

**PRÜFUNGSORDNUNG**  
**für den Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik**  
**an der Universität Duisburg-Essen**  
**vom 09. August 2021**

(Verkündungsanzeiger Jg. 19, 2021 S. 803 / Nr. 117)

berichtigt am 31. August 2021 (Verkündungsanzeiger Jg. 19, 2021 S. 915 / Nr. 131)

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG) vom 16.09.2014 (GV.NRW S. 547), zuletzt geändert durch Gesetz vom 01.04.2021 (GV. NRW. S. 331) hat die Universität Duisburg-Essen folgende Ordnung erlassen:

**Inhaltsübersicht:**

**I. Allgemeine Bestimmungen**

- § 1 Geltungsbereich der Prüfungsordnung, Modulhandbücher
- § 2 Zugangsvoraussetzungen, Einschreibungshindernis
- § 3 Ziel des Studiums, Zweck der Prüfung
- § 4 Mastergrad
- § 5 Regelstudienzeit, Teilzeitstudium, Modularisierung, ECTS-Leistungspunktesystem
- § 6 Lehr-/Lernformen
- § 7 Zulassungsbeschränkungen für einzelne Lehrveranstaltungen
- § 8 Studienumfang
- § 9 Prüfungsausschuss
- § 10 Anerkennung von Leistungen, Einstufung in höhere Fachsemester
- § 11 Prüferinnen, Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer

**II. Masterprüfung**

- § 12 Zulassung zur Teilnahme an Prüfungen
- § 13 Struktur der Prüfung, Form der Modulprüfungen
- § 14 Fristen zur Anmeldung und Abmeldung für Prüfungen, Bekanntgabe der Prüfungsergebnisse
- § 15 Mündliche Prüfungen
- § 16 Klausurarbeiten
- § 17 Weitere Prüfungsformen

- § 18 Masterarbeit
- § 19 Wiederholung von Prüfungen
- § 20 Freiversuch
- § 21 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß
- § 22 Nachteilsausgleich, Studierende in besonderen Situationen
- § 23 Bestehen und Nichtbestehen der Masterprüfung
- § 24 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Prüfungsnoten
- § 25 Modulnoten
- § 26 Bildung der Gesamtnote
- § 27 Zusatzprüfungen
- § 28 Zeugnis und Diploma Supplement
- § 29 Masterurkunde

**III. Schlussbestimmungen**

- § 30 Ungültigkeit der Masterprüfung, Aberkennung des Mastergrades
- § 31 Einsicht in die Prüfungsarbeiten
- § 32 Führung der Prüfungsakten, Aufbewahrungsfristen
- § 33 Geltungsbereich, Übergangsbestimmungen
- § 34 In-Kraft-Treten und Veröffentlichung

**Anlage 1: Studienplan**

**Anlage 2: Anwendungsfächer**

**Anlage 3: Inhalte und Qualifikationsziele der Module**

## I. Allgemeine Bestimmungen

### § 1

#### Geltungsbereich der Prüfungsordnung, Modulhandbücher

(1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Masterstudien- gang Wirtschaftsmathematik an der Universität Duisburg- Essen.

(3) Die Prüfungsordnungen werden durch ein Modul- handbuch ergänzt. Das Modulhandbuch muss mindestens die in den Prüfungsordnungen als erforderlich ausgewiese- nen Angaben enthalten. Darüber hinaus enthält das Modul- handbuch detaillierte Beschreibungen der Lehrinhalte, der zu erwerbenden Kompetenzen, der vorgeschriebenen Prü- fungen und der Vermittlungsformen. Das Modulhandbuch ist bei Bedarf und unter Berücksichtigung der Vorgaben der Prüfungsordnungen an diese anzupassen. Es wird von der Fakultät für Mathematik in elektronischer Form veröffent- licht.

### § 2<sup>i</sup>

#### Zugangsvoraussetzungen, Einschreibungshindernis

(1) Voraussetzung für den Zugang zum Masterstudien- gang Wirtschaftsmathematik ist der Nachweis eines ersten berufsqualifizierenden Studienabschlusses mit einem Um- fang von mindestens 180 ECTS-Credits der Mathematik, Technomathematik oder Wirtschaftsmathematik der Uni- versität Duisburg-Essen oder eines gemäß § 63a Abs. 1 HG gleichwertigen Abschlusses einer anderen in- oder ausländischen Hochschule. Die Feststellung der Gleichwertigkeit trifft der Prü- fungsausschuss.

(2) Abweichend von den Absätzen 1 und 2 kann der Zu- gang zu einem Masterstudien gang eröffnet werden, wenn der Prüfungsausschuss die Eignung insbesondere anhand einer nach den bisherigen Prüfungsleistungen ermittelten Durchschnittsnote feststellt und die Bewerberin oder der Bewerberin das Fehlen der Zugangsvoraussetzungen nicht zu vertreten hat. Die Einschreibung erlischt, wenn der Nachweis über die Erfüllung der Zugangsvoraussetzungen nicht innerhalb einer Frist von sechs Monaten ab dem Zeit- punkt der Einschreibung eingereicht wird.

(3) Studienbewerberinnen oder Studienbewerber, die ihre Studienqualifikation nicht an einer deutschsprachigen Einrichtung erworben haben, sollen in Studiengängen, die ganz oder teilweise in deutscher Sprache angeboten wer- den, vor Beginn des Studiums hinreichende deutsche Sprachkenntnisse gemäß der Ordnung für die Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang ausländischer Studienbewerber (DSH-Ordnung) nachweisen.

(4) Das Masterstudium kann im ersten oder in einem hö- heren Fachsemester sowohl zum Winter- als auch zum Sommersemester aufgenommen werden.

(5) Hat eine Bewerberin oder ein Bewerber eine nach der Prüfungsordnung erforderliche Prüfung in einem Studien- gang, der eine erhebliche inhaltliche Nähe aufweist, an ei- ner Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes endgültig nicht bestanden, ist eine Zulassung für diesen Studiengang nach § 50 HG ausgeschlossen. Über die

erhebliche inhaltliche Nähe des Studienganges entschei- det der Prüfungsausschuss.

### § 3

#### Ziel des Studiums, Zweck der Prüfung

(1) Der Masterstudien gang führt aufbauend auf einem ersten berufsqualifizierenden Abschluss zu einem weiteren berufsqualifizierenden akademischen Abschluss. Der Mas- terstudien gang dient der forschungs- oder anwendungsori- entierten fachlichen und wissenschaftlichen Spezialisie- rung. Er befähigt grundsätzlich zur Aufnahme eines Pro- motionsverfahrens.

(2) Mit den erfolgreich abgeschlossenen Prüfungen und der erfolgreich abgeschlossenen Masterarbeit weisen die Studierenden nach, dass sie entsprechend dem Deutschen Qualifikationsrahmen für Hochschulabschlüsse unter Be- rücksichtigung der Veränderungen und Anforderungen in der Berufswelt die erforderlichen fachlichen und überfach- lichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden besitzen, die sie zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten, zur kri- tischen Reflexion wissenschaftlicher Erkenntnisse und zu verantwortlichem Handeln befähigen. Die Absolventinnen und Absolventen

- sind in der Lage, Besonderheiten, Grenzen, Terminolo- gien und Lehrmeinungen ihres Lerngebiets zu definie- ren und zu interpretieren,
- verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens in einem oder mehreren Spezialbereichen und
- sind auf der Grundlage des erworbenen Wissens in der Lage, eigenständige Ideen zu entwickeln und/oder an- zuwenden.

Sie können

- ihr Wissen und ihr Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situa- tionen, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang mit ihrem Studienfach stehen, anwen- den,
- auch auf der Grundlage unvollständiger oder begrenz- ter Informationen wissenschaftlich fundierte Entschei- dungen fällen und dabei gesellschaftliche, wissen- schaftliche und ethische Erkenntnisse berücksichtigen, die sich aus der Anwendung ihres Wissens und aus ih- ren Entscheidungen ergeben,
- sich selbständig neues Wissen und Können aneignen,
- weitgehend selbstgesteuert und/oder eigenständig for- schungs- oder anwendungsorientierte Projekte durch- führen,
- auf dem aktuellen Stand von Forschung und Anwen- dung Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Laien ihre Schlussfolgerungen und die diesen zu- grunde liegenden Informationen und Beweggründe in klarer und eindeutiger Weise vermitteln,
- sich mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lö- sungen auf wissenschaftlichem Niveau austauschen,

- in einem Team herausgehobene Verantwortung übernehmen.

#### § 4 Mastergrad

Nach erfolgreichem Abschluss der Masterprüfung verleiht die Fakultät für Mathematik den akademischen Grad eines Master of Science (M.Sc.).

#### § 5 Regelstudienzeit, Teilzeitstudium, Modularisierung, ECTS-Leistungspunktesystem

- (1) Die generelle Regelstudienzeit beträgt 4 Semester.
- (2) Das Studium ist in allen Abschnitten modular aufgebaut. Ein Modul bezeichnet eine thematisch und zeitlich abgerundete, in sich geschlossene und mit Leistungspunkten belegte Studieneinheit. Module vermitteln eine eigenständige, präzise umschriebene Teilkompetenz 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 sind Zeiten für die Präsenz, die Vor- und Nachbereitung von Lehrveranstaltungen, den Prüfungsaufwand und die Prüfungsvorbereitungen einschließlich Abschluss- und Studienarbeiten sowie gegebenenfalls Praktika enthalten. Die Credits drücken keine qualitative Bewertung der Module (d.h. keine Benotung) aus.
- (4) An der Universität Duisburg-Essen wird das European Credit Transfer System (ECTS) angewendet. Der Masterstudiengang hat einen Umfang von 120 ECTS-Credits.
- (5) Auf ein Semester entfallen durchschnittlich 30 ECTS-Credits. Über- und Unterschreitungen von bis zu 3 ECTS-Credits sind zulässig, sofern sie im folgenden Semester ausgeglichen werden.
- (6) Für einen ECTS-Credit wird eine Arbeitsbelastung (Workload) der Studierenden im Präsenz- und Selbststudium von 30 Stunden angenommen, so dass die Arbeitsbelastung im Vollzeitstudium pro Semester in der Vorlesungs- und in der vorlesungsfreien Zeit insgesamt 900 Stunden beträgt. Dies entspricht 39 Stunden pro Woche bei 46 Wochen pro Jahr.
- (7) Das Masterstudium wird nach Inhalt, Niveau und Anforderungen so gestaltet, dass es innerhalb der generellen Regelstudienzeit vollständig abgeschlossen werden kann.

#### § 6 Lehr-/Lernformen

- (1) In den Masterstudiengängen sind folgende Lehrveranstaltungsarten bzw. Lehr-/Lernformen möglich:
  - a) Vorlesung
  - b) Übung
  - c) Praktische Übung
  - d) Sprachkurs

- e) Seminar
- f) Kolloquium
- g) Praktikum
- h) Externes Praktikum
- i) Projekt
- j) Exkursion
- k) E-Learning/Blended Learning
- l) Tutorien
- m) Selbststudium

Vorlesungen bieten in der Art eines Vortrages eine zusammenhängende Darstellung von Grund- und Spezialwissen sowie von methodischen Kenntnissen.

Übungen dienen primär der Aufarbeitung und Vertiefung von in anderen Veranstaltungen (insbesondere Vorlesungen) vermittelten Inhalten und Methoden anhand geeigneter Beispiele durch die Lehrenden.

Praktische Übungen haben anwendungsorientierten Charakter und dienen dem Einüben bzw. dem Transfer ausgewählter Wissens- und Könnensbereiche des jeweiligen Studienfachs in kleinen Gruppen.

Sprachkurse dienen dem Erwerb und der Erweiterung von sprachpraktischen Fertigkeiten, insbesondere der mündlichen und schriftlichen Kommunikation in der jeweiligen Fremdsprache.

Seminare bieten die Möglichkeit einer aktiven Beschäftigung mit einem wissenschaftlichen Problem. Die Beteiligung besteht in der Präsentation eines eigenen Beitrages zu einzelnen Sachfragen, in kontroverser Diskussion oder in aneignender Interpretation.

Kolloquien dienen dem offenen, auch interdisziplinären wissenschaftlichen Diskurs. Sie beabsichtigen einen offenen Gedankenaustausch.

Praktika eignen sich dazu, die Inhalte und Methoden eines Faches anhand von Experimenten exemplarisch darzustellen und die Studierenden mit den experimentellen Methoden eines Faches vertraut zu machen. Hierbei sollen auch die Planung von Versuchen und die sinnvolle Auswertung der Versuchsergebnisse eingeübt und die Experimente selbstständig durchgeführt, protokolliert und ausgewertet werden.

Externe Praktika dienen der Erkundung einschlägiger Berufsfelder und der Erprobung und praktischen Vertiefung der im Studium erworbenen Kompetenzen. Sie können nach Maßgabe der dieser Prüfungsordnung durch Lehrveranstaltungen begleitet oder durch Lehrende betreut werden.

Projekte dienen zur praktischen Durchführung empirischer und theoretischer Arbeiten. Sie umfassen die geplante und organisierte, eigenständige Bearbeitung von Themenstellungen alleine oder in einer Arbeitsgruppe (Projektteam). Das Projektteam organisiert die interne Arbeitsteilung selbst. Die Projektarbeit schließt Projektplanung, Projektorganisation, Projektdurchführung und Reflexion von Projektfortschritten in einem Plenum sowie die Präsentation und Diskussion von Projektergebnissen ein. Projektbezogene Problemstellungen werden im Team bearbeitet, dokumentiert und präsentiert.

Exkursionen veranschaulichen an geeigneten Orten Aspekte des Studiums. Exkursionen ermöglichen im direkten Kontakt mit Objekten oder Personen die Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Fragestellungen. Die Erkenntnisse werden dokumentiert und ausgewertet.

E-Learning/Blended Learning dient der didaktischen Verbindung traditioneller Präsenzveranstaltungen mit Onlinephasen. Bei dieser Lernform werden verschiedene Lernmethoden und Medien miteinander kombiniert.

Tutorien dienen der Unterstützung Studierender und studentischer Arbeitsgruppen im Studium insbesondere bei der Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten sowie der Vertiefung und Ergänzung der Inhalte von Lehrveranstaltungen.

(2) Der Studienplan (Anlage 1) kann für Exkursionen, Sprachkurse, Praktika, praktische Übungen oder vergleichbare Lehrveranstaltungen die Pflicht der Studierenden zur regelmäßigen Anwesenheit in der Lehrveranstaltung als Teilnahmevoraussetzung zu Modulprüfungen vorsehen.

(3) Lehrveranstaltungen können ganz oder zum Teil in einer Fremdsprache durchgeführt werden.

### § 7

#### 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. Über die Teilnahmebeschränkung entscheidet auf Antrag der Prüferin oder des Prüfers die Dekanin oder der Dekan im Benehmen mit dem Prüfungsausschuss; bei Veranstaltungen des Instituts für Optionale Studien entscheidet die Direktorin oder der Direktor.

(2) Liegen die Voraussetzungen des Abs. 1 vor und übersteigt die Zahl der Bewerberinnen und Bewerber die Aufnahmefähigkeit, regelt auf Antrag der oder des Lehrenden der Prüfungsausschuss den Zugang; bei Veranstaltungen des Instituts für Optionale Studien entscheidet die Direktorin oder der Direktor. 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 jeweiligen Masterstudiengang 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 jeweiligen Masterstudiengang 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.

(3) Die Fakultäten können 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 Abs. 1 Satz 2.

(4) Für Studierende in besonderen Situationen gemäß § 22 dieser Ordnung sowie für Studierende, die zugleich eine Studienassistenz wahrnehmen, können auf Antrag Ausnahmen zugelassen werden.

(5) Zulassungsvoraussetzung für Prüfungen in teilnahmebeschränkten Lehrveranstaltungen ist die Zulassung zu der zugrunde liegenden Lehrveranstaltung.

### § 8

#### Studienumfang

(1) Das Masterstudium gliedert sich in fachspezifische Pflicht- und Wahlpflichtmodule sowie die Masterarbeit.

(2) Die Credits verteilen sich wie folgt:

- a) Auf die Masterarbeit entfallen 30 Credits.
- b) Auf die fachspezifischen Module der Mathematik entfallen 54 Credits.
- c) Auf das Anwendungsfach Wirtschaftswissenschaften entfallen zwischen 36 Credits.

(3) Für jede Studierende und jeden Studierenden wird im Bereich Prüfungswesen ein Credit-Konto zur Dokumentation der erbrachten Leistungen eingerichtet und geführt.

### § 9

#### Prüfungsausschuss

(1) Für die Organisation der Prüfungen und für die sich aus dieser Prüfungsordnung ergebenden prüfungsbezogenen Aufgaben bildet die für den Masterstudiengang zuständige Fakultät einen Prüfungsausschuss.

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

(6) Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle (insb. Festlegung von Prüfungsterminen, Bestellung der Prüfenden und Beisitzenden, Anerkennungsverfahren, Nachteilsausgleich und Prüfungsbedingungen für Studierende in besonderen Situationen, Einsicht in Prüfungsakten) auf die Vorsitzende oder den Vorsitzenden übertragen oder im Umlaufverfahren durchführen; dies gilt nicht für Entscheidungen über Widersprüche.

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.

(7) 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.

(8) 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 sind bei der Bewertung und der Anerkennung von Prüfungsleistungen von der Beratung und der Beschlussfassung ausgeschlossen.

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

(10) Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nicht öffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und ihre Vertreterinnen und Vertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht Angehörige des öffentlichen 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.

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

## § 10

### Anerkennung von Leistungen, Einstufung in höhere Fachsemester

(1) Prüfungsleistungen, die in Studiengängen an staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen, an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien oder in Studiengängen an ausländischen staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen erbracht worden sind, werden auf Antrag anerkannt, sofern hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen kein wesentlicher Unterschied zu den Leistungen besteht, die ersetzt werden. Die Anerkennung im Sinne des Satzes 1 dient unbeschadet des § 2 Abs. 1 der Fortsetzung des Studiums und dem Ablegen von Prüfungen.

Äquivalenzvereinbarungen und Abkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und anderen Staaten über Gleichwertigkeiten im Hochschulbereich, die Studierende ausländischer Staaten abweichend von Satz 1 begünstigen, gehen den Regelungen des Satz 1 vor.

(2) Auf Antrag können sonstige Kenntnisse und Qualifikationen auf der Grundlage vorgelegter Unterlagen auf bis zur Hälfte der insgesamt nachzuweisenden ECTS-Credits anerkannt werden, wenn diese Kenntnisse und Qualifikationen den Prüfungsleistungen, die sie ersetzen sollen, nach Inhalt und Niveau gleichwertig sind.

(3) Es obliegt der antragstellenden Person, die erforderlichen Informationen über die anzuerkennende Leistung bereitzustellen. Die Unterlagen müssen in Fällen des Abs. 1 Aussagen zu den erworbenen Kompetenzen sowie in Fällen des Abs. 2 zum Inhalt und Niveau der Leistungen enthalten, die anerkannt werden sollen. Die Unterlagen sind im Bereich Prüfungswesen einzureichen.

(4) Zuständig für Anerkennung nach den Absätzen 1 und 2 sowie für die Durchführung der Einstufungsprüfung nach Abs. 7 ist der Prüfungsausschuss. Über Anträge auf Anerkennung von Leistungen nach den Absätzen 1 und 2 soll innerhalb einer Frist von 9 Wochen ab Antragstellung entschieden werden. Vor Feststellungen über die Gleichwertigkeit im Sinne des § 63a HG kann das zuständige Fachgebiet gehört werden. In Verfahren nach Abs. 1 trägt der Prüfungsausschuss die Beweislast dafür, dass ein Antrag die Voraussetzung des Abs. 1 für die Anerkennung nicht erfüllt.

(5) Werden Prüfungsleistungen anerkannt, so sind, soweit die Notensysteme vergleichbar sind, die Noten zu übernehmen und die nach der Prüfungsordnung vorgesehenen Credits 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 Anerkennung wird im Transcript of Records mit Fußnote gekennzeichnet.

(6) Lehnt der Prüfungsausschuss einen Antrag auf Anerkennung ab, erhalten die Studierenden einen begründeten Bescheid mit Rechtsbehelfsbelehrung.

(7) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die auf Grund einer Einstufungsprüfung gemäß § 49 Abs. 12 HG berechtigt sind, das Studium in einem höheren Fachsemester aufzunehmen, werden die in der Einstufungsprüfung nachgewiesenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf Prüfungsleistungen anerkannt. Die Feststellungen im Zeugnis über die Einstufungsprüfung sind für den Prüfungsausschuss bindend.

## § 11

### Prüferinnen, Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer

(1) Zu Prüferinnen und Prüfern dürfen nur Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer, Hochschuldozentinnen und Hochschuldozenten, Lehrbeauftragte, Privatdozentinnen und Privatdozenten sowie wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und Lehrkräfte für besondere Aufgaben bestellt werden, die mindestens die entsprechende Masterprüfung oder eine vergleichbare Prüfung abgelegt und eine Lehrtätigkeit ausgeübt haben. Zur Beisitzenden

oder zum Beisitzer darf nur bestellt werden, wer mindestens die entsprechende Masterprüfung oder eine vergleichbare Prüfung abgelegt hat.

(2) Der Prüfungsausschuss bestellt die Prüferinnen, Prüfer und Beisitzerinnen und Beisitzer. Die Bestellung der Beisitzerinnen und Beisitzer kann den Prüferinnen und Prüfern übertragen werden. Zu Prüferinnen oder Prüfern werden in der Regel Personen gemäß Abs. 1 Satz 1 bestellt, die an der Universität Duisburg-Essen lehren oder 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 Masterarbeit 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. Masterprüfung

### § 12

#### 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 entsprechenden Masterstudiengang an der Universität Duisburg-Essen immatrikuliert oder als Zweithörerin oder als Zweithörer zugelassen ist 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 § 14 Abs. 3 ordnungsgemäß angemeldet hat und
- c) über die in der Prüfungsordnung festgelegten Teilnahmevoraussetzungen 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 an einer Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes bereits eine Prüfung in dem gewählten Studiengang oder einem Studiengang, der eine erhebliche inhaltliche Nähe aufweist eine nach dieser Prüfungsordnung vorgesehene Prüfung endgültig nicht bestanden hat oder
- c) die oder der Studierende sich bereits an einer Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes in einem Prüfungsverfahren in dem gewählten Studiengang oder einem Studiengang, der eine erhebliche inhaltliche Nähe aufweist, befindet.

(3) Diese Regelung gilt für alle Modulprüfungen.

### § 13

#### Struktur der Prüfung, Form der Modulprüfungen

(1) Die Masterprüfung besteht aus Modulprüfungen und der Masterarbeit.

(2) Modulprüfungen sollen sich grundsätzlich auf die Kompetenzziele des Moduls beziehen. 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. Module sind in der Regel mit nur einer Prüfung abzuschließen.

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

(4) Die Modulprüfungen werden benotet

(5) Die Modulprüfungen können

- a) als mündliche Prüfung,
- b) schriftlich oder in elektronischer Form als Klausurarbeit,
- c) als Hausarbeit oder Protokoll,
- d) als Vortrag, Referat oder Präsentation,
- e) als Portfolioprfung,
- f) als experimentelle Arbeit,
- g) als sonstige Prüfungsform (nach Bestimmung dieser Prüfungsordnung) oder
- h) als Kombination der Prüfungsformen a) bis g) unter Beachtung von Abs. 2 Satz 3

erbracht werden.

(6) Die Prüfungsformen der Module sind dieser Prüfungsordnung geregelt. Die konkreten Prüfungsanforderungen sind im Modulhandbuch beschrieben. Die Studierenden sind zu Beginn der Lehr-/Lernform von der jeweiligen Dozentin oder dem jeweiligen Dozenten über die Form und den zeitlichen Umfang der Modulprüfung in Kenntnis zu setzen.

(7) Neben den Modulprüfungen können auch Studienleistungen gefordert werden. Die Studienleistungen dienen der individuellen Lernstandskontrolle der Studierenden. Sie können nach Maßgabe den Studienplans Prüfungsleistungen Zulassungsvoraussetzung zu Modulprüfungen sein. Die Studienleistungen werden nach Form und Umfang im Modulhandbuch beschrieben. Die Regelung zur Anmeldung zu und zur Wiederholung von Prüfungen findet keine Anwendung. Die Bewertung der Studienleistung bleibt bei der Bildung der Modulnoten unberücksichtigt.

### § 14

#### Fristen zur Anmeldung und Abmeldung für Prüfungen, Bekanntgabe der Prüfungsergebnisse

(1) Eine studienbegleitende Prüfung gemäß der §§ 15 und 16 wird spätestens in der vorlesungsfreien Zeit nach dem Ende der jeweiligen Lehr-/Lernform des Moduls

angeboten. Die Prüfungstermine sollen so angesetzt werden, dass infolge der Terminierung keine Lehrveranstaltungen ausfallen. Die Termine werden vom Prüfungsausschuss bzw. von der Leitung der Einrichtung, die die Prüfung organisiert, mindestens sechs Wochen vor dem Prüfungstermin bekannt gegeben.

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

(3) Die oder der Studierende muss sich zu allen Klausurprüfungen und mündlichen Prüfungen innerhalb des Anmeldezeitraums in der fünften und der sechsten Vorlesungswoche im Onlineportal der Universität anmelden (Ausschlussfrist). Form und Frist für die Anmeldung zu anderen Prüfungen bestimmt der Prüfungsausschuss.

(4) Eine Abmeldung von einer Prüfung hat von der oder dem Studierenden spätestens eine Woche vor dem Prüfungstermin zu erfolgen (Ausschlussfrist). Bei weiteren Prüfungsleistungen im Sinne des § 17 ist eine Abmeldung von der Prüfung nach Ausgabe des Prüfungsthemas nicht mehr zulässig.

(5) Sämtliche Prüfungsergebnisse werden der oder dem Studierenden unverzüglich nach der Bewertung per Eintrag in die Datenbank der elektronischen Prüfungsverwaltung oder in sonstiger geeigneter Form individuell bekannt geben. Die Studierenden erhalten über den Eintrag in die Datenbank eine E-Mail an die von der Universität zugewiesene E-Mailadresse. Im Fall der Erfassung in der elektronischen Prüfungsverwaltung gilt das Prüfungsergebnis zwei Wochen nach Eintrag in die Datenbank als bekannt gegeben. § 15 Abs. 5 bleibt unberührt.

### § 15 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 § 24 ist die Beisitzerin oder der Beisitzer zu hören. Mündliche Prüfungen, mit denen ein Studiengang abgeschlossen wird oder bei deren endgültigem Nichtbestehen keine Ausgleichsmöglichkeit besteht, sind von zwei Prüferinnen oder Prüfern im Sinne des § 11 Abs. 1 Satz 1 zu bewerten.

(3) Bei einer mündlichen Prüfung als Gruppenprüfung dürfen nicht mehr als vier Studierende gleichzeitig geprüft werden. In Gruppenprüfungen muss der individuelle Beitrag jedes einzelnen Gruppenmitglieds klar erkennbar, eindeutig abgrenzbar und bewertbar sein.

(4) Mündliche Prüfungen dauern mindestens 20 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. Das Prüfungsergebnis ist der oder dem Studierenden im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben. Das Protokoll und das Prüfungsergebnis über die mündliche Prüfung sind dem Bereich Prüfungswesen unverzüglich 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 die Bekanntgabe der Prüfungsergebnisse.

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

### § 16 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. Die relativen Anteile der einzelnen Aufgaben oder Teilaufgaben an der Gesamtleistung sind auf dem Klausurbogen auszuweisen.

In geeigneten Fällen ist das Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple-Choice-Klausur) zulässig.

(2) Klausurarbeiten können als softwaregestützte Prüfung durchgeführt werden (E-Prüfungen). Abs. 1 Satz 3 gilt entsprechend. Die Studierenden sind auf die E-Prüfungsform hinzuweisen. Ihnen ist Gelegenheit zu geben, sich mit den Prüfungsbedingungen und dem Prüfungssystem vertraut zu machen.

(3) Klausurarbeiten haben einen zeitlichen Umfang von 30 Minuten bis 180 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 § 11 zu bewerten.

(5) Jede Klausurarbeit wird nach dem Bewertungsschema in § 24 bewertet. Die Note ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gemäß § 24 Abs. 2. Prüfungsleistungen im Antwort-Wahl-Verfahren werden von der Prüferin oder dem Prüfer eigenverantwortlich bewertet. Die Kriterien der Prüfungsbewertung sind offen zu legen.

(6) Das Bewertungsverfahren ist in der Regel innerhalb von sechs Wochen abzuschließen. Die Bewertung einer Klausur ist dem Bereich Prüfungswesen unverzüglich nach Abschluss des Bewertungsverfahrens schriftlich mitzuteilen.

### § 17

#### Weitere Prüfungsformen

Die allgemeinen Bestimmungen für Hausarbeiten, Protokolle, Vorträge und Referate sowie sonstige Prüfungsleistungen trifft der Prüfungsausschuss. Für Vorträge, Referate oder vergleichbare Prüfungsformen gilt § 14 entsprechend. Für Hausarbeiten gelten die Bestimmungen der §§ 14 und 16 Abs. 4 bis 6 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. § 65 Abs. 2 Satz 1 HG bleibt unberührt. Bei Gruppenprüfungen gilt § 15 Abs. 3 und bei Gruppenarbeiten gelten § 18 Abs. 7 und Abs. 10 entsprechend.

### § 18

#### Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit ist eine Prüfungsarbeit, die die wissenschaftliche Ausbildung im Masterstudiengang in der Regel abschließt. Die Masterarbeit 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 bearbeiten und darstellen kann.

(2) Zur Masterarbeit kann nur zugelassen werden, wer die in der Prüfungsordnung für die Anmeldung vorgeschriebenen 72 ECTS-Credits erworben hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.

(3) Die Studierende oder der Studierende meldet sich im Bereich Prüfungswesen zur Masterarbeit an. Die Ausgabe des Themas der Masterarbeit erfolgt über die Betreuerin oder den Betreuer oder den Prüfungsausschuss. Der Abgabetermin und das Thema werden im Bereich Prüfungswesen aktenkundig gemacht.

(4) Das Thema der Masterarbeit wird von einer Hochschullehrerin oder einem Hochschullehrer, einer Hochschuldozentin oder einem Hochschuldozenten oder einer Privatdozentin oder einem Privatdozenten der zuständigen Fakultät gestellt und betreut, die oder der im jeweiligen Masterstudiengang Lehrveranstaltungen durchführt. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.

Für das Thema der Masterarbeit hat die Studierende oder der Studierende ein Vorschlagsrecht.

Soll die Masterarbeit 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 Masterarbeit erhält.

(5) Die Masterarbeit ist in der durch den Aus- und den Abgabetermin festgelegten Bearbeitungszeit anzufertigen. Die Bearbeitungszeit beträgt 26 Wochen. Im Einzelfall kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit auf begründeten schriftlichen Antrag der oder des Studierenden um bis zu sechs Wochen verlängern. Der Antrag muss unverzüglich nach Eintritt des Hindernisses vor dem Abgabetermin für die Masterarbeit bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses eingegangen sein.

(6) Das Thema, die Aufgabenstellung und der Umfang der Masterarbeit 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 Masterarbeit 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 Masterarbeit 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 Masterarbeit soll in der Regel 20 bis 120 Seiten umfassen. Notwendige Detailergebnisse können gegebenenfalls zusätzlich in einem Anhang zusammengefasst werden.

(10) Bei der Abgabe der Masterarbeit 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 Abgabetermin ist beim Bereich Prüfungswesen aktenkundig zu machen. Ist die Masterarbeit nicht fristgemäß eingegangen, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.

(12) Die Masterarbeit ist 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 Masterarbeit vorgenommen werden, die oder der das Thema der Masterarbeit gestellt hat. Ausnahmen sind vom Prüfungsausschuss zu genehmigen. Die zweite Prüferin oder der zweite Prüfer wird gemäß § 11 Abs. 1 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 Mitglied einer Fakultät der Universität Duisburg-Essen sein, die am jeweiligen Studiengang maßgeblich beteiligt ist.

(13) Die einzelne Bewertung ist nach dem Bewertungsschema in § 24 vorzunehmen. Die Note der Masterarbeit 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 Masterarbeit bestimmt. In diesen Fällen wird die Note aus dem arithmetischen Mittel der beiden besseren Noten gebildet. Die Masterarbeit 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 soll in der Regel sechs Wochen nicht überschreiten. Die Bewertung der Masterarbeit ist dem Bereich Prüfungswesen unverzüglich nach Abschluss des Bewertungsverfahrens schriftlich mitzuteilen.

### **§ 19 Wiederholung von Prüfungen**

(1) Bestandene studienbegleitende Prüfungen und eine bestandene Masterarbeit 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) 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 Prüfungsergebnisse der vorhergehenden Prüfung sollen mindestens sieben Tage vor dem Termin der Wiederholungsprüfung im Bereich Prüfungswesen vorliegen.

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

(5) Eine nicht bestandene Masterarbeit kann einmal wiederholt werden. Eine Rückgabe des Themas der zweiten Masterarbeit innerhalb der in § 18 Abs. 6 Satz 2 genannten Frist ist jedoch nur zulässig, wenn die oder der Studierende bei der Anfertigung ihrer oder seiner ersten Masterarbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat.

### **§ 20 Freiversuch**

Ein Freiversuch ist im Masterstudiengang nicht vorgesehen.

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

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

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

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

(2) Als wichtiger Grund kommen insbesondere krankheitsbedingte Prüfungsunfähigkeit oder das Vorliegen einer besonderen Situation im Sinne des § 22 Abs. 3 und 4 in Betracht.

(3) 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 eine ärztliche Bescheinigung vorzulegen, aus der sich die Prüfungsunfähigkeit und deren Dauer ergeben. Der Krankheit der oder des Studierenden steht die Krankheit einer oder eines von der bzw. dem Studierenden zu versorgenden Kindes oder zu pflegenden Angehörigen im Sinne des § 22 Abs. 4 gleich. 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.

(4) Versucht die oder der Studierende, das Ergebnis ihrer oder seiner Leistung durch Täuschung oder Mitführen nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die betreffende Leistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Feststellung der Täuschung trifft der Prüfungsausschuss. Vor der Entscheidung wird der oder dem Studierenden Gelegenheit zur Äußerung gegeben. Entsprechendes gilt für diejenige oder denjenigen, die oder der zu einem Täuschungsversuch einer oder eines anderen Hilfe leistet. Zur Feststellung der Täuschung kann sich die Prüferin oder der Prüfer bzw. der Prüfungsausschuss des Einsatzes einer entsprechenden Software oder sonstiger elektronischer Hilfsmittel bedienen. In schwerwiegenden Fällen kann der Prüfungsausschuss die oder den Studierenden von Wiederholungsprüfungen ausschließen.

(5) 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.

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

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.

### **§ 22 Nachteilsausgleich, Studierende in besonderen Situationen**

(1) Die besonderen Belange behinderter und chronisch kranker Studierender zur Wahrung ihrer Chancengleichheit sind zu berücksichtigen. Macht die oder der Studierende durch die Vorlage eines geeigneten Nachweises, insbesondere einer ärztlichen Stellungnahme glaubhaft, dass sie oder er wegen länger andauernder oder ständiger Behinderung oder chronischer Erkrankung 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 angemessenen Form oder Dauer zu erbringen. Bei Entscheidungen nach Satz 2 wird die oder der Beauftragte für Studierende mit Behinderung oder chronischer Erkrankung nach Maßgabe des § 62b Abs. 2 HG beteiligt.

(2) Die besonderen Belange behinderter und chronisch kranker Studierender zur Wahrung ihrer Chancengleichheit sind über Abs. 1 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.

(3) 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 (insbesondere Bearbeitungszeiten) auf Antrag der oder des Studierenden unter Berücksichtigung des Einzelfalls fest.

(4) Für Studierende, die nachweisen, dass sie Kinder im Sinne des § 25 Abs. 5 BAföG pflegen und erziehen oder die Ehegattin oder den Ehegatten, die eingetragene Lebenspartnerin oder den eingetragenen Lebenspartner oder Verwandte in gerader Linie oder Verschwägerter ersten Grades pflegen, legt der Prüfungsausschuss die in dieser Prüfungsordnung geregelten Bearbeitungszeiten, Fristen und Termine auf Antrag der oder des Studierenden unter Berücksichtigung von Ausfallzeiten durch diese Pflege und unter Berücksichtigung des Einzelfalls fest.

### § 23

#### Bestehen und Nichtbestehen der Masterprüfung

(1) Die Masterprüfung ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die oder der Studierende alle nach Maßgabe dieser Prüfungsordnung vorgesehenen Modulprüfungen sowie die Masterarbeit gemäß § 18 erfolgreich absolviert und die für den Studiengang vorgeschriebenen Credits erworben hat.

(2) Die Masterprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn:

- eine geforderte Prüfungsleistung gemäß Abs. 1 nicht erfolgreich absolviert wurde
- und eine Wiederholung dieser Prüfungsleistung gemäß § 19 nicht mehr möglich ist.

(3) Ist die Masterprüfung 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 Masterprüfung endgültig nicht bestanden worden ist.

### § 24

#### Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Prüfungsnoten

(1) Für die Bewertung der einzelnen Prüfungsleistungen werden von den Prüferinnen und Prüfern folgende Noten (Grade Points) festgesetzt. 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 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 § 19 ausgeschöpft sind.

### § 25

#### Modulnoten

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

(2) Besteht eine Modulprüfung aus einer einzigen Prüfungsleistung, so ist die erzielte Note gleichzeitig die erzielte Note der Modulprüfung.

(3) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Teilleistungen ist die Note der Modulprüfung das gewichtete Mittel der Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen (Grade Points). Das gewichtete Mittel errechnet sich aus der Summe der

mit den Einzelnoten multiplizierten Credits, dividiert durch die Gesamtzahl der Credits des Moduls. § 24 Abs. 2 gilt entsprechend.

### § 26 Bildung der Gesamtnote

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

- den fachspezifischen Modulnoten und
- der Note für die Masterarbeit.

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 § 24 entsprechend.

(3) Wurde die Masterarbeit mit 1,0 bewertet und ist die Gesamtnote 1,3 oder besser, wird im Zeugnis gemäß § 28 Abs. 1 das Gesamtprädikat „mit Auszeichnung bestanden“ vergeben.

### § 27 Zusatzprüfungen

(1) Die oder der Studierende kann sich unbeschadet des § 12 Abs. 1 nach Maßgabe freier Kapazitäten 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.

### § 28 Zeugnis und Diploma Supplement

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

- Name der Universität und Bezeichnung der Fakultät/en,
- Name, Vorname, Geburtsdatum, Geburtsort und Geburtsland der oder des Studierenden,
- Bezeichnung des Studiengangs,
- die Bezeichnungen und Noten der absolvierten Module mit den erworbenen Credits,
- das Thema und die Note der Masterarbeit mit den erworbenen Credits,
- Gesamtnote mit den insgesamt erworbenen Credits,
- auf Antrag der oder des Studierenden die bis zum Abschluss des Masterstudiums benötigte Fachstudiendauer,
- auf Antrag der oder des Studierenden die Ergebnisse der gegebenenfalls absolvierten Zusatzprüfungen gemäß § 27,

- das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfung erbracht wurde,
- die Unterschriften der oder des Vorsitzenden des zuständigen Prüfungsausschusses
- 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 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 zu den dem Abschluss zugrunde liegenden Studieninhalten, dem Studienverlauf und den mit dem Abschluss erworbenen Kompetenzen sowie Informationen zu den erbrachten Leistungen, zum Bewertungssystem sowie zum Leistungspunktesystem.

Dem Diploma Supplement wird eine Bewertung der Gesamtnote gemäß ECTS mit der Angabe angefügt, wieviel Prozent der Absolventinnen und Absolventen innerhalb der Fakultät in den letzten vier abgeschlossenen Semestern diesen Masterstudiengang mit der Gesamtnote „sehr gut“, „gut“, „befriedigend“ oder „ausreichend“ abgeschlossen haben.

Das Diploma Supplement trägt das gleiche Datum wie das Zeugnis.

(3) Mit dem Zeugnis und dem Diploma Supplement erhält die oder der Studierende eine englischsprachige Übersetzung.

### § 29 Masterurkunde

(1) Nach bestandener Masterprüfung wird der Absolventin oder dem Absolventen gleichzeitig mit dem Zeugnis eine Masterurkunde ausgehändigt. Die Urkunde weist den verliehenen Mastergrad nach § 4 aus und trägt 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) § 28 Abs. 3 gilt entsprechend.

### III. Schlussbestimmungen

#### § 30

##### Ungültigkeit der Masterprüfung, Aberkennung des Mastergrades

(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 Abs. 1 und Abs. 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren nach dem Zeitpunkt der Gradverleihung ausgeschlossen.

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

#### § 31

##### Einsicht in die Prüfungsarbeiten

(1) 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.

(2) Prüfungsentscheidungen sind isoliert anfechtbar.

#### § 32

##### Führung der Prüfungsakten, Aufbewahrungsfristen

(1) Die Prüfungsakten werden elektronisch geführt.

a) Nachfolgende Daten werden elektronisch gespeichert:

- Name, Vorname, Matrikelnummer, Geburtsdatum, Geburtsort und Geburtsland
- Studiengang
- Studienbeginn
- Prüfungsleistungen
- Anmelde- und Abmelde- und Prüfungsrücktritte
- Datum des Studienabschlusses
- Datum der Aushändigung des Zeugnisses.

b) Nachfolgende Dokumente werden in Papierform geführt:

- Masterarbeit
- Zeugnis
- Urkunde
- Prüfungsarbeiten
- Prüfungsprotokolle
- Widersprüche und Zulassungsanträge
- Atteste und Anerkennungsanträge.

(2) Die Archivierung und insbesondere die Aufbewahrungsfristen richten sich nach der jeweils maßgeblichen Archivierungsordnung.

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

#### § 33

##### Geltungsbereich, Übergangsbestimmungen

(1) Diese Prüfungsordnung gilt für alle im Masterstudiengang Technomathematik eingeschriebenen Studierenden, die das Studium zum Zeitpunkt des Inkrafttretens noch nicht beendet haben.

(2) Studierende, die ihr Studium vor dem Wintersemester 2021/22 aufgenommen haben, beenden das Studium nach den Bestimmungen des § 10 und der Anlagen 1 bis 4 der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Technomathematik vom 09.05.2014 (Verköndungsblatt Jg. 12, 2014 S. 649 / Nr. 54), zuletzt geändert durch dritte Änderungsordnung vom 13.02.2019 (VBI Jg. 17, 2019 S. 51 / Nr. 17) längstens jedoch bis zum 31.03.2025. Ab dem Sommersemester 2022 können die Studierenden das Studium nach Maßgabe der Anlagen 1 bis 3 dieser Prüfungsordnung fortsetzen.

#### § 34

##### In-Kraft-Treten und Veröffentlichung

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

Gleichzeitig tritt die Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Technomathematik vom 09.05.2014 (Verköndungsblatt Jg. 12, 2014 S. 649 / Nr. 54), zuletzt geändert durch dritte Änderungsordnung vom 13.02.2019 (VBI Jg. 17, 2019 S. 51 / Nr. 17) außer Kraft; 33 Abs. 2 bleibt unberührt.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrates der Fakultät für Mathematik vom 25.04.2018, vom 16.01.2019, vom 05.06.2019 und vom 14.07.2021.

##### Hinweis:

Es wird darauf hingewiesen, dass die Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Hochschulgesetzes oder des Ordnungs- oder des sonstigen autonomen Rechts der Hochschule gegen diese Ordnung nach Ablauf eines

Jahres seit ihrer Bekanntmachung nicht mehr geltend gemacht werden kann, es sei denn,

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

Duisburg und Essen, den 09. August 2021

Für den Rektor  
der Universität Duisburg-Essen  
Der Kanzler  
In Vertretung  
Sabine Wasmer

### Anlage 1: Studienplan

1. Das Modulangebot des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik ist in folgende Bereiche aufgeteilt:
  - Verbreitungsbereich
  - Erweiterungsbereich, unterteilt nach den Schwerpunkten
    - Algebra
    - Analysis
    - Numerische Mathematik
    - Optimierung
    - Stochastik
  - Vertiefungsbereich, unterteilt nach den o.g. den Schwerpunkten
  - Seminarbereich, unterteilt nach den o.g. Schwerpunkten
  - Masterarbeit
  - Anwendungsfach Wirtschaftswissenschaften, unterteilt nach den folgenden Schwerpunkten:
    - VWL-M I
    - VWL-M II
    - VWL-Energie
    - OR / Logistik
2. Im Verbreitungsbereich sind 0 bis 9 Credits, im Erweiterungsbereich maximal 27 Credits, im Vertiefungsbereich minimal 9 Credits und im Seminarbereich zwischen 9 und 27 Credits zu erbringen. Auf die Masterarbeit entfallen 30 Credits. Im Anwendungsfach Wirtschaftswissenschaften sind 36 Credits zu erbringen.
3. Die Masterarbeit wird in einem der fünf Schwerpunkte gemäß Absatz 1 (siehe Erweiterungsbereich) geschrieben. In diesem Schwerpunkt müssen mindestens 27 Credits durch Module des Erweiterungs-, Vertiefungs- und Seminarbereichs erbracht werden.
4. Eine Übersicht über alle studierbaren Module ist der untenstehenden Tabelle zu entnehmen. Detaillierte Informationen zu den Anwendungsfächern finden sich zudem in Anlage 2.

**Tabellarische Übersicht der Module des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik:**

Modul	Credits	FS	Lehrveranstaltungen	P/ WP <sup>1</sup>	Veranstaltungsart	SWS	Schwerpunkt	Zulassungsvoraussetzungen	Prüfung	Creditgewicht <sup>2</sup>
<i>Verbreiterungsbereich</i>										
Mathematische Rückblicke	9	ab 1	Lehrveranstaltung aus einem der Module des Aufbaubereichs des Bachelor-Studiums Mathematik	WP	V+Ü	4+2			Klausur oder mündliche Prüfung	
<i>Erweiterungsbereich</i>										
Algebraische Geometrie I	9	ab 1	Algebraische Geometrie I	WP	V+Ü	4+2	Algebra		Klausur oder mündliche Prüfung	
Algebraische Topologie I	9	ab 1	Algebraische Topologie I	WP	V+Ü	4+2	Algebra		Klausur oder mündliche Prüfung	
Analytische Zahlentheorie I	9	ab 1	Analytische Zahlentheorie I	WP	V+Ü	4+2	Algebra		Klausur oder mündliche Prüfung	
Algebraische Zahlentheorie II	9	ab 1	Algebraische Zahlentheorie II	WP	V+Ü	4+2	Algebra	Algebraische Zahlentheorie I	Klausur oder mündliche Prüfung	
Komplexe Geometrie I	9	ab 1	Komplexe Geometrie I	WP	V+Ü	4+2	Algebra; Analysis		Klausur oder mündliche Prüfung	
Modulformen I	9	ab 1	Modulformen I	WP	V+Ü	4+2	Algebra		Klausur oder mündliche Prüfung	
Riemannsche Flächen I	9	ab 1	Riemannsche Flächen I	WP	V+Ü	4+2	Algebra; Analysis		Klausur oder mündliche Prüfung	
Differentialgeometrie I	9	ab 1	Differentialgeometrie I	WP	V+Ü	4+2	Analysis		Klausur oder mündliche Prüfung	
Differenzierbare Mannigfaltigkeiten	9	ab 1	Differenzierbare Mannigfaltigkeiten	WP	V+Ü	4+2	Analysis; Algebra		Klausur oder mündliche Prüfung	
Eindimensionale Variationsrechnung	3	ab 1	Eindimensionale Variationsrechnung	WP	V	2	Analysis; Numerik, Optimierung		mündliche Prüfung	
Funktionalanalysis II	9	ab 1	Funktionalanalysis II	WP	V+Ü	4+2	Analysis		Klausur oder mündliche Prüfung	
Minimalflächen	9	ab 1	Minimalflächen	WP	V+Ü	4+2	Analysis		mündliche Prüfung	

<sup>1</sup>Bezieht sich auf den Pflichtstatus innerhalb des jeweiligen Bereiches.

<sup>2</sup>Absolutes Creditgewicht pro Prüfungsleistung bei mehreren Prüfungsleistungen innerhalb eines Moduls.

Modul	Credits	FS	Lehrveranstaltungen	P/ WP <sup>1</sup>	Veranstaltungsart	SWS	Schwerpunkt	Zulassungsvoraussetzungen	Prüfung	Creditgewicht <sup>2</sup>
Riemannsche Geometrie I	9	ab 1	Riemannsche Geometrie I	WP	V+Ü	4+2	Analysis		Klausur oder mündliche Prüfung	
Variationsrechnung I	9	ab 1	Variationsrechnung I	WP	V+Ü	4+2	Analysis		Klausur oder mündliche Prüfung	
Gemischte Finite-Element-Methoden	9	ab 1	Gemischte Finite-Element-Methoden	WP	V+Ü	4+2	Numerik		Klausur oder mündliche Prüfung	
Numerik von Evolutionsgleichungen	9	ab 1	Numerik von Evolutionsgleichungen	WP	V+Ü	4+2	Numerik; Analysis, Optimierung		Klausur oder mündliche Prüfung	
Mathematische Spieltheorie	9	ab 1	Mathematische Spieltheorie	WP	V+Ü	4+2	Optimierung		mündliche Prüfung	
Mathematische Bildverarbeitung	9	ab 1	Mathematische Bildverarbeitung	WP	V+Ü	4+2	Optimierung; Analysis, Numerik		mündliche Prüfung	
Stochastische Optimierung	9	ab 1	Stochastische Optimierung	WP	V+Ü	4+2	Optimierung		mündliche Prüfung	
Variationsrechnung und optimale Steuerung bei gewöhnlichen Differentialgleichungen	9	ab 1	Variationsrechnung und optimale Steuerung bei gewöhnlichen Differentialgleichungen	WP	V+Ü	4+2	Optimierung; Analysis		mündliche Prüfung	
Wahrscheinlichkeitstheorie II	9	ab 1	Wahrscheinlichkeitstheorie II	WP	V+Ü	4+2	Stochastik		Klausur oder mündliche Prüfung	
<i>Vertiefungsbereich</i>										
Algebraische Geometrie II	9	ab 1	Algebraische Geometrie II	WP	V+Ü	4+2	Algebra		Klausur oder mündliche Prüfung	
Komplexe Geometrie II	9	ab 1	Komplexe Geometrie II	WP	V+Ü	4+2	Algebra; Analysis		Klausur oder mündliche Prüfung	
Riemannsche Flächen II	9	ab 1	Riemannsche Flächen II	WP	V+Ü	4+2	Algebra	Riemannsche Flächen I	mündliche Prüfung	
Ausgewählte Themen der Algebraischen Geometrie <sup>3</sup>	3-9	ab 2	Ausgewählte Themen der Algebraischen Geometrie	WP	V/V+Ü	2-6	Algebra		mündliche Prüfung	
Ausgewählte Themen der Komplexen Geometrie <sup>3</sup>	3-9	ab 2	Ausgewählte Themen der Komplexen Geometrie	WP	V/V+Ü	2-6	Algebra; Analysis	Komplexe Geometrie I und II	Klausur oder mündliche Prüfung	
Ausgewählte Themen der Zahlentheorie <sup>3</sup>	3-9	ab 2	Ausgewählte Themen der Zahlentheorie	WP	V/V+Ü	2-6	Algebra	Algebraische Zahlentheorie I	Klausur oder mündliche Prüfung	
Analysis von Variationsungleichungen	9	ab 1	Analysis von Variationsungleichungen	WP	V+Ü	4+2	Analysis		Klausur oder mündliche Prüfung	

<sup>3</sup>Die Anzahl der vergebenen Credits richtet sich nach der Semesterwochenstundenzahl der jeweiligen Veranstaltung: Credits = 1,5·SWS.



Modul	Credits	FS	Lehrveranstaltungen	P/ WP <sup>1</sup>	Veranstal- tungsart	SWS	Schwerpunkt	Zulassungsvoraussetzungen	Prüfung	Credit- gewicht <sup>2</sup>
Evolutionsgleichungen	9	ab 1	Evolutionsgleichungen	WP	V+Ü	4+2	Analysis		Klausur oder mündliche Prüfung	
Nichtlineare Funktionalanalysis	9	ab 1	Nichtlineare Funktionalanalysis	WP	V+Ü	4+2	Analysis		Klausur oder mündliche Prüfung	
Ausgewählte Themen der Analysis <sup>3</sup>	3-9	ab 1	Ausgewählte Themen der Analysis	WP	V/V+Ü	2-6	Analysis		mündliche Prüfung	
Mehrgitter- und Gebietszerlegungsmethoden	9	ab 2	Mehrgitter- und Gebietszerlegungsmethoden	WP	V+Ü	4+2	Numerik		Klausur oder mündliche Prüfung	
Numerische Methoden für Variationsungleichungen	9	ab 1	Numerische Methoden für Variationsungleichungen	WP	V+Ü	4+2	Numerik; Optimierung		Klausur oder mündliche Prüfung	
Theorie und Numerik geometrischer partieller Differentialgleichungen	9	ab 1	Theorie und Numerik geometrischer partieller Differentialgleichungen	WP	V+Ü	4+2	Numerik; Analysis		Klausur oder mündliche Prüfung	
Ausgewählte Themen der Numerischen Mathematik <sup>3</sup>	3-9	ab 1	Ausgewählte Themen der Numerischen Mathematik	WP	V/V+Ü	2-6	Numerik; Analysis		mündliche Prüfung	
Industrielle Anwendungen der Mathematischen Optimierung	9	ab 1	Industrielle Anwendungen der Mathematischen Optimierung	WP	V+Ü	4+2	Optimierung; Stochastik		mündliche Prüfung	
Nichtglatte Analysis und Optimierung	9	ab 1	Nichtglatte Analysis und Optimierung	WP	V+Ü	4+2	Optimierung; Analysis, Numerik		mündliche Prüfung bzw. schriftliche Ausarbeitung	
Numerik und Optimierung großer nichtlinearer Systeme	9	ab 1	Numerik und Optimierung großer nichtlinearer Systeme	WP	V+Ü	4+2	Optimierung; Numerik		mündliche Prüfung	
Ausgewählte Themen der inversen Probleme <sup>3</sup>	3-9	ab 1	Ausgewählte Themen der Numerischen Mathematik	WP	V/V+Ü	2-6	Optimierung; Analysis, Numerik		mündliche Prüfung	
Numerische Analysis für Optimalsteuerungsprobleme	9	ab 1	Numerische Analysis für Optimalsteuerungsprobleme	WP	V+Ü	4+2	Optimierung; Analysis, Numerik		mündliche Prüfung	
Optimale Steuerung von partiellen Differentialgleichungen	9	ab 1	Optimale Steuerung von partiellen Differentialgleichungen	WP	V+Ü	4+2	Optimierung; Analysis, Numerik		mündliche Prüfung	
Ausgewählte Themen der Optimierung <sup>3</sup>	3-9	ab 1	Ausgewählte Themen der Optimierung	WP	V/V+Ü	2-6	Optimierung		mündliche Prüfung	
Aspekte des Risikomanagements	9	ab 2	Aspekte des Risikomanagements	WP	V+Ü	4+2	Stochastik		Klausur oder mündliche Prüfung	
Maschinelles Lernen	9	ab 2	Maschinelles Lernen	WP	V+Ü	4+2	Stochastik		Klausur oder mündliche Prüfung	

Modul	Credits	FS	Lehrveranstaltungen	P/ WP <sup>1</sup>	Veranstal- -tungsart	SWS	Schwerpunkt	Zulassungsvoraussetzungen	Prüfung	Credit- gewicht <sup>2</sup>
Numerik stochastischer Prozesse	6	ab 1	Numerik stochastischer Prozesse	WP	V+Ü	2+2/ 3+1	Stochastik		Klausur oder mündliche Prüfung	
Theorie der großen Abweichungen <sup>3</sup>	6-9	ab 2	Theorie der großen Abweichungen	WP	V	4-6	Stochastik		Klausur, mündliche Prüfung oder Präsentation	
Zeitreihenanalyse	9	ab 2	Zeitreihenanalyse	WP	V+Ü	4+2	Stochastik		Klausur oder mündliche Prüfung	
Zeitstetige Finanzmathematik	9	ab 1	Zeitstetige Finanzmathematik	WP	V+Ü	4+2	Stochastik		Klausur oder mündliche Prüfung	
Ausgewählte Themen der Stochastischen Analysis <sup>3</sup>	3-9	ab 2	Ausgewählte Themen der Stochastischen Analysis	WP	V	2-6	Stochastik	Wahrscheinlichkeitstheorie II	Klausur oder mündliche Prüfung	
Ausgewählte Themen stochastischer Prozesse <sup>3</sup>	3-9	ab 2	Ausgewählte Themen stochastischer Prozesse	WP	V	2-6	Stochastik	Wahrscheinlichkeitstheorie II	Klausur oder mündliche Prüfung	
<b>Seminarbereich</b>										
Master-Seminar Algebra	9	ab 1	Master-Seminar Algebra	WP	S	2	Algebra		Beurteilung von Vortrag, Ausarbeitung und Diskussion	
Master-Seminar Analysis <sup>4</sup>	6-9	ab 1	Master-Seminar Analysis	WP	S	2	Analysis		Beurteilung von Vortrag, Ausarbeitung und Diskussion	
Master-Seminar Numerische Mathematik	9	ab 1	Master-Seminar Numerische Mathematik	WP	S	2	Numerik		Beurteilung von Vortrag, Ausarbeitung und Diskussion	
Master-Seminar Optimierung	9	ab 1	Master-Seminar Optimierung	WP	S	2	Optimierung		Beurteilung von Vortrag, Ausarbeitung und Diskussion	
Master-Seminar Stochastik <sup>4</sup>	6-9	ab 2	Master-Seminar Stochastik	WP	S	2	Stochastik		Beurteilung von Vortrag und Diskussion	
<b>Master-Arbeit</b>										
Master-Arbeit	30	ab 4	Master-Arbeit	P	A				Begutachtung der Master-Arbeit	
<b>Anwendungsfach „Wirtschaftswissenschaften“ - Schwerpunkt „VWL-M I“</b>										
Entscheidungstheorie	6	ab 1	Entscheidungstheorie	P	V+Ü	2+2			Klausur	
Hauptseminar VWL	6	ab 1	Hauptseminar VWL	P	S	2			Hausarbeit und Vortrag	
Market Design and Experimental Economics	6	ab 1	Market Design and Experimental Economics	WP	V+Ü	2+2			Klausur oder mündliche Prüfung	

<sup>4</sup>Ein Vortragsthema → 6 Credits, mindestens zwei Vortragsthemen → 9 Credits

Modul	Credits	FS	Lehrveranstaltungen	P/ WP <sup>1</sup>	Veranstal- -tungsart	SWS	Schwerpunkt	Zulassungsvoraussetzungen	Prüfung	Credit- gewicht <sup>2</sup>
Mikroökometrie	6	ab 1	Mikroökometrie	WP	V+Ü	2+2			Klausur	
Neuere Entwicklungen der Mikroökonomik	6	ab 1	Neuere Entwicklungen der Mikroökonomik	WP	K	2			Ausarbeitung von 3 Essays, Präsentation und Diskussion	
Neuere Entwicklungen der Ökonometrie	6	ab 1	Neuere Entwicklungen der Ökonometrie	WP	V+Ü	2+2			Klausur oder mündliche Prüfung	
Soziale Sicherung und Besteuerung: Theorie und Politik	6	ab 1	Soziale Sicherung und Besteuerung: Theorie und Politik	WP	V+Ü	2+2			Klausur	
Soziale Sicherung und Besteuerung: Empirische Studien	6	ab 1	Soziale Sicherung und Besteuerung: Empirische Studien	WP	V+Ü	2+2			Klausur oder Präsentation	
Specification and Simulation of General Equilibrium Models	6	ab 1	Specification and Simulation of General Equilibrium Models	WP	V+Ü	2+2			Klausur	
Methoden der Ökonometrie	6	ab 1	Methoden der Ökonometrie	WP	V+Ü	2+2			Klausur	
Empirische Methoden	6	ab 1	Empirische Methoden	WP	V+Ü	2+2			Hausarbeit und Präsentation	
Stichprobentheorie <i>oder</i> Empirische Bilanzanalyse	6	ab 1	Stichprobentheorie ----- <i>oder</i> ----- Empirische Bilanzanalyse	WP	V+Ü ----- V+Ü	2+2 ----- 2+2			Klausur ----- Empirische Auswertung am PC	
<i>Anwendungsfach „Wirtschaftswissenschaften“ - Schwerpunkt „VWL-M II“</i>										
Dynamische Makroökonomik	6	ab 1	Dynamische Makroökonomik	P	V+Ü	2+2			Klausur oder mündliche Prüfung	
Hauptseminar VWL	6	ab 1	Hauptseminar VWL	P	S	2			Hausarbeit und Vortrag	
International Capital Movements – Theory and Econometric Evidence	6	ab 1	International Capital Movements – Theory and Econometric Evidence	WP	V+Ü	2+2			Klausur	
Quantitative Modelle internationaler Wirtschaftsbeziehungen	6	ab 1	Quantitative Modelle internationaler Wirtschaftsbeziehungen	WP	V+Ü	2+2			Klausur	
Geld- und Währungstheorie und -politik	6	ab 1	Geld- und Währungstheorie und -politik	WP	V+Ü	2+2			mündliche Prüfung	
Empirie der internationalen Geld- und Finanzmärkte	6	ab 1	Empirie der internationalen Geld- und Finanzmärkte	WP	V+Ü	2+2			mündliche Prüfung	

Modul	Credits	FS	Lehrveranstaltungen	P/ WP <sup>1</sup>	Veranstal- tungsart	SWS	Schwerpunkt	Zulassungsvoraussetzungen	Prüfung	Credit- gewicht <sup>2</sup>
Neuere Entwicklungen in der europäischen Makroökonomie	6	ab 1	Neuere Entwicklungen in der europäischen Makroökonomie	WP	V	2			Klausur oder Vortrag und schriftliche Ausarbeitung	
Neuere Entwicklungen der Ökonometrie	6	ab 1	Neuere Entwicklungen der Ökonometrie	WP	V+Ü	2+2			Klausur oder mündliche Prüfung	
Specification and Simulation of General Equilibrium Models	6	ab 1	Specification and Simulation of General Equilibrium Models	WP	V+Ü	2+2			Klausur	
Methoden der Ökonometrie	6	ab 1	Methoden der Ökonometrie	WP	V+Ü	2+2			Klausur	
Empirische Methoden	6	ab 1	Empirische Methoden	WP	V+Ü	2+2			Hausarbeit und Präsentation	
Stichprobentheorie <i>oder</i> Empirische Bilanzanalyse	6	ab 1	Stichprobentheorie ----- <i>oder</i> ----- Empirische Bilanzanalyse	WP	V+Ü ----- V+Ü	2+2 ----- 2+2			Klausur ----- Empirische Auswertung am PC	
<b>Anwendungsfach „Wirtschaftswissenschaften“ - Schwerpunkt „VWL-Energie“</b>										
Energy Markets and Price Formation	6	ab 1	Energy Markets and Price Formation	P	V+Ü	2+2			Klausur	
Hauptseminar BWL	6	ab 1	Hauptseminar BWL	P	S	2			Hausarbeit und Vortrag	
Financial Risk Management	6	ab 1	Financial Risk Management	WP	V+Ü	2+2			Klausur	
Energy Trading	6	ab 1	Energy Trading	WP	V+Ü	2+2			Klausur	
Structuring and Validation	6	ab 1	Structuring and Validation	WP	V+Ü	2+2			Klausur	
Financial Mathematics	6	ab 1	Financial Mathematics	WP	V+Ü	2+2			Klausur	
Electricity, District Heating, Renewable Energy	6	ab 1	Electricity, District Heating, Renewable Energy	WP	V+Ü	2+2			Klausur	
Fossile Energieträger	6	ab 1	Fossile Energieträger	WP	V+Ü	2+2			Klausur	
<b>Anwendungsfach „Wirtschaftswissenschaften“ - Schwerpunkt „OR / Logistik“</b>										
Güterverkehrslogistik	5	ab 1	Güterverkehrslogistik	WP	V	2	Wahlpflicht 1		Klausur	
Supply Chain Management	5	ab 1	Supply Chain Management	WP	V	2	Wahlpflicht 1		Klausur	
Personenverkehrslogistik	5	ab 1	Personenverkehrslogistik	WP	V	2	Wahlpflicht 1		Klausur	
Revenue Management	5	ab 1	Revenue Management	WP	V	2	Wahlpflicht 1		Klausur	
Einführung in die Optionsbewertung	5	ab 1	Einführung in die Optionsbewertung	WP	V	2	Wahlpflicht 2		Klausur	

Modul	Credits	FS	Lehrveranstaltungen	P/ WP <sup>1</sup>	Veranstaltungsart	SWS	Schwerpunkt	Zulassungsvoraussetzungen	Prüfung	Creditgewicht <sup>2</sup>
Management von Versicherungsrisiken	5	ab 1	Management von Versicherungsrisiken	WP	V	2	Wahlpflicht 2		Klausur	
Finanzinnovation	5	ab 1	Finanzinnovation	WP	V	2	Wahlpflicht 2		Klausur	
Zinsen: Interest Rate Models and Applications	5	ab 1	Zinsen: Interest Rate Models and Applications	WP	V	2	Wahlpflicht 2		Klausur	
Seminar Logistik und Operations Research	6	ab 1	Seminar Logistik und Operations Research	WP	S	2	Wahlpflicht 3		Seminararbeit, Präsentation, Diskussion	
Seminar Versicherungsbetriebslehre und Risikomanagement	6	ab 1	Seminar Versicherungsbetriebslehre und Risikomanagement	WP	S	2	Wahlpflicht 3		Seminararbeit, Präsentation	

FS = Fachsemester, SWS = Semesterwochenstunden

P / WP: P = Pflichtmodul, WP = Wahlpflichtmodul

Veranstaltungsart: V = Vorlesung, Ü = Übung, S = Seminar, P = Praktikum, R = Repetitorium, A = Master-Arbeit

**Anlage 2: Anwendungsfach Wirtschaftswissenschaften**

1. Im Folgenden sind die Rahmenbedingungen für die Wählbarkeit der Module des Anwendungsfachs Wirtschaftswissenschaften zusammengefasst. Es sind 36 Credits im gewählten Anwendungsfach zu erbringen.
2. **Schwerpunkt VWL-M I:** Angebot der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften am Campus Essen.

Pflicht	Entscheidungstheorie	6 Cr
	Hauptseminar VWL	6 Cr
Wahlpflicht (4 Module zu wählen)	Market Design and Experimental Economics	6 Cr
	Mikroökometrie	6 Cr
	Neuere Entwicklungen der Mikroökonomik	6 Cr
	Neuere Entwicklungen der Ökonometrie	6 Cr
	Soziale Sicherung und Besteuerung: Theorie und Politik	6 Cr
	Soziale Sicherung und Besteuerung: Empirische Studien	6 Cr
	Specification and Simulation of General Equilibrium Models	6 Cr
	Methoden der Ökonometrie	6 Cr
	Empirische Methoden: Produktions- und Effizienzanalyse	6 Cr
	Stichprobentheorie <i>oder</i> Empirische Bilanzanalyse	6 Cr

3. **Schwerpunkt VWL-M II:** Angebot der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften am Campus Essen.

Pflicht	Dynamische Makroökonomik	6 Cr
	Hauptseminar VWL	6 Cr
Wahlpflicht (4 Module zu wählen)	International Capital Movements - Theory and Econometric Evidence	6 Cr
	Quantitative Modelle internationaler Wirtschaftsbeziehungen	6 Cr
	Geld- und Währungstheorie und -politik	6 Cr

	Empirie der internationalen Geld- und Finanzmärkte	6 Cr
	Neuere Entwicklungen in der europäischen Makroökonomie	6 Cr
	Neuere Entwicklungen in der Ökonometrie	6 Cr
	Specification and Simulation of General Equilibrium Models	6 Cr
	Methoden der Ökonometrie	6 Cr
	Empirische Methoden: Produktions- und Effizienzanalyse	6 Cr
	Stichprobentheorie <i>oder</i> Empirische Bilanzanalyse	6 Cr

4. **Schwerpunkt VWL-Energie:** Angebot der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften am Campus Essen.

Pflicht	Energy Markets and Price Formation	6 Cr
	Hauptseminar BWL	6 Cr
Wahlpflicht (4 Module zu wählen)	Financial Risk Management	6 Cr
	Energy Trading	6 Cr
	Structuring an Valuation	6 Cr
	Financial Mathematics	6 Cr
	Electricity, District Heating, Renewable Energy	6 Cr
	Fossile Energieträger	6 Cr

5. **Schwerpunkt OR / Logistik:** Angebot der Mercator School of Management am Campus Duisburg.

Wahlpflicht 1, Logistik und OR (3 Module zu wählen)	Güterverkehrslogistik	5 Cr
	Supply Chain Management	5 Cr
	Personenverkehrslogistik	5 Cr
	Revenue Management	5 Cr
Wahlpflicht 2, Versicherungsbetriebslehre und Risikomanagement (3 Module zu wählen)	Einführung in die Optionsbewertung	5 Cr
	Management von Versicherungsrisiken	5 Cr
	Finanzinnovation	5 Cr
	Zinsen: Interest Rate Models and Applications	5 Cr
Wahlpflicht 3, Seminarbereich (1 Modul zu wählen)	Seminar Logistik und Operations Research	6 Cr
	Seminar Versicherungsbetriebslehre und Risikomanagement	6 Cr

### Anlage 3: Inhalte und Qualifikationsziele der Module

#### Verbreiterungsbereich

##### Modul: Mathematische Rückblicke

Durch die Wahl einer beliebigen Lehrveranstaltung aus einem der Module des Aufbaubereichs aus dem Bachelor-Studium Wirtschaftsmathematik erweitern die Studierenden das im Bachelor-Studiengang erworbene Wissen um Grundkenntnisse aus dort nicht betrachteten Gebieten und können dies mit den Inhalten der im Master-Studiengang gewählten Spezialisierungen in Beziehung setzen.

#### Erweiterungsbereich

##### **Schwerpunkt: Algebra**

##### Modul: Algebraische Geometrie I

Die Teilnehmer sollen die algebraischen Methoden erlernen, die in der Geometrie von Nutzen sind. Zudem sollen sie in der Lage sein, anspruchsvolle Beweise zu durchdringen, und zudem das Wechselspiel zwischen Geometrie und Algebra erlernen. Die Studierenden lernen geometrische Fragestellungen und die Bedeutung der Garben und Kohomologietheorie für deren Behandlung kennen.

##### Modul: Algebraische Topologie I

Die Teilnehmer sollen die Grundbegriffe der Algebraischen Topologie erlernen und zudem Erfahrungen mit der Theorie der Klassifikation von Objekten sammeln. Außerdem sollen sie in der Lage sein, Berechnungen von (Ko-)homologiegruppen durchzuführen.

##### Modul: Algebraische Zahlentheorie II

Die Teilnehmer sollen die fortgeschrittenen Methoden erlernen, die in der modernen Zahlentheorie von Nutzen sind. Sie sollen die Bedeutung der lokalen Körper und Kohomologietheorie für die Beantwortung arithmetischer Probleme kennenlernen.

##### Modul: Analytische Zahlentheorie I

Die Teilnehmer erlernen die Methoden der analytischen Zahlentheorie, welche die Verbindung von Zahlentheorie und Analysis erlaubt. Sie durchdringen anspruchsvolle Beweise und lernen durch Übungsaufgaben klassische Anwendungen kennen.

##### Modul: Komplexe Geometrie I

Es erfolgt eine Einführung in die Theorie komplexer Mannigfaltigkeiten. Die Teilnehmer sollen lernen, die Anschauung formal sauber in analytische und algebraische Fragestellungen umzuformulieren, die Fragestellungen mit den präsentierten Methoden zu lösen, und die so gewonnenen Ergebnisse zu interpretieren.

##### Modul: Modulformen I

Durch die Auseinandersetzung mit Modulformen erfolgt eine systematische Vertiefung und Erweiterung der im Bachelorstudium erlangten Kenntnisse und Fähigkeiten. Die Teilnehmer erlernen komplexe mathematische Methoden und Techniken.



Modul: Riemannsche Flächen I

Die Begriffswelt der Riemannschen Flächen erlaubt ein Zusammenspiel von Anschauung und Theorie. Die Teilnehmer sollen lernen, die Anschauung formal sauber in analytische Fragestellungen umzuformulieren und die so gewonnenen Ergebnisse zu interpretieren. Dazu gehört einerseits das Erlernen der Grundbegriffe und das Durchdringen längerer Beweise sowie andererseits das Anwenden der Theorie auf Übungsaufgaben.

**Schwerpunkt: Analysis**

Modul: Differentialgeometrie I

Die Studierenden lernen die Krümmungsgrößen geometrischer Objekte und deren tieferliegende Eigenschaften kennen. Sie sollen in der Lage sein, anspruchsvolle Beweise zu durchdringen, und sollen zudem einen Einblick in das Zusammenwirken verschiedener mathematischer Disziplinen (z.B. Analysis-Geometrie-Topologie) erhalten.

Modul: Differenzierbare Mannigfaltigkeiten

Die Studierenden lernen das Konzept der differenzierbaren Mannigfaltigkeiten sowie grundlegende Konzepte der Analysis, Geometrie und Topologie dieser Objekte kennen. Neben dem Erlernen der Grundbegriffe durchdringen sie längere Beweise und sind in der Lage, die Theorie auf Übungsaufgaben anzuwenden.

Modul: Eindimensionale Variationsrechnung

Es werden die Grundbegriffe sowie die wichtigsten Beweistechniken aus der Variationsrechnung in einer Dimension vermittelt. Neben den klassischen Methoden werden die modernen, sogenannten „direkten Methoden“ behandelt.

Modul: Funktionalanalysis II

Die Studierenden erlernen fortgeschrittene funktionalanalytische Konzepte und Methoden und können diese insbesondere auf lineare partielle Differentialgleichungen anwenden. Sie bauen ihre Fähigkeiten zur Interpretation und Anwendung der von der abstrakten Theorie gelieferten Ergebnisse auf konkrete Anwendungsprobleme aus.

Modul: Minimalflächen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die grundlegenden Begriffe und Methoden der Minimalflächentheorie und deren geometrischer Bedeutung. Sie sind dazu fähig, dieses Wissen in Übungsaufgaben anzuwenden.

Modul: Riemannsche Geometrie I

Die Studierenden lernen, wie wesentliche Konzepte aus der Riemannschen Geometrie benutzt werden, um geometrische Begriffe zu formalisieren und für Berechnungen zugänglich zu machen. Sie entwickeln eine Anschauung geometrischer Räume und lernen, geeignete Konzepte für gegebene geometrische Fragestellungen zu benutzen.

Modul: Variationsrechnung I

Die Studierenden erlernen Unterhalbstetigkeitstechniken zur Konstruktion von Lösungen gewisser Variationsprobleme. Hierzu werden ferner geeignete Räume erklärt, die auch über die Variationsrechnung hinaus von Bedeutung sind und vielfache Anwendung in der Analysis haben.

### **Schwerpunkt: Numerik**

#### Modul: Gemischte Finite-Element-Methoden

Die Studierenden erlernen die Begriffsbildungen der gemischten Finite-Element-Methoden am Beispiel ausgewählter partieller Differentialgleichungen. Sie entwickeln ein umfassendes Verständnis der theoretischen Grundlagen und numerischen Methoden sowie deren Einsatzbereiche.

#### Modul: Numerik von Evolutionsgleichungen

Es werden numerische Verfahren zur Lösung von Evolutionsgleichungen behandelt. Die Studierenden entwickeln ein umfassendes Verständnis der theoretischen Grundlagen und numerischen Methoden sowie deren Einsatzbereiche.

### **Schwerpunkt: Optimierung**

#### Modul: Mathematische Bildverarbeitung

Die Studierenden lernen moderne Variationsmethoden für Fragestellungen der Bildverarbeitung und -rekonstruktion kennen. Sie beherrschen moderne Verfahren für die numerische Lösung und deren praktische Umsetzung beispielsweise in der biomedizinischen Bildgebung.

#### Modul: Stochastische Optimierung

Es werden spezielle Kenntnisse zur Theorie und Algorithmik der Optimierung unter Unwissenheit vermittelt. Die Studierenden erlernen Modellierungstechniken und Ansätze zur softwaretechnischen Realisierung und erwerben so vertiefende Kenntnisse in einem Teilgebiet der Optimierung an der Schnittstelle zu Stochastik und Maßtheorie.

#### Modul: Variationsrechnung und optimale Steuerung bei gewöhnlichen Differentialgleichungen

Das Lernziel besteht in der Vermittlung von Grundkenntnissen und Grundfertigkeiten im Bereich Variationsrechnung und Optimale Steuerung von gewöhnlichen Differentialgleichungen. Diese Fähigkeiten werden in den Übungen mit Hilfe elementarer Beispiele vertieft und verfestigt. Außerdem werden einfache Anwendungsbeispiele aus der Mechanik diskutiert, um die Anwendbarkeit des erlernten Wissens zu demonstrieren.

### **Schwerpunkt: Stochastik**

#### Modul: Wahrscheinlichkeitstheorie II

Die Studierenden sollen die Grundlagen der Theorie der stochastischen Prozesse erlernen. Insbesondere sollen sie Markov-Prozesse und Martingale als wichtige Prozessklassen kennenlernen. Am Beispiel der Brownschen Bewegung sollen wichtige Beweistechniken selbstständig angewandt werden können.

### **Vertiefungsbereich**

#### **Schwerpunkt: Algebra**

#### Modul: Algebraische Geometrie II

Die Studierenden erlernen die algebraischen Methoden, welche in der Geometrie von Nutzen sind. Sie lernen darüber hinaus geometrische Fragestellungen kennen sowie die Bedeutung der Garben, Kohomologietheorie und Funktoren für deren Behandlung.

Modul: Komplexe Geometrie II

In diesem Modul wird die Theorie komplexer Mannigfaltigkeiten weiter entwickelt. Dabei steht das Zusammenspiel algebraischer, topologischer und analytischer Methoden zur Beschreibung ebendieser im Zentrum der Betrachtungen.

Modul: Riemannsche Flächen II

Die Studierenden werden weiter in die Theorie der Riemannschen Flächen eingeführt. Dabei erlernen sie anