .....	34
Systemidentifikation.....	35
Angewandte Strukturoptimierung .....	36
Optimierung	
Diskrete Optimierung.....	37
Bionische Methoden der Optimierung .....	38
Management	
Risikomanagement.....	39
Marketing.....	40
Qualitätsmanagement .....	41
Kapitalanlagemanagement.....	42
Projekt .....	43
Seminar .....	44

<b>Modul „Einführung in die Modellierung und Simulation“</b>				
Kennnummer: 0		Studiensemester: jeweils zu Beginn des 1. und 2. Semester	Dauer: 1 Woche	
1	Kreditpunkte: 2 CP	Kontaktzeit: 2 SWS/30 h	Selbststudium: 30 h	work load: 60 h
2	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht mit Übungen			
3	Gruppengröße: bis zu 30 Studierende			
4	Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen eine Einführung in die grundlegenden Eigenschaften der multidisziplinären Modellierung und Simulation erhalten.			
5	Inhalte: Einführung in die Modellierung und Simulation anhand von Spezialgebieten, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objektorientierte Modellierung dynamischer Systeme</li> <li>• Diskrete Simulation</li> <li>• Kinematische Modellierung in der Robotik</li> <li>• Mehrkörpersimulation</li> <li>• Methode der expliziten Finiten Elemente</li> <li>• Regelungstechnische Systeme</li> <li>• Diskrete Optimierung</li> <li>• Bionische Methoden der Optimierung</li> </ul>			
6	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang "Optimierung und Simulation"			
7	Teilnahmevoraussetzungen: keine			
8	Prüfungsformen: studienbegleitende Prüfung (schriftlich oder mündlich)			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: erfolgreicher Prüfungsabschluss			
10	Häufigkeit des Angebots: jedes Semester/Jahr zu Beginn des Studiums			
11	Modulbeauftragter: Prof. Dr. phil. Bachmann; Hauptamtlich Lehrende: alle am Masterstudiengang beteiligte Lehrende			

<b>Modul “ Lineare Optimierung”</b>				
Kennnummer: 1.1		Studiensemester: 1. oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte: 4 CP	Kontaktzeit: 4 SWS/60 h	Selbststudium: 60 h	work load: 120 h
2	Lehrformen: Vorlesung mit Übungen			
3	Gruppengröße: bis zu 60 Studierende			
4	Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen praxisbezogene Problemstellungen als lineare Optimierungsaufgaben formulieren und mit Hilfe von analytischen bzw. numerischen Methoden untersuchen und lösen können..			
5	Inhalte: Modellierung linearer Optimierungsprobleme, Dualitätsprinzip und Besonderheiten, Lösungsverfahren (primales/duales Simplex-Verfahren, Innere-Punkte-Verfahren), Spezielle Problemausprägungen (Sensitivitätsanalysen, lineare Transportprobleme, ganzzahlige lineare Optimierungsprobleme) mit entsprechenden Lösungsverfahren, Anwendungen in der Praxis (Fallstudien)..			
6	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang “Optimierung und Simulation“ Bachelorstudiengang “Angewandte Mathematik“			
7	Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreicher Prüfungsabschluss			
10	Häufigkeit des Angebots: Jedes Studienjahr			
11	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. phil. Bachmann, Prof. Dr. rer. pol. Kruse, Prof. Dr. math. Biegler-König, Prof. Dr. rer.nat. Cottin			
12	Sonstige Informationen: Der Lehrstoff ist in einem vorlesungsbegleitenden Skript zusammengefasst.			

<b>Modul "Technische Mechanik"</b>				
Kennnummer:		Studiensemester: 1. oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte: 4 CP Vorlesung Übungen	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium: 30 h 30 h	work load: 120 h
2	Lehrformen: Vorlesung Seminaristischer Unterricht Praktikum Übungen an Modellen			
3	Gruppengröße: bis zu 30 Studierende			
4	Qualifikationsziele: Lösen mechanischer Aufgaben in technischen Anwendungen, Übung in der mechanischen Modellbildung			
5	Inhalte: <b>Statik:</b> starrer Körper, Tragsysteme, Schwerpunkt, Schnittgrößen, Arbeit <b>Elastostatik:</b> Spannungen, Balkenbiegung, Torsion, Stabilität <b>Kinetik, Kinematik:</b> Punktkinematik, 2tes Axiom, Schwingungen			
6	Verwendbarkeit des Moduls: Angleichungsmodul des Masterstudiengang "Optimierung und Simulation" für Studierende mit dem Bachelor-Abschluss in Mathematik			
7	Teilnahmevoraussetzungen: Grundkenntnisse in Mathematik: Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung, Differentialgleichungen			
8	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene studienbegleitende Prüfung			
10	Häufigkeit des Angebots: Jedes Studienjahr			
11	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Heinrich Köhlert			

