

**PRÜFUNGSORDNUNG**  
**für den Master-Studiengang**  
**Bauingenieurwesen mit 120 Credits**  
**an der Universität Duisburg-Essen**  
**Vom 20. Juli 2011**

(Verkündungsblatt Jg. 9, 2011 S. 367 / Nr. 69)

**geändert durch erste Änderungsordnung vom 08. Januar 2013 (VBl Jg. 11, 2013 S. 173 / Nr. 15)**  
(gilt für alle zum Zeitpunkt des Inkrafttretens eingeschriebenen Studierenden, die das Studium noch nicht beendet haben)

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 Satz 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW. 2006 S. 474), zuletzt geändert durch Gesetz vom 08.10.2009 (GV. NRW. S. 516), hat die Universität Duisburg-Essen folgende Prüfungsordnung erlassen:

**Inhaltsübersicht:**

**I. Allgemeine Bestimmungen**

- § 1 Geltungsbereich und Zugangsberechtigung
- § 2 Ziel des Studiums, Zweck der Prüfung
- § 3 Master-Grad
- § 4 Aufnahmehythmus
- § 5 Regelstudienzeit, Studienaufbau (Modularisierung)
- § 6 Lehr- und Prüfungssprache
- § 7 Studienplan und Modulhandbuch
- § 8 Lehr- / Lernformen
- § 9 Wechsel zwischen einem Vollzeit- und einem Teilzeitstudiengang
- § 10 Zulassungsbeschränkungen für einzelne Lehrveranstaltungen
- § 11 Studienumfang nach dem European Credit Transfer System (ECTS)
- § 12 Prüfungsausschuss
- § 13 Anrechnung von Leistungen, Einstufung in höhere Fachsemester
- § 14 Prüferinnen, Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer

**II. Master-Prüfung**

- § 15 Zulassung zur Teilnahme an Prüfungen
- § 16 Struktur der Prüfung einschließlich der Form der Modul- und Modulteilprüfungen
- § 17 Fristen zur Anmeldung und Abmeldung für Prüfungen
- § 18 Mündliche Prüfungen
- § 19 Klausurarbeiten
- § 20 Weitere Prüfungsformen
- § 20a Abschlussprojekt
- § 21 Master-Arbeit
- § 22 Wiederholung von Prüfungen
- § 23 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß
- § 24 Studierende in besonderen Situationen
- § 25 Bestehen und Nichtbestehen der Master-Prüfung
- § 26 Bildung der Prüfungsnoten
- § 27 Modulnoten
- § 28 Bildung der Gesamtnote
- § 29 Zusatzprüfungen
- § 30 Zeugnis und Diploma Supplement
- § 31 Master-Urkunde

**III. Schlussbestimmungen**

- § 32 Ungültigkeit der Master-Prüfung, Aberkennung des Master-Grades
- § 33 Einsicht in die Prüfungsarbeiten
- § 34 Führung der Prüfungsakten, Aufbewahrungsfristen
- § 35 Geltungsbereich
- § 36 In-Kraft-Treten und Veröffentlichung

**Anlage 1: Studienplan**

**Anlage 2: Studienverlaufsplan**

## I. Allgemeine Bestimmungen

### § 1<sup>1</sup>

#### Geltungsbereich und Zugangsberechtigung

(1) Diese Master-Prüfungsordnung regelt den Zugang, den Studienverlauf und den Abschluss des Studiums für den Master-Studiengang Bauingenieurwesen an der Universität Duisburg-Essen.

(2) Voraussetzung für die Zulassung zum Master-Studiengang Bauingenieurwesen ist der erfolgreiche Abschluss

- des 6semestrigen Bachelor-Studiengangs Bauingenieurwesen an der Universität Duisburg-Essen oder
- eines gleichwertigen oder vergleichbaren Studiengangs im Bereich Ingenieurwissenschaften/Naturwissenschaften.

Die Gesamtnote des Abschlusses nach Satz 1 muss in der Regel mindestens 3,0 oder besser sein.

Die Feststellung der Gleichwertigkeit trifft der Prüfungsausschuss. Er legt für Absolventen einschlägiger Studiengänge fest, welche zusätzlichen Prüfungsleistungen bis zu welchem Zeitpunkt erbracht werden müssen. In begründeten Einzelfällen entscheidet der Prüfungsausschuss über die Ausnahme von der in Absatz 2 geforderten Mindestnote. Bei der Entscheidung sind insbesondere die Höhe der Abweichung von der Mindestnote, die Benotung der Abschlussarbeit mit der Note „gut“ oder besser, die Studiendauer sowie herausragende Einzelleistungen im Studienschwerpunkt maßgebend.

(3) Als gleichwertig angesehen wird in der Regel

- ein mindestens 3-jähriger einschlägiger Studiengang mit einem ersten berufsqualifizierenden Abschluss und einem Gesamtworkload von mindestens 180 Credits im Bereich Bauingenieurwesen an einer anderen Hochschule im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes oder
- ein einschlägiger Abschluss an einer anderen Hochschule außerhalb des Geltungsbereichs des Hochschulrahmengesetzes, sofern nicht ein wesentlicher Qualitätsunterschied zu einem Abschluss an einer Hochschule im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes nachgewiesen werden kann.

(4) Studienbewerberinnen oder Studienbewerber, die ihre Studienqualifikation nicht an einer deutschsprachigen Einrichtung erworben haben, müssen vor Beginn des Studiums hinreichende deutsche Sprachkenntnisse gemäß der Ordnung für die Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang ausländischer Studienbewerber (DSH) nachweisen.

(5) Bewerberinnen und Bewerber sollten über hinreichende Sprachkenntnisse verfügen, um auch Veranstaltungen in englischer Sprache folgen zu können.

### § 2

#### Ziel des Studiums, Zweck der Prüfung

(1) Der Masterstudiengang führt aufbauend auf einem ersten berufsqualifizierenden Abschluss innerhalb eines konsekutiv aufgebauten Bachelor- und Masterstudiums zu einem weiteren berufsqualifizierenden akademischen Abschluss.

(2) Im Master-Studiengang Bauingenieurwesen erwerben die Studierenden unter Berücksichtigung der Veränderungen und Anforderungen in der Berufswelt die erforderlichen fachlichen und überfachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden, die sie zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten, zur kritischen Reflexion wissenschaftlicher Erkenntnisse und zu verantwortlichem Handeln befähigen.

(3) Mit den erfolgreich abgeschlossenen Prüfungen und der erfolgreich abgeschlossenen Master-Arbeit weist die oder der Studierende nach, dass sie oder er nachstehende Kompetenzen besitzen:

- Vertieftes Wissen exemplarisch in zwei bis vier Bauingenieurfächern mit deren theoretischen Grundlagen, wissenschaftlichen Methoden und ihren Anwendungsbereichen.
- Die Fähigkeit, vorhandenes Fachwissen systematisch zu erweitern, Prozesse zu analysieren, ganzheitlich zu gestalten und sie fundiert kritisch zu hinterfragen.
- Die Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben sowie die Übernahme sämtlicher beruflicher Aufgaben.
- Selbständiges wissenschaftliches Arbeiten sowie komplexere Projekte organisieren, bearbeiten und leiten.

Grundsätzlich sind die Absolventen und Absolventinnen aufgrund des stark forschungsorientierten Studienganges zu einer wissenschaftlich ausgerichteten Berufstätigkeit im Bauingenieurwesen befähigt. Die Qualifikation für ein anschließendes Promotionsstudium ist bei befriedigendem Bestehen erfüllt.

(4) Der erfolgreich bestandene Master-Abschluss befähigt darüber hinaus zur Promotion.

### § 3

#### Master-Grad

Nach erfolgreichem Abschluss der Master-Prüfung für den Master-Studiengang Bauingenieurwesen verleiht die Fakultät Ingenieurwissenschaften der Universität Duisburg-Essen den Master-Grad Master of Science, abgekürzt M.Sc..

### § 4

#### Aufnahmerhythmus

(1) Das Studium im Master-Studiengang Bauingenieurwesen im ersten Fachsemester kann zum Winter- und Sommersemester aufgenommen werden.

(2) Die Aufnahme des Studiums in einem höheren Fachsemester ist sowohl zum Winter- als auch zum Sommersemester möglich.

<sup>1</sup> § 1 Abs. 2 geändert durch erste Änderungsordnung vom 08.01.2013 (VBl Jg. 11, 2013 S. 173 / Nr. 15), in Kraft getreten am 15.01.2013

## § 5<sup>2</sup>

### Regelstudienzeit, Studienaufbau (Modularisierung)

- (1) Die Regelstudienzeit im Master-Studiengang Bauingenieurwesen einschließlich der Zeit für die Anfertigung der Master-Arbeit und für das vollständige Ablegen der Prüfungen beträgt 2 Studienjahre bzw. 4 Semester.
- (2) Das Studium ist in allen Abschnitten modular aufgebaut. Ein Modul bezeichnet einen Verbund von thematisch und zeitlich aufeinander abgestimmten Lehr-/Lerneinheiten, ggf. inklusive externer Praktika. Module sind inhaltlich in sich abgeschlossen und vermitteln eine eigenständige, präzise umschriebene Teilqualifikation in Bezug auf die Gesamtziele des Studiengangs.
- (3) Der für eine erfolgreiche Teilnahme an einem Modul in der Regel erforderliche Zeitaufwand einer oder eines Studierenden (Workload) wird mit einer bestimmten Anzahl von Credits ausgedrückt. In den Credits (Regelungen zur Anwendung ECTS siehe § 11) sind Präsenzzeiten, Vor- und Nachbereitungszeiten und die erforderlichen Prüfungszeiten enthalten. Die Credits drücken keine qualitative Bewertung der Module (d.h. keine Benotung) aus.
- (4) Die Studieninhalte sind so strukturiert, dass das Studium in der Regelstudienzeit abgeschlossen werden kann. Dabei wird gewährleistet, dass die Studierenden nach eigener Wahl Schwerpunkte setzen können und Pflicht- und Wahlpflichtveranstaltungen in einem ausgegogenen Verhältnis stehen.
- (5) Es besteht die Wahlmöglichkeit zwischen drei Vertiefungsrichtungen, die sich im Studienplan unterscheiden. Pflicht- und Wahlpflichtmodule sowie Projekt- und Masterarbeit können nur im Rahmen der jeweiligen Vertiefungsfächer belegt bzw. bearbeitet werden.

## § 6

### Lehr- und Prüfungssprache

- (1) Die Lehr-/Lernformen werden entsprechend den Hinweisen im Modulhandbuch in deutscher oder englischer Sprache durchgeführt.
- (2) Modul- und Modulteilprüfungen können in Absprache mit den Prüfern in deutscher und/oder englischer Sprache erbracht werden.

## § 7

### Studienplan und Modulhandbuch

- (1) Der Prüfungsordnung ist als Anlage ein Studienplan (§ 58 Abs. 3 HG) beigelegt, der im Einzelnen als verbindliche Vorgaben ausweist:
  - a) die Module und die diesen zugeordneten Lehr-/Lernformen und Prüfungen,
  - b) die wesentlichen Inhalte und Qualifikationsziele der Module,
  - c) die Präsenzzeit (lehr-/lernformenbezogen) in SWS,
  - d) die Credits,
  - e) die Pflicht- und Wahlpflichtveranstaltungen,
  - f) die Prüfungsleistungen.

<sup>2</sup> § 5 neuer Abs. 5 eingefügt durch erste Änderungsordnung vom 08.01.2013 (VBl Jg. 11, 2013 S. 173 / Nr. 15), in Kraft getreten am 15.01.2013

(2) Der Studienplan gilt für die Studierenden als Empfehlung für einen sachgerechten Aufbau des Studiums innerhalb der Regelstudienzeit.

(3) Der Studienplan wird durch ein Modulhandbuch ergänzt. Das Modulhandbuch muss mindestens die im Studienplan als erforderlich ausgewiesenen Angaben enthalten. Darüber hinaus enthält das Modulhandbuch detaillierte Beschreibungen der Lehrinhalte, der zu erwerbenden Kompetenzen, der vorgeschriebenen Prüfungen, der Vermittlungsformen, des zeitlichen Umfangs (in Credits wie in SWS) sowie der Aufteilung auf Pflicht- und Wahlpflichtanteile. Das Modulhandbuch ist bei Bedarf und unter Berücksichtigung der Vorgaben des Studienplans an diesen anzupassen.

## § 8

### Lehr-/Lernformen

- (1) Im Master-Studiengang Bauingenieurwesen gibt es folgende Lehrveranstaltungsarten bzw. Lehr-/Lernformen:
  - a) Vorlesung
  - b) Übung
  - c) Seminar
  - d) Kolloquium
  - e) Praktikum
  - f) Projekt
  - g) Planspiel
  - h) Exkursion
  - i) Selbststudium
- (2) Bei Lehr-/Lernformen, in denen zum Erwerb der Lernziele die regelmäßige aktive Beteiligung der Studierenden erforderlich ist, kann die Prüfungsordnung die Pflicht zur regelmäßigen Anwesenheit der Studierenden vorsehen.

## § 9

### Wechsel zwischen einem Vollzeit- und einem Teilzeitstudiengang

Der Wechsel zwischen einem Vollzeit- und einem Teilzeitstudiengang ist nur während der allgemeinen Rückmeldefristen möglich. Die Einstufung in das entsprechende Fachsemester erfolgt durch den Prüfungsausschuss.

## § 10

### Zulassungsbeschränkungen für einzelne Lehrveranstaltungen

(1) Die Teilnahme an einzelnen Lehrveranstaltungen kann beschränkt werden, wenn wegen deren Art und Zweck oder aus sonstigen Gründen von Lehre und Forschung eine Begrenzung der Teilnehmerzahl erforderlich ist.

Ist bei einer Lehrveranstaltung wegen deren Art oder Zweck eine Beschränkung der Teilnehmerzahl erforderlich und übersteigt die Zahl der Bewerberinnen und Bewerber die Aufnahmefähigkeit, regelt auf Antrag der oder des Lehrenden der Prüfungsausschuss den Zugang. Dabei sind die Bewerberinnen und Bewerber, die sich

innerhalb einer zu setzenden Frist rechtzeitig angemeldet haben, in folgender Reihenfolge zu berücksichtigen:

- a) Studierende, die an der Universität Duisburg-Essen für den Master-Studiengang Bauingenieurwesen eingeschrieben und nach dem Studienplan und ihrem Studienverlauf auf den Besuch der Lehrveranstaltung zu diesem Zeitpunkt angewiesen sind.
- b) Studierende, die an der Universität Duisburg-Essen für den Master-Studiengang Bauingenieurwesen eingeschrieben, aber nach dem Studienplan und ihrem Studienverlauf auf den Besuch der Lehrveranstaltung zu diesem Zeitpunkt nicht angewiesen sind.

Innerhalb der Gruppen nach Buchstabe a oder b erfolgt die Auswahl nach dem Prioritätsprinzip durch die Fakultät.

(2) Die Fakultät Ingenieurwissenschaften kann für Studierende anderer Studiengänge das Recht zum Besuch von Lehrveranstaltungen generell beschränken, wenn ohne diese Beschränkung eine ordnungsgemäße Ausbildung der für einen Studiengang eingeschriebenen Studierenden nicht gewährleistet werden kann. Die Regelung gilt auch für Zweithörerinnen und Zweithörer im Sinne des § 52 HG.

(3) Für Studierende in besonderen Situationen gemäß § 25 dieser Ordnung können auf Antrag Ausnahmen zugelassen werden.

#### § 11

##### Studienumfang nach dem European Credit Transfer System (ECTS)

- (1) An der Universität Duisburg-Essen wird das European Credit Transfer System (ECTS) angewendet.
- (2) Im Master-Studiengang Bauingenieurwesen müssen 120 Credits erworben werden; auf jedes Semester entfallen dabei 30 Credits.
- (3) Die Credits verteilen sich wie folgt:
  - a) Auf die Masterarbeit entfallen 18 Credits.
  - b) Auf die fachspezifischen Module entfallen 102 Credits.
- (4) Für jede Studierende und jeden Studierenden wird im Bereich Prüfungswesen ein Credit-Konto zur Dokumentation der erbrachten Leistungen eingerichtet und geführt.
- (5) Für ein bestandenes Modul werden die erworbenen Credits diesem Konto gutgeschrieben.

#### § 12

##### Prüfungsausschuss

- (1) Für die Organisation der Prüfungen und für die sich aus dieser Prüfungsordnung ergebenden prüfungsbezogenen Aufgaben bilden die am Master-Studiengang Bauingenieurwesen beteiligten Fakultäten einen Prüfungsausschuss. Die beteiligten Fakultäten stimmen sich über die Zusammensetzung des Prüfungsausschusses ab.
- (2) Der Prüfungsausschuss besteht aus der oder dem Vorsitzenden, einer oder einem stellvertretenden Vorsitzenden und fünf weiteren Mitgliedern. Die oder der Vorsitzende, die Stellvertreterin oder der Stellvertreter und zwei weitere Mitglieder werden aus der Gruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer, ein Mitglied aus der

Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie zwei Mitglieder aus der Gruppe der Studierenden auf Vorschlag der jeweiligen Gruppe vom Fakultätsrat gewählt. Entsprechend werden für die Mitglieder des Prüfungsausschusses Vertreterinnen oder Vertreter gewählt.

Die Amtszeit der Mitglieder aus der Gruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer sowie aus der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beträgt drei Jahre, die Amtszeit der studentischen Mitglieder ein Jahr. Wiederwahl ist zulässig.

(3) Der Prüfungsausschuss ist Behörde im Sinne des Verwaltungsverfahrens- und des Verwaltungsprozessrechts.

(4) Der Prüfungsausschuss achtet darauf, dass die Bestimmungen der Prüfungsordnung eingehalten werden und sorgt für die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen. Er ist insbesondere zuständig für die Entscheidung über Widersprüche gegen in Prüfungsverfahren getroffene Entscheidungen.

(5) Darüber hinaus hat der Prüfungsausschuss dem Fakultätsrat regelmäßig, mindestens einmal im Jahr, über die Entwicklung der Prüfungen und Studienzeiten zu berichten.

(6) Der Prüfungsausschuss gibt Anregungen zur Reform der Prüfungsordnung und der Studienpläne.

(7) Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf die Vorsitzende oder den Vorsitzenden übertragen oder im Umlaufverfahren durchführen; dies gilt nicht für Entscheidungen über Widersprüche und für den Bericht an den Fakultätsrat.

Die oder der Vorsitzende kann in unaufschiebbaren Angelegenheiten allein entscheiden (Eilentscheid). Die oder der Vorsitzende unterrichtet den Prüfungsausschuss spätestens in dessen nächster Sitzung über die Entscheidung.

(8) Die oder der Vorsitzende beruft den Prüfungsausschuss ein. Der Prüfungsausschuss muss einberufen werden, wenn es von mindestens einem Mitglied des Prüfungsausschusses oder einem Mitglied des Dekanats einer beteiligten Fakultät verlangt wird.

(9) Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn neben der oder dem Vorsitzenden oder der Stellvertreterin oder dem Stellvertreter mindestens ein weiteres Mitglied aus der Gruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer sowie mindestens ein weiteres stimmberechtigtes Mitglied anwesend sind. Er beschließt mit einfacher Mehrheit. Bei Stimmgleichheit entscheidet die Stimme der Vorsitzenden oder des Vorsitzenden. Die Stellvertreterinnen bzw. Stellvertreter der Mitglieder können mit beratender Stimme an den Sitzungen teilnehmen. Die studentischen Mitglieder des Prüfungsausschusses wirken bei der Bewertung und Anrechnung von Prüfungsleistungen nicht mit.

(10) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme von Prüfungen beizuwohnen.

(11) Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nicht öffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und ihre Vertreterinnen und Vertreter unterliegen der Amtsschwiegenheit. Sofern sie nicht Angehörige des öffentli-

chen Dienstes sind, werden sie von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses nach dem Gesetz über die förmliche Verpflichtung nicht beamteter Personen (Verpflichtungsgesetz) zur Verschwiegenheit verpflichtet.

(12) Die oder der Vorsitzende wird bei der Erledigung ihrer oder seiner Aufgaben von dem Bereich Prüfungswesen unterstützt.

### **§ 13**

#### **Anrechnung von Leistungen, Einstufung in höhere Fachsemester**

(1) Leistungen in gleichen akkreditierten Studiengängen an anderen wissenschaftlichen Hochschulen in der Bundesrepublik Deutschland oder in äquivalenten Studiengängen an in- oder ausländischen wissenschaftlichen Hochschulen mit ECTS-Bewertung werden ohne Gleichwertigkeitsprüfung angerechnet.

(2) Leistungen in anderen Studiengängen der Universität Duisburg-Essen oder an anderen Hochschulen in der Bundesrepublik Deutschland werden angerechnet, soweit die Gleichwertigkeit festgestellt wird; dies gilt auf Antrag auch für Leistungen an Hochschulen außerhalb des Geltungsbereiches des Hochschulrahmengesetzes.

Gleichwertigkeit ist festzustellen, wenn zwischen den anrechenbaren Lernzielen und Kompetenzen zu denjenigen des Studiums des Master-Studiengangs Bauingenieurwesen an der Universität Duisburg-Essen kein wesentlicher Unterschied besteht.

Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine inhaltliche Gesamtbetrachtung und eine Gesamtbewertung vorzunehmen. Für die Gleichwertigkeit von Studienzeiten und Prüfungsleistungen an ausländischen Hochschulen sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen von Hochschulpartnerschaften zu beachten.

(3) Für die Anrechnung von Studienzeiten und Prüfungsleistungen in staatlich anerkannten Fernstudien und Verbundstudien oder in vom Land Nordrhein-Westfalen in Zusammenarbeit mit anderen Ländern und dem Bund entwickelten Fernstudieneinheiten und Verbundstudieneinheiten gelten die Absätze 1 und 2 entsprechend. Absatz 2 gilt auch für Studienzeiten und Prüfungsleistungen, die an anderen staatlichen oder staatlich anerkannten Bildungseinrichtungen erbracht worden sind.

(4) Auf Antrag können sonstige Kenntnisse und Qualifikationen auf der Grundlage vorgelegter Unterlagen angerechnet werden.

(5) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die auf Grund einer Einstufungsprüfung gemäß § 49 Abs. 11 HG berechtigt sind, das Studium in einem höheren Fachsemester aufzunehmen, werden die in der Einstufungsprüfung nachgewiesenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf Prüfungsleistungen angerechnet. Die Feststellungen im Zeugnis über die Einstufungsprüfung sind für den Prüfungsausschuss bindend.

(6) Zuständig für Anrechnungen nach den Absätzen 1 bis 5 ist der Prüfungsausschuss. Der Prüfungsausschuss erlässt Regelungen für die Anrechnung der Leistungen aus bestehenden Studiengängen der Universität Duisburg-

Essen. Vor Feststellungen über die Gleichwertigkeit ist das zuständige Fach zu hören.

(7) Werden Prüfungsleistungen angerechnet, so sind, soweit die Notensysteme vergleichbar sind, die Noten zu übernehmen und erforderlichenfalls die entsprechenden Credits gemäß § 5 zu vergeben. Die übernommenen Noten sind in die Berechnung der Modulnoten und der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk "bestanden" aufgenommen. Diese Bewertung wird nicht in die Berechnung der Modulnote und der Gesamtnote einbezogen. Die Anrechnung wird im Zeugnis mit Fußnote gekennzeichnet.

(8) Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Absätze 1 bis 3 und 5 besteht ein Rechtsanspruch auf Anrechnung. Angerechnet werden alle Prüfungsleistungen, sofern mindestens eine Prüfungsleistung (i.d.R. die Masterarbeit) an der Universität Duisburg-Essen zu erbringen ist. Die Anrechnung von Studienzeiten und Prüfungsleistungen, die in der Bundesrepublik Deutschland zu erbringen ist, erfolgt von Amts wegen. Die Studierenden haben den Antrag und die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen dem Bereich Prüfungswesen vorzulegen, der diese an das zuständige Fach weiterleitet.

### **§ 14**

#### **Prüferinnen, Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer**

(1) Zu Prüferinnen und Prüfern dürfen nur Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer, Lehrbeauftragte, Privatdozentinnen und Privatdozenten sowie wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und Lehrkräfte für besondere Aufgaben bestellt werden, die mindestens die entsprechende Master-Prüfung oder eine vergleichbare Prüfung abgelegt und in dem Fachgebiet, auf das sich die Prüfung bezieht, eine selbständige Lehrtätigkeit ausgeübt haben. Zur Beisitzenden oder zum Beisitzer darf nur bestellt werden, wer mindestens die entsprechende Master-Prüfung oder eine vergleichbare Prüfung abgelegt hat. Die Prüferin oder der Prüfer oder die oder der Beisitzende muss Mitglied oder Angehörige oder Angehöriger der Universität Duisburg-Essen sein.

(2) Der Prüfungsausschuss bestellt die Prüferinnen, Prüfer und Beisitzerinnen und Beisitzer. Er kann die Bestellung der Vorsitzenden oder dem Vorsitzenden übertragen. Die Bestellung der Beisitzerinnen und Beisitzer kann den Prüferinnen und Prüfern übertragen werden. Zu Prüferinnen oder Prüfern werden in der Regel Lehrende gemäß Absatz 1 Satz 1 bestellt, die im entsprechenden Prüfungsgebiet gelehrt haben.

(3) Die Prüferinnen und Prüfer sind in ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig. Ihnen obliegt die inhaltliche Vorbereitung und Durchführung der Prüfungen. Sie entscheiden und informieren auch über die Hilfsmittel, die zur Erbringung der Prüfungsleistungen benutzt werden dürfen.

(4) Die Studierenden können für die Master-Arbeit jeweils die erste Prüferin oder den ersten Prüfer (Betreuerin oder Betreuer) vorschlagen. Auf die Vorschläge soll nach Möglichkeit Rücksicht genommen werden. Die Vorschläge begründen jedoch keinen Anspruch.

## II. Master-Prüfung

### § 15

#### Zulassung zur Teilnahme an Prüfungen

(1) Zu Prüfungen kann nur zugelassen werden, wer in dem Semester, in dem sie oder er sich zur Prüfung meldet oder die Prüfung ablegt, im Master-Studiengang Bauingenieurwesen an der Universität Duisburg-Essen immatrikuliert und

- a) nicht beurlaubt ist; ausgenommen sind Beurlaubungen bei Studierenden in besonderen Situationen und bei Wiederholungsprüfungen, wenn diese die Folge eines Auslands- oder Praxissemesters sind, für das beurlaubt worden ist,
- b) sich gemäß § 17 Abs. 4 ordnungsgemäß angemeldet hat und
- c) über die in der Prüfungsordnung festgelegten fachlichen Voraussetzungen für die Zulassung verfügt.

(2) Die Zulassung zur Teilnahme an Prüfungen ist zu verweigern, wenn:

- a) die Voraussetzungen des Abs. 1 nicht vorliegen,
- b) die oder der Studierende bereits eine Prüfung in demselben oder einem vergleichbaren Master-Studiengang endgültig nicht bestanden hat oder
- c) die oder der Studierende sich bereits in einem Prüfungsverfahren in demselben oder einem vergleichbaren Master-Studiengang befindet.

(3) Diese Regelung gilt für alle Modul- und Modulteilprüfungen.

### § 16<sup>3</sup>

#### Struktur der Prüfung einschließlich der Form der Modul- und Modulteilprüfungen

(1) Die Master-Prüfung besteht aus Modul- und Modulteilprüfungen und der Master-Arbeit.

(2) Modulprüfungen sollen sich grundsätzlich auf die Kompetenzziele des Moduls beziehen. Es können auch mehrere Module mit einer gemeinsamen Prüfung abgeschlossen werden. Modulprüfungen können sich auch kumulativ aus Teilprüfungen zusammensetzen. Wesentlich ist, dass mit dem Bestehen der Prüfung bzw. der Teilprüfungen inhaltlich das Erreichen der modulspezifischen Lernziele nachgewiesen wird. Der Prüfungsumfang ist dafür jeweils auf das notwendige Maß zu beschränken.

(3) Die Modul- und Modulteilprüfungen werden studienbegleitend erbracht und schließen das jeweilige Modul ab. Credits werden nach erfolgreichem Abschluss für jede Teilprüfung und Modulprüfung vergeben.

(4) Die Modul- und Modulteilprüfungen dienen dem zeitnahen Nachweis des erfolgreichen Besuchs von Lehr-/Lernformen bzw. von Modulen und des Erwerbs der in diesen Lehr-/Lernformen bzw. Modulen jeweils vermittelten Kenntnisse und Fähigkeiten.

Im Rahmen dieser Prüfungen soll die oder der Studierende zeigen, dass sie oder er die im Modul vermittelten Inhalte und Methoden im Wesentlichen beherrscht und die erworbenen Kompetenzen anwenden kann.

(5) Die Modul- und Modulteilprüfungen werden benotet, die Einzelnoten der Module gehen in die Gesamtnote ein.

(6) Die Modul- und Modulteilprüfungen können

- a) als mündliche Prüfung oder
- b) schriftlich oder in elektronischer Form als Klausurarbeit, Hausarbeit, Labor- oder Exkursionsbericht oder
- c) als Vortrag, Referat oder Präsentation
- d) als Entwurf oder
- e) als Kolloquium oder
- f) als Kombination der Prüfungsformen a) - e)

erbracht werden.

(7) Die Studierenden sind zu Beginn der Lehr-/Lernform von der jeweiligen Dozentin oder dem jeweiligen Dozenten über die Form und den zeitlichen Umfang der Modul- oder der Modulteilprüfung in Kenntnis zu setzen.

(8) Neben den Modul- und Modulteilprüfungen sind in einzelnen Modulen weitere Studienleistungen zu erbringen. Studienleistungen dienen der individuellen Lernstandskontrolle der Studierenden. Die Studienleistungen werden nach Form und Umfang im Modulhandbuch beschrieben. Der Nachweis der Studienleistung ist in dem jeweiligen Modul Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung. Die Regelung zur Anmeldung zu und zur Wiederholung von Prüfungen findet keine Anwendung. Die Bewertung der Studienleistungen bleibt bei der Bildung der Modulnoten unberücksichtigt.

(9) In begründeten Fällen kann auf Antrag von den Prüfungsformen, die im Studienplan aufgeführt sind, abgewichen werden.

### § 17

#### Fristen zur Anmeldung und Abmeldung für Prüfungen

(1) Eine studienbegleitende Prüfung gemäß der §§ 18 und 19 wird spätestens in der vorlesungsfreien Zeit nach dem Ende der jeweiligen Lehr-/Lernform des Moduls angeboten. Die Termine werden vom Prüfungsausschuss mindestens 6 Wochen vor dem Prüfungstermin bekannt gegeben.

Bei studienbegleitenden Prüfungen gemäß § 18 kann die Anmeldefrist bei einem gemeinsamen Antrag von der oder dem Prüfenden und Studierenden durch den Prüfungsausschuss verkürzt werden.

(2) Die oder der Studierende ist verpflichtet, sich über die Prüfungstermine zu informieren.

(3) Der Prüfungsausschuss bestimmt den Beginn der Anmeldefrist und gibt ihn mindestens 6 Wochen vor Fristbeginn dem Bereich Prüfungswesen und durch Aushang den Studierenden bekannt.

(4) Zu allen Prüfungen muss sich die oder der Studierende innerhalb des Anmeldezeitraums in der vom Prüfungsausschuss verbindlich festgelegten Frist im Bereich Prüfungswesen anmelden (Ausschlussfrist).

<sup>3</sup> § 16 Abs. 8 neu gefasst und Abs. 9 angefügt durch erste Änderungsordnung vom 08.01.2013 (VBl Jg. 11, 2013 S. 173 / Nr. 15), in Kraft getreten am 15.01.2013

(5) Eine Abmeldung von einer Prüfung hat von der oder dem Studierenden innerhalb einer Frist von einer Woche vor dem Prüfungstermin zu erfolgen.

(6) Die besonderen Belange behinderter Studierender zur Wahrnehmung ihrer Chancengleichheit sind zu berücksichtigen.

Macht die oder der Studierende durch die Vorlage eines ärztlichen Zeugnisses glaubhaft, dass sie oder er wegen länger andauernder oder ständiger Behinderung nicht in der Lage ist, an einer Prüfung in der vorgesehenen Form oder in dem vorgesehenen Umfang teilzunehmen, gestattet die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der oder dem Studierenden auf Antrag, gleichwertige Leistungen in einer anderen Form zu erbringen.

### **§ 18 Mündliche Prüfungen**

(1) In einer mündlichen Prüfung soll die Kandidatin oder der Kandidat nachweisen, dass sie oder er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes kennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Durch die mündliche Prüfung soll ferner festgestellt werden, ob sie oder er die erforderlichen Kompetenzen erworben und die Lernziele erreicht hat.

(2) Mündliche Prüfungen werden in der Regel vor mindestens einer Prüferin oder einem Prüfer und in Gegenwart einer Beisitzerin oder eines Beisitzers als Einzelprüfung oder Gruppenprüfung abgelegt. Vor der Festsetzung der Note nach dem Bewertungsschema in § 27 ist die Beisitzerin oder der Beisitzer zu hören.

(3) Bei einer mündlichen Prüfung als Gruppenprüfung dürfen nicht mehr als vier Studierende gleichzeitig geprüft werden.

(4) Mündliche Prüfungen dauern mindestens 15 Minuten und höchstens 45 Minuten pro Kandidatin oder Kandidat. In begründeten Fällen kann von diesem Zeitrahmen abgewichen werden.

(5) Die wesentlichen Gegenstände und das Ergebnis einer mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Die Note ist der oder dem Studierenden im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben. Das Protokoll und die Note über die mündliche Prüfung sind dem Bereich Prüfungswesen und dem Prüfungsausschuss unverzüglich, spätestens aber innerhalb von einer Woche nach dem Termin der Prüfung schriftlich zu übermitteln.

(6) Bei mündlichen Prüfungen können Studierende, die sich zu einem späteren Prüfungstermin der gleichen Prüfung unterziehen wollen, auf Antrag als Zuhörerinnen oder Zuhörer zugelassen werden, es sei denn, die oder der zu prüfende Studierende widerspricht. Die Prüferin oder der Prüfer entscheidet über den Antrag nach Maßgabe der vorhandenen Plätze. Die Zulassung als Zuhörerin oder Zuhörer erstreckt sich jedoch nicht auf die Beratung und Bekanntgabe der Prüfungsergebnisse.

Kandidatinnen und Kandidaten desselben Semesterprüfungstermins sind als Zuhörerinnen oder Zuhörer ausgeschlossen.

### **§ 19 Klausurarbeiten**

(1) In einer Klausurarbeit soll die Kandidatin oder der Kandidat nachweisen, dass sie oder er in begrenzter Zeit und mit den zugelassenen Hilfsmitteln Probleme aus dem Prüfungsgebiet ihres oder seines Faches mit den vorgegebenen Methoden erkennen und Wege zu deren Lösung finden kann.

In geeigneten Fällen ist das Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple-Choice-Klausur) zulässig. In diesem Fall werden die Klausuraufgaben von 2 Prüfungsberechtigten ausgearbeitet. Die Prüfungsberechtigten und die Bewertungsgrundsätze sind auf dem Klausurbogen auszuweisen. Das Verhältnis der zu erzielenden Punkte in den einzelnen Fragen zur erreichbaren Gesamtpunktzahl muss dem jeweiligen Schwierigkeitsgrad der Aufgabe entsprechen.

(2) Klausurarbeiten können als softwaregestützte Prüfung durchgeführt werden (E-Prüfungen). Abs. 1 Satz 2 gilt entsprechend. Die Studierenden sind auf die Prüfungsform hinzuweisen. Ihnen ist Gelegenheit zu geben, sich mit den Prüfungsbedingungen und dem Prüfungssystem vertraut zu machen.

(3) Klausurarbeiten haben einen zeitlichen Umfang von 60 Minuten bis 120 Minuten.

(4) Klausurarbeiten, mit denen der Studiengang abgeschlossen wird, und Wiederholungsprüfungen, bei deren endgültigem Nichtbestehen keine Ausgleichsmöglichkeit vorgesehen ist, sind von mindestens zwei Prüferinnen oder Prüfern im Sinne des § 14 zu bewerten.

(5) Jede Klausurarbeit wird nach dem Bewertungsschema in § 27 bewertet. Die Note ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gemäß § 27 Absatz 2.

Die Kriterien der Prüfungsbewertung sind offen zu legen.

(6) Das Bewertungsverfahren ist in der Regel innerhalb von 6 Wochen abzuschließen. Hiervon kann nur aus zwingenden Gründen abgewichen werden; die Gründe sind aktenkundig zu machen. Die Bewertung einer Klausur ist dem Bereich Prüfungswesen und dem Prüfungsausschuss unmittelbar nach Abschluss des Bewertungsverfahrens schriftlich mitzuteilen.

### **§ 20 Weitere Prüfungsformen**

Die allgemeinen Bestimmungen für Hausarbeiten, Protokolle, Vorträge und Referate sowie sonstige Prüfungsleistungen trifft der Prüfungsausschuss. Für Hausarbeiten gelten die Bestimmungen der §§ 17 und 19 Abs. 3 - 5 entsprechend. Die näheren Bestimmungen für Protokolle, Vorträge oder Referate werden durch die Prüferin oder den Prüfer festgelegt; die Bewertung dieser Prüfungsformen obliegt nur der Prüferin oder dem Prüfer.

**§ 20a<sup>4</sup>**  
**Abschlussprojekt**

- (1) Je nach Vertiefungsrichtung können die Studierenden an einem fachübergreifenden Abschlussprojekt teilnehmen und eine Projektaufgabe bearbeiten.
- (2) In einzelnen Vertiefungsrichtungen können anstatt des Projektes auch zwei Wahlpflichtmodule gewählt werden. Dieses ist im Studienplan geregelt.
- (3) Die Studierende oder der Studierende meldet sich im Bereich Prüfungswesen zur Projekt-Arbeit an. Die Ausgabe des Themas der Projekt-Arbeit erfolgt über die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Der Ausgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen.
- (4) Das Thema der Projekt-Arbeit wird von einer Hochschullehrerin oder einem Hochschullehrer, einer Hochschuldozentin oder einem Hochschuldozenten oder einer Privatdozentin oder einem Privatdozenten der Fakultät für Ingenieurwissenschaften gestellt und betreut, die oder der im Master-Programm Bauingenieurwesen Lehrveranstaltungen durchführt. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.
- (5) Die Bearbeitungsfrist für die Projekt-Arbeit beträgt max. 6 Monate. Im Einzelfall kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit auf begründeten schriftlichen Antrag der oder des Studierenden um bis zu vier Wochen verlängern. Der Antrag muss spätestens eine Woche vor dem Abgabetermin für die Master-Arbeit bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses eingegangen sein.
- (6) Die Projekt-Arbeit soll in der Regel 50 bis 70 Seiten umfassen. Notwendige Detailergebnisse können gegebenenfalls zusätzlich in einem Anhang zusammengefasst werden.
- (7) Bei der Abgabe der Projekt-Arbeit hat die oder der Studierende schriftlich zu versichern, dass sie ihre oder er seine Arbeit bzw. bei einer Gruppenarbeit ihren oder seinen entsprechend gekennzeichneten Anteil an der Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie Zitate kenntlich gemacht hat.
- (8) Der Abgabezeitpunkt ist beim Bereich Prüfungswesen aktenkundig zu machen. Ist die Projekt-Arbeit nicht fristgemäß eingegangen, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.
- (9) Das Projekt und seine Ergebnisse werden abschließend in einer schriftlichen Ausarbeitung (Projektbericht) beschrieben. Jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer berichtet in einem Vortrag über die eigene Projektarbeit.
- (10) Die Projekt-Arbeit ist in der Regel von zwei Prüferinnen oder Prüfern zu bewerten; die Bewertung ist schriftlich zu begründen. Die Erstbewertung soll in der Regel von der Betreuerin oder dem Betreuer der Projekt-Arbeit vorgenommen werden, die oder der das Thema der Projekt-Arbeit gestellt hat. Ausnahmen sind vom Prüfungsausschuss zu genehmigen. Die zweite Prüferin oder der zweite Prüfer wird vom Prüfungsausschuss bestellt.

Handelt es sich um eine fachübergreifende Themenstellung, müssen die Prüfer so bestimmt werden, dass die Beurteilung mit der erforderlichen Sachkunde erfolgen kann. Mindestens eine Prüferin oder ein Prüfer muss einer Fakultät der Universität Duisburg-Essen angehören, die am Studiengang Bauingenieurwesen maßgeblich beteiligt ist.

(11) Die einzelne Bewertung ist nach dem Bewertungsschema in § 26 vorzunehmen. Die Note der Projekt-Arbeit wird aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gebildet, sofern die Differenz nicht mehr als 2,0 beträgt. Bei einer Differenz von mehr als 2,0 oder falls nur eine Bewertung besser als mangelhaft (5,0) ist, wird vom Prüfungsausschuss eine dritte Prüferin oder ein dritter Prüfer zur Bewertung der Projekt-Arbeit bestimmt.

In diesen Fällen wird die Note aus dem arithmetischen Mittel der beiden besseren Noten gebildet. Die Projekt-Arbeit kann jedoch nur dann als „ausreichend“ (4,0) oder besser bewertet werden, wenn mindestens zwei Noten „ausreichend“ (4,0) oder besser sind.

(12) Das Bewertungsverfahren durch die Prüferinnen oder Prüfer darf in der Regel 6 Wochen nicht überschreiten. Hiervon kann nur aus zwingenden Gründen abgewichen werden; die Gründe sind aktenkundig zu machen. Die Bewertung der Projekt-Arbeit ist dem Bereich Prüfungswesen unmittelbar nach Abschluss des Bewertungsverfahrens schriftlich mitzuteilen

(13) Die Bewertung ist der Kandidatin oder dem Kandidaten innerhalb von sechs Wochen bekannt zu geben.

(14) Ein Abschlussprojekt, das nicht bestanden ist oder als nicht bestanden gilt, darf zweimal wiederholt werden.

**§ 21**  
**Master-Arbeit**

(1) Die Master-Arbeit ist eine Prüfungsarbeit, die in der Regel die wissenschaftliche Ausbildung im Master-Studiengang Bauingenieurwesen abschließt. Die Master-Arbeit soll zeigen, dass die oder der Studierende innerhalb einer vorgegebenen Frist eine begrenzte Aufgabenstellung aus ihrem oder seinem Fachgebiet selbständig und unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden lösen und darstellen kann.

(2) Zur Master-Arbeit kann nur zugelassen werden, wer die in der Prüfungsordnung für die Anmeldung vorgeschriebenen Credits in Höhe von insgesamt 60 erworben hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.

(3) Die Studierende oder der Studierende meldet sich im Bereich Prüfungswesen zur Master-Arbeit an. Die Ausgabe des Themas der Master-Arbeit erfolgt über die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Der Ausgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen.

(4) Das Thema der Master-Arbeit wird von einer Hochschullehrerin oder einem Hochschullehrer, einer Hochschuldozentin oder einem Hochschuldozenten oder einer Privatdozentin oder einem Privatdozenten der Fakultät Ingenieurwissenschaften gestellt und betreut, die oder der im Master-Programm Bauingenieurwesen Lehrveranstaltungen durchführt. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.

<sup>4</sup> § 20a eingefügt durch erste Änderungsordnung vom 08.01.2013 (VBl Jg. 11, 2013 S. 173 / Nr. 15), in Kraft getreten am 15.01.2013



Für das Thema der Master-Arbeit hat die Studierende oder der Studierende ein Vorschlagsrecht.

Soll die Master-Arbeit an einer anderen Fakultät der Universität Duisburg-Essen oder an einer Einrichtung außerhalb der Hochschule durchgeführt werden, bedarf es hierzu der Zustimmung des Prüfungsausschusses. Auf Antrag der oder des Studierenden sorgt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass die oder der Studierende rechtzeitig ein Thema für eine Master-Arbeit erhält.

(5) Die Bearbeitungsfrist für die Master-Arbeit beträgt 3 Monate. Im Einzelfall kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit auf begründeten schriftlichen Antrag der oder des Studierenden um bis zu acht Wochen verlängern. Der Antrag muss spätestens eine Woche vor dem Abgabetermin für die Master-Arbeit bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses eingegangen sein.

Ist die oder der Studierende aufgrund von Krankheit außer Stande, die Master-Arbeit fristgerecht abzuliefern, und wird die Prüfungsunfähigkeit unverzüglich durch Vorlage eines entsprechenden ärztlichen Attests beim Bereich Prüfungswesen nachgewiesen, verlängert sich die Abgabefrist um die Dauer der nachgewiesenen Prüfungsunfähigkeit.

(6) Das Thema, die Aufgabenstellung und der Umfang der Master-Arbeit müssen so beschaffen sein, dass die zur Bearbeitung vorgegebene Frist eingehalten werden kann.

Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden.

(7) Die Master-Arbeit kann in begründeten Fällen in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der oder des einzelnen Studierenden aufgrund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderen objektiven Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung der jeweils individuellen Leistung ermöglichen, deutlich unterscheidbar und bewertbar ist.

(8) Die Master-Arbeit ist in deutscher oder in einer allgemein vom Prüfungsausschuss akzeptierten Fremdsprache oder einer im Einzelfall akzeptierten Fremdsprache abzufassen und fristgemäß beim Prüfungsausschuss in dreifacher Ausfertigung in gedruckter und gebundener Form im DIN A4-Format sowie in geeigneter elektronischer Form einzureichen.

(9) Die Master-Arbeit soll in der Regel 50 bis 100 Seiten umfassen. Notwendige Detailergebnisse können gegebenenfalls zusätzlich in einem Anhang zusammengefasst werden.

(10) Bei der Abgabe der Master-Arbeit hat die oder der Studierende schriftlich zu versichern, dass sie ihre oder er seine Arbeit bzw. bei einer Gruppenarbeit ihren oder seinen entsprechend gekennzeichneten Anteil an der Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie Zitate kenntlich gemacht hat.

(11) Der Abgabezeitpunkt ist beim Bereich Prüfungswesen aktenkundig zu machen. Ist die Master-Arbeit nicht fristgemäß eingegangen, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.

(12) Die Master-Arbeit ist in der Regel von zwei Prüferinnen oder Prüfern zu bewerten; die Bewertung ist schriftlich zu begründen. Die Erstbewertung soll in der Regel von der Betreuerin oder dem Betreuer der Master-Arbeit vorgenommen werden, die oder der das Thema der Master-Arbeit gestellt hat. Ausnahmen sind vom Prüfungsausschuss zu genehmigen. Die zweite Prüferin oder der zweite Prüfer wird vom Prüfungsausschuss bestellt. Handelt es sich um eine fachübergreifende Themenstellung, müssen die Prüfer so bestimmt werden, dass die Beurteilung mit der erforderlichen Sachkunde erfolgen kann. Mindestens eine Prüferin oder ein Prüfer muss einer Fakultät der Universität Duisburg-Essen angehören, die am Studiengang Bauingenieurwesen maßgeblich beteiligt ist.

(13) Die einzelne Bewertung ist nach dem Bewertungsschema in § 27 vorzunehmen. Die Note der Master-Arbeit wird aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gebildet, sofern die Differenz nicht mehr als 2,0 beträgt. Bei einer Differenz von mehr als 2,0 oder falls nur eine Bewertung besser als mangelhaft (5,0) ist, wird vom Prüfungsausschuss eine dritte Prüferin oder ein dritter Prüfer zur Bewertung der Master-Arbeit bestimmt. In diesen Fällen wird die Note aus dem arithmetischen Mittel der beiden besseren Noten gebildet. Die Master-Arbeit kann jedoch nur dann als „ausreichend“ (4,0) oder besser bewertet werden, wenn mindestens zwei Noten „ausreichend“ (4,0) oder besser sind.

(14) Das Bewertungsverfahren durch die Prüferinnen oder Prüfer darf in der Regel 6 Wochen nicht überschreiten. Hiervon kann nur aus zwingenden Gründen abgewichen werden; die Gründe sind aktenkundig zu machen. Die Bewertung der Master-Arbeit ist dem Bereich Prüfungswesen unmittelbar nach Abschluss des Bewertungsverfahrens schriftlich mitzuteilen.

## § 22

### Wiederholung von Prüfungen

(1) Bestandene studienbegleitende Prüfungen und eine bestandene Master-Arbeit dürfen nicht wiederholt werden. Bei endgültig nicht bestandenen Prüfungen erhält die oder der Studierende vom Prüfungsausschuss einen Bescheid mit Rechtsbehelfsbelehrung.

(2) Nicht bestandene oder als nicht bestanden geltende studienbegleitende Prüfungen können zweimal wiederholt werden.

(3) Besteht eine studienbegleitende Prüfung aus einer Klausurarbeit, kann sich die oder der Studierende nach der letzten Wiederholung der Prüfung vor einer Festsetzung der Note „nicht ausreichend“ (5,0) im selben Prüfungszeitraum einer mündlichen Ergänzungsprüfung unterziehen. Für die Abnahme und Bewertung der mündlichen Ergänzungsprüfung gilt § 18 Abs. 1 bis 5 entsprechend. Aufgrund der mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) oder die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.

(4) Für die Wiederholung sollte der jeweils nächstmögliche Prüfungstermin wahrgenommen werden. Der Prüfungsausschuss hat zu gewährleisten, dass jede studienbegleitende Prüfung innerhalb von zwei aufeinander folgenden Semestern mindestens zweimal angeboten wird. Zwischen der ersten Prüfung und der Wiederholungsprüfung müssen mindestens vier Wochen liegen. Die Prü-

fungsergebnisse der vorhergehenden Prüfung müssen mindestens 14 Tage vor Anmeldebeginn zur Wiederholungsprüfung im Bereich Prüfungswesen vorliegen.

Eine letztmalige zweite Wiederholungsprüfung ist von zwei Prüferinnen oder Prüfern zu bewerten; die Bewertung ist schriftlich zu begründen.

(5) Eine nicht bestandene Master-Arbeit kann einmal wiederholt werden. Eine Rückgabe des Themas der zweiten Master-Arbeit innerhalb der in § 21 Abs. 6 Satz 2 genannten Frist ist jedoch nur zulässig, wenn die oder der Studierende bei der Anfertigung ihrer oder seiner ersten Master-Arbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat.

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

(1) Eine Prüfungsleistung wird mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn die oder der Studierende

- einen bindenden Prüfungstermin ohne triftigen Grund versäumt, oder wenn sie oder er
- nach Beginn einer Prüfung, die sie oder er angetreten hat, ohne triftigen Grund zurücktritt.

Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird.

(2) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachten Gründe müssen unverzüglich, d.h. grundsätzlich innerhalb von drei Werktagen nach dem Termin der Prüfung beim Bereich Prüfungswesen schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden (Samstage gelten nicht als Werktage).

Im Falle einer Krankheit hat die oder der Studierende ein ärztliches Attest, bei erneutem Rücktritt wegen Krankheit ein amtsärztliches Attest vorzulegen. Wurden die Gründe für die Prüfungsunfähigkeit anerkannt, wird der Prüfungsversuch nicht gewertet. Die oder der Studierende soll in diesem Fall den nächsten angebotenen Prüfungstermin wahrnehmen.

(3) Wird von der oder dem Studierenden ein Kind überwiegend allein versorgt, so gilt eine durch ärztliches Attest belegte Erkrankung des Kindes entsprechend. Das Gleiche gilt für die Erkrankung eines pflegebedürftigen Angehörigen.

(4) Versucht die oder der Studierende, das Ergebnis seiner Leistung durch Täuschung, worunter auch Plagiate fallen, oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die betreffende Leistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Feststellung wird von der jeweiligen Prüferin oder dem jeweiligen Prüfer oder der oder dem Aufsichtführenden getroffen und aktenkundig gemacht.

Eine Studierende oder ein Studierender, der den ordnungsgemäßen Ablauf einer Prüfung stört, kann von der jeweiligen Prüferin oder dem jeweiligen Prüfer oder der oder dem Aufsichtführenden nach Abmahnung von der weiteren Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen werden. In diesem Fall gilt die betreffende Leistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. In schwerwiegenden Fällen kann der Prüfungsausschuss die Studierende oder den Studierenden von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen ausschließen.

(5) Die oder der betroffene Studierende kann innerhalb von 14 Tagen nach Bekanntgabe der Bewertung einer Prüfungsleistung verlangen, dass Entscheidungen vom Prüfungsausschuss überprüft werden. Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind von diesem der oder dem Studierenden schriftlich mit Begründung und Rechtsbehelfsbelehrung mitzuteilen.

(6) Der Prüfungsausschuss kann von der oder dem Studierenden eine Versicherung an Eides Statt verlangen, dass die Prüfungsleistung von ihr oder ihm selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe erbracht worden ist. Wer vorsätzlich einen Täuschungsversuch gemäß Absatz 4 unternimmt, handelt ordnungswidrig. Die Ordnungswidrigkeit kann mit einer Geldbuße von bis zu 50.000 Euro geahndet werden.

(7) Zuständige Verwaltungsbehörde für die Verfolgung und Ahndung von Ordnungswidrigkeiten ist die Kanzlerin oder der Kanzler.

Im Falle eines mehrfachen oder sonstigen schwerwiegenden Täuschungsversuches kann die Studierende oder der Studierende zudem exmatrikuliert werden.

### **§ 24 Studierende in besonderen Situationen**

(1) Die besonderen Belange behinderter Studierender zur Wahrung ihrer Chancengleichheit sind über § 17 Absatz 6 hinaus gleichermaßen für die Erbringung von Studienleistungen zu berücksichtigen. Der Prüfungsausschuss legt auf Antrag der oder des Studierenden von dieser Prüfungsordnung abweichende Regelungen unter Berücksichtigung des Einzelfalls fest.

(2) Für Studierende, für die die Schutzbestimmungen entsprechend den §§ 3, 4, 6 und 8 des Mutterschutzgesetzes gelten oder für die die Fristen des Bundeselterngeld- und Elternzeitgesetzes (BEEG) über die Elternzeit greifen, legt der Prüfungsausschuss die in dieser Prüfungsordnung geregelten Prüfungsbedingungen auf Antrag der oder des Studierenden unter Berücksichtigung des Einzelfalls fest.

(3) Für Studierende, die durch ärztliches Attest nachweisen, dass sie den Ehemann oder die eingetragene Lebenspartnerin oder die Ehefrau oder den eingetragenen Lebenspartner oder pflegebedürftige Verwandte in gerader Linie oder Verschwägerter ersten Grades pflegen, legt der Prüfungsausschuss die in dieser Prüfungsordnung geregelten Fristen und Termine auf Antrag der oder des Studierenden unter Berücksichtigung von Ausfallzeiten durch diese Pflege und unter Berücksichtigung des Einzelfalls fest.

(4) Studierende, die ein Kind überwiegend allein versorgen oder eine Verpflichtung nach Abs. 3 nachweisen, können auf Antrag vom Erfordernis des regelmäßigen Besuches von Lehr-/Lehreinheiten zur Erlangung eines nach dieser Ordnung erforderlichen Teilnahmenachweises befreit werden. Voraussetzung für die Befreiung ist die Erbringung einer dem Workload der Fehlzeiten entsprechend angemessene, zusätzliche Studienleistung im Selbststudium. Diese wird von der Veranstaltungsleiterin oder dem Veranstaltungsleiter im Einvernehmen mit der oder dem Studierenden festgesetzt. Erfolgt keine Einigung, entscheidet der Prüfungsausschuss.

### § 25

#### Bestehen und Nichtbestehen der Master-Prüfung

(1) Die gesamte Prüfungsleistung für den Master-Studiengang ist bestanden, wenn alle Prüfungen gemäß der §§ 18 - 20 sowie die Master-Arbeit gemäß § 21 erfolgreich absolviert und die für den Studiengang vorgeschriebenen Credits erworben worden sind.

(2) Die Master-Prüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn:

- eine geforderte Prüfungsleistung gemäß Absatz 1 nicht erfolgreich absolviert wurde
- und eine Wiederholung dieser Prüfungsleistung gemäß § 22 nicht mehr möglich ist

(3) Ist die Master-Prüfung endgültig nicht bestanden, wird vom Prüfungsausschuss auf Antrag der oder des Studierenden und gegen Vorlage der entsprechenden Nachweise sowie der Exmatrikulationsbescheinigung eine Bescheinigung ausgestellt, die die erfolgreich absolvierten Prüfungen, deren Noten und die erworbenen Credits ausweist und deutlich macht, dass die Master-Prüfung nicht bestanden worden ist.

### § 26

#### Bildung der Prüfungsnoten

(1) Für die Bewertung der einzelnen Prüfungsleistungen sind von den Prüferinnen und Prüfern folgende Noten (Grade Points) zu verwenden. Zwischenwerte sollen eine differenzierte Bewertung der Prüfungsleistungen ermöglichen.

1,0 oder 1,3 = sehr gut  
(eine hervorragende Leistung)

1,7 oder 2,0 oder 2,3 = gut  
(eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt)

2,7 oder 3,0 oder 3,3 = befriedigend  
(eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht)

3,7 oder 4,0 = ausreichend  
(eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt)

5,0 = nicht ausreichend  
(eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt)

(2) Wird eine Prüfung von mehreren Prüferinnen und/oder Prüfern bewertet, ist die Note das arithmetische Mittel der Einzelnoten. Bei der Bildung der Note wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen. Die Note lautet:

bei einem Durchschnitt bis einschließlich 1,5  
= sehr gut

bei einem Durchschnitt von 1,6 bis einschließlich 2,5  
= gut

bei einem Durchschnitt von 2,6 bis einschließlich 3,5  
= befriedigend

bei einem Durchschnitt von 3,6 bis einschließlich 4,0  
= ausreichend

bei einem Durchschnitt ab 4,1  
= nicht ausreichend.

(3) Eine Prüfung ist bestanden, wenn sie mit „ausreichend“ (4,0) oder besser bewertet wurde. Eine Prüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn sie mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet wurde und alle Wiederholungsmöglichkeiten gemäß § 22 ausgeschöpft sind und keine Kompensationsmöglichkeit nach § 16 Abs. 9 mehr besteht.

(4) Eine Prüfung nach dem Antwort-Wahl-Verfahren ist bestanden, wenn der Prüfling die absolute Bestehensgrenze (mindestens 50 Prozent der maximal möglichen Punktzahl) oder die relative Bestehensgrenze erreicht hat. Die relative Bestehensgrenze ergibt sich aus der durchschnittlichen Punktzahl derjenigen Prüflinge, die erstmals an der Prüfung teilgenommen haben, abzüglich 10 Prozent. Die relative Bestehensgrenze ist nur dann zu berücksichtigen, wenn sie unterhalb der absoluten Bestehensgrenze liegt und wenn eine statistisch relevante Anzahl von Prüflingen zu ihrer Ermittlung vorhanden ist. Eine nicht ganzzahlige Bestehensgrenze wird zu Gunsten der Studierenden gerundet. Im Übrigen ist eine Prüfung bestanden, wenn die Note mindestens „ausreichend“ (4,0) ist.

(5) Bei einer Prüfung nach dem Antwort-Wahl-Verfahren erfolgt die Bildung der Prüfungsnoten wie folgt. Wenn die Mindestpunktzahl (relative Bestehensgrenze, soweit diese einen geringeren Wert hat, oder absolute Bestehensgrenze) erreicht worden ist, lautet die Note

1,0, wenn zusätzlich mindestens 90 Prozent

1,3, wenn zusätzlich mindestens 80, aber weniger als 90 Prozent

1,7, wenn zusätzlich mindestens 70, aber weniger als 80 Prozent

2,0, wenn zusätzlich mindestens 60, aber weniger als 70 Prozent

2,3, wenn zusätzlich mindestens 50, aber weniger als 60 Prozent

2,7, wenn zusätzlich mindestens 40, aber weniger als 50 Prozent

3,0, wenn zusätzlich mindestens 30, aber weniger als 40 Prozent

3,3, wenn zusätzlich mindestens 20, aber weniger als 30 Prozent

3,7, wenn zusätzlich mindestens 10, aber weniger als 20 Prozent

4,0, wenn zusätzlich keine oder weniger als 10 Prozent

der über die Mindestpunktzahl hinausgehenden möglichen Punkte erreicht worden ist. Eine nicht ganzzahlige Notengrenze wird zu Gunsten der Studierenden gerundet.

Wurde die Mindestpunktzahl nicht erreicht, lautet die Note 5,0

**§ 27  
Modulnoten**

(1) Ein Modul ist bestanden, wenn alle diesem Modul zugeordneten Leistungen erbracht und die Modulprüfung mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) bewertet wurde.

(2) Besteht eine Modulprüfung aus einer einzigen Prüfungsleistung, so ist die erzielte Note gleichzeitig die erzielte Note der Modulprüfung. Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Teilprüfungen, so muss jede Teilprüfung bestanden sein.

(3) Die Note der Modulprüfung ist das gewichtete Mittel der Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen (Grade Points). Das gewichtete Mittel errechnet sich aus den im Studienplan angegebenen Prozentsätzen multipliziert mit den Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen.

**§ 28  
Bildung der Gesamtnote**

(1) Die Gesamtnote errechnet sich aus dem mit Credits gewichteten arithmetischen Mittel aus

- den fachspezifischen Modulnoten und
- der Note für die Master-Arbeit.

Unbenotete Leistungen (z B. Praktika, ohne Note anerkannte Leistungen) werden bei der Berechnung der Gesamtnote nicht berücksichtigt.

(2) Dabei wird jeweils nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen. Im Übrigen gilt § 26 entsprechend.

(3) Der Gesamtnote werden zusätzlich zur Benotung ECTS-Grade zugeordnet, wenn über 2 Studienjahre mindestens eine Absolventenzahl von 50 erreicht ist.

Die Studierenden erhalten folgende ECTS-Grade:

- A „Bestanden“ – die besten 10%
- B „Bestanden“ – die nächsten 25%
- C „Bestanden“ – die nächsten 30%
- D „Bestanden“ – die nächsten 25%
- E „Bestanden“ – die nächsten 10 %

FX „Nicht bestanden“ – es sind Verbesserungen erforderlich, bevor die Leistungen anerkannt werden können

F „Nicht bestanden“ – es sind erhebliche Verbesserungen erforderlich

(4) Wurde die Master-Arbeit mit 1,0 bewertet und ist der Durchschnitt aller anderen Noten 1,3 oder besser, wird im Zeugnis gemäß § 26 Absatz 1 das Gesamtprädikat „mit Auszeichnung bestanden“ vergeben.

**§ 29  
Zusatzprüfungen**

(1) Die oder der Studierende kann sich über den Pflicht- und den Wahlpflichtbereich hinaus in weiteren Fächern einer Prüfung unterziehen (Zusatzprüfungen).

(2) Das Ergebnis einer solchen Zusatzprüfung wird bei der Feststellung von Modulnoten und der Gesamtnote nicht mit berücksichtigt.

**§ 30  
Zeugnis und Diploma Supplement**

(1) Hat die oder der Studierende die Master-Prüfung bestanden, erhält sie oder er ein Zeugnis in deutscher und englischer Sprache. Das Zeugnis enthält folgende Angaben:

- Name der Universität und Bezeichnung der Fakultät/en,
- Name, Vorname, Geburtsdatum und Geburtsort der oder des Studierenden,
- Bezeichnung des Studiengangs,
- die Bezeichnungen und Noten der absolvierten Module mit den erworbenen Credits,
- das Thema und die Note der Master-Arbeit mit den erworbenen Credits und dem zugeordneten ECTS-Grad,
- Gesamtnote mit den insgesamt erworbenen Credits und dem zugeordneten ECTS-Grad,
- auf Antrag der oder des Studierenden die bis zum Abschluss des Master-Studiums benötigte Fachstudiendauer,
- auf Antrag der oder des Studierenden die Ergebnisse der gegebenenfalls absolvierten Zusatzprüfungen gemäß § 29,
- das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfung erbracht wurde,
- die Unterschriften der oder des Vorsitzenden des zuständigen Prüfungsausschusses sowie der Dekanin oder des Dekans der Fakultät
- und das Siegel der Universität.

Als Anlage zum Zeugnis kann das Transcript of Records erstellt werden. Das Transcript of Records enthält sämtliche Prüfungen einschließlich der Prüfungsnoten.

(2) Mit dem Abschlusszeugnis wird der Absolventin oder dem Absolventen durch die Universität ein Diploma Supplement in deutscher und englischer Sprache ausgehändigt. Das Diploma Supplement enthält

- persönliche Angaben wie im Zeugnis (siehe Abs. 1)
- allgemeine Hinweise zur Art des Abschlusses,
- Angaben zu der den Abschluss verleihenden Universität,
- Angaben zum Studiengang einschließlich detaillierter Informationen zu den erbrachten Leistungen und zum Bewertungssystem sowie zu den mit den jeweiligen Prüfungen erworbenen Credits. Das Diploma Supplement trägt das gleiche Datum wie das Zeugnis.

**§ 31  
Master-Urkunde**

(1) Nach bestandener Master-Prüfung werden der Absolventin oder dem Absolventen gleichzeitig mit dem Zeugnis eine Master-Urkunde und das Diploma Supplement ausgehändigt. Die Urkunde weist den verliehenen Master-Grad nach § 3 aus und trägt ebenso wie das Diploma Supplement das Datum des Zeugnisses.

(2) Die Urkunde wird von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses und der Dekanin oder dem Dekan der Fakultät, die den Grad verleiht, unterzeichnet und mit dem Siegel der Universität Duisburg-Essen versehen.

(3) Gleichzeitig mit dem Zeugnis und dem Diploma Supplement erhält die Absolventin oder der Absolvent eine entsprechende Urkunde in englischer Sprache.

**III. Schlussbestimmungen**

**§ 32  
Ungültigkeit der Master-Prüfung,  
Aberkennung des Master-Grades**

(1) Hat die oder der Studierende bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung getäuscht wurde, 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 die oder der Studierende täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch Bestehen der Prüfung geheilt. Wurde 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 der oder dem Betroffenen Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

(4) Sämtliche unrichtigen Prüfungszeugnisse sind einzuziehen und gegebenenfalls durch neue Zeugnisse zu ersetzen. Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren nach Ausstellung des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.

(5) Ist die Prüfung insgesamt für nicht bestanden erklärt worden, ist der verliehene Grad abzuerkennen und die ausgehändigte Urkunde einzuziehen.

**§ 33  
Einsicht in die Prüfungsarbeiten**

Den Studierenden wird auf Antrag nach einzelnen Prüfungen Einsicht in ihre schriftlichen Prüfungsarbeiten gewährt. Der Antrag muss binnen eines Monats nach Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses gestellt werden. Näheres regelt der Prüfungsausschuss.

**§ 34  
Führung der Prüfungsakten,  
Aufbewahrungsfristen**

(1) Die Prüfungsakten werden elektronisch geführt.

a) Nachfolgende Daten werden elektronisch gespeichert:

- Name, Vorname, Matrikelnummer, Geburtsdatum, Geburtsort

- Studiengang

- Studienbeginn

- Prüfungsleistungen

- Anmeldedaten, Abmeldedaten

- Datum des Studienabschlusses

- Datum der Aushändigung des Zeugnisses.

b) Nachfolgende Dokumente werden in Papierform geführt und archiviert:

- Master-Arbeit

- Zeugnis

- Urkunde

- Prüfungsarbeiten

- Prüfungsprotokolle

- Atteste, Widersprüche und Zulassungsanträge.

(2) Die Aufbewahrungsfristen betragen:

- für die Master-Arbeit, die Prüfungsarbeiten und Prüfungsprotokolle: 5 Jahre

- für das Zeugnis und die Urkunde: 50 Jahre.

(3) Die Archivierung der nach Abs. 2 aufbewahrten Akten erfolgt durch den Bereich Prüfungswesen.

**§ 35  
Geltungsbereich**

(1) Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die erstmalig im Wintersemester 2011/2012 im Master-Studiengang Bauingenieurwesen an der Universität Duisburg-Essen eingeschrieben sind.

(2) Für Studierende, die ihr Studium vor dem Wintersemester 2011/2012 aufgenommen haben, findet die Prüfungsordnung mit folgender Maßgabe Anwendung.

Studierende, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Prüfungsordnung den 3. Versuch einer Modul- oder Modulteilprüfung nicht bestanden haben, dürfen diese Prüfung letztmalig wiederholen. Im Übrigen gilt § 24, Abs. 3.

(3) Die Lehrveranstaltungen gemäß Anlage 1 und 2 werden von der Abteilung Bauwissenschaften fortlaufend mit der Regelstudienzeit der für diesen Studiengang eingeschriebenen Studierenden angeboten. Dieses jedoch längstens bis zum 30. September 2014. Auf Antrag können Studierende über diesen Zeitraum hinaus an den Lehrveranstaltungen inhaltlich entsprechender Module des 3-semesterigen Master-Studienganges bzw. des 7-semesterigen Bachelor-Studienganges teilnehmen.

**§ 36**

**In-Kraft-Treten und Veröffentlichung**

Diese Ordnung tritt am Tage nach Ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Duisburg-Essen in Kraft.

Gleichzeitig treten die Prüfungsordnung für den Studiengang Bauingenieurwesen mit den Abschlüssen Bachelor of Science und Master of Science vom 27. Oktober 2005 (Verkündungsblatt Jg. 3, 2005 S. 423), geändert durch erste Änderungsordnung vom 02. Oktober 2009 (VBI Jg. 7, 2009 S. 821 / Nr. 115) sowie die Studienordnung für den Studiengang Bauingenieurwesen mit den Abschlüssen Bachelor of Science und Master of Science vom 27. Oktober 2005 (Verkündungsblatt Jg. 3, 2005 S. 437), geändert durch erste Änderungsordnung vom 02. Oktober 2009 (VBI Jg. 7, 2009 S. 827 / Nr. 116), außer Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Ingenieurwissenschaften vom 01.06.2011

Duisburg und Essen, den 20. Juli 2011

Für den Rektor  
der Universität Duisburg-Essen  
Der Kanzler  
In Vertretung  
Eva Lindenberg-Wendler

Anlage 1a<sup>5</sup>

Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Baubetrieb und Wirtschaftswissenschaften“

Fachsemester	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	Credits pro Modul	Pflicht (PM) / Wahlpflicht (WPM)	Veranstaltungsart	Semesterwochenstunden (SWS)	Zulassungsvoraussetzung	Prüfung * (Art, Dauer, Gewichtung)  (siehe Legende am Ende der Tabelle)
<b>Pflichtmodule in der Vertiefung „Baubetrieb und Wirtschaftswissenschaften“</b>									
1	Baubetrieb 3 - Bauvertragsrecht	Grundlagen des privaten Baurechts Allgemeines Schuldrecht Werkvertragsrecht nach BGB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, Teil B Bauverträge auf der Basis des BGB Bauverträge unter Einschluss der VOB/B Praxisfälle und aktuelle Rechtsprechung zum Bauvertragsrecht	Der Studierende besitzt Kenntnisse des Werkvertragsrechts sowie der VOB. Bauverträge können sicher vorbereitet, bestehende fundiert analysiert und beurteilt werden.	6	PM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 2h
1	Baubetrieb 4 - Projektmanagement	Projektmanagementsysteme Teilgebiete des PM (Vertrags- und Nachtragsmanagement, Projektcontrolling, Terminmanagement, Dokumentenmanagement, Risikomanagement, Projektsteuerung, QM) internationales Projektmanagement Abnahme und Gewährleistung	Der Studierende erwirbt Wissen über moderne Projektmanagementtechniken mit dem er nationale und internationale Projekte von der Projektentwicklung über die Planung und Ausführung bis zur Abnahme strukturieren, organisieren, kontrollieren und steuern kann. Die Schwerpunkte liegen hierbei auf dem Termin-, Kosten-, Qualitäts-, Vertrags- und Risikomanagement.	6	PM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 2h
1	Betriebswirtschaftslehre 3 - Investition u. Finanzierung	Ausführliche Informationen unter <a href="http://www.studium.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W1E-MH-Bachelor-BWL-2006.pdf">http://www.studium.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W1E-MH-Bachelor-BWL-2006.pdf</a>		6	PM	VO/ÜB	4		
1	Betriebswirtschaftslehre 4 - Operatives Controlling	Ausführliche Informationen unter <a href="http://www.studium.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W1E-MH-Bachelor-BWL-2006.pdf">http://www.studium.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W1E-MH-Bachelor-BWL-2006.pdf</a>		6	PM	VO/ÜB	4		
1	WPM			6			4		
2	Baubetrieb 5 - Unternehmensführung	Unternehmensziele Shareholder Value Theorie strategische Analyse: Markt- und Wettbewerbsanalyse, Wertschöpfungskettenanalyse Unternehmensstrategien: Portfolio-, Wachstums- und Wettbewerbsstrategien Unternehmensbewertung M&A Prozesse operatives Management (Beschaffung, Personalmanagement, Controlling)	Der Studierende kann Unternehmensstrategien verstehen, ableiten und diskutieren und versteht die wesentlichen Managementprozesse.	6	PM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 2h

<sup>5</sup> Anlage 1a geändert durch erste Änderungsordnung vom 08.01.2013 (VBI Jg. 11, 2013 S. 173 / Nr. 15), in Kraft getreten am 15.01.2013

**Fortsetzung Anlage 1a**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Baubetrieb und Wirtschaftswissenschaften“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
2	Baubetrieb 6 - Immobilienma- nagement	Grundlagen der Bilanzierung Immobilienfinanzierung Grundlagen und Methoden der Investitionsrechnung Grundlagen der Immobilienbewertung mit Übungen Immobilienportfoliomanagement Organisation Personal Grundlagen der Projektentwicklung mit Fallstudie	Aufbauend auf den Grundbegriffen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre werden die Bilanzierung, Finanzierung, Personal, Organisation, Projektentwicklung und Immobilienbewertung sowie die Investitionsrechnung von Immobilien erarbeitet. Vertieft werden im Bereich Immobilienwirtschaft das betriebliche Immobilienmanagement, die Immobilienbewertung sowie das Portfoliomanagement. In dem Fallbeispiel der Deutsche Bank AG werden die theoretischen Ansätze in die Unternehmenspraxis übertragen. Die Studierenden sollen die relevanten Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre kennen und in der Immobilienwirtschaft anwenden lernen.	6	PM	VO/ÜB	4		50% Seminararbeit, ca. 30 Seiten mit Prä- sentation,  50% Klausur, 2h
2	WPM			6			4		
2	WPM			6			4		
2	WPM			6			4		
3	Baubetrieb 7 - Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung	Vergabe von Bauleistungen (VOB/A) Vertragsbedingungen für Bauleistungen Teil B und Teil C praxisnah erläutert Beispiele für Ausschreibungen nach VOB/A Abrechnungsbeispiele von Bauleistungen nach VOB Teil C unter Berücksichtigung VOB Teil B	Der Studierende erwirbt Wissen über Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung von Bauleistungen und kann dieses projektorientiert einsetzen.	6	PM	VO/ÜB	4		50% Seminararbeit, ca. 30 Seiten mit Präsentation,  50% Klausur, 2h
3	WPM			6			4		
3	WPM			6			4		
3	WPM			6			4		
3	WPM			6			4		
4	Projekt	Alternativ 2 WPM		12	PM				Projektbericht Präsentation
4	Master-Thesis	Der Studierende soll zeigen, dass er in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.		18	PM				Masterarbeit Präsentation



**Fortsetzung Anlage 1a**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Baubetrieb und Wirtschaftswissenschaften“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
<b>Wahlpflichtmodule in der Vertiefung „Baubetrieb und Wirtschaftswissenschaften“</b>									
1/3	Betriebswirt- schaftlehre 6 - Unternehmens- führung	Ausführliche Informationen unter <a href="http://www.studium.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W1E-MH-Bachelor-BWL-2006.pdf">http://www.studium.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W1E-MH-Bachelor-BWL-2006.pdf</a>		6	WPM	VO/ ÜB	4		
1/3	Betriebswirt- schaftlehre 7 - Risikoma- nagement	Ausführliche Informationen unter <a href="http://www.studium.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W1E-MH-Bachelor-BWL-2006.pdf">http://www.studium.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W1E-MH-Bachelor-BWL-2006.pdf</a>		6	WPM	VO/ ÜB	4		
1/3	Baubetrieb 10 - Interdisziplinä- res Projektse- minar	Schwerpunktmäßige Behandlung eines bauwirtschaft- lichen Themas in schriftlicher und vortragender Form. Es erfolgt eine themenbezogene Exkursion.	Der Studierende kann „wissenschaftlich arbeiten“ und einen wissenschaftlichen Stoff anschaulich vortragen.	6	WPM	SE	4		100% Seminararbeit, ca. 30 Seiten mit Präsentation
1/3	Betonbau 3 - Spannbeton- bau	vertiefte Nachweise für Hochbauwerke Durchbiegung von Stahlbeton- und Spannbetonbau- teilen; Verbund, Rissbreite, Lastunabhängige Verformungen Eigenspannungen, Zwang, Mindestbewehrung WU-Konstruktionen Kriechen, Schwinden, Relaxation Spannbeton (Grundlagen, Bemessung, Konstruktion) vorgespannte Flachdecken Fertigteilbau (Grundlagen) Behälterbau	Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse bezüglich der Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit für Hochbau- werke; beherrschen die Grundlagen des Spannbeton- baus sowie die Bemessungs- und Konstruktionsregeln für die Auslegung von Spannbetonbauteilen; können für Fertigteilkonstruktionen Bemessungsaufga- ben lösen; können die zeitabhängigen Betonverformungen formu- lieren und die zugehörigen Normregelungen anwenden; beherrschen die Grundlagen des Entwurfs von wasser- undurchlässigen Bauwerken; können die Kurz- und Langzeitverformungen von Stahlbeton- und Spannbet- onbauteilen berechnen.	6	WPM	VO/ÜB	4		20% Hausarbeit, 30 Seiten  80% Klausur, 2h
1/3	Betonbau 5 - Finite Elemente im Massivbau / Instandsetzung	Grundlagen der FE-Methode Lineare Finite-Element-Berechnungen im Massivbau Modellbildung bei Stabwerken, Plattentragwerken, Bodenplatten Physikalisch Nichtlineare Berechnungen im Massiv- bau Stoffgesetze/Werkstoffmodelle Praktische Durchführung nichtlinearer FE- Berechnungen Kontrollmöglichkeiten Schutz und Instandhaltung von Betonbauteilen / Instandsetzungsplanung/Instandsetzungsmörtel / Oberflächenschutz / Füllen von Rissen und Hohlräu- men in Betonbauteilen	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der FE- Methode, können komplizierte Tragwerke unter Einsatz der FE-Methode berechnen und bemessen; können lineare und nichtlineare FE-Analysen durchfüh- ren, beherrschen die praxisorientierte Modellierung von Systemen des Massivbaus. Sie kennen Schutz- und Instandsetzungsstoffe und -maßnahmen, beherrschen die Grundlagen der In- standsetzungsplanung von bestehenden Betonbauwer- ken mittels Füllgütern für Risse und Hohlräume, beherrschen die Anforderungen an eine Qualitätssiche- rung der Planung und Ausführung von Instandset- zungsmaßnahmen	6	WPM	VO/ÜB	4		15% 2 Hausübungen, insges. ca. 25 Seiten  85% Klausur, 2h

**Fortsetzung Anlage 1a**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Baubetrieb und Wirtschaftswissenschaften“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewichtung)
1/3	Geotechnik 3 – (Baugruben)	Entwurf, Berechnung und Bemessung von Baugruben und Stützkonstruktionen (Verbauwände, Stützwände, Böschungen und Hänge, Grundwasserhaltungen)	Die Studierenden - können ein der Bauaufgabe angemessenes Verbausystem auswählen - beherrschen die erforderlichen Nachweise für den Grenzzustand der Tragfähigkeit und den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit von Baugruben und Stützkonstruktionen - beherrschen die Nachweisverfahren zur Standsicherheit von Hängen und Böschungen - kennen Maßnahmen zur Grundwasserhaltung und können die dazu erforderlichen Berechnungen durchführen	6	WPM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 2h
1/3	Geotechnik 5 – Geotechnik in der Baupraxis	Einführung in aktuelle geotechnische Bauprojekte und Aufgabenstellungen sowie deren Lösungsmethoden und -verfahren. Wichtiges Element dieses Moduls ist, dass ausgewiesene Experten aus der Baupraxis einen Anteil der Lehre übernehmen. Folgende baupraktische Fragestellungen der Geotechnik werden behandelt: - Spezialtiefbau und Baugrundinjektionstechnik zur Verbesserung von Baugrundeigenschaften - Dynamische Einwirkungen in der Geotechnik - Tunnelbauverfahren (offene Bauweisen, maschineller Tunnelvortrieb)	Die Studierenden - lernen verschiedene Sonderbereiche der Geotechnik kennen wie z.B. Baugrundinjektionstechnik, Spezialtiefbau, Tunnelbau oder Hafengebäude - erhalten einen Einblick in aktuelle Bauprojekte mit komplexen und geotechnisch anspruchsvollen Aufgaben und lernen die Herangehensweise zur Lösung dieser Aufgaben kennen erkennen dabei, wie sie die bisher in Studium und Praktikum erworbenen Kenntnisse einbringen können erkennen, dass zur Lösung von baupraktischen Aufgaben eine interdisziplinäre Herangehensweise erforderlich ist und sehen, welche Anforderungen an Geotechnik Ingenieure in der Baupraxis gestellt werden	6	WPM	VO/ÜB	4		schriftlicher Test oder Kolloquium zu jedem Themenkomplex; vorlesungsbegleitend vom jeweiligen Lehrenden durchgeführt und bewertet; Gesamtnote aus Mittelwert der Einzelnoten
1/3	Stahlbau 3 - Stahl- und Verbundhochbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilität von Scheiben (Plattenbeulen),</li> <li>• Plastische Schnittgrößenermittlung nach Fließgelenktheorie I. und II. Ordnung</li> <li>• Grundlagen der Bemessung von Verbundträger, -stützen und -decken,</li> <li>• Korrosionsschutz.</li> </ul>	Die Studierenden beherrschen • die Bemessung schwieriger Tragwerke des Stahlhochbaus unter Berücksichtigung plastischer Verfahren, • Stabilitätsprobleme von Scheiben, • Verbundkonstruktionen im Hochbau, • Konstruktion von Stahltragwerken unter Berücksichtigung des Korrosionsschutzes.	6	WPM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 2h
2	Betriebswirtschaftslehre 5 - Strategisches Controlling	Ausführliche Informationen unter <a href="http://www.studium.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W3-MH-Master-BWL-EF.pdf">http://www.studium.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W3-MH-Master-BWL-EF.pdf</a>		6	WPM	VO/ÜB	4		
2	Baubetrieb 8 - Öffentliches Baurecht	Planungsrecht (Baugesetzbuch (BauGB), Baunutzungsverordnung (BauNVO) Bauordnungsrecht Entsprechende Verordnungen, die zum öffentlichen Baurecht gehören	Der Studierende besitzt Kenntnisse über das Planungsrecht, das Bauordnungsrecht und die entsprechenden Vorschriften, die zum öffentlichen Baurecht gehören und kann diese situationsgerecht einsetzen.	6	WPM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 2h

**Fortsetzung Anlage 1a**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Baubetrieb und Wirtschaftswissenschaften“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
2	Baubetrieb 9 – Unternehmens- planspiel	Im Rahmen dieses Planspiels wird einer Gruppe von Studenten die Führung eines Bauunternehmens übertragen, um das Bauunternehmen gegen Konkurrenz auf dem Bauplan zu behaupten. Es sind dabei Aufgaben der Arbeitsvorbereitung, Kalkulation und Liquiditätsplanung sowie Marktbeobachtung und Marktanalyse durchzuführen.	Der Studierende erlebt die praktische Anwendung von erlernten bauwirtschaftlichen Methoden im Rahmen eines computergestützten Planspiels. Durch gruppendynamische Prozesse werden Kompetenzfelder wie Kommunikationsfähigkeit, Teamarbeit und Entscheidungsfreude geschult. Der Studierende kann situationsgerecht Entscheidungen unter Zeitdruck fällen und diese argumentativ begründen.	6	WPM	PROJ	4		100% Klausur, 2h
2	Betonbau 4 - Ausgewählte Kapitel des Massivbaus	Entwurf, Bemessung und Konstruktion von Hoch- und Ingenieurbauwerken aus Stahl- und Spannbeton Betonbrücken (Entwurfsgrundlagen) Ermüdung (Grundlagen, Nachweisverfahren) (Ultra-) Hochleistungs- beton, (Hochleistungs-) Leichtbeton Verstärken von Betonbauteilen nichtlineare Bemessungsverfahren	Die Studierenden können für Stahlbeton- und Spannbetontragwerke des Hoch- und Ingenieurbaus Bemessungs- und Konstruktionsaufgaben lösen; beherrschen die Bewehrungs- und Konstruktionsregeln für Stahlbeton- und Spannbetontragwerke aller Art; beherrschen die Grundlagen des Entwurfs und der Ausführung von Massiv- und Verbundbrücken; können (abschnittsweise) hergestellte Brückenüberbauten und kastenförmige Widerlager berechnen; können für Stahlbeton- und Spannbetonbauteile die Nachweise gegen Ermüdung führen; verfügen über vertiefte Kenntnisse hinsichtlich der Anwendung neuer Baustoffe im Massivbau; beherrschen die Grundlagen der Verstärkung von Betonbauteilen;	6	WPM	VO/ÜB	4		20% Brückenentwurf, ca. 60 Seiten  80% Klausur
2	Geotechnik 4 – Geotechnik- Projekt	Planung und Durchführung von Baugrunderkundungen sowie der Erstellung eines geotechnischen Berichts im Rahmen eines Bauprojekts mit folgenden Einzelschritten: - Einordnen der Baumaßnahme in eine geotechnische Kategorie gemäß Normung - Auswerten von Geologischen Karten als Vorerkundung - Auswahl von Baugrunderkundungen im Feld für eine konkrete Bauaufgabe - Auswertung der Ergebnisse von Bohrungen und Sondierungen - Auswahl und Auswertung von Laborversuchen und Ermittlung von Bodenkennwerten - Abfassung eines geotechnischen Berichts und mündliche Präsentation der Ergebnisse	Die Studierenden - können die Schwierigkeiten einer geotechnischen Aufgabe erkennen, bewerten und einordnen, - verstehen ingenieurgeologische Karten und vergleichbare Literaturstellen und können sie auswerten - können geotechnische Untersuchungen im Feld anhand einschlägiger Normen auswählen - können die Ergebnisse von Felduntersuchungen bewerten und Laborversuche auswählen - können geotechnische Laborversuche auswerten und daraus Bodenkennwerte ableiten - sind in der Lage, einen Geotechnischen Bericht abzufassen und die wichtigsten Ergebnisse ihres Berichts mündlich zu präsentieren	6	WPM	VO/ÜB/ PR	4	Die Teil- nahme ist auf 24 Personen be- schränkt.	60% schriftlicher Bericht, 20-30 Seiten  40% mündliche Präsen- tation mit Kolloquium

Anlage 1b<sup>6</sup>

Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Infrastruktur und Umwelt“

Fachsemester	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	Credits pro Modul	Pflicht (PM) / Wahlpflicht (WPM)	Veranstaltungsart	Semesterwochenstunden (SWS)	Zulassungsvoraussetzung	Prüfung * (Art, Dauer, Gewichtung)  (siehe Legende am Ende der Tabelle)
<b>Pflichtmodule in der Vertiefung „Infrastruktur und Umwelt“</b>									
1	Geotechnik 3 - Baugruben	Entwurf, Berechnung und Bemessung von Baugruben und Stützkonstruktionen (Verbauwände, Stützwände, Böschungen und Hänge, Grundwasserhaltungen)	Die Studierenden - können ein der Bauaufgabe angemessenes Verbausystem auswählen - beherrschen die erforderlichen Nachweise für den Grenzzustand der Tragfähigkeit und den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit von Baugruben und Stützkonstruktionen - beherrschen die Nachweisverfahren zur Standsicherheit von Hängen und Böschungen - kennen Maßnahmen zur Grundwasserhaltung und können die dazu erforderlichen Berechnungen durchführen	6	PM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 2h
1	Wasserbau 3 - Wasserkraftanlagen u. Energiemanagement	- Energiewirtschaftliche Grundlagen – Regenerative Energien - Wasserwirtschaftliche Planungsgrundlagen - Hydraulische Komponenten - Strömungsmaschinen - Bau von Wasserkraftanlagen - Betrieb von Wasserkraftanlagen - Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen	Die Studierenden kennen: - Grundlagen der Stromerzeugung aus der regenerativen Energieform Wasserkraft - Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen zum Betrieb energieerzeugender Anlagen - Die Ermittlung der Wirtschaftlichkeit von Energieanlagen	6	PM/WPM	VO/ÜB	4		80% Klausur, 2h  20 % Hausarbeit, max. 10 Seiten und Zeichnungen mit Kolloquium
	Städtebau 3 - Nachhaltige Stadtentwicklung u. Infrastrukturen	Stadtentwicklung im 20. Jahrhundert: Rückblick; Leitbilder; Phasen; Visionen; Stadtentwicklung im 21. Jahrhundert; Rückbau und Schrumpfung; Einflussfaktoren in Zukunft; Auswirkungen auf die Infrastrukturen; Planungspraxis, Beispiele	Die Studenten sollen für die Geschichte und Perspektiven der Stadtentwicklung sensibilisiert werden, um diese für eigene Projekte berücksichtigen zu können.	6	PM/WPM	SE	4		100% Hausarbeit als Gruppenarbeit, 4-6 DIN A2 Pläne, Erläuterungstext 2 Seiten; Kolloquium, 20 Min.
1	Siedlungswasserwirtsch. 3 - Einführung in die Siedlungswasserwirtschaft	Trinkwasseraufbereitung und -verteilung Stadtentwässerung Abwasserreinigung Verfahren zur Nährstoffrückgewinnung	Die Studierenden kennen die weitergehenden Anforderungen und Behandlungsverfahren in den Bereichen Trinkwasseraufbereitung und -verteilung, Stadtentwässerung und Abwasserreinigung. Sie können Anlagen aus diesen Bereichen dimensionieren und kennen die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Systemen.	6	PM/WPM	VO	4		100% Klausur, 2h
	Verkehrswesen 3 - Eisenbahnen	Fahrdynamische Grundlagen, Strukturierung des DB-Netzes, Trassierungselemente (Gleisbogen, Übergangsbogen, Gradienten, Fahrraumprofil, Querschnitte), Bahnkörper (Erdkörper, Oberbau, Gleis und Weichenverbindungen), Zugsicherung, Leistungsfähigkeit, Güterverkehr, Bahnhofsanlagen	Trassierungselemente und deren Berechnung, Aufbau und Elemente eines Bahnkörpers, Blockabschnitte, Signale, LZB und Indusi, betrieblicher Ablauf des Güter- und Personenverkehrs, Ermittlung der Leistungsfähigkeit von Bahnanlagen und auf freier Strecke, Entwurf von Bahnanlagen	6	PM/WPM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 1h

<sup>6</sup> Anlage 1b (Abschn. Wahlpflichtmodule i. d. Vertiefung „Infrastruktur und Umwelt“) geändert durch erste Änderungsordnung vom 08.01.2013 (VBl Jg. 11, 2013 S. 173 / Nr. 15), in Kraft getreten am 15.01.2013

Fortsetzung Anlage 1b

Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Infrastruktur und Umwelt“

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
1	Abfallwirtschaft 2 - Vertiefte Abfallwirtschaft	Entsorgungsmodelle Fließschemata, Abfallrecht, (KrW_AbfG, RechtsVerordnungen, Planfeststellungs- verfahren, etc.) Deponierung, Thermische Abfallbe- handlung Emissionen (Emissionspfade, Emissionsar- ten, Emissionsquellen)	Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse der Abfallwirtschaft. Dazu zählen neben den verschiedenen Behandlungsarten auch Entsorgungsmodelle und die Emissionsproblematik.	6	PM	VO	4		50% Seminararbeit, 25 Seiten mit Vortrag, 50% mündliche Prüfung
1	Betriebswirt- schaftlehre 3 - Investition u. Finanzierung	Ausführliche Informationen unter <a href="http://www.studium.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W1E-MH-Bachelor-BWL-2006.pdf">http://www.studium.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W1E-MH-Bachelor-BWL-2006.pdf</a>		6	PM	VO/ ÜB	4		
2	Städtebau 4 - Städtebauli- ches Projekt	Städtebaulicher Entwurfsprozess: - Bestandsaufnahme - Bewertung - Konflikte und Potentiale - Leitbild - Entwurf - Detaillierung - Auswertung der städtebaulichen Kennwerte - Darstellung der Ergebnisse	Die Studenten sollen an einem konkreten Projekt die Projektbearbeitung und städtebauliches Entwerfen trainieren.	6	PM/ WPM	SE	4		100% Hausarbeit als Gruppenarbeit, 4-6 DINA2 Pläne, Erläute- rungstext 2 Seiten; Kolloquium, 20 Min.
	Wasserbau 4 - Wasserbau und Umweltma- nagement	- Ziele und Aufgaben der Wasserwirtschaft - Rechtliche Grundlagen u. Organisation der Was- serwirtschaft - Wasserbauliche u. wasserwirtschaftliche Planungen - Entwicklung von Fließgewässern, Gestaltung u. Unterhaltung - Bemessung von Hochwasserschutzanlagen	Die Studierenden kennen: - Aufgaben der Wasserwirtschaft - grundlegenden Nutzungs- und Entwicklungskonzepte zur ökologischen Gewässerentwicklung - Bemessungsgrundlagen für Hochwasserschutzanla- gen	6	PM/ WPM	VO/ÜB	4		80% Klausur, 2h  20 % Hausarbeit, max. 10 Seiten und Zeichnungen mit Kolloquium
2	Verkehrswesen 4 - Öffentlicher Personennah- verkehr	Grundlagen des ÖPNV, Betrachtung und Bewertung unterschiedlicher Verkehrssysteme, ÖPNV-Netze und ÖPNV-Linie, Haltestellen und Umsteigeanlagen, Maßnahmen zur Priorisierung des ÖPNV, Fahrplan- gestaltung	Verkehrssysteme, Verkehrsnachfrage, Priorisierung des ÖPNV, Erstellung von ÖPNV-Netzen,- Linien und Fahrplangestaltung, Entwurf und Gestaltung von Halte- stellen und Umsteigeanlagen	6	PM/ WPM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 1h
	Siedlungswas- serwirtsch. 4 - Betrieb von Anlagen in der Siedlungswas- serwirtsch.	Gängige Abwasserparameter und deren Nachweis- verfahren Vorgeschriebene Messungen und Probenahmen Qualitative und quantitative Onlinemesstechnik Entstehung und Auswirkungen von Biofilmen Korrosion in Abwasserkanälen	Die Studierenden kennen die gängigen Abwasserpa- rameter und die entsprechenden Nachweisverfahren. Sie wissen welche Messungen im Rahmen des Be- triebs von siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen vorgeschrieben sind. Sie kennen außerdem die Gründe für Korrosion im Kanalnetz.	6	PM/ WPM	VO/UB	4		100% Klausur, 2h
2	WPM								
2	WPM								
2	WPM								
3	WPM								

**Fortsetzung Anlage 1b**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Infrastruktur und Umwelt“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
3	WPM								
3	WPM								
3	WPM								
3	WPM								
4	Projekt	Alternativ 2 WPM		12	PM				Projektbericht Präsentation
4	Master-Thesis	Der Studierende soll zeigen, dass er in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.		18	PM				Masterarbeit Präsentation
<b>Wahlpflichtmodule in der Vertiefung „Infrastruktur und Umwelt“</b>									
2	Abfallwirtschaft 3 - Biologische Abfallbehand- lung	Bemessung von Aerob- und Anaerobanlagen (Konstruktionselemente, Lage, Dimensionierung, etc.) Angebotsnachfrage und Vergleich von Angeboten	Die Studierenden können selbstständig eine Abfallanlage unter Anwendung der relevanten rechtlichen Regelwerke planen und bemessen.	6	WPM	VO/ ÜB/ PR	4		50% Hausarbeit, 25 Seiten. 50% Vortrag mit Kolloquium
2	Geotechnik 4 – Geotechnik- Projekt	Planung und Durchführung von Baugrunderkundungen im Rahmen eines Bauprojekts mit folgenden Einzelschritten: - Einordnen der Baumaßnahme in eine geotechnische Kategorie gemäß Normung - Vorerkundung an Geologischen Karten - Auswahl von Baugrunderkundungen im Feld für eine konkrete Bauaufgabe - Auswertung der Ergebnisse von Bohrungen und Sondierungen - Auswahl und Auswertung von Laborversuchen und Ermittlung von Bodenkennwerten - Berichts und mündliche Präsentation der Ergebnisse	Die Studierenden - können die Schwierigkeiten einer geotechnischen Aufgabe erkennen, bewerten und einordnen, - verstehen ingenieurgeologische Karten und vergleichbare Literaturstellen und können sie auswerten - können geotechnische Untersuchungen im Feld anhand einschlägiger Normen auswählen - können die Ergebnisse von Felduntersuchungen bewerten und Laborversuche auswählen - können geotechnische Laborversuche auswerten und daraus Bodenkennwerte ableiten - können einen Geotechnischen Bericht abfassen und die wichtigsten Ergebnisse mündlich präsentieren	6	WPM	VO/ÜB/ PR	4	Die Teil- nahme ist auf 24 Personen beschränkt.	60% schriftlicher Bericht, 20-30 Seiten 40% mündliche Präsen- tation mit Kolloquium
2	Konstruktiver Verkehrswege- bau 2 - Asphalt	Bitumen: Konventionelle und unkonventionelle Prüfverfahren, Bitumenmodifikationen, Gesteinskörnungen, Art und Sieblinie Asphalt: Steuerung der Asphalteeigenschaften durch die Mischgutzusammensetzung, hochstandfeste Asphalte, halbstarre Beläge, Qualitätssicherung, Herstellung von Asphaltmischgut, Einbau von Asphaltmischgut	Bitumen, Bitumenmodifikationen, Eigenschaften von Asphalt, das Baustoffgemisch Asphalt, Wahl der Baustoffe und den Eigenschaften des Asphaltes innovative Entwicklungen standfester und hochstandfester Asphalte, Konventionelle und unkonventionelle Prüfverfahren für Bitumen und Asphalt	6	WPM	VO/ÜB/ PR	4	keine	100% Klausur, 1h
2	Konstruktiver Verkehrswege- bau 3 - Ma- nagement Straßenerhal- tung	Planung von Erhaltungsmaßnahmen, Inhalt und Aufbau von Straßendatenbanken, Zustandserfassung, Zustandsbewertung, Instandhaltung und -setzung, Erneuerung von Verkehrsflächen, Aktuelle Themen aus dem Verkehrswegebau	Erhaltungsmaßnahmen, Straßenzustand und Tragfähigkeit beurteilen und bewerten, ein aktuelles Thema aus dem Verkehrswegebau und Flugplatzbau, einen Vortrag erarbeiten	6	WPM	VO/SE	4		100% Hausarbeit mit Präsentation, 30 Seiten

**Fortsetzung Anlage 1b**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Infrastruktur und Umwelt“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
2	Geotechnik 6 - Bodenmecha- nik II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreibung und Berechnung von Grundwas- serströmungen als Randwertprobleme auf Basis der Potenzialtheorie</li> <li>- Mechanismen der Schadstoffausbreitung im Boden in Verbindung mit Grundwasser</li> <li>- Grundlagen der Felsmechanik (Eigenschaften von Fels, Trennflächengefüge, Standsicherheitsbetrach- tungen anhand der Lagenkugel, Laborversuche)</li> <li>- Einführung in die Stoffgesetze der Bodenmechanik (Elastizität, Plastizität, Viskosität, ...)</li> <li>- Berechnungen auf Basis der Grenzwerttheoreme (Spannungsfelder, starrplastische Bruchmechanis- men), Methode der Kinematischen Elemente</li> </ul>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können Strömungen von Grundwasser im Boden beschreiben und berechnen</li> <li>- kennen die Mechanismen der Schadstoffausbreitung in Böden</li> <li>- können die wesentlichen Eigenschaften sowie das Materialverhalten von Fels beschreiben und können einfache Standsicherheitsnachweise des Felsbaus führen</li> <li>- kennen die wichtigsten Stoffgesetze für Böden und deren Anwendungen und können für eine geotechni- sche Problemstellung ein geeignetes Stoffgesetz auswählen</li> <li>- sind mit den Grenzwerttheoremen der Plastizitätsthe- orie sowie der Methode der Kinematischen Elemente vertraut und können diese auf einfache Problemstel- lungen aus der Geotechnik anwenden</li> </ul>	6	WPM	VO/ÜB/ PR	4		100% mündliche Prü- fung
2	Konstruktiver Verkehrswege- bau 5 - Son- derkapitel des Verkehrswege- baus	Sonderkapitel des Verkehrswegebbaus, aktuelle Stra- ßenbauauforschung, Entwässerung von Straßen, Anla- gen zur Behandlung des Straßenoberflächenwassers, Anlagen zur unterirdischen Ableitung, Straßenbau in Wasserschutzgebieten	Stand der Straßenbauauforschung beurteilen, kritisch betrachten und diskutieren, Entwässerungseinrichtun- gen bemessen und planen	6	WPM	VO/SE	4		100% Klausur, 1h
2	Siedlungswas- serwirtsch. 4 - Betrieb von Anlagen in der Siedlungswas- serwirtschaft	Gängige Abwasserparameter und deren Nachweis- verfahren Vorgeschriebene Messungen und Probenahmen Qualitative und quantitative Onlinemesstechnik Entstehung und Auswirkungen von Biofilmen Korrosion in Abwasserkanälen	Die Studierenden kennen die gängigen Abwasserpa- rameter und die entsprechenden Nachweisverfahren. Sie wissen welche Messungen im Rahmen des Be- triebs von siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen vorgeschrieben sind. Sie kennen außerdem die Gründe für Korrosion im Kanalnetz.	6	WPM	VO/UB	4		100% Klausur, 2h
2	Siedlungswas- serwirtschaft 6 - Modellierung von Prozessen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oberflächenabflussmodelle</li> <li>- Hydrologische Abflussmodelle</li> <li>- Hydrodynamische Abflussmodelle</li> <li>- Schmutzfrachtsimulation</li> <li>- Dynamische Kläranlagensimulation</li> <li>- Gewässergütesimulation</li> <li>- Integrierte Simulation Kanalnetz, Kläranlage und Gewässer</li> <li>- Einsatz von FE-Modellen zur Beschreibung biologi- scher Prozesse in Deponien</li> </ul>	Der Studierende beherrscht die Anwendung von Model- len zur Simulation von Kanalnetzen, einschl. Oberflä- chenabflussmodellen, Kläranlagen und Gewässern. Der Studierende versteht die mathematischen Grundlagen der Modelle und kann so die Ergebnisse von Simulatio- nen im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft bewerte- ten.	6	WPM	PR	4		50% mündliche Prüfung,  50% Entwurf (Simulationsberech- nung)
2	Siedlungswas- serwirtschaft 7 - Projekt	sechswöchiges Laborprojekt (30 h/Woche) mit Litera- turrecherche, Versuchsplan, Laborarbeit, Labortage- buch und Bericht.	Der Studierende bearbeitet selbstständig ein Problem aus dem Bereich Siedlungswasserwirtschaft im Labor.	6	WPM	SE/PR	4		100% Bericht, 30 Seiten

**Fortsetzung Anlage 1b**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Infrastruktur und Umwelt“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungsvo- raus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
2	Siedlungswasserwirtschaft 8 - Rechtliche Regelungen	- Überblick über die Rechtsordnung in der EU und Deutschland - Praxisbeispiele aus dem Bereich des Umwelt-, Genehmigungs- und Planungsrechts mit dem Schwerpunkt der wasserwirtschaftlichen Fragestellung	Die Studierenden beherrschen den Umgang mit Gesetzestexten und den zugehörigen Kommentaren. In den Vorlesungen und Übungen wissen die Studenten die Grundfertigkeiten zur Einordnung von rechtlichen Fragestellungen im Bereich des Umwelt-, Genehmigungs- und Planungsrechts zu beachten.	6	WPM	SE/PR	4		80% Hausarbeit, 20 Seiten  20% Kolloquium
2	Wasserbau 6 - Ökonomie in der Wasser- wirtschaft	- Betriebswirtschaftliche/volkswirtschaftliche Grundlagen - Kostenstrukturen in der Wasserwirtschaft - Investitionskostenermittlung - Gebührenermittlung - Finanzierungsinstrumente in der Wasserwirtschaft - Benchmarking - Umweltökonomie	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Finanzierung und ökonomische Betrachtungen in der Wasserwirtschaft	6	WPM	VO/ÜB	4		80% Klausur, 2h  20 % Hausarbeit, max. 10 Seiten und Zeichnungen mit Kolloquium
2	Baubetrieb 11 - Industrielles Bauen	Produktion und Montage von Fertigteilen; Hochbau: Grundsätze, Bauteile und typische konstruktive Maßnahmen; Fertigteile im Brückenbau, im Straßen- und Tiefbau in der Wasserversorgung, in der Abwassertechnik, Betonbau beim Umgang mit Wasser gefährdenden Stoffen; Spezielle Normregelungen und Anforderungen für Fertigteile	Der Studierende besitzt in konstruktiver als auch in wirtschaftlicher Hinsicht Kenntnisse über den Fertigteilbau und die entsprechenden Vorschriften, die zum Fertigteilbau gehören. Der Studierende kennt die Verfahren der Produktion und Montage und typische konstruktive Maßnahmen. Er kann Inhalte spezieller Normregelungen und Anforderungen in den verschiedensten Bereichen der Bauindustrie sachgerecht anwenden.	6	WPM	VO/ÜB	4		50% Seminararbeit, mind. 20 Seiten mit Präsen- tation;  50% Klausur, 2h
3	Abfallwirtschaft 4 - Vorsorgen- de Abfallwirt- schaft	Abfallmanagement (Erstellung v. Angeboten, Angebotsnachfrage, Personalstand, Betriebskosten, Energierechnung) Störfaktoren Abbaukinetiken Betriebliche Stoff- und Energiebilanzen Steuerungsmechanismen biologischen Anlagen Kreislaufwirtschaft und Stoffstrommanagement	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse, um eine Abfallanlage unter betriebswirtschaftlichen Aspekten betreiben und verwalten zu können.	6	WPM	VO/ ÜB	4		100% mündliche Prüfung
3	Abfallwirtschaft 5 Laborprakti- kum	Einführung in die Arbeitssicherheit für die spezifischen Aufgaben im Labor, Planung, Aufbau und Durchführung von Versuchen; Planung, Durchführung und Auswertung von Analysen; Verfassen eines Versuchsberichts und Präsentation der Ergebnisse	Die Studierenden beherrscht die Durchführung einfacher Laboranalysen und beherrscht die Deutung und Einordnung der Ergebnisse im Kontext der Aufgabenstellung.	6	WPM	VO/PR	4		50% Bericht, 25-30 Seiten 50% Vortrag mit Kollo- quium
3	Geotechnik 5 – Geotechnik in der Baupraxis	Einführung in aktuelle geotechnische Bauprojekte und Aufgabenstellungen sowie deren Lösungsmethoden und -verfahren. Wichtiges Element dieses Moduls ist, dass ausgewiesene Experten aus der Baupraxis einen Anteil der Lehre übernehmen. Folgende baupraktische Fragestellungen der Geotechnik werden behandelt: - Spezialtiefbau und Baugrundinjektionstechnik zur Verbesserung von Baugrundeigenschaften - Dynamische Einwirkungen in der Geotechnik - Tunnelbauverfahren (offene Bauweisen, maschineller Tunnelvortrieb)	Die Studierenden - lernen verschiedene Sonderbereiche der Geotechnik kennen wie z.B. Baugrundinjektionstechnik, Spezialtiefbau, Tunnelbau oder Hafengebäude - erhalten einen Einblick in aktuelle Bauprojekte mit komplexen und geotechnisch anspruchsvollen Aufgaben und lernen die Herangehensweise zur Lösung dieser Aufgaben kennen erkennen dabei, wie sie die bisher in Studium und Praktikum erworbenen Kenntnisse einbringen können erkennen, dass zur Lösung von baupraktischen Aufgaben eine interdisziplinäre Herangehensweise erforderlich ist und sehen, welche Anforderungen an Geotechnik Ingenieure in der Baupraxis gestellt werden	6	WPM	VO/ÜB	4		schriftlicher Test oder Kolloquium zu jedem Themenkom- plex; vorlesungsbeglei- tend vom jeweiligen Lehrenden durchgeführt und bewertet; Gesamtnote aus Mittel- wert der Einzelnoten



**Fortsetzung Anlage 1b**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Infrastruktur und Umwelt“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
3	Geotechnik 7 - Numerische Modellierung in der Geotechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Darstellung der wichtigsten Grundlagen der Finiten-Element-Methode (FEM)</li> <li>- Einführung in ein FEM-Programm und in die Besonderheiten der Numerik in der Geotechnik (Stoffgesetze, Grundwasserströmung, Kontinuums- und Balkenelemente)</li> <li>- Numerische Simulation einfacher geotechnischer Konstruktionen (Streifen- und Flächengründungen, Baugruben und Böschungen, Grundwasserströmungen), Spannungs-Verformungsbetrachtungen, Standsicherheitsberechnungen</li> <li>- Durchführung von Plausibilitätskontrollen sowie Darstellung und Auswertung von Berechnungsergebnissen</li> <li>- Dokumentation von Berechnungsgrundlagen und -ergebnissen, Erstellung eines Berichts sowie Archivierung der Berechnungsdateien und Zwischenergebnisse</li> </ul>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die wesentlichen in der Geotechnik benötigten Konstruktionselemente und Simulationstechniken der Finiten-Element-Methode (FEM)</li> <li>- können das Spannungs-Verformungsverhalten geotechnischer Konstruktionen bei Herstellung und Belastung mit einem FEM Programm auf Basis einfacher Stoffgesetze numerisch simulieren</li> <li>- können den Aufwand numerischer Berechnungen abschätzen sowie die Ergebnisse der Berechnungen aussagekräftig darstellen, nachhaltig dokumentieren und verständlich machen</li> <li>- kennen die Möglichkeiten und Grenzen von Stoffgesetzen sowie der numerischen Simulation in der Geotechnik</li> </ul>	6	WPM	VO/ÜB	4	keine	100% mündliche Prüfung
3	Konstruktiver Verkehrswege- bau 4 - Bemessung von Verkehrsflächen	Empirische Bemessung, Standardisierte Bemessung, Individuelle Bemessung, Ermittlung der Eingabegrößen für ein Mehrschichtenprogramm, Durchführung von Bemessungsrechnungen, Bearbeitung aktueller Themen aus dem Verkehrswegebau	Bemessungsstrategien und -modelle, individuelle Bemessung von Verkehrsflächen, Vortrag darüber	6	WPM	VO/SE	4		100% Klausur, 1h
3	Konstruktiver Verkehrswege- bau 6 - Telematik	Fahrerassistenzsysteme, Kooperative und Kollektive Systeme, Verkehrsinformations-, -warndienste, Satellitennavigation, Transportketten im (intermodalen) Güterverkehr, Logistik, Flottenmanagement, Rechnergesteuerte Betriebsleitsysteme im ÖPNV	Verkehrsbeeinflussung, intermodale Telematikansätze, soziale, ökonomische und ökologische Auswirkungen	6	WPM	VO/SE	4		100% Klausur, 1h
3	Siedlungswasserwirtschaft 5 - Biologie und Chemie in der Siedlungswasserwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemische Berechnungen,</li> <li>- Grundlagen der Wasserchemie,</li> <li>- Oxidation und Reduktion,</li> <li>- Einfache Analyseverfahren,</li> <li>- C-, N-, P-Kreisläufe,</li> <li>- Grundlagen der Mikrobiologie,</li> <li>- Grundlagen Biochemie</li> <li>- Redoxsysteme, Nernst, freie Energie,</li> <li>- Diffusion, Osmose, Gärung,</li> </ul>	Die Studierenden kennen die Grundlagen biologischer und chemischer Prozesse in der Siedlungswasserwirtschaft. Sie beherrschen die selbstständige Beurteilung einfacher Analyseverfahren der Chemie und Biologie. Sie beherrschen einfache Rechnungen zu stöchiometrischen Zusammenhängen.	6	WPM	VO	4		100% Klausur, 2h
3	Städtebau 5 - Städtebauliches Projekt	Städtebaulicher Entwurfsprozess: Bestandsaufnahme; Bewertung; Konflikte und Potentiale; Leitbild; Entwurf; Detaillierung; Auswertung der städtebaulichen Kennwerte; Darstellung der Ergebnisse	Die Studenten sollen an einem konkreten Projekt die Projektbearbeitung und städtebauliches Entwerfen trainieren.	6	WPM	SE	4		100% Hausarbeit als Gruppenarbeit, 4-6 DIN A2 Pläne, Erläuterungstext 2 Seiten; Kolloquium, 20 Min.

**Fortsetzung Anlage 1b**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Infrastruktur und Umwelt“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
3	Verkehrswesen 5 - Umwelt und Verkehr	Grundlagen des Schalls und der Schadstoffe, Lärmemissionen durch Kfz, Schienenfahrzeuge, Immissionsberechnung, Lärmvermeidung, Abgas, Konzepte und Potenziale zur Abgasreduktion, Wir- kung von Schadstoffen auf Mensch und Natur, Aufbe- reitung und Verwendung von industriellen Nebenpro- dukten und Recyclingbaustoffen	Grundlagen des Schalls und der Schadstoffe, Lärm- schutzanlagen, Aufbereitung und Verwendung von industriellen Nebenprodukten und Recyclingbaustoffen, Immissions- und Abgasberechnungen	6	WPM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 1h
3	Wasserbau 5 - Operationelles Flussgebiets- management	- Ziele und Aufgaben der Wasserwirtschaft - Rechtliche Grundlagen u. Organisation der Was- serwirtschaft - Wasserbauliche u. wasserwirtschaftliche Planungen - Entwicklung von Fließgewässern, Gestaltung u. Unterhaltung - Bemessung von Hochwasserschutzanlagen	Die Studierenden kennen: - Aufgaben der Wasserwirtschaft - grundlegenden Nutzungs- und Entwicklungskonzepte zur ökologischen Gewässerentwicklung - Bemessungsgrundlagen für Hochwasserschutzanla- gen	6	WPM	VO/ ÜB	4		80% Klausur, 2h  20 % Hausarbeit, max. 10 Seiten und Zeichnungen mit Kolloquium/Rollenspiel

Anmerkung: Auf begründeten Antrag können auch Module aus dem Wahlpflichtbereich der anderen Vertiefungsrichtungen bzw. aus dem Angebot der Civil Engineering Unit Ruhr gewählt werden.

Anlage 1c<sup>7</sup>

Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Konstruktiver Ingenieurbau“

Fachsemester	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	Credits pro Modul	Pflicht (PM) / Wahlpflicht (WPM)	Veranstaltungsart	Semesterwochenstunden (SWS)	Zulassungsvoraussetzung	Prüfung * (Art, Dauer, Gewichtung)  (siehe Legende am Ende der Tabelle)
<b>Pflichtmodule in der Vertiefung „Konstruktiver Ingenieurbau“</b>									
1	Betonbau 3 - Spannbetonbau	vertiefte Nachweise für Hochbauwerke Durchbiegung von Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen Verbund, Rissbreite, Lastunabhängige Verformungen Eigenspannungen, Zwang, Mindestbewehrung WU-Konstruktionen Kriechen, Schwinden, Relaxation Spannbeton (Grundlagen, Bemessung, Konstruktion) vorgespannte Flachdecken Fertigteilbau (Grundlagen) Behälterbau	Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse bezüglich der Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit für Hochbauwerke; beherrschen die Grundlagen des Spannbetonbaus sowie die Bemessungs- und Konstruktionsregeln für die Auslegung von Spannbetonbauteilen; können für Fertigteilkonstruktionen Bemessungsaufgaben lösen; können die zeitabhängigen Betonverformungen formulieren und die zugehörigen Normregelungen anwenden; beherrschen die Grundlagen des Entwurfs von wasserundurchlässigen Bauwerken; können die Kurz- und Langzeitverformungen von Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen berechnen.	6	PM	VO/ÜB	4		20% Hausarbeit, 30 Seiten  80% Klausur, 2h
1	Geotechnik 3 - Baugruben	Entwurf, Berechnung und Bemessung von Baugruben und Stützkonstruktionen (Verbauwände, Stützwände, Böschungen und Hänge, Grundwasserhaltungen)	Die Studierenden - können ein der Bauaufgabe angemessenes Verbausystem auswählen - beherrschen die erforderlichen Nachweise für den Grenzzustand der Tragfähigkeit und den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit von Baugruben und Stützkonstruktionen - beherrschen die Nachweisverfahren zur Standsicherheit von Hängen und Böschungen - kennen Maßnahmen zur Grundwasserhaltung und können die dazu erforderlichen Berechnungen durchführen	6	PM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 2h
1	Stahlbau 3 - Stahl- und Verbundhochbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilität von Scheiben (Plattenbeulen),</li> <li>• Plastische Schnittgrößenermittlung nach Fließgelenktheorie I. und II. Ordnung</li> <li>• Grundlagen der Bemessung von Verbundträger, -stützen und -decken,</li> <li>• Korrosionsschutz.</li> </ul>	Die Studierenden beherrschen - die Bemessung schwieriger Tragwerke des Stahlhochbaus unter Berücksichtigung plastischer Verfahren, - Stabilitätsprobleme von Scheiben, - Verbundkonstruktionen im Hochbau, - Konstruktion von Stahltragwerken unter Berücksichtigung des Korrosionsschutzes.	6	PM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 2h

<sup>7</sup> Anlage 1c geändert durch erste Änderungsordnung vom 08.01.2013 (VBI Jg. 11, 2013 S. 173 / Nr. 15), in Kraft getreten am 15.01.2013

**Fortsetzung Anlage 1c**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Konstruktiver Ingenieurbau“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
1	Statik 3 - Ausgewählte Kapitel der klassischen Baustatik	Dualität von Kraftgrößen- und Weggrößen-/Drehwinkelverfahren• Berechnung beliebiger Systeme nach dem Weggrößenverfahren• Ermittlung von Einflusslinien für Weg- und Kraftgrößen für statisch bestimmte Systeme mit den Sätzen von Maxwell und Betti• Ermittlung von Einflusslinien für Weg- und Kraftgrößen für statisch und kinematisch unbestimmte Systeme• Auswertung von Einflusslinien für beliebige Lasten	Der Studierende kennt den Unterschied zwischen dem klassischen Kraft- und Weggrößen-/Drehwinkelverfahren und kann zwischen statisch und kinematisch bestimmten und unbestimmten Systemen unterscheiden. Er ist in der Lage die unterschiedlichen Verfahren für die Ermittlung von Zustandsgrößen und für die Berechnung von Einflusslinien für Kraft- und Verformungsgrößen für statisch bestimmte und statisch unbestimmte Systeme zielgerichtet anwenden.	6	PM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 2h
1	Lineare FEM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partielle Differentialgleichungen 2. Ordnung</li> <li>• Behandlung von Anfangsrandwertproblemen</li> <li>• Finite-Differenzen-Methode</li> <li>• Grundlagen der Variationsrechnung</li> <li>• Finite Elemente für Stäbe und Balken</li> <li>• Zweidimensionale Wärmeleitung</li> <li>• Elementformulierungen der Elastostatik im Rahmen der Verschiebungsmethode</li> <li>• Isoparametrisches Konzept</li> <li>• Gemischte Finite-Element-Formulierungen</li> <li>• Rotationssymmetrisches Schalenelement</li> </ul>	Die Studierenden beherrschen <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Klassifizierung partieller Differentialgleichungen 2. Ordnung,</li> <li>• Anfangswertprobleme mittels impliziter und expliziter numerischer Verfahren,</li> <li>• die Grundlagen der Variationsrechnung,</li> <li>• die Herleitung der schwachen Formen des Gleichgewichts für Stäbe und lineare Probleme der Elastizitätstheorie,</li> <li>• die Programmierung einfacher finiter Elemente im Rahmen des isoparametrischen Konzepts und die Überprüfung der Ergebnisse und haben</li> <li>• Überblick über gemischte Finite-Element-Formulierungen.</li> </ul>	6	PM	VO/ÜB/ REP	4		100% Hausarbeit, 30 Seiten mit Kolloquium
2	Betonbau 4 – Massiv- und Verbundbrückenbau	Entwurf, Bemessung und Konstruktion von Hoch- und Ingenieurbauwerken aus Stahl- und Spannbeton Brückensysteme, Herstellungsverfahren Betonbrücken (Entwurfsgrundlagen) Lastansätze Ermüdung (Grundlagen) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit, Ermüdungsnachweise (Ultra-) Hochleistungsbeton, (Hochleistungs-) Leichtbeton Verstärken von Betonbauteilen Verbundbrückenbau wird in den Modulen „Stahl- und Verbundbrückenbau“ und „Massiv- und Verbundbrückenbau“ ergänzend und in Absprache gelehrt.	Die Studierenden können für Stahlbeton- und Spannbetontragwerke des Hoch- und Ingenieurbaus Bemessungs- und Konstruktionsaufgaben lösen; beherrschen die Bewehrungs- und Konstruktionsregeln für Stahlbeton- und Spannbetontragwerke aller Art; beherrschen die Grundlagen des Entwurfs und der Ausführung von Massiv- und Verbundbrücken; können (abschnittsweise) hergestellte Brückenüberbauten und kastenförmige Widerlager berechnen; können für Stahlbeton- und Spannbetonbauteile die Nachweise gegen Ermüdung führen; verfügen über vertiefte Kenntnisse hinsichtlich der Anwendung neuer Baustoffe im Massivbau; beherrschen die Grundlagen der Verstärkung von Betonbauteilen;	6	PM	VO/ÜB	4		20% Brückenentwurf, 60 Seiten  80% Klausur

**Fortsetzung Anlage 1c**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Konstruktiver Ingenieurbau“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
2	Technische Mechanik 4 – Ergänzungen zur Technischen Mechanik	Elastostatik • Stabilität zusammengesetzter Systeme • Verbundträger • Festigkeitshypothesen • Biegung stark gekrümmter Träger • Flächentragwerke (Plattengleichung, Scheibengleichung) Technische Schwingungslehre • Schwingungen mit einem Freiheitsgrad (freie und erzwungene, gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen) • Schwingungen mit endlicher u. unendlicher Anzahl von Freiheitsgraden • numerische Simulationen von Rand- und Anfangswertproblemen • Wellenausbreitung	Die Studierenden können • Stabilitätsprobleme einfacher statischer Systeme beurteilen, • Spannungen und Deformationen bei Trägern mit Verbundquerschnitten berechnen, • kennen Festigkeitshypothesen zur Beurteilung mehraxialer Spannungszustände und • die Grundlagen für die Berechnung stark gekrümmter Träger und Flächentragwerke, • können freie und erzwungene, gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen bei Systemen mit einem und mehreren Freiheitsgraden analysieren und berechnen und • kennen die Grundlagen der Wellenausbreitung.	6	PM	VO/ ÜB/ REP	4		100% Hausarbeit, 30 Seiten, mit Kolloquium
2	WPM								
2	WPM								
2	WPM								
3	WPM								
3	WPM								
3	WPM								
3	WPM								
3	WPM								
4	Projekt	Alternativ 2 WPM		12	PM				Projektbericht Präsentation
4	Master-Thesis	Der Studierende soll zeigen, dass er in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.		18	PM				Masterarbeit Präsentation
<b>Wahlpflichtmodule in der Vertiefung „Konstruktiver Ingenieurbau“</b>									
2	Bauphysik 3 - Gebäudetechnik	Grundlagenwissen über TGA-Anlagen Behaglichkeit, Raumluftqualität Heizungs-, Lüftungs-, Kälte- und Klimasysteme Regenerative Heizsysteme	Der Studierende kennt die heizungstechnischen Anlagen, sowie die Warmwasser- und Lüftungsanlagen und kann die für den Energienachweis erforderlichen Daten mit der TGA abstimmen.	6	WPM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 2h

**Fortsetzung Anlage 1c**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Konstruktiver Ingenieurbau“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewichtung)
2	Bauphysik 5 – Energiebe- darfsnachweis bei Gebäuden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieeinsparverordnung (EnEV), Nachweise für Wohn- und Nichtwohngebäude</li> <li>- Energiebedarfsausweis,</li> <li>- Energiesparpotenziale im Gebäudebestand,</li> <li>- Energetische Verbesserungen bei Modernisierung,</li> <li>- Energiepass</li> </ul>	<p>Der Studierende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Nachweis nach ENEV für Wohngebäude führen</li> <li>- bestehende Gebäude energetisch beurteilen</li> <li>- Energiesparpotenziale ermitteln und Verbesserungsvorschläge erarbeiten</li> <li>- einen Energiepass für ein Gebäude erstellen.</li> </ul>	6	WPM	VO/ÜB/ PR	4		100% Hausarbeit, ca. 30-40 Seiten
2	Geotechnik 4 – Geotechnik- Projekt	<p>Planung und Durchführung von Baugrunderkundungen sowie der Erstellung eines geotechnischen Berichts im Rahmen eines Bauprojekts mit folgenden Einzelschritten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einordnen der Baumaßnahme in eine geotechnische Kategorie gemäß Normung</li> <li>- Auswerten von Geologischen Karten als Vorerkundung</li> <li>- Auswahl von Baugrunderkundungen im Feld für eine konkrete Bauaufgabe</li> <li>- Auswertung der Ergebnisse von Bohrungen und Sondierungen</li> <li>- Auswahl und Auswertung von Laborversuchen und Ermittlung von Bodenkennwerten</li> <li>- Abfassung eines geotechnischen Berichts und mündliche Präsentation der Ergebnisse</li> </ul>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können die Schwierigkeiten einer geotechnischen Aufgabe erkennen, bewerten und einordnen,</li> <li>- verstehen ingenieurgeologische Karten und vergleichbare Literaturstellen und können sie auswerten</li> <li>- können geotechnische Untersuchungen im Feld anhand einschlägiger Normen auswählen</li> <li>- können die Ergebnisse von Felduntersuchungen bewerten und Laborversuche auswählen</li> <li>- können geotechnische Laborversuche auswerten und daraus Bodenkennwerte ableiten</li> <li>- sind in der Lage, einen Geotechnischen Bericht abzufassen und die wichtigsten Ergebnisse ihres Berichts mündlich zu präsentieren</li> </ul>	6	WPM	VO/ÜB/ PR	4	Die Teil- nahme ist auf 24 Personen be- schränkt.	60% schriftlicher Bericht, 20-30 Seiten  40% mündliche Präsen- tation mit Kolloquium
2	Geotechnik 6 - Bodenmecha- nik II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreibung und Berechnung von Grundwasserströmungen als Randwertprobleme auf Basis der Potenzialtheorie</li> <li>- Mechanismen der Schadstoffausbreitung im Boden in Verbindung mit Grundwasser</li> <li>- Grundlagen der Felsmechanik (Eigenschaften von Fels, Trennflächengefüge, Standsicherheitsbetrachtungen anhand der Lagenkugel, Laborversuche)</li> <li>- Einführung in die Stoffgesetze der Bodenmechanik (Elastizität, Plastizität, Viskosität, ...)</li> <li>- Berechnungen auf Basis der Grenzwerttheoreme (Spannungsfelder, starrplastische Bruchmechanismen), Methode der Kinematischen Elemente</li> </ul>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können Strömungen von Grundwasser im Boden beschreiben und berechnen</li> <li>- kennen die Mechanismen der Schadstoffausbreitung in Böden</li> <li>- können die wesentlichen Eigenschaften sowie das Materialverhalten von Fels beschreiben und können einfache Standsicherheitsnachweise des Felsbaus führen</li> <li>- kennen die wichtigsten Stoffgesetze für Böden und deren Anwendungen und können für eine geotechnische Problemstellung ein geeignetes Stoffgesetz auswählen</li> <li>- sind mit den Grenzwerttheoremen der Plastizitätstheorie sowie der Methode der Kinematischen Elemente vertraut und können diese auf einfache Problemstellungen aus der Geotechnik anwenden</li> </ul>	6	WPM	VO/ÜB/ PR	4		100% mündliche Prüfung

**Fortsetzung Anlage 1c**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Konstruktiver Ingenieurbau“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
2	Holzbau 2 - Holzbaukon- struktionen des Hochbaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leimbauweise, Brettschichtträger und Stützen, Pultdach-, Satteldach- und gekrümmte Träger, Sonderbauweisen für Träger, Kippen von Trägern, Kippaussteifungen, Gabellagerungen, Nachgiebig verbundene Vollwandträger, mehrteilige Rahmenstäbe, Gitterträger, Holzhausbau, Geschosswohnungsbau:</li> <li>- Dachtragwerke - Holztafelbau - Scheibenbeanspruchung von Tafeln - Holzrahmenbau, Holzskelettbau,</li> <li>• Konstruktiver und chemischer Holzschutz, • Wärme- und Schallschutz, • Brandschutz (heiße Bemessung).</li> </ul>	Die Studierenden • kennen die Leimbauweise und können veränderliche Träger nachweisen, • beherrschen den Kippnachweis, • können nachgiebig verbundene Träger und Stützen bemessen, • kennen die wichtigsten Bauweisen für Holzhäuser und können Dachtragwerke und aussteifende Holztafeln nachweisen, • wissen den Holzschutz zu beachten, • beherrschen die Nachweise für den Wärme- und Schallschutz sowie Brandschutz.	6	WPM	VO/ÜB	4		100% Hausarbeit, ca. 80 Seiten mit Präsentation und Kolloquium
2	Konstruktiver Verkehrswege- bau 2 - Asphalt	<p>Bitumen: Konventionelle und unkonventionelle Prüfverfahren, Bitumenmodifikationen, Gesteinskörnungen, Art und Sieblinie</p> <p>Asphalt: Steuerung der Asphalteeigenschaften durch die Mischgutzusammensetzung, hochstandfeste Asphalte, halbstarre Beläge, Qualitätssicherung, Herstellung von Asphaltmischgut, Einbau von Asphaltmischgut</p>	Bitumen, Bitumenmodifikationen, Eigenschaften von Asphalt, das Baustoffgemisch Asphalt, Wahl der Baustoffe und den Eigenschaften des Asphaltes innovative Entwicklungen standfester und hochstandfester Asphalte, Konventionelle und unkonventionelle Prüfverfahren für Bitumen und Asphalt	6	WPM	VO/ÜB/ PR	4	keine	100% Klausur, 1h;
2	Konstruktiver Verkehrswege- bau 3 - Ma- nagement der Straßenerhal- tung	Planung von Erhaltungsmaßnahmen, Inhalt und Aufbau von Straßendatenbanken, Zustandserfassung, Zustandsbewertung, Instandhaltung und Instandsetzung, Erneuerung von Verkehrsflächen, Bearbeitung aktueller Themen aus dem Verkehrswegebau	Erhaltungsmaßnahmen, Straßenzustand und Tragfähigkeit beurteilen und bewerten, ein aktuelles Thema aus dem Verkehrswegebau und Flugplatzbau, einen Vortrag erarbeiten	6	WPM	VO/SE	4		100% Hausarbeit, 30 Seiten mit Präsentation
2	Konstruktiver Verkehrswege- bau 5 - Son- derkapitel des Verkehrswege- baus	Sonderkapitel des Verkehrswegebbaus, aktuelle Straßenbauforschung, Entwässerung von Straßen, Anlagen zur Behandlung des Straßenoberflächenwassers, Anlagen zur unterirdischen Ableitung, Straßenbau in Wasserschutzgebieten	Stand der Straßenbauforschung beurteilen, kritisch betrachten und diskutieren, Entwässerungseinrichtungen bemessen und planen	6	WPM	VO/SE	4		100% Klausur, 1h
2	Stahlbau 4 - Stahl- und Verbundbrü- ckenbau	Varianten der Brückensysteme, Besonderheiten beim Entwurf und bei der Bemessung von Stahl- und Stahlverbundbrücken (orthotrope Fahrbahnplatten, mitwirkende Breite etc.), Einwirkungen auf Brücken, Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit, Tragfähigkeit und Ermüdung, Ermüdungsgerechtes Konstruieren von Stahl- und Stahlverbundbrücken, Werkstoffwahl im Stahlbrückenbau, Schweißtechnik und schweißgerechtes Konstruieren. Verbundbrückenbau wird in den Modulen „Stahl- und Verbundbrückenbau“ und „Massiv- und Verbundbrückenbau“ ergänzend und in Absprache gelehrt.	Die Studierenden beherrschen die Entwurfsgrundlagen zur Gestaltung von Straßen-, Eisenbahn- und Fußgängerbrücken, die Grundlagen der Konstruktion und Bemessung von Stahl- und Stahlverbundbrücken unter Berücksichtigung von fertigungstechnischen Gesichtspunkten (Schweißtechnik, Werkstatt- und Baustellenbedingungen).	6	WPM	VO/ÜB	4		15% Hausarbeit, 4 Seiten mit Kurzreferat, 15 Min.  85% Klausur, 2h

**Fortsetzung Anlage 1c**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Konstruktiver Ingenieurbau“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
2	Mathematik 4 - Advanced Numerical Methods	In dieser Vorlesung werden verschiedene, grundlegende Klassen von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen betrachtet. Der Schwerpunkt wird dabei im Bereich der numerischen Lösung dieser Gleichungen liegen, d.h., in der Entwicklung geeigneter Lösungsverfahren, deren Konvergenzanalyse und Implementierung auf einem Computer.	Sie lernen die zur Lösung stationärer und instationärer Differentialgleichungen benötigten Grundlagen und Algorithmen sowie die zugehörigen Verfahren. Sie können sie auch numerisch lösen und geeignete Lösungsverfahren entwickeln sowie deren Konvergenzanalyse und Implementierung auf einem Computer durchführen.	6	WPM	VO/ÜB	4		20% wöchentliche Haus- übungen, 2-4 Aufgaben,  80% Klausurarbeit, 2h oder mündliche Prüfung
2	Stahlbau 6 - Sonderkapitel des Stahlbaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und vertiefte Kenntnisse der Werkstoffeigenschaften von Stahl (Eisenkohlenstoffdiagramm, Festigkeit, Zähigkeit, Härte) und deren Einfluss auf die Auslegung von Spezialbauwerken des Stahlbaus,</li> <li>• Anwendung der Bruchmechanik bei der Beurteilung der Tragfähigkeit von Stahltragwerken unter Berücksichtigung der werkstofflichen Kenndaten,</li> <li>• aktuelle Problemstellungen des Stahlbaus.</li> </ul>	<p>Die Studierenden beherrschen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Auslegung von Spezialbauwerken des Stahlbaus unter Berücksichtigung der komplexen werkstofftechnischen Verhaltensweisen des Werkstoffs Stahl (dynamische Beanspruchung, tiefe Temperaturen etc.),</li> <li>• vertiefte Kenntnisse über den Werkstoff Stahl hinsichtlich der Prüfung und Bewertung der Festigkeits- und Zähigkeitseigenschaften,</li> <li>• vertiefte Kenntnisse über die Auswirkungen des Fügeverfahrens Schweißen auf die Tragfähigkeit von Stahlkonstruktionen,</li> <li>• bruchmechanische Betrachtungsweisen bei Restnutzungsdauerberechnungen von Stahltragwerken und bei der Werkstoffwahl für Stahltragwerke im Neubau und Bestand,</li> <li>• die Herangehensweise an aktuelle Problemstellungen des Stahlbaus unter Berücksichtigung werkstofftechnischer Gesichtspunkte.</li> </ul>	6	WPM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 2h oder Hausarbeit ca. 80 Seiten mit Kolloquium
2	Werkstoffe 7 - Betontechnologie und Dauer- haftigkeit	Hochfeste Betone, Hochleistungsbeton, Faserbetone; selbstverdichtenden Beton Betone mit rezyklierten Gesteinskörnungen Leichtbeton, Straßenbeton, Instandsetzen von Betonbauteilen Fugen Beton im Umweltschutz, Sichtbeton Qualitätssicherung, Dauerhaftigkeit von Beton; Konstruktive Aspekte der Dauerhaftigkeit; Schutz und Instandsetzung von Stahlbeton; Fugen, Betonersatzsysteme und Oberflächenschutzsysteme;	Der Studierende kennt die Sonderbetone, ihre Einsatzgebiete im Hinblick auf die Dauerhaftigkeit und kann die Rezepturen berechnen. Er kennt die Schädigungsmechanismen bei Beton, Mauerwerk, etc. und kann dauerhafte Konstruktionen entwerfen Er ist in der Lage, Dauerhaftigkeitsuntersuchungen durchzuführen, die Ergebnisse zu beurteilen und eine Entscheidung hinsichtlich der Restlebensdauer zu treffen.	6	WPM	VO/ ÜB	4		100% Klausur, 2h



**Fortsetzung Anlage 1c**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Konstruktiver Ingenieurbau“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
2	Statik 4: Rech- nergestützte Berechnungs- verfahren in der Baustatik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung der Grundgleichungen für die matrizielle Problemformulierung (Kräftetransformations-, Drehungs-, Gleichgewichts, reduzierte Steifigkeitsmatrizen, ...)</li> <li>• Herleitung der Grundgleichung des Weggrößenverfahrens der matrizenorientierten Formulierung</li> <li>• Diskretisierung von Stabwerken, Identifizierung der maßgebenden Freiheitsgrade</li> <li>• Anwendung der direkten Steifigkeitsmethode mit Herleitung der benötigten Elementmatrizen für ebene und räumliche Stabwerke</li> <li>• Grundlagen zur Aufstellung und Umsetzung von Algorithmen in lauffähige Kurzprogramme (z.B. Maple)</li> <li>• Analyse von geometrisch nichtlinearen Problemen, Theorie II. Ordnung</li> </ul>	Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden statisch bestimmte und statisch unbestimmte Stabwerke für computergestützte Berechnungsverfahren diskretisieren und die direkte Steifigkeitsmethode mit der Herleitung der benötigten Elementmatrizen für ebene und räumliche Stabwerke anwenden. Sie sind in der Lage das Gelernte für die Verwendung baupraktischer Berechnungssoftware zu übertragen.	6	WPM	VO/ÜB	4		100% Hausarbeit, ca. 40 Seiten mit Kolloquium
2	Einführung in die Kontinu- umsmechanik	<p>Einführung in die Vektor- und Tensorrechnung Kontinuumsmechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik</li> <li>• Transporttheoreme</li> <li>• Deformations- und Verzerrungsmaße</li> <li>• Deformations- und Verzerrungsgeschwindigkeiten</li> <li>• Spannungstensoren</li> <li>• Bilanzgleichungen – Massenbilanz, Bilanz der Bewegungsgröße und des Dralls, Energiebilanz (1. Hauptsatz der Thermodynamik)</li> <li>• Schwache Formulierung der Bilanz der Bewegungsgröße</li> </ul>	<p>Die Studierenden beherrschen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Vektor- und Tensorrechnung,</li> <li>• die globalen und lokalen Formen der Bilanzen (Lagrangesche und Eulersche Formulierungen),</li> <li>• können lokale Deformationen berechnen (Streckungen und Rotationen) und</li> <li>• die schwache Form der Bilanz der Bewegungsgröße formulieren und ein 2-D-Randwertproblem im Rahmen der Festkörpermechanik numerisch umsetzen.</li> </ul>	6	WPM	VO/ ÜB/ REP	4		100% Hausarbeit, 30 Seiten mit Kolloquium
2	Thermodyna- mik der Materi- alien	<p>Hauptsätze der Thermodynamik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebilanz (1. Hauptsatz)</li> <li>• Entropieungleichung (2. Hauptsatz)</li> </ul> <p>Materialtheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der materiellen Objektivität</li> <li>• Konstitutive Größen und Prozessvariablen</li> <li>• Konstitutive Beziehungen und Dissipationsmechanismus</li> <li>• inkompressible Flüssigkeiten; ideale Gase; elastische Festkörper (nichtlineare Stoffgesetze, Hookesches Gesetz); thermoelastischer Festkörper; viskose Materialien; elastisch-plastischer Festkörper</li> </ul>	<p>Die Studierenden beherrschen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Formulierungen der globalen und lokalen Aussagen der Hauptsätze der Thermodynamik,</li> <li>• können problemorientiert die beschreibenden Feldgleichungen formulieren, das Gleichungssystem schließen (konstitutive Beziehungen, Evolutionsgleichungen) und Prozessvariable definieren,</li> <li>• können bekannte konstitutive Ansätze für Fluide und Festkörper formulieren und</li> <li>• das Gleichungssystem zur Beschreibung des instationären Verhaltens eines thermoelastischen Festkörpers formulieren und entsprechende Anfangs- und Randwertprobleme (2-D) numerisch lösen.</li> </ul>	6	WPM	VO/ ÜB/ REP	4		100% Hausarbeit, 30 Seiten mit Kolloquium

**Fortsetzung Anlage 1c**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Konstruktiver Ingenieurbau“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
3	Bauphysik 2 - Brandschutz	Vorschriften und Regelwerk Bauaufsichtliche Verfahren Grundlagen: Brandentstehung und -ausbreitung, Bauprodukte und -teile Bauplanung, Gebäude, Rettungswege Vorsorge und Verhalten im Brandfall	Der Studierende - kennt die rechtlichen Grundlagen - kann die Baustoffe hinsichtlich ihrer Brandschutzklas- sen beurteilen. - kann ein einfaches Brandschutzkonzept erarbeiten	6	WPM	VO/ ÜB	4		100% Klausur, 1h
3	Bauphysik 4 - Akustik für Bauphysiker	Schallschutz nach DIN 4109 / DIN EN 12354 - An- wendungen und Beispiele, Raumakustische Probleme und Lösungen, Maschinenlärm Grundlagen der Schallausbreitung, Schallimmissionsschutz, Lärmschutz, Anwendungsfälle, Pegel, Abschirmung, Verkehrsgerausche, TA Lärm, Schall 03, RLS 90, DIN 18005 und VDI 2714	Der Studierende - versteht in vertiefter Weise die Grundlagen der Akus- tik - kann die Probleme der Luft- und Körperschallübertra- gung anwenden - versteht resonante Effekte - versteht die Grundzüge der Raumakustik, wie z.B. die Gestaltung von Hörsälen, kleineren Konzertsälen, aber auch Büroräumen - weiß wie Arbeitsschutz und Lärm am Arbeitsplatz in geeigneter Weise vermieden werden kann. - kann Verkehrslärm und Emissionsschutz beurteilen	6	WPM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 2h
3	Betonbau 5 - Finite Elemente im Massivbau - Instandsetzung	Grundlagen der FE-Methode Lineare Finite-Element-Berechnungen im Massivbau Modellbildung bei Stabwerken, Plattentragwerken, Bodenplatten Physikalisch Nichtlineare Berechnungen im Massiv- bau Stoffgesetze/Werkstoffmodelle Praktische Durchführung nichtlinearer FE- Berechnungen Kontrollmöglichkeiten Schutz und Instandhaltung von Betonbauteilen / Instandsetzungsplanung/Instandsetzungsmörtel / Oberflächenschutz / Füllen von Rissen und Hohlräu- men in Betonbauteilen	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der FE- Methode, können komplizierte Tragwerke unter Einsatz der FE-Methode berechnen und bemessen; können lineare und nichtlineare FE-Analysen durchfüh- ren, beherrschen die praxisorientierte Modellierung von Systemen des Massivbaus. Sie kennen Schutz- und Instandsetzungsstoffe und -maßnahmen, beherrschen die Grundlagen der Instandsetzungsplanung von bestehenden Betonbau- werken mittels Füllgütern für Risse und Hohlräume, beherrschen die Anforderungen an eine Qualitätssiche- rung der Planung und Ausführung von Instandset- zungsmaßnahmen	6	WPM	VO/ÜB	4		15% 2 Hausübungen, insges. ca.25 Seiten  85% Klausur, 2h
3	Betonbau 6 - Sonderkapitel des Massiv- baus	Fertigteilbau: technische Regeln und gesetzliche Grundlagen Fertigteile im Hochbau: Grundsätze, Bauteile und typische konstruktive Einzelheiten Fertigteile im Brückenbau, Straßen- und Tiefbau, Wärmeversorgung, Abfalltechnik Herstellung von Fertigteilen in mobilen und stationä- ren Produktionsanlagen; Bearbeitung, Transport und Montage von Fertigteilen Grundlagen des Mauerwerksbaus, Bemessung von bewehrtem Mauerwerk, Befestigungstechnik	Die Studierenden besitzen Kenntnisse der Produktion und Konstruktion von Fertigbauteilen und von Mauer- werksbauten. Sie beherrschen die Grundlagen der Befestigungstechnik.	6	WPM	VO/SE	4		50% Präsentation, 45 Min.;  50% Klausur, 1,5h

**Fortsetzung Anlage 1c**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Konstruktiver Ingenieurbau“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
3	Effektive Eigen- schaften mikro- heterogener Materialien	In der Vorlesung werden sowohl analytische Homogenisierungsmodelle als auch numerische Homogenisierungsmethoden behandelt. Die analytischen Modelle dienen der Abschätzung effektiver (makroskopischer) Materialparameter linearer Problemstellungen. Für die Behandlung geometrisch und physikalisch nichtlinearer Aufgabenstellungen werden geeignete numerische Konzepte vorgestellt.	Das Ziel dieser Veranstaltung ist die Vermittlung der grundlegenden Kenntnisse in diesem aktuellen Forschungsbereich. Die Studierenden können zur effektiven Beschreibung dieser so genannten mikroheterogenen Materialien makroskopische Ersatzmodelle definieren. Sie können neben den klassischen analytischen Modellen auch numerische Homogenisierungsverfahren anwenden.	6	WPM	VO/ ÜB/ REP	4		100% Hausarbeit ca. 30 Seiten mit Kolloquium
3	Geotechnik 5 – Geotechnik in der Baupraxis	Einführung in aktuelle geotechnische Bauprojekte und Aufgabenstellungen sowie deren Lösungsmethoden und -verfahren. Wichtiges Element dieses Moduls ist, dass ausgewiesene Experten aus der Baupraxis einen Anteil der Lehre übernehmen. Folgende baupraktische Fragestellungen der Geotechnik werden behandelt: - Spezialtiefbau und Baugrundinjektionstechnik zur Verbesserung von Baugrundeigenschaften - Dynamische Einwirkungen in der Geotechnik - Tunnelbauverfahren (offene Bauweisen, maschineller Tunnelvortrieb)	Die Studierenden - lernen verschiedene Sonderbereiche der Geotechnik kennen wie z.B. Baugrundinjektionstechnik, Spezialtiefbau, Tunnelbau oder Hafenanbau - erhalten einen Einblick in aktuelle Bauprojekte mit komplexen und geotechnisch anspruchsvollen Aufgaben und lernen die Herangehensweise zur Lösung dieser Aufgaben kennen erkennen dabei, wie sie die bisher in Studium und Praktikum erworbenen Kenntnisse einbringen können erkennen, dass zur Lösung von baupraktischen Aufgaben eine interdisziplinäre Herangehensweise erforderlich ist und sehen, welche Anforderungen an Geotechnik Ingenieure in der Baupraxis gestellt werden	6	WPM	VO/ÜB	4		schriftlicher Test oder Kolloquium zu jedem Themenkomplex; vorlesungsbegleitend vom jeweiligen Lehrenden durchgeführt und bewertet; Gesamtnote aus Mittelwert der Einzelnoten
3	Geotechnik 7 - Numerische Modellierung in der Geotechnik	- Darstellung der wichtigsten Grundlagen der Finiten-Elemente-Methode (FEM) - Einführung in ein FEM-Programm und in die Besonderheiten der Numerik in der Geotechnik (Stoffgesetze, Grundwasserströmung, Kontinuums- und Balkenelemente) - Numerische Simulation einfacher geotechnischer Konstruktionen (Streifen- und Flächengründungen, Baugruben und Böschungen, Grundwasserströmungen), Spannungs-Verformungsbetrachtungen, Standsicherheitsberechnungen - Durchführung von Plausibilitätskontrollen sowie Darstellung und Auswertung von Berechnungsergebnissen - Dokumentation von Berechnungsgrundlagen und -ergebnissen, Erstellung eines Berichts sowie Archivierung der Berechnungsdateien und Zwischenergebnisse	Die Studierenden kennen die wesentlichen in der Geotechnik benötigten Konstruktionselemente und Simulationstechniken der Finiten-Elemente-Methode (FEM) können das Spannungs-Verformungsverhalten geotechnischer Konstruktionen bei Herstellung und Belastung mit einem FEM Programm auf Basis einfacher Stoffgesetze numerisch simulieren können den Aufwand numerischer Berechnungen abschätzen sowie die Ergebnisse der Berechnungen aussagekräftig darstellen, nachhaltig dokumentieren und verständlich machen kennen die Möglichkeiten und Grenzen von Stoffgesetzen sowie der numerischen Simulation in der Geotechnik	6	WPM	VO/ÜB	4	keine	100% mündliche Prüfung

**Fortsetzung Anlage 1c**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Konstruktiver Ingenieurbau“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
3	Holzbau 3 - Sonderkapitel des Holzbaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holzhallenbau/Industrieholzbau,</li> <li>• Holzbrückenbau,</li> <li>• Holztürme, Glockentürme</li> <li>• Holzflächentragwerke</li> <li>• Holz-Beton-Verbund</li> <li>• Holzbalken mit Biegezugbewehrung</li> </ul>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Hallenbauweisen und können Pfetten, Binder und Verbände nachweisen,</li> <li>• kennen die Tragsysteme im Holzbrückenbau und können einfache Geh- und Radwegbrücken bemessen,</li> <li>• können Holztürme unter Beachtung des Holzschutzes konstruieren,</li> <li>• kennen das Tragverhalten und Details von Holzflächentragwerken,</li> <li>• haben Einblick in Holz-Beton-Verbundbauweisen und in die Berechnung biegezugbewehrter Holzbalken.</li> </ul>	6	WPM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 2h
3	Konstruktiver Verkehrswege- bau 4 - Bemessung von Ver- kehrsflächen	Empirische Bemessung, Standardisierte Bemessung, Individuelle Bemessung, Ermittlung der Eingabegrößen für ein Mehrschichtenprogramm, Durchführung von Bemessungsrechnungen, Bearbeitung aktueller Themen aus dem Verkehrswegebau	Bemessungsstrategien und -modelle, individuelle Bemessung von Verkehrsflächen, Vortrag darüber	6	WPM	VO/SE	4		100% Klausur, 1h
3	Konstruktiver Verkehrswege- bau 6 - Telematik	Fahrerassistenzsysteme, Kooperative und Kollektive Systeme, Verkehrsinformations-, -warndienste, Satellitennavigation, Transportketten im (intermodalen) Güterverkehr, Logistik, Flottenmanagement, Rechnergesteuerte Betriebsleitsysteme im ÖPNV	Verkehrsbeeinflussung, intermodale Telematikansätze, soziale, ökonomische und ökologische Auswirkungen	6	WPM	VO/SE	4		100% Klausur, 1h
3	Leichtbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien des Leichtbaus</li> <li>• Formfindung biegeweicher Systeme (Stützzlinie, Kettenlinie, Seifenhaut),</li> <li>• Leichtbaumaterialien (Membrane, Folien, Seile),</li> <li>• Pneumatische Konstruktionen, Traglufthallen,</li> <li>• Membranbauwerke (Vorspannung, Form, Ränder, Hoch- und Tiefpunkte, Montage, Schall- und Wärmeschutz),</li> <li>• Anwendung von FEM-Programmen zur Bemessung und Formfindung von Membrankonstruktionen,</li> <li>• Ausgeführte Beispiele.</li> </ul>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die Prinzipien des Leichtbaus und praktische Einsatzfelder von Leichtbaukonstruktionen,</li> <li>- verstehen die experimentellen und rechnerischen Formfindungsmethoden,</li> <li>- kennen die Eigenschaften der wichtigsten Leichtbaumaterialien und der Verbindungstechniken,</li> <li>- kennen pneumatische Konstruktionen und können Traglufthallen bemessen,</li> <li>- kennen das Prinzip vorgespannter Membranbauwerke und können einfache Membranformen dimensionieren, Randausbildungen/Hochpunkte konstruieren und Wissen um Transport- und Montageprobleme,</li> <li>- können einfache Membrankonstruktionen mit Hilfe von FEM-Programmen auslegen und bemessen</li> </ul>	6	WPM	VO/ÜB	4		100% Hausarbeit, ca. 80 Seiten mit Präsentation und Kolloquium
3	Mathematik 5 - Introduction to Numerical Methods	Die behandelten Themen sind: 1. Lineare Gleichungssysteme 2. Nichtlineare Gleichungen und Gleichungssysteme 3. Ausgleichsprobleme 4. Eigenwertaufgaben 5. Interpolation 6. Integration 7. Iterative Lösung linearer Gleichungssysteme 8. Stabilität und Kondition von Algorithmen 9. Rechnerarithmetik	<p>Durch eine Einführung in die Numerik wird es den Studierenden ermöglicht, ein grundlegendes Verständnis der für die Numerische Mechanik wichtigen numerischen Methoden zu erwerben. Algorithmisches Denken und die Umsetzung in Programme soll gefördert werden.</p> <p>Das Verständnis numerischer Methoden und Grundlagen ermöglicht ihnen das Studium der Mechanik.</p>	6	WPM	VO/ÜB	4		20% wöchentliche Haus- übungen, 2-4 Aufgaben,  80% Klausurarbeit, 2h oder mündliche Prüfung

**Fortsetzung Anlage 1c**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Konstruktiver Ingenieurbau“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
3	Nichtlineare FEM	Geometrisch nichtlineare Problemstellungen 1. Standard-Verschiebungsmethode: • Formulierung relativ zur Referenzkonfiguration • Formulierung relativ zur Momentankonfiguration 2. Gemischte FE-Formulierung: • Stabilitätsprobleme • Dynamik	Die Studierenden beherrschen • die materielle und räumliche Darstellung von Bilanzgleichungen, • die Entwicklung eines geometrisch nichtlinearen Kontinuumselementes, • dynamische Anfangsrandwertprobleme und • numerische Verfahren zur Stabilitätsanalyse von strukturmechanischen Problemen.	6	WPM	VO/ ÜB/ REP	4		100% Hausarbeit ca. 30 Seiten mit Kolloquium
3	Stahlbau 5 - Schalen, Türme und Maste aus Stahl	• Berechnung von Schalentragwerken, Türmen und Maste unter Berücksichtigung von FEM, • Fassadensysteme aus Stahl (Rahmensysteme, Sandwichsysteme, Stahltrapezprofile etc.), • aktuelle Problemstellungen des Stahlbaus.	Die Studierenden beherrschen • die Grundlagen zur Bemessung von Schalentragwerken, Türmen und Maste aus Stahl, • die Grundzüge der Anwendung von FEM-Software bei der Bemessung von Stahltragwerken am Beispiel von Schalentragwerken, • die gängigen Fassadensysteme aus Stahl (Rahmensysteme, Sandwichsysteme, Stahltrapezprofile etc.) in der Konstruktion und Bemessung, • die Herangehensweise an aktuelle Problemstellungen des Stahlbaus.	6	WPM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 2h oder Hausarbeit, ca. 80 Seiten mit Kolloquium
3	Statik 5 - Berechnungsverfahren in der Baudynamik	• Grundlagen mechanischer Schwingungen, Theorie der linearen Schwingungen (Masse-Feder-Dämpfer-Systeme) • Dynamische Einwirkungen und Beanspruchungen • Zeitintegration und Dämpfung, Antwortspektren, Eigenfrequenz, Eigenform, Eigenwert • Baudynamische Anwendungen für diskrete Mehrmassenschwinger (Modale Analyse, Direkte Integration) • Vertiefte Einführung in die Numerik der Berechnungsprogramme für Stabwerke, Fehlerkontrollen und Grenzbereiche der Anwendbarkeit	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen für Standsicherheitsnachweise von Tragwerken unter dynamischer Belastung.	6	WPM	VO/ÜB	4		100% Hausarbeit, ca. 40 Seiten mit Kolloquium
3	Simulation inelastischer Probleme	Die Vorlesung behandelt Methoden zur numerischen Lösung von physikalisch nichtlinearen Anfangs- und Randwertproblemen der Mechanik. Es wird eine Reihe nichtlinearer Materialgesetze vorgestellt, die im Einzelnen folgende Gliederung der Vorlesung ergeben: • Motivation und Überblick • Schädigung bei kleinen Verzerrungen • Elasto-Plastizität bei kleinen Verzerrungen • Hyperelastizität (große Verzerrungen) • Grundlagen der Invariantentheorie • Anisotropie • Finite J2-Plastizität	Das wesentliche Ziel dieser Veranstaltung ist die Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen bezüglich nichtlinearer Materialgleichungen sowie deren numerische Behandlung. Der Student erhält umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der numerischen Materialbeschreibung und lernt die Möglichkeiten sowie Grenzen der Simulation moderner Materialien kennen.	6	WPM	VO/ ÜB/ REP	4		100% Hausarbeit ca. 30 Seiten mit Kolloquium

**Fortsetzung Anlage 1c**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Konstruktiver Ingenieurbau“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
3	Werkstoffe 3 - Funktionswerk- stoffe für das Bauwesen	Für die funktionalen Eigenschaften werden insbeson- dere elektrische Größen erlernt. Werkstoffklassen sind elektrische Leiter, Halbleiter, Isolatoren, Ionenlei- ter, Dielektrika und Ferroelektrika. Kopplungsgrößen zwischen mechanischen und elektrischen Größen, Elektrostriktion und Piezoelektrizität werden an pro- minenten Vertretern ihrer Klasse erarbeitet. Magneti- sche Größen werden eingeführt und ferromagneti- sche Eigenschaften erarbeitet. Einfache Photopro- zesse werden eingeführt. Alle wesentlichen Werkstof- feigenschaften werden im Experiment nachvollzogen und verfestigen sich somit im Verständnis und im Gedächtnis.	Die funktionalen Eigenschaften von Werkstoffen wer- den vom Studenten erlernt. Elektrische, thermische und magnetische Eigenschaften sind bekannt und können auf ihre mikrostrukturellen Ursachen zurückgeführt werden. Ein Werkstoffverständnis wird auf thermody- namischen Grundprinzipien und einfachsten quanten- mechanischen Grundlagen aufgebaut. Transportvor- gänge werden vom Studenten verstanden ebenso wie nichtlineares und hysteretisches Werkstoffverhalten. Die Bedeutung von anisotropen Werkstoffeigenschaften und ihrer einfachen tensoriellen Beschreibung sind klar geworden. Praktischer Umgang mit Messmethoden und funktionaler Werkstoffcharakterisierung wird erlernt.	6	WPM	VO/ PR	4		50% Klausur, 1h bzw. mündliche Prüfung, 50% Praktikumsproto- kolle, 30 Seiten
3	Werkstoffe 8 – Bauschäden und Bauwerks- prüfung	Typische Bauschäden an Beton- und Mauerwerks- bau, Schadensaufnahme, Bauwerksprüfung zerstö- rend und zerstörungsfrei, Bauwerks- und Baustoffprü- fung, bauphysikalische und bauchemische Scha- densanalyse, Ursachermittlung und Bewertung von Schäden und Mängel, Erstellen eines Instandset- zungskonzeptes	Der Studierende lernt sein baustofftechnologisches und bauphysikalisches Grundlagenwissen an bauprakti- schen Beispielen anzuwenden. Er erlangt Fähigkeiten zur Vermeidung von Bauschäden und erlernt die theo- retische Anwendung der zerstörenden und zerstörungs- freien Bauwerks- und Baustoffprüfung	6	WPM	VO/ÜB	4		100% Hausarbeit, 10 Seiten, mit Präsen- tation

Anmerkung: Auf begründeten Antrag können auch Module aus dem Wahlpflichtbereich der anderen Vertiefungsrichtungen bzw. aus dem Angebot der Civil Engineering Unit Ruhr gewählt werden.

Anlage 1d<sup>8</sup>

Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Materialwissenschaft und angewandte Mechanik“

Fachsemester	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	Credits pro Modul	Pflicht (PM) / Wahlpflicht (WPM)	Veranstaltungsart	Semesterwochenstunden (SWS)	Zulassungsvoraussetzung	Prüfung * (Art, Dauer, Gewichtung)  (siehe Legende am Ende der Tabelle)
<b>Pflichtmodule in der Vertiefung „Materialwissenschaft und angewandte Mechanik - Materials science and applied mechanics“</b>									
1	Computational Mechanics – Continuum Mechanics	Zu Beginn werden die aus dem Bachelor bekannten mechanischen Größen wie Verzerrungen und Spannungen im Rahmen einer kontinuumsmechanischen Darstellung formuliert. . Hiernach werden aus den Bilanzgleichungen die klassischen statischen und dynamischen Gleichgewichtsbeziehungen hergeleitet. Am Ende werden die Herleitungen für die einfache elastische Materialgleichungen besprochen.	Die Studierenden erlernen in der Vorlesung die Fähigkeit, das mechanische Verhalten von Materialien mit Hilfe der Kontinuumsmechanik komplex darzustellen. Die Studierenden erlernen die Fähigkeit zur Abstraktion mechanischer Größen. Die Studierenden erlernen die Fähigkeit, aus den abstrakten Formulierungen der Kontinuumsmechanik konkrete Rand- und Anfangswertprobleme zu formulieren. Die Studierenden sind in der Lage, einfache elastische Materialgleichungen selbständig im Rahmen einer thermodynamisch konsistenten Betrachtung zu erweitern und zu reformulieren.	7	PM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 2h oder mündliche Prüfung
1	Testing of Metallic Materials	Verfahren und Methoden zur Prüfung metallischer Werkstoffe: kristalliner Aufbau metallischer Werkstoffe; Ursachen metallischer Plastizität; Grundversuche zur Bestimmung der Festigkeit und Zähigkeit bei statischer und dynamischer Belastung; grundlegende werkstoffmechanische Prüfungen; Verfahren der Werkstoffanalytik und die Analysemethoden; metallografische Untersuchungsmethoden mittels Lichtmikroskop, röntgenografische und elektronenmikroskopische Verfahren; Korrosionsprüfverfahren bei chemischer bzw. elektrochemischer Korrosion sowie thermischer Korrosion; Prüfung physikalischer Eigenschaften von Metallen; zerstörungsfreie Prüfverfahren	Befähigung das richtige Testverfahren zur Ermittlung eines Werkstoffkennwerts auszuwählen, bzw. die Ergebnisse der verschiedenen Prüfverfahren hinsichtlich ihrer Aussagekraft zu beurteilen. Kenntnisse über die Grenzen der Anwendbarkeit der verschiedenen Prüfverfahren für verschiedene Werkstoffe und das Einschätzen von Fehlermöglichkeiten	6	PM	VO/ÜB	4		Klausurarbeit, 2h oder mündliche Prüfung, 45 Min.
1	Mathematik 5	Lineare Gleichungssysteme; Nichtlineare Gleichungen und Gleichungssysteme; Ausgleichsprobleme; Eigenwertaufgaben; Interpolation; Integration; Iterative Lösung linearer Gleichungssysteme; Stabilität und Kondition von Algorithmen; Rechnerarithmetik; (Veranstaltungssprache: Englisch)	Entwicklung eines grundlegenden Verständnisses für die in der Numerischen Mechanik wichtigen numerischen Methoden; Algorithmisches Denken und die Umsetzung in Programme; numerischen Lösung mathematischer Fragestellungen; Modellierung ingenieurtechnischer Probleme; Entwicklung entsprechender Algorithmen; theoretische Untersuchung und Umsetzung in Computerprogramme	6	PM	VO/ÜB/ Hausübung	4		20% wöchentliche Hausübungen, 2-4 Aufgaben,  80% Klausurarbeit, 2h oder mündliche Prüfung
1	WPM			6			4		
1	WPM			6			4		

<sup>8</sup> Anlage 1d geändert durch erste Änderungsordnung vom 08.01.2013 (VBl Jg. 11, 2013 S. 173 / Nr. 15), in Kraft getreten am 15.01.2013

**Fortsetzung Anlage 1d**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Materialwissenschaft und angewandte Mechanik“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
2	Werkstoffe 4 - Laborpraktikum	Wärmekapazität (Temperaturmessung, Wärmemes- sung außen); Wärmeleitfähigkeit, Wärmestrom; Elastizitätsmodul über Resonanz, Fourier- Transformation; 4-Punkt-Biegeversuch Keramik, Bruchfestigkeit (Keramik, Beton); Bruchzähigkeit, Härteversuche (Vickers, Brinell); Keramische Pulver- verarbeitung (Pressen, Schlickern); Dilatometrie, Sintern von Keramik; Nasschemie; Probenherstel- lung, Schleifen, Polieren, chemisches Polieren; Parti- kelgrößenbestimmung; Gefügecharakterisierung; Elektronenmikroskopie; Röntgenanalyse; akustische Methoden der zerstörungsfreien Prüfung; Diffusion, Drift und Korrosion	Der Studierende erlernt in eigener Laborarbeit - den Umgang mit Messgeräten, - ausgewählte Methoden der Materialherstellung, - das Erstellen von Laborberichten, - die Bewertung von Messergebnissen bezüglich ihrer Genauigkeit und statistischer - Streuung und - die mechanischen, thermischen und morphologischen Werkstoffeigenschaften an ausgewählten Beispielen.	6	PM	PR	4		50% Kolloquien zu den Einzelversuchen,  50% Versuchsprotokolle, 30 Seiten
2	Nichtlineare FEM	Geometrisch nichtlineare Problemstellungen 1. Standard-Verschiebungsmethode: • Formulierung relativ zur Referenzkonfiguration • Formulierung relativ zur Momentankonfiguration 2. Gemischte FE-Formulierung: • Stabilitätsprobleme • Dynamik	Die Studierenden beherrschen • die materielle und räumliche Darstellung von Bilanz- gleichungen, • die Entwicklung eines geometrisch nichtlinearen Kontinuumselementes, • dynamische Anfangsrandwertprobleme und • die numerischen Verfahren zur Stabilitätsanalyse von strukturmechanischen Problemen.	6	PM	VO/ÜB/ REP	4		100% Hausarbeit ca. 30 Seiten mit Kolloquium
2	WPM			6	PM		4		
2	WPM			6	PM		4		
2	WPM			6	PM		4		
3	WPM			6	PM		4		
3	WPM			6	PM		4		
3	WPM			6	PM		4		
3	Projekt	Das Abschlussprojekt und seine Ergebnisse werden abschließend in einer schriftlichen Ausarbeitung beschrie- ben. Jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer berichtet in einem Vortrag über die eigene Arbeit an dem Projekt.		12	PM				Projektbericht Präsentation
4	WPM			6	PM		4		
4	WPM			6	PM		4		
4	Master-Thesis	Der Studierende soll zeigen, dass er in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem selbst- ständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.		18	PM				Masterarbeit Präsentation



**Fortsetzung Anlage 1d**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Materialwissenschaft und angewandte Mechanik“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
<b>Wahlpflichtmodule in der Vertiefung „Materialwissenschaft und angewandte Mechanik - Materials science and applied mechanics“</b>									
1	Lineare FEM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Partielle Differentialgleichungen 2. Ordnung</li> <li>Behandlung von Anfangsrandwertproblemen</li> <li>Finite-Differenzen-Methode</li> <li>Grundlagen der Variationsrechnung</li> <li>Finite Elemente für Stäbe und Balken</li> <li>Zweidimensionale Wärmeleitung</li> <li>Elementformulierungen der Elastostatik im Rahmen der Verschiebungsmethode</li> <li>Isoparametrisches Konzept</li> <li>Gemischte Finite-Element-Formulierungen</li> <li>Rotations-symmetrisches Schalenelement</li> </ul>	<p>Die Studierenden beherrschen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Klassifizierung partieller Differentialgleichungen 2. Ordnung,</li> <li>Anfangswertprobleme mittels impliziter und expliziter numerischer Verfahren,</li> <li>die Grundlagen der Variationsrechnung,</li> <li>die Herleitung der schwachen Formen des Gleichgewichts für Stäbe und lineare Probleme der Elastizitätstheorie,</li> <li>die Programmierung einfacher finiter Elemente im Rahmen des isoparametrischen Konzepts und die Überprüfung der Ergebnisse und haben</li> <li>Überblick über gemischte Finite-Element-Formulierungen.</li> </ul>	6	PM	VO/ÜB/ REP	4		100% Hausarbeit, 30 Seiten mit Kolloquium
2	Aerosolpro- zesstechnik	Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a>		4	WPM	VO/ÜB	3		
2	Bauteil- und Betriebsfestig- keit	<p>Dauerfestigkeit metallischer Werkstoffe und die sie beeinflussenden Parameter. Wirkung von Bauteilkerben an verschiedenen Werkstoffen und die daraus ermittelte Gestaltfestigkeit und Sicherheit bruchmechanische Kenngrößen metallischer Werkstoffe; Nachweis der Bauteil- und Betriebsfestigkeit von Maschinen- und Anlagenteilen. Lebensdauer und Belastbarkeit. Behandlung der Kriechfestigkeit bei erhöhten Temperaturen. Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a></p>	<p>Der Studierende kann die Sicherheit und Lebensdauer eines realen Maschinenbauteils anhand der statischen und dynamischen Belastungen ermitteln. Er kann den Einfluss konstruktions-bedingter Kerben sowie die Wirkung von Schädigungen des Bauteils im Hinblick auf seine Sicherheit und Verwendungsmöglichkeit beurteilen.</p>	4	WPM	VO/ÜB	3		Die Art und Dauer der Prüfung wird gemäß der Prüfungsordnung vom Lehrenden vor Beginn des Semesters bestimmt.
2	Computational Mechanics 5 – FEM: Coupled Problems	Die Studierenden erlernen für gekoppelte Mehrfeldprobleme die möglichen Anwendungsfelder, die thermodynamische konsistente Beschreibung, die geeignete Finite Element Formulierung und die geeigneten numerischen Approximationsverfahren. Die Vorlesung wird durch eine Übung im Computer Pool ergänzt. Hierbei sollen zum einen eigenständig Finite Elemente für Mehrfeldprobleme programmiert werden, zum anderen werden kommerzielle Programme zur Lösung von Mehrfeldproblemen eingesetzt.	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, gekoppelte mechanische Probleme unter Verwendung der Methode der finiten Elemente numerisch zu behandeln und zu lösen. Die Studierenden erlernen dabei Techniken, mit denen auch andere als die explizit in dem Kurs behandelten gekoppelten Probleme gelöst werden können. Die Studierenden werden damit in die Lage versetzt, Lösungsstrategien für allgemeine gekoppelte Probleme zu entwerfen.	6	WPM	VO/ÜB/ REP	4		100% Hausarbeit ca. 30 Seiten mit Kolloquium

2	Dünnschicht- technik	Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a>		3	WPM	SE	2		
2	Konstruktiver Verkehrswege- bau 2 - Asphalt	<p>Bitumen: Konventionelle und unkonventionelle Prüfverfahren, Bitumenmodifikationen, Gesteinskörnungen, Art und Sieblinie</p> <p>Asphalt: Steuerung der Asphalteeigenschaften durch die Mischgutzusammensetzung, hochstandfeste Asphalte, halbstarre Beläge, Qualitätssicherung, Herstellung von Asphaltmischgut, Einbau von Asphaltmischgut</p>	<p>Bitumen, Bitumenmodifikationen, Eigenschaften von Asphalt, das Baustoffgemisch Asphalt, Wahl der Baustoffe und den Eigenschaften des Asphaltes</p> <p>innovative Entwicklungen standfester und hochstandfester Asphalte, Konventionelle und unkonventionelle Prüfverfahren für Bitumen und Asphalt</p>	6	WPM	VO/ÜB/ PR	4	keine	100 % Klausur, 1h
2	Mathematik 4 - Advanced Numerical Methods	<p>In dieser Vorlesung werden verschiedene, grundlegende Klassen von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen betrachtet. Der Schwerpunkt wird dabei im Bereich der numerischen Lösung dieser Gleichungen liegen, d.h., in der Entwicklung geeigneter Lösungsverfahren, deren Konvergenzanalyse und Implementierung auf einem Computer.</p>	<p>Sie lernen die zur Lösung stationärer und instationärer Differentialgleichungen benötigten Grundlagen und Algorithmen sowie die zugehörigen Verfahren. Sie können sie auch numerisch lösen und geeignete Lösungsverfahren entwickeln sowie deren Konvergenzanalyse und Implementierung auf einem Computer durchführen.</p>	6	WPM	VO/ÜB	4		<p>20% wöchentliche Hausübungen, 2-4 Aufgaben,</p> <p>80% Klausurarbeit, 2h oder mündliche Prüfung</p>

**Fortsetzung Anlage 1d**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Materialwissenschaft und angewandte Mechanik“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
2	Metallkunde und Metallphy- sik	Vertiefung der Kenntnisse über den atomistischen Aufbau von Festkörpern, Berechnung und Vergleich der für Metalle wesentlichen Kristallstrukturen. Erlernen von Methoden der Texturanalyse und deren praktischer Anwendung. Erweiterung der Kenntnisse zu den Kristallbaufehlern Konstruktion und Anwendung von ternären Phasendiagrammen. metallphysikalische Beschreibung metallkundlicher Vorgänge wie Diffusion, Verformung und Rekristallisation anhand atomistischer Modelle. Abschließend werden die physikalischen Eigenschaften von Metallen anhand atomistischer Vorgänge diskutiert. Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a>	Den Studierenden werden vertiefte Kenntnisse über Metallkunde und Metallphysik vermittelt. Kenntnisse über die Einflüsse von mechanischen und physikalischen Vorgängen auf die Mikrostruktur von Werkstoffen werden vermittelt. Auf der Basis dieser Kenntnisse sollen die Studierenden in der Lage sein, werkstofftechnische Vorgänge metallphysikalisch analysieren zu können.	4	WPM	VO/ÜB	3		
2	Nanotechnologie II	Die Veranstaltung bietet einen Überblick über die Verfahren der ‚top-down‘ Technologie zur Herstellung von Nanostrukturen. Dies beinhaltet - Dünnschichttechniken - Grundlagen der Epitaxie, epitaktische Herstellung von Schicht- und Punktstrukturen - Prinzip der Lithografie, optische Abbildung, optische Lithografie - Elektronenstrahl-Lithografie und Ionenstrahl-Lithographie - Verfahren der Strukturübertragung - Ausgewählte moderne Methoden wie EUV-Lithographie, Röntgenlithographie, Projektionsverfahren - Nanolithographie und Atommanipulation - druckende und umformende Verfahren Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a>	Die Studierenden kennen die verschiedenen Verfahren der top-down-Technologie.	4	WPM	VO/ÜB	3		
2	Polymerchemie für Ingenieur	1 Einführung (Polymere, Makromoleküle, Monomereinheiten) 2 Struktur von Makromolekülen 3 Herstellung von Polymeren (Polymerisationsreaktionen) 4 Makromoleküle in Lösung 5 Makromoleküle in einer Polymerschmelze 6 Makromoleküle in festem Polymer 7 Polymere in der Nanotechnologie	Die Studierenden erhalten ein grundlegendes Verständnis, welcher Zusammenhang zwischen der molekularen Struktur und den makroskopischen Eigenschaften eines Polymers besteht. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei in der Ausbildung und Bedeutung von Nanostrukturen.  Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a>	4	WPM	VO/ÜB	3		100% Klausur: 120 Min.
2	Organische Elektronik	Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a>		4	WPM	VO/ÜB	3		

**Fortsetzung Anlage 1d**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Materialwissenschaft und angewandte Mechanik“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
2	Physikalische Chemie	Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a>		4	WPM	VO/PR	3		
2	Stahlbau 6 - Sonderkapitel des Stahlbaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und vertiefte Kenntnisse der Werkstoffeigenschaften von Stahl (Eisenkohlenstoffdiagramm, Festigkeit, Zähigkeit, Härte) und deren Einfluss auf die Auslegung von Spezialbauwerken des Stahlbaus,</li> <li>• Anwendung der Bruchmechanik bei der Beurteilung der Tragfähigkeit von Stahltragwerken unter Berücksichtigung der werkstofflichen Kenndaten,</li> <li>• aktuelle Problemstellungen des Stahlbaus.</li> </ul>	<p>Die Studierenden beherrschen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Auslegung von Spezialbauwerken des Stahlbaus unter Berücksichtigung der komplexen werkstofftechnischen Verhaltensweisen des Werkstoffs Stahl (dynamische Beanspruchung, tiefe Temperaturen etc.),</li> <li>• vertiefte Kenntnisse über den Werkstoff Stahl hinsichtlich der Prüfung und Bewertung der Festigkeits- und Zähigkeitseigenschaften,</li> <li>• vertiefte Kenntnisse über die Auswirkungen des Fügeverfahrens Schweißen auf die Tragfähigkeit von Stahlkonstruktionen,</li> <li>• bruchmechanische Betrachtungsweisen bei Restnutzungsdauerberechnungen von Stahltragwerken und bei der Werkstoffwahl für Stahltragwerke im Neubau und Bestand,</li> <li>• die Herangehensweise an aktuelle Problemstellungen des Stahlbaus unter Berücksichtigung werkstofftechnischer Gesichtspunkte.</li> </ul>	6	WPM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 2h oder Hausarbeit ca. 80 Seiten mit Kolloquium
2	Thermodynamik der Materialien	<p>Hauptsätze der Thermodynamik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebilanz (1. Hauptsatz)</li> <li>• Entropiegleichung (2. Hauptsatz)</li> </ul> <p>Materialtheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der materiellen Objektivität</li> <li>• Konstitutive Größen und Prozessvariablen</li> <li>• Konstitutive Beziehungen und Dissipationsmechanismus</li> <li>• inkompressible Flüssigkeiten; ideale Gase; elastische Festkörper (nichtlineare Stoffgesetze, Hookesches Gesetz); thermoelastischer Festkörper; viskose Materialien; elastisch-plastischer Festkörper</li> </ul>	<p>Die Studierenden beherrschen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Formulierungen der globalen und lokalen Aussagen der Hauptsätze der Thermodynamik,</li> <li>• können problemorientiert die beschreibenden Feldgleichungen formulieren, das Gleichungssystem schließen (konstitutive Beziehungen, Evolutionsgleichungen) und Prozessvariable definieren,</li> <li>• können bekannte konstitutive Ansätze für Fluide und Festkörper formulieren und</li> <li>• das Gleichungssystem zur Beschreibung des instationären Verhaltens eines thermoelastischen Festkörpers formulieren und entsprechende Anfangs- und Randwertprobleme (2-D) numerisch lösen.</li> </ul>	6	WPM	VO/ÜB/ REP	4		100% Hausarbeit ca. 30 Seiten mit Kolloquium
2	Werkstoffe 6 – Physikalische Eigenschaften von Werkstoffen	Dehnung, elektrische Polarisation, Magnetisierung und Supraleitung werden erarbeitet. Thermodynamische Potentiale werden auch für elektrische und magnetische Größen eingeführt. Neben linearen Werkstoffgesetzen werden auch stark nichtlineare hysteretisches Werkstoffgesetze erarbeitet. Dazu werden polynomiale Landau-Ansätze, Rayleigh-Gesetzen und Preisach-Modelle diskutiert. Neben phänomenologischen Werkstoffbeschreibungen werden konkrete Werkstoffe auf ihre speziellen linearen und nichtlinearen Eigenschaften hin untersucht.	Das Verhalten von Werkstoffen wird anhand ihrer grundlegenden physikalischen Eigenschaften erarbeitet. Alle Feldgrößen werden verstanden.	6	WPM	VO/ÜB	4		100% Klausur, 2h bzw. mündliche Prüfung

**Fortsetzung Anlage 1d**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Materialwissenschaft und angewandte Mechanik“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
2	Werkstoffe 7 - Betontechno- logie und Dau- erhaftigkeit	Hochfeste Betone, Hochleistungsbeton, Faserbetone; selbstverdichtenden Beton, Betone mit rezyklierten Gesteinskörnungen, Instandsetzen von Betonbauteilen, Fugen Leichtbeton, Straßenbeton, Beton im Umweltschutz., Sichtbeton Estrich, Mörtel, Einpressmörtel Qualitätssicherung, Dauerhaftigkeit von Beton; Kon- struktive Aspekte der Dauerhaftigkeit; Schutz und Instandsetzung von Stahlbeton; Fugen, Betonersatz- systeme und Oberflächenschutzsysteme;	Der Studierende kennt die Sonderbetone, ihre Einsatz- gebiete im Hinblick auf die Dauerhaftigkeit und kann die Rezepturen berechnen. Er ist in der Lage, Dauerhaftig- keitsuntersuchungen durchzuführen, die Ergebnisse zu beurteilen und eine Entscheidung hinsichtlich der Rest- lebensdauer zu treffen. Der Studierende - kennt die Schädigungsmechanismen bei Beton, Mau- erwerk, etc. - kann dauerhafte Konstruktionen entwerfen - kann Konstruktionen hinsichtlich ihrer Dauerhaftigkeit beurteilen	6	WPM	VO/ÜB/ PR	4		100% Klausur, 2h
2	Werkstoffe 9 - Strukturauf- klärung	Streu- und Beugungstechniken für die Strukturaufklä- rung von Materialien - Röntgenstreuung und -beugung - Neutronenstreuung - Zusammenwirken von Strahlung mit Materie - Kristallstruktur, Bravais Gitter, Miller-Indizes - Amorphe Festkörper, Gläser - Reflektometrie - Magnetische Kernspinresonanz (Festkörper-NMR) - Elektronische Beugung (TEM, Channeling) - Feldionenmikroskopie Anwendung der Theorie und praktische Beispiele	Der Studierende besitzt die theoretischen Kenntnisse der physikalischen Eigenschaften und lernt die Struktur der Materialien. Der Studierende kennt die verschiedenen Untersu- chungstechniken und kann entscheiden, welche Mate- rialien mit welcher Methode untersucht werden können.	3	WPM	VO/ÜB	2		100% Klausur oder mündliche Prüfung
1/3	Effektive Eigen- schaften mikro- heterogener Materialien	In der Vorlesung werden sowohl analytische Homo- genisierungsmethoden behandelt. Die analytischen Modelle dienen der Abschätzung effektiver (makro- skopischer) Materialparameter linearer Problemstel- lungen. Für die Behandlung geometrisch und physik- alisch nichtlinearer Aufgabenstellungen werden geeignete numerische Konzepte vorgestellt.	Das Ziel dieser Veranstaltung ist die Vermittlung der grundlegenden Kenntnisse in diesem aktuellen For- schungsbereich. Die Studierenden können zur effekti- ven Beschreibung dieser so genannten mikroheteroge- nen Materialien makroskopische Ersatzmodelle definie- ren. Sie können neben den klassischen analytischen Modellen auch numerische Homogenisierungsverfah- ren anwenden.	6	WPM	VO/ ÜB/ REP	4		100% Hausarbeit ca. 30 Seiten mit Kolloquium
1/3	Betonbau 5 - Finite Eleme- nte im Massiv- bau / Instandsetzung	Grundlagen der FE-Methode; Lineare Finite-Element- Berechnungen im Massivbau; Modellbildung bei Stabwerken, Plattentragwerken und Bodenplatten Physikalisch Nichtlineare Berechnungen im Massiv- bau; Stoffgesetze/Werkstoffmodelle; Praktische Durchführung nichtlinearer FE-Berechnungen Kontrollmöglichkeiten Schutz und Instandhaltung von Betonbauteilen Instandsetzungsplanung Instandsetzungsmörtel Oberflächenschutz Füllen von Rissen und Hohlräumen in Betonbauteilen	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der FE- Methode und können komplizierte Tragwerke unter Einsatz der FE-Methode berechnen und bemessen. Sie können lineare und nichtlineare FE-Analysen durchfüh- ren, beherrschen die praxisorientierte Modellierung von Systemen des Massivbaus, kennen Schutz- und In- standsetzungsstoffe und -maßnahmen, beherrschen die Grundlagen der Instandsetzungsplanung von be- stehenden Betonbauwerken mittels Füllgütern für Risse und Hohlräume sowie die Anforderungen an eine Quali- tätssicherung der Planung und Ausführung von In- standsetzungsmaßnahmen	6	WPM	VO/ÜB	4		15% 2 Hausübungen, insges. ca. 25 Seiten  85% Klausur, 2h

Fortsetzung Anlage 1d

Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Materialwissenschaft und angewandte Mechanik“

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
1/3	Computational Mechanics – Multiphase Materials	In der Vorlesung wird das Antwortverhalten der Materialien im Rahmen einer kontinuumsmechanischen Beschreibung behandelt. • Motivation und Überblick • Einführung in die Theorie poröser Medien (TPM) • Entwicklung thermodynamisch konsistenter Materialgleichungen • Kontinuumsmechanische Behandlung • Beispiel: Flüssigkeitsgesättigter poröser Festkörper, Diskussion der Randbedingungen, Aufbereitung des gekoppelten Gleichungssystems für die numerische Behandlung, Verifikation des Berechnungskonzepts anhand numerischer Beispielrechnungen	Die Studierenden können - Mehrphasensysteme kontinuumsmechanisch behandeln - thermodynamisch konsistente Materialgleichungen bei Mehrphasensystemen formulieren - Randbedingungen bei Mehrphasensystemen formulieren - das gekoppelte Gleichungssystem für die num. Behandlung aufbereiten - das Berechnungskonzept anhand num. Beispielrechnungen verifizieren	6	WPM	VO/ÜB/ REP	4		100% Hausarbeit ca. 30 Seiten mit Kolloquium
1/3	Kolloidprozess- technik	Die Veranstaltung führt zunächst in die Kolloidchemie und Kolloidphysik ein, die die Grundlagen für die Kolloidprozesstechnik darstellen. Kolloidprozesstechnik beschäftigt sich mit der Verfahrenstechnik von Kolloiden und ihrer Verarbeitung zu Materialien. Themen der Veranstaltung sind unter anderem: Wechselwirkung in kolloidalen Systemen; Dynamik von Kolloiden; Oberflächen- und Grenzflächenchemie Funktionalisierung; Dispergierung und Stabilisierung Grenzflächenerzeugung: Sole und Gele; Materialien aus Kolloiden; Rheologie Es werden die physikalischen und chemischen Grundlagen, die entsprechende Messtechnik und Anwendungen behandelt. Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a>	Lernziel ist das Verständnis der physikalisch-chemischen Grundlagen von Kolloiden (Partikelwechselwirkung und Grenzflächenchemie) und ihre Anwendung in der Prozesstechnik. Die Studierenden sind in der Lage Verfahren zur Funktionalisierung, Dispergierung und Stabilisierung von Nanopartikeln in Fluiden vorzuschlagen und physikalische und chemische Prozesse in Kolloiden zu erklären.	4	WPM	VO/ÜB	3		100% Klausur
1/3	Leichtbau	• Prinzipien des Leichtbaus • Formfindung biegeweicher Systeme (Stützlinie, Kettenlinie, Seifenhaut), • Leichtbaumaterialien (Membrane, Folien, Seile), • Pneumatische Konstruktionen, Tragflughallen, • Membranbauwerke (Vorspannung, Form, Ränder, Hoch- und Tiefpunkte, Montage, Schall- und Wärmeschutz), • Anwendung von FEM-Programmen zur Bemessung und Formfindung von Membrankonstruktionen, • Ausgeführte Beispiele.	Die Studierenden • kennen die Prinzipien des Leichtbaus und praktische Einsatzfelder von Leichtbaukonstruktionen, • verstehen die experimentellen und rechnerischen Formfindungsmethoden, • kennen die Eigenschaften der wichtigsten Leichtbaumaterialien und der Verbindungstechniken, • kennen pneumatische Konstruktionen und können Tragflughallen bemessen, • kennen das Prinzip vorgespannter Membranbauwerke und können einfache Membranformen dimensionieren, Randausbildungen/Hochpunkte konstruieren und Wissen um Transport- und Montageprobleme, • können einfache Membrankonstruktionen mit Hilfe von FEM-Programmen auslegen und bemessen..	6	WPM	VO/ÜB	4		100% Hausarbeit ca. 80 Seiten mit Präsentation und Kolloquium

**Fortsetzung Anlage 1d**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Materialwissenschaft und angewandte Mechanik“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
1/3	Nanotechnologie I	Die Veranstaltung bietet einen Überblick über die Verfahren der ‚bottom-up‘ Technologie zur Herstellung von Nanostrukturen. Im ersten Teil der Veranstaltung wird ein Überblick gegeben über die bottom-up Synthesetechniken von Nanopartikeln und Nanokristalliten. Im zweiten Teil der Veranstaltung wird näher auf die grundlegende Mechanismen relevant für die Synthese und Handhabung eingegangen. Diese Mechanismen werden kombiniert in einem ausführlichen Beispiel eines Nanopartikel-Reaktors, wobei mittels einer numerischen Methode ein Reaktor dimensioniert wird. Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a>	Lernziel der Veranstaltung ist das Verständnis über grundlegende Vorgänge im Bereich der „bottom-up“ Technik. Die Studierenden haben am Ende der Veranstaltung ein Verständnis für Syntheseverfahren für Nanopartikel entwickelt und können die grundlegenden Mechanismen wie Nukleation und Koagulation in der Synthese nachvollziehen. Sie sind in der Lage, einfache numerische Verfahren anzuwenden um die relevanten Mechanismen zu berechnen.	4	WPM	VO/ÜB	3		100% Klausurarbeit
1/3	Nanokristalline Materialien	In dieser Veranstaltung werden unter anderem folgende Themen behandelt: Mikrostruktur, Materie- und Ladungstransport in polykristallinen Festkörpern, Prozesstechnik, Charakterisierung, Eigenschaften und Anwendungen Es werden sowohl die physikalisch-chemischen (Festkörperchemie- und Physik) und materialwissenschaftlichen Grundlagen behandelt, als auch die Herstellung, Verarbeitung, strukturelle Charakterisierung, Eigenschaften und Anwendung der nanokristallinen Materialien. Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a>	Lernziel ist das Verständnis der Mikrostruktur auf Basis der Defektheorie. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Korngrenzen, ihrer Struktur, Dynamik und ihrem Einfluss auf die Festkörpereigenschaften. Die Studierenden sind in der Lage Verfahren zur Einstellung einer gewünschten Mikrostruktur auszuwählen und entsprechende Eigenschaften des nanokristalline Materials vorherzusagen.	4	WPM	VO/ÜB	3		
1/3	Simulation inelastischer Probleme	Methoden zur numerischen Lösung von physikalisch nichtlinearen Anfangs- und Randwertproblemen der Mechanik. Es wird eine Reihe nichtlinearer Materialgesetze vorgestellt, die im Einzelnen folgende Gliederung der Vorlesung ergeben: • Motivation und Überblick • Schädigung bei kleinen Verzerrungen • Elasto-Plastizität bei kleinen Verzerrungen • Hyperelastizität (große Verzerrungen) • Grundlagen der Invariantentheorie • Anisotropie • Finite J2-Plastizität	Das wesentliche Ziel dieser Veranstaltung ist die Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen bezüglich nichtlinearer Materialgleichungen sowie deren numerische Behandlung. Der Student erhält umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der numerischen Materialbeschreibung und lernt die Möglichkeiten sowie Grenzen der Simulation moderner Materialien kennen.	6	WPM	VO/ ÜB/ REP	4		100% Hausarbeit ca. 30 Seiten mit Kolloquium

**Fortsetzung Anlage 1d**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Materialwissenschaft und angewandte Mechanik“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
1/3	Technische Schadensanalyse	Die Vorlesung befasst sich mit den modernen Strategien zur Schadensanalytik. Es werden die Schädigungsmechanismen vorgestellt und deren direkte Zuordnung anhand von Schädigungserscheinungsformen mit Hilfe von optischen, physikalischen und chemischen Analysemethoden erläutert. Es werden mögliche Wege zur Schadenabhilfe (Sofortmaßnahmen) und grundsätzlichen Vermeidung (Gegenmaßnahmen) vor dem Hintergrund realer Schäden aufgezeigt. In der Übung führen die Studentinnen und Studenten anhand von Schadteilen im Team unter Anleitung und selbstständig vollständige Schadensanalysen incl. des notwendigen Berichtswesens durch. Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a>	Die Studierenden kennen die Grundlagen der mechanischen und chemischen Beanspruchungen hinsichtlich einer möglichen Schadenseinleitung und -ausbreitung vertieft. Sie kennen die gängigen Schadenserscheinungsformen und können sie mit den Schadensmechanismen in Beziehung setzen. Diese Kenntnisse werden in Übungen an Schadteilen vertieft und incl. des Berichtswesens von den Studenten unter Anleitung nachvollzogen.	4	WPM	VO/ÜB	3		Die Art und Dauer der Prüfung wird gemäß der Prüfungsordnung vom Lehrenden vor Beginn des Semesters bestimmt.
1/3	Werkstoffcharakterisierung mit Elektronenmikroskopie	Vermittlung der Grundlagen der Kristallographie und die für die Analyse von Werkstoffen wichtigen Methoden der Elektronenmikroskopie. Anwendungsbeispiele unterschiedlicher Präparations-techniken; Grundfunktionen der Geräte, Bedienung und Einflussfaktoren; verschiedene Analysemethoden und Spezialverfahren; Auswertung der Ergebnisse solcher Analysemethoden Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a>	Nach der Vermittlung der Grundlagen der Kristallographie wird den Studierenden ein Überblick über die Möglichkeiten moderner Elektronenmikroskopie gegeben. Auf der Basis dieser Kenntnisse sollen die Studierenden vom Prinzip her in der Lage sein, je nach Anwendungsfall geeignete Analysemethoden auszuwählen und die Ergebnisse entsprechend zu bewerten.	4	WPM	VO/ÜB	3		
1/3	Werkstoffe 3 - Funktionswerkstoffe im Bauwesen	Für die funktionalen Eigenschaften werden insbesondere elektrische Größen erlernt. Werkstoffklassen sind elektrische Leiter, Halbleiter, Isolatoren, Ionenleiter, Dielektrika und Ferroelektrika. Kopplungsgrößen zwischen mechanischen und elektrischen Größen, Elektrostriktion und Piezoelektrizität werden an prominenten Vertretern ihrer Klasse erarbeitet. Magnetische Größen werden eingeführt und ferromagnetische Eigenschaften erarbeitet. Einfache Photoprozesse werden eingeführt. Alle wesentlichen Werkstoffeigenschaften werden im Experiment nachvollzogen und verfestigen sich somit im Verständnis und im Gedächtnis.	Die funktionalen Eigenschaften von Werkstoffen werden vom Studenten erlernt. Elektrische, thermische und magnetische Eigenschaften sind bekannt und können auf ihre mikrostrukturellen Ursachen zurückgeführt werden. Ein Werkstoffverständnis wird auf thermodynamischen Grundprinzipien und einfachsten quantenmechanischen Grundlagen aufgebaut. Transportvorgänge werden vom Studenten verstanden ebenso wie nichtlineares und hysteretisches Werkstoffverhalten. Die Bedeutung von anisotropen Werkstoffeigenschaften und ihrer einfachen tensoriellen Beschreibung sind klar geworden. Praktischer Umgang mit Messmethoden und funktionaler Werkstoffcharakterisierung wird erlernt.	6	WPM	VO/PR	4		50% Klausur, 2h bzw. mündliche Prüfung, 50% Praktikumsprotokolle



**Fortsetzung Anlage 1d**

**Studienplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung „Materialwissenschaft und angewandte Mechanik“**

FS	Modul	Inhalte	Qualifikationsziel	CR	PM/ WPM	Art	SWS	Zulas- sungs- voraus- setzung	Prüfung (Art, Dauer, Gewich- tung)
1/3	Werkstoffe 5 – Werkstoffcha- rakterisierung	In dem Modul werden Methoden der mikroskopischen Werkstoffcharakterisierung eingeführt. Die Vorgehensweisen der optischen Mikroskopie, inklusive Konfokal- und optischer Nahfeldmikroskopie, werden erklärt. Die modernen rasterkraftmikroskopischen Methoden für die Untersuchung mechanischer, elektrischer und magnetischer Eigenschaften der Oberflächen von Funktionalwerkstoffen mit atomarer Auflösung werden diskutiert. Raster- und Transmissionselektronenmikroskopie und ihre physikalischen Grundsätze werden erarbeitet.	Der Studierende ist mit den modernen mikroskopischen Methoden der Werkstoffcharakterisierung vertraut. Er versteht die Anwendung und die physikalischen Grundsätze dieser Methoden. Der Studierende erlangt praktische Fertigkeiten in der Rasterkraftmikroskopie.	6	WPM	VO/SE	4	keine	100% Klausur bzw. mündliche Prüfung
1/3	Werkstoffe 8 – Bauschäden und Bauwerks- prüfung	Typische Bauschäden an Beton- und Mauerwerksbau, Schadensaufnahme, Bauwerksprüfung zerstörend und zerstörungsfrei, Bauwerks- und Baustoffprüfung, bauphysikalische und bauchemische Schadensanalyse, Ursachermittlung und Bewertung von Schäden und Mängeln, Erstellen eines Instandsetzungskonzeptes	Der Studierende lernt sein baustofftechnologisches und bauphysikalisches Grundlagenwissen an baupraktischen Beispielen anzuwenden. Er erlangt Fähigkeiten zur Vermeidung von Bauschäden und erlernt die theoretische Anwendung der zerstörenden und zerstörungsfreien Bauwerks- und Baustoffprüfung	6	WPM	VO/ÜB	4	keine	100% Hausarbeit, 10 Seiten, mit Präsentation

Anmerkung: Auf begründeten Antrag können auch Module aus dem Wahlpflichtbereich der anderen Vertiefungsrichtungen bzw. aus dem Angebot der Civil Engineering Unit Ruhr gewählt werden.

**Anlage 2: Studienverlaufsplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen<sup>9</sup>**

Vertiefungsrichtung Baubetrieb und Wirtschaftswissenschaften	1. Sem		2. Sem		3. Sem		4. Sem	
	CR	SWS	CR	SWS	CR	SWS	CR	SWS
Baubetrieb 3 - Bauvertragsrecht	6	4						
Baubetrieb 4 - Projektmanagement	6	4						
Betriebswirtschaftlehre 3 - Investition u. Finanzierung	6	4						
Betriebswirtschaftlehre 4 - Operatives Controlling	6	4						
WPM	6	4						
Baubetrieb 5 - Unternehmensführung			6	4				
Baubetrieb 6 - Immobilienmanagement			6	4				
WPM			6	4				
WPM			6	4				
WPM			6	4				
Baubetrieb 7 - Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung					6	4		
WPM					6	4		
WPM					6	4		
WPM					6	4		
WPM					6	4		
Projekt / alternativ 2 WPM							12	-
Abschlussarbeit (Master-Thesis)							18	-
	30	20	30	20	30	20	30	0
	CR	SWS	CR	SWS	CR	SWS	CR	SWS

Vertiefungsrichtung Infrastruktur und Umwelt	1. Sem		2. Sem		3. Sem		4. Sem	
	CR	SWS	CR	SWS	CR	SWS	CR	SWS
Geotechnik 3 - Baugruben	6	4						
Wasserbau 3 - Wasserkraftanlagen u. Energiemanagement <b>oder</b> Städtebau 3 - Nachhaltige Stadtentwicklung u. Infrastrukturen	6	4						
Siedlungswasserwirtsch. 3 - Einführung <b>oder</b> Verkehrswesen 3 – Eisenbahnwesen	6	4						
Abfallwirtschaft 2 - Vertiefte Abfallwirtschaft	6	4						
Betriebswirtschaftlehre 3 - Investition u. Finanzierung	6	4						
Städtebau 4 - Städtebauliches Projekt <b>oder</b> Wasserbau 4 - Wasserbau u. Umweltmanagement			6	4				
Verkehrswesen 4 - Öffentlicher Personennahverkehr <b>oder</b> Siedlungswasserwirtsch. 4 - Betrieb von Anlagen			6	4				
WPM			6	4				
WPM			6	4				
WPM			6	4				
WPM			6	4				
WPM			6	4				
WPM					6	4		
WPM					6	4		
WPM					6	4		
WPM					6	4		
WPM					4	4		
Projekt / alternativ 2 WPM							12	-
Abschlussarbeit (Master-Thesis)							18	-
	30	20	30	20	28	20	30	0
	CR	SWS	CR	SWS	CR	SWS	CR	SWS

<sup>9</sup> Anlage 2 geändert durch erste Änderungsordnung vom 08.01.2013 (VBI Jg. 11, 2013 S. 173 / Nr. 15), in Kraft getreten am 15.01.2013  
Stand: Januar 2013

**Fortsetzung Anlage 2**

**Studienverlaufsplan für den 4semestrigen Master-Studiengang Bauingenieurwesen**

Vertiefungsrichtung Konstruktiver Ingenieurbau	1. Sem		2. Sem		3. Sem		4. Sem	
	CR	SWS	CR	SWS	CR	SWS	CR	SWS
Betonbau 3 - Spannbetonbau	6	4						
Geotechnik 3 - Baugruben	6	4						
Stahlbau 3 - Stahl- und Verbundhochbau	6	4						
Statik 3 - Ausgewählte Kapitel der klassischen Baustatik	6	4						
Lineare FEM	6	4						
Betonbau 4 - Massiv- und Verbundbrückenbau			6	4				
Technische Mechanik 4 - Ergänzungen zur TM			6	4				
WPM			6	4				
WPM			6	4				
WPM			6	4				
WPM					6	4		
WPM					6	4		
WPM					6	4		
WPM					6	4		
WPM					6	4		
Projekt / alternativ 2 WPM							12	-
Abschlussarbeit (Master-Thesis)							18	-
	30	20	30	20	30	20	30	0
	CR	SWS	CR	SWS	CR	SWS	CR	SWS

Vertiefungsrichtung Materialwissenschaft und angewandte Mechanik	1. Sem		2. Sem		3. Sem		4. Sem	
	CR	SWS	CR	SWS	CR	SWS	CR	SWS
Computational Mechanics 4 - Continuum Mechanics	7	4						
Mathematik 5 - Introduction to Numerical Methods	6	4						
Testing of Metallic Materials	6	4						
WPM	6	4						
WPM	6	4						
Nichtlineare FEM (Technische Mechanik 7)			6	4				
Werkstoffe 4 - Laborpraktikum			6	4				
WPM			6	4				
WPM			6	4				
WPM			6	4				
WPM					6	4		
WPM					6	4		
WPM					6	4		
Projekt					12	-		
WPM							6	4
WPM							6	4
Abschlussarbeit (Master-Thesis)							18	-
	31	20	30	20	30	12	30	8
	CR	SWS	CR	SWS	CR	SWS	CR	SWS