<b>Modul "Finite Elemente"</b>				
Kennnummer: 1.3		Studiensemester: 1.oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte: 5 CP	Kontaktzeit: 4 SWS/60 h	Selbststudium: 90 h	work load: 150 h
2	Lehrformen: seminaristischer Unterricht mit Praktikum			
3	Gruppengröße: 16			
4	Qualifikationsziele: Methode der finiten Elemente für Struktur- und Temperaturberechnungen verstehen, FEM Modelle mit Lastdefinition und Randbedingungen bilden können, Ergebnisse interpretieren, Bauteile mit FEM Programmen hinsichtlich Verformung, Spannung, Temperatur analysieren können.			
5	Inhalte: 1. Anwendungsgebiete der FEM; 2. Aufbau der Methode der finiten Elemente; 4. Geometrie, Knoten, Elemente, 5. Formfunktionen, Verformungsansatz; 6. Elementsteifigkeitsmatrix, Gesamtsteifigkeitsmatrix, 7. Randbedingungen, Kräfte; 9. Prinzip der minimalen potentiellen Energie; 10. Stab-, Scheiben- und Volumenelemente; 11. Isoparametrische Elementformulierung 13. numerische Integration			
6	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang Optimierung und Simulation (Angleichungskurs) Ergänzungsfach zum Studiengang Biotechnologie			
7	Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsformen: Schriftliche Prüfung 1h oder mündliche Prüfung ½ h			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und an der Prüfung			
10	Häufigkeit des Angebots: Jährlich			
11	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Naumann			
12	Sonstige Informationen			

<b>Modul “ Nichtlineare Optimierung”</b>				
Kennnummer: 1.4		Studiensemester: 1. oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte: 4 CP	Kontaktzeit: 4 SWS/60 h	Selbststudium: 60 h	work load: 120 h
2	Lehrformen: Vorlesung mit Übungen			
3	Gruppengröße: bis zu 60 Studierende			
4	Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen praxisbezogene Problemstellungen als nichtlineare Optimierungsaufgaben formulieren und mit Hilfe von analytischen bzw. numerischen Methoden untersuchen und lösen können..			
5	Inhalte: Existenzaussagen und Lagrangetheorie, Kuhn-Tucker Bedingungen Spezielle Optimierungsprobleme (quadratische, konvexe, allgemeine) Numerische Verfahren der nichtlinearen Optimierung, Anwendungen in der Praxis (Fallstudien).			
6	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang “Optimierung und Simulation“ Bachelorstudiengang “Angewandte Mathematik“			
7	Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreicher Prüfungsabschluss			
10	Häufigkeit des Angebots: Jedes Studienjahr			
11	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. phil. Bachmann, Prof. Dr. rer. pol. Kruse, Prof. Dr. math. Biegler-König, Prof. Dr. rer.nat. Cottin			
12	Sonstige Informationen: Der Lehrstoff ist in einem vorlesungsbegleitenden Skript zusammengefasst.			

<b>Modul “Objektorientierte Modellierung dynamischer Systeme”</b>				
Kennnummer: 2.1		Studiensemester: 1. oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte: 5 CP	Kontaktzeit: 4 SWS/60 h	Selbststudium: 90 h	work load: 150 h
2	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht mit Übungen			
3	Gruppengröße: bis zu 30 Studierende			
4	Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen die grundlegenden Eigenschaften der objekt-orientierten multidisziplinären Modellierung und Simulation verstehen. Insbesondere sollen sie in der Lage sein, eigene physikalische Modelle auf Basis der Modellierungssprache Modelica zu entwerfen und zu simulieren.			
5	Inhalte: Kontinuierliche Systeme, Signal- und Energie-Fluss, Objektdiagramm als Verallgemeinerung von Blockdiagramm, Differential-Algebraische Gleichungen (DAE), Code-Generierung für DAEs. Unstetige und strukturvariable Systeme Zeit- und Zustandsereignisse, effiziente Behandlung vieler Schaltelemente, Synchronisierung von Ereignissen, physikalische Anwendungen.			
6	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang “Optimierung und Simulation“			
7	Teilnahmevoraussetzungen: keine			
8	Prüfungsformen: Mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Präsentation der Projektergebnisse			
10	Häufigkeit des Angebots: nach Bedarf			
11	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. phil. Bachmann			

<b>Modul “Diskrete Simulation”</b>				
Kennnummer: 2.2		Studiensemester: 1. oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte: 5 CP	Kontaktzeit: 4 SWS/60 h	Selbststudium: 90 h	work load: 150 h
2	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht mit Übungen			
3	Gruppengröße: bis zu 30 Studierende			
4	Qualifikationsziele: Die Studierenden lernen die Grundzüge diskreter Simulation kennen und werden in die Lage versetzt, ausgewählte logistische Probleme mit Hilfe eines Simulationstools zu lösen.			
5	Inhalte: Einführung in die diskrete Simulation, Einarbeitung in ein Simulationstool (z.B. ShowFlow, Dosimis), Modellierung einer konkreten Problemstellung aus der Logistik im Rahmen eines Gruppenprojektes.			
6	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang “Optimierung und Simulation“			
7	Teilnahmevoraussetzungen: keine			
8	Prüfungsformen: Mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Präsentation der Projektergebnisse			
10	Häufigkeit des Angebots: Jedes Studienjahr			
11	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Barbey, Prof. Dr. rer. pol. Kruse			

<b>Modul “Kinematische Modellierung in der Robotik”</b>				
Kennnummer: 2.3		Studiensemester: 1. oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte: 5 CP Robotermodellierung Roboterpraktikum	Kontaktzeit: 3 SWS / 45 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 60 h 30 h	work load: 150 h
2	Lehrformen: Robotermodellierung - Seminaristischer Unterricht Roboterpraktikum - Praktikum			
3	Gruppengröße: bis zu 30 Studierende			
4	Qualifikationsziele: Verständnis und Erfahrungen zur Kinematik von Industrierobotern mit anschließender kinematischer Modellierung und Simulation			
5	Inhalte: Robotermodellierung: Modellierung kinematischer Ketten, Allgemeine Koordinatentransformation, Arbeitsraumapproximation, Bahnplanung Roboterpraktikum: Projektarbeit am Industrieroboter bzw. mit einem Simulationssystem			
6	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang “Optimierung und Simulation“			
7	Teilnahmevoraussetzungen: Grundkenntnisse in Mathematik, Vorkenntnisse in der Kinematik starrer Körper wie zum Beispiel aus den Modulen: Mehrkörpersysteme (Bachelor Mechatronik) oder Physikalisch-technische Grundlagen (Bachelor Angewandte Mathematik)			
8	Prüfungsformen: Mündliche Prüfung oder Klausur			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Ein erfolgreicher Abschluss des Roboterpraktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung. Die Gesamtnote ist die Note der mündlichen Prüfung bzw. Klausur.			
10	Häufigkeit des Angebots: Jedes Studienjahr			
11	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Klar, Prof. Dr. sc.nat. Dr. rer.nat. Ueckerdt			

<b>Modul „Mehrkörpersimulation“</b>				
Kennnummer: 2.4		Studiensemester: 1. oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte: 5 CP	Kontaktzeit: 4 SWS/60 h	Selbststudium: 90 h	work load: 150 h
2	Lehrformen: seminaristischer Unterricht mit Praktikum			
3	Gruppengröße: 16			
4	<p>Qualifikationsziele: standardisierte Methoden zur Beschreibung der Kinematik und Dynamik mechanischer und mechatronischer Systeme verstehen, Kinematik und Dynamik von Mechanismen mit einem MKS Programmsystem analysieren können, Simulationsergebnisse interpretieren</p>			
5	<p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mechanismen, (Definition, Beispiele),</li> <li>2. Konzepte in der ebenen Kinematik,</li> <li>3. Koordinatensysteme, generalisierte Koordinaten,</li> <li>4. Zwangsbedingungen,</li> <li>5. Beispiele zur standardisierten Beschreibung von Mechanismen</li> <li>6. numerische Lösung der Kinematik</li> <li>7. Bewegungsgleichungen der Dynamik unter Zwangsbedingungen,</li> <li>8. Lagrange Multiplikatoren</li> <li>9. Kraft- und Regelemente</li> <li>10. räumliche Systeme,</li> <li>11. Euler Parameter</li> <li>12. Beispiele zur standardisierten Beschreibung räumlicher Systeme</li> </ol>			
6	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang Optimierung und Simulation Ergänzungsfach zum Studiengang Biotechnologie</p>			
7	Teilnahmevoraussetzungen:			
8	<p>Prüfungsformen: Schriftliche Prüfung 1h oder mündliche Prüfung ½ h</p>			
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und an der Prüfung</p>			
11	<p>Häufigkeit des Angebots: Jährlich</p>			
12	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Naumann</p>			

<b>Modul „Explizite Finite Elemente “</b>				
Kennnummer: 2.5		Studiensemester: 1. oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte: 5 CP	Kontaktzeit: 4 SWS / 60 h	Selbststudium: 90 h	work load: 150 h
2	Lehrformen: seminaristischer Unterricht mit Praktikum			
3	Gruppengröße: 16			
4	Qualifikationsziele: Beschreibung der dynamischen Antwort mechanischer Strukturen bei großen Deformationen; Verständnis der expliziten und impliziten Lösungsmethoden; Dynamik- und Umformberechnungen mit dem kommerziellen Programmsystem LS-DYNA			
5	Inhalte: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generelle Beschreibung der Methode der finiten Elemente</li> <li>2. Extremalprinzipien für statische Probleme</li> <li>3. Extremalprinzipien für dynamische Probleme</li> <li>4. Anwendungsbeispiele</li> <li>5. Elemente und Formfunktionen</li> <li>6. Massen und Steifigkeitsmatrix</li> <li>7. Formulierung der Dynamikgleichungen</li> <li>8. Zentrale Differenzenmethode</li> <li>9. Stabilität der zentralen Differenzenmethode</li> <li>10. Materialmodelle</li> <li>11. Kontakt- und Eindring- Algorithmen</li> <li>12. Validierung der Berechnungsergebnisse</li> </ol>			
6	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang Optimierung und Simulation Ergänzungsfach zum Studiengang Biotechnologie			
7	Teilnahmevoraussetzungen: Kurs in Finite Elemente Methoden			
8	Prüfungsformen: Schriftliche Prüfung 1h oder mündliche Prüfung ½ h			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und an der Prüfung			
11	Häufigkeit des Angebots: Jährlich			
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Naumann			

<b>Modul „Regelungstechnische Systeme“</b>				
Kennnummer: 2.6		Studiensemester: 1. oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte: 5 CP  Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit:  2 SWS/30 h 1 SWS/15 h 1 SWS/15 h	Selbststudium:  90 h	work load: 150 h
2	Lehrformen: Vorlesungen, Übungen, Praktika			
3	Gruppengröße: Vorlesung: 60, Übung: 30, Praktikum 15			
4	Qualifikationsziele: Kompetenz in Analyse und Synthese von analogen und digitalen regelungstechnischen Systemen. Fertigkeit in der Auslegung stabiler Systeme.			
5	Lehrinhalte: Klassifizierung kontinuierlicher und diskreter Signale, Kodierung, Abtastung und Quantisierung, digitale Filterung, Echtzeitverarbeitung, analoge und diskrete Systemanalyse, Regelkreise mit komplexen Strukturen, Zustandsregler, Optimierung von Zustandsreglern			
6	Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul			
7	Teilnahmevoraussetzungen: keine			
8	Prüfungsformen: Mündliche Prüfung oder Klausur			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreicher Prüfungsabschluss			
11	Häufigkeit des Angebots: Jährlich			
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Kaschuba, Prof. Dr.-Ing. Cevik			

<b>Modul „Multiphysik-Simulationen“</b>				
Kennnummer: 2.7		Studiensemester: 1. oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte: 5 CP	Kontaktzeit: 4 SWS/60h	Selbststudium: 90h	Work load: 150h
2	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht mit Praktikum			
3	Gruppengröße: Bis zu 30 Studierende			
4	Qualifikationsziele: Verständnis gekoppelter physikalischer Phänomene und Vorgänge. Kompetenz in der quantitativen Beschreibung derselben im Hinblick auf eine ingenieurmäßige Lösung eines Problems. Numerische Lösung, Simulation und Optimierung mit Hilfe freier und kommerzieller Simulationssoftware.			
5	Lehrinhalte: Definition von Multiphysik-Simulationen, gekoppelte gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen und ihre Lösungen, Multi-Physik-Formulierungen, Finite-Elemente-Methode, typische Kopplungen (electro-thermal, electro-mechanical, electromagnetic-thermal, fluid-structure, fluid-thermal, etc.) und ihre Anwendungen, numerische Lösung, Simulation und Optimierung mit Hilfe freier und kommerzieller Simulationssoftware, ausgewählte Applikationen			
6	Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul			
7	Teilnahmevoraussetzungen: keine			
8	Prüfungsformen: Projektarbeit			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiche Beurteilung der Projektarbeit			
1	Häufigkeit des Angebots: 0			
0	Jährlich			
1	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender:			
1	Prof. Dr. rer.nat. Schröder			

<b>Modul "Fluiddynamik und -simulation"</b>				
Kennnummer: 2.8		Studiensemester: 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte: 5 CP  Vorlesung, Übung Praktikum	Kontaktzeit:	Selbststudium:  90h	Work load: 150h
2	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht mit Übung und Praktikum			
3	Gruppengröße: Vorlesung + Übung: 30, Praktikum 15			
4	Qualifikationsziele: -grundlegendes Verständnis der Fluiddynamik und spezieller Phänomene (z.B. Konvektion, Kapillarität, Wellen) -grundlegender Umgang mit verschiedenen numerischen Methoden und Tools zur Strömungssimulation -Umsetzung von einfachen Strömungsproblemen in ein geeignetes Simulationstool -Interpretation der numerischen Simulationsergebnisse			
5	Lehrinhalte: - Eigenschaften von Fluiden - Grundgleichungen der Strömungsmechanik (Bernoulli, Euler, Navier-Stokes) - Auswahl von numerischen Methoden zur Lösung von Strömungsproblemen (z.B. FDM (Finite Differenzen), FEM (Finite Elemente), Finite Volumen Methode, Spektralverfahren) - Ausgewählte Anwendungen und ihre numerische Berechnung aus den Bereichen: Wellenphänomene (z.B. Flach- und Tiefwasserwellen), Konvektionsphänomene (z.B. Rayleigh-Benard-Konvektion), kapillardominante Strömungen (z.B. Tropfenbildung, Kapillarwellen, Randwinkel) - Umsetzung von Strömungsproblemen mit Hilfe moderner Simulationssoftware - Interpretation der numerischen Ergebnisse			
6	Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul			
7	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse im Bereich "gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen" Erfolgreiche Teilnahme am Modul "Finite-Elemente-Methode"			
8	Prüfungsformen: Projektarbeit			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und erfolgreiche Beurteilung der Projektarbeit			
10	Häufigkeit des Angebots: Jährlich			
11	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. rer.nat. Ohlhoff			

<b>Modul „Dynamik technischer Systeme“</b>				
Kennnummer: 2.9		Studiensemester: 1. oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte: 5 CP	Kontaktzeit: 4 SWS/60 h	Selbststudium: 90 h	work load: 150 h
2	Lehrformen: Vorlesungen, Übungen			
3	Gruppengröße: bis zu 30 Studierende			
4	Qualifikationsziele:			
5	<p>Lehrinhalte:</p> <p><b>Kinematische Grundlagen</b> Kinematik des Punktes, des starren und des festen Körpers, der Systeme starrer Körper bei räumlicher Bewegung -Bewegungsmodelle von Mechanismen, Kardangelenken, Planetengetriebe, Kreisel</p> <p><b>Synthetische Mechanik</b> Axiome von Newton und Euler (Impulssatz, Drallsatz) - Planetenbewegung, Kreiselbewegung, Stabilität der Bewegung, Kraftwirkung unwuchtiger Rotoren, Dynamik von Maschinenfundamenten, z.B. Turbogeneratoren, Modellvorführungen</p> <p><b>Kinematik im Relativsystem</b> - Nachweis der Erddrehung mit Foucault-Pendel, freier Fall auf drehender Erde</p> <p><b>Analytische Mechanik, Differential- und Integralprinzipie</b> Prinzip der virtuellen Arbeit, d'Alembertsches Prinzip, Lagrangesches Befreiungsprinzip - Gleichgewicht, Stabilität, Bewegungsgleichungen von Mechanismen und elastischen Körpern</p> <p><b>Hamiltonsches Prinzip, Lagrangesche Gleichungen</b> - Variationsrechnung, Lagrangesche Multiplikatoren, Kurbeltrieb, Torsionsschwingungen in Wellenleitungen, Balken-, Saiten- und Membranschwingungen</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul			
7	Teilnahmevoraussetzungen: keine			
8	Prüfungsformen: Mündliche Prüfung oder Klausur			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreicher Prüfungsabschluss			
11	Häufigkeit des Angebots: Jährlich			
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Köhlert			

<b>Modul "Systemidentifikation"</b>				
Kennnummer: 2.10		Studiensemester: 1. oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte: 5 CP	Kontaktzeit: 4 SWS/60 h	Selbststudium: 90 h	work load: 150 h
2	Lehrformen Seminaristischer Unterricht			
3	Gruppengröße bis zu 30 Studierende			
4	Qualifikationsziele Heranführung der Studenten an Aufgaben der inversen Modellbildung, wie der Aufstellung von Modellgleichungen auf der Basis experimenteller Daten oder des gewünschten Input-/ Outputverhaltens dynamischer Systeme mit dem Ziel zum Beispiel, strukturdynamischer Probleme lösen zu können oder auch die Dynamik von Streckenmodellen für die Regelungstechnik zu modellieren			
5	Inhalte Dynamische Modellbildung: Grundlagen der Identifikationstheorie, parametrische und nichtparametrische Modellklassen, Beobachtbarkeit / Steuerbarkeit / Identifizierbarkeit Parameteridentifikation im Zeitbereich: Modellbildung für diskrete dynamische Systeme mit endlichem Freiheitsgrad, Nachführungsproblem, Gradientenbasierte Identifikationsmethoden, nichtrekursive und rekursive Schätzverfahren			
6	Verwendbarkeit des Moduls Masterstudiengang "Optimierung und Simulation"			
7	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse in der Signalanalyse im Umfang wie sie im Modul „Schwingungslehre“ aus dem Bachelor „Mechatronik – Produktentwicklung“ oder im Modul „Digitale Signalverarbeitung“ zum Bachelor „Angewandte Mathematik“ vermittelt werden			
8	Prüfungsformen Mündliche Prüfung oder Klausur gemeinsam für beide Teilveranstaltungen			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
11	Häufigkeit des Angebots Jedes Studienjahr			
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. sc.nat. Dr. rer.nat. Ueckerdt			

<b>Modul “Angewandte Strukturoptimierung”</b>				
Kennnummer: 2.11		Studiensemester: 1. oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte: 5 CP	Kontaktzeit: 4 SWS/60 h	Selbststudium: 90 h	work load: 150 h
2	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht mit Übungen			
3	Gruppengröße: bis zu 30 Studierende			
4	Qualifikationsziele:			
5	<p>Inhalte:            Strukturoptimierung ist ein wichtiger Bestandteil in der Entwicklungsprozessen der technischen Bauteile, Werkzeuge und Konstruktionen. Das grundsätzliche Ziel der Strukturoptimierung ist mit Hilfe mathematischen Algorithmen bessere, sogar optimale Entwürfe zu finden.            Strukturoptimierung (Form-, Topologie- und Dimensionierungsoptimierung) spielt eine zunehmend wichtige Rolle, z.B. in folgenden Anwendungsbereichen:            Mechanik, Akustik und Aerodynamik;            Leichtbau der Luft- und Raumfahrt;            Automobilbau und Maschinenbau;            Medizinische Implantate;            komplizierte CAD-Modelle;            Innovation in Materialwissenschaften.</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang “Optimierung und Simulation“			
7	Teilnahmevoraussetzungen: keine			
8	Prüfungsformen: Mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Mündliche Prüfung oder Klausur			
10	Häufigkeit des Angebots: Jedes Studienjahr			
11	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. rer.nat. Petrova			

<b>Modul “Diskrete Optimierung”</b>				
Kennnummer: 3.1		Studiensemester: 1. oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte: 5 CP	Kontaktzeit: 4 SWS/60 h	Selbststudium: 90 h	work load: 150 h
2	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht mit Übungen			
3	Gruppengröße: bis zu 30 Studierende			
4	Qualifikationsziele: Die Studierenden lernen verschiedene Problemausprägungen und zugehörige Lösungsverfahren der ganzzahligen und kombinatorischen Optimierung kennen und sind in der Lage, relevante Realprobleme mit Hilfe von geeigneten Modellen und Methoden der diskreten Optimierung zu lösen.			
5	Inhalte: Ganzzahlige lineare Optimierungsprobleme, Knapsack-Probleme, Assignment- und Matching-Probleme, Travelling Salesman- und Chinese Postman-Probleme, Scheduling-Probleme.			
6	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang “Optimierung und Simulation“			
7	Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
8	Prüfungsformen: Mündliche Prüfung oder Klausur			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreicher Prüfungsabschluss			
10	Häufigkeit des Angebots: Jedes Studienjahr			
11	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. phil. Bachmann, Prof. Dr. math. Biegler-König, Prof. Dr. rer.pol. Kruse			

<b>Modul “Bionische Methoden der Optimierung”</b>				
Kennnummer: 3.2		Studiensemester: 1. oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte 5 CP	Kontaktzeit: 4SWS/60 h	Selbststudium: 90 h	work load: 150 h
2	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Übungen			
3	Gruppengröße bis zu 30 Studierende			
4	Qualifikationsziele Verständnis des Begriffs der Bionik. Typen und Vorgehensweisen bionischer Optimierungsalgorithmen sollen bekannt sein. Die Studierenden sollen in der Lage sein zu beurteilen, für welche Problemstellungen sich bionische Algorithmen, speziell genetische Algorithmen, eignen und welche Qualität die Optimierungsergebnisse haben. Sie sollen vorgegebene Probleme so strukturieren und modellieren können, dass bionische Algorithmen anwendbar werden. Sie sollen in der Lage sein, Neuronale Netze zur Modellierung und Effizienzsteigerung einzusetzen.			
5	Inhalte Klassifizierung von Optimierungsalgorithmen (heuristisch, kombinatorisch, analytisch, bionisch) Typen von heuristischen Verfahren: Random Walk, Hillclimbing, Simulated Annealing, Genetische Algorithmen, Ameisenalgorithmen, andere stochastische Verfahren. Zu genetischen Algorithmen: Biologisches Vorbild, mathematische Operatoren (Selektion, Mutation, u.ä.), theoretischer Hintergrund (Schematheorem, Building-Block-Hypothese, Konvergenzgeschwindigkeit), fortgeschrittene Evolutionsstrategien. Fallbeispiele, klassische Testfunktionen (Rosenbrock-Sattel, Travelling Salesman, u.ä.). Grundlagen künstlicher Neuronaler Netze, die wichtigsten Modelle, Einsatzgebiete, speziell bei Optimierungsaufgaben.			
6	Verwendbarkeit des Moduls Masterstudiengang “Optimierung und Simulation“			
7	Teilnahmevoraussetzungen keine			
8	Prüfungsformen Mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Präsentation einer Fallstudie als Kurzreferat			
10	Häufigkeit des Angebots jährlich			
11	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. math. Biegler-König, Prof. Dr. rer.pol. Kruse, Prof. Dr. phil. Bachmann			
12	Sonstige Informationen Veranstaltungs-Skript steht zur Verfügung			

<b>Modul "Risikomanagement"</b>				
Kennnummer: 4.1		Studiensemester: 1. oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte 5 CP	Kontaktzeit: 4SWS/60 h	Selbststudium: 90 h	work load: 150 h
2	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Übungen			
3	Gruppengröße bis zu 30 Studierende			
4	Qualifikationsziele Kenntnis grundlegender Ansätze für das Risikomanagement in Betrieben und Fähigkeit zu deren Anwendung in der Praxis			
5	Inhalte Risikoarten und Risikoquantifizierung Bedeutung und Ziele des Risikomanagements (insbes. gesetzliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen) Management-Ansätze zum Risikocontrolling Organisation des Risikomanagements IT-Unterstützung des Risikomanagements; insbes. Simulation betrieblicher Abläufe Risikomanagement als Baustein zur Optimierung der Wertschöpfungskette in Unternehmen Einzelfragen des Risikomanagements (z.B. branchenspezifische Gestaltung) und Fallstudien			
6	Verwendbarkeit des Moduls Masterstudiengang "Optimierung und Simulation"			
7	Teilnahmevoraussetzungen keine			
8	Prüfungsformen Mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Präsentation eines Kurzreferats über ausgewählte Methoden des Risikomanagements oder eine Fallstudie			
10	Häufigkeit des Angebots bei Bedarf (i.d.R. jährlich)			
11	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer.nat. Cottin			

<b>Modul „Marketing“</b>				
Kennnummer: 4.2		Studiensemester: 1. oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte: 5 CP  Vorlesung Seminar	Kontaktzeit:  2 SWS/30 h 2 SWS/30 h	Selbststudium:  90 h	work load: 150 h
2	Lehrformen: Vorlesungen, Seminar			
3	Gruppengröße: Vorlesung: 60, Seminar: 30			
4	Qualifikationsziele: Vermittlung von Marketingwerkzeugen- und -techniken; Anwendung von Marketingwerkzeugen für prototypische und serienreife Produkte			
5	Lehrinhalte: Einführung, Marketingstrategien, Kommunikationstechniken, Marktforschung, Marketing-Mix und Anwendung der Mixkomponenten, Preisgestaltung, Verkauf, Verkaufsförderung, Produktmanagement, Vertriebsformen, Marketingpläne			
6	Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul			
7	Teilnahmevoraussetzungen: keine			
8	Prüfungsformen: Mündliche Prüfung oder Klausur			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiches Klausur			
10	Häufigkeit des Angebots: Jährlich; Wintersemester			
11	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Kaschuba, Prof. Dr.-Ing. Rössler			

<b>Modul „Qualitätsmanagement“</b>				
Kennnummer: 4.3		Studiensemester: 1. oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte: 5 CP  Vorlesung Übung	Kontaktzeit:  2 SWS/30 h 2 SWS/30 h	Selbststudium:  90 h	work load: 150 h
2	Lehrformen: Vorlesungen, Übungen			
3	Gruppengröße: Vorlesung: 60, Übung: 30			
4	Qualifikationsziele: Vermittlung von Qualitätsmanagementtechniken; Anwendung von Qualitätsmanagement-Methoden für Entwicklungs- und Auslegungsprozesse			
5	Lehrinhalte: Einführung, Qualitätsplanung, Qualitätssicherung in Entwicklung und Konstruktion, Qualitätssicherung in der Prozessplanung, Qualitätssicherung in der Beschaffung, Qualitätssicherung in der Fertigung, Prüfmittelüberwachung, Das Qualitätssicherungssystem, Qualität und Recht, Qualität und Wirtschaftlichkeit, CE-Kennzeichnung, Auditierungen			
6	Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul			
7	Teilnahmevoraussetzungen: keine			
8	Prüfungsformen: Mündliche Prüfung oder Klausur			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiches Klausur			
10	Häufigkeit des Angebots: Jährlich; Wintersemester			
11	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Kaschuba, Dipl.-Ing. Pauler-Beckermann			

<b>Modul "Kapitalanlagemanagement"</b>				
Kennnummer: 4.4		Studiensemester 1. oder 2. Semester	Dauer 1 Semester	
1	Kreditpunkte 5 CP	Kontaktzeit 4SWS/60 h	Selbststudium 90 h	work load 150 h
2	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Übungen			
3	Gruppengröße bis zu 30 Studierende			
4	Qualifikationsziele Kenntnis grundlegender Ansätze für das Kapitalanlagemanagement und Fähigkeit zu deren Anwendung in der Praxis			
5	Inhalte Überblick zu verschiedenen Finanzinstrumenten (Charakterisierung und Einsatzmöglichkeiten) Funktionsweise und Einsatzmöglichkeiten derivater Finanzinstrumente Asset Allocation und Portfoliomanagement Bewertungsmodelle für Finanzinstrumente Performancemessung			
6	Verwendbarkeit des Moduls Masterstudiengang "Optimierung und Simulation"			
7	Teilnahmevoraussetzungen keine			
8	Prüfungsformen			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Präsentation eines Kurzreferats über ausgewählte Methoden des Kapitalanlagemanagements oder eine Fallstudie			
10	Häufigkeit des Angebots bei Bedarf (i.d.R. jährlich)			
11	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer.nat. Cottin			

<b>Modul "Projekt"</b>				
Kennnummer: 5		Studiensemester: 1. oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte: 5 CP	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h	Selbststudium: 120 h	work load: 150 h
2	Lehrformen: Projekt in kleinen Gruppen			
3	Gruppengröße: bis zu 4 Studierende			
4	Qualifikationsziele: Methoden und Werkzeuge für die Erstellung eines wissenschaftlich Anspruchsvollen und umfangreichen Produktes durch selbstständige Planung und Durchführung.			
5	Inhalte: Arbeitsabläufe und Zeit- bzw. Projektpläne Anwenden von Problemfindungs- und Problemlösungsstrategien Dokumentation und Präsentation des Projektes			
6	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang "Optimierung und Simulation"			
7	Teilnahmevoraussetzungen: -			
8	Prüfungsformen: Studienbegleitende Projektpräsentation			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreicher Teilnahme an den Projekttreffen durch aktive Mitarbeit Dokumentation Studienbegleitende Projektpräsentation			
10	Häufigkeit des Angebots: Jedes Studienjahr			
11	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Lehrende des Studiengangs			

<b>Modul "Seminar"</b>				
Kennnummer: 6		Studiensemester: 1. oder 2. Semester	Dauer: 1 Semester	
1	Kreditpunkte: 5 CP	Kontaktzeit: 4 SWS / 60 h	Selbststudium: 90 h	work load: 150 h
2	Lehrformen Seminar			
3	Gruppengröße bis zu 30 Studierende			
4	Qualifikationsziele Die Studierenden vervollkommen ihre Fähigkeiten in der schriftlichen und mündlichen Präsentation fachlicher Themen, indem sie ein vorgegebenes Thema aus dem Gebiet Optimierung und Simulation bearbeiten, schriftlich zusammenfassen und in einem ca. einstündigen Vortrag präsentieren.			
5	Inhalte Ausgewählte Themen zur Optimierung und Simulation			
6	Verwendbarkeit des Moduls Masterstudiengang "Optimierung und Simulation"			
7	Teilnahmevoraussetzungen keine			
8	Prüfungsformen veranstaltungsbegleitende Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten regelmäßige Teilnahme			
10	Häufigkeit des Angebots jährlich			
11	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende alle hauptamtlich Lehrenden des Studiengangs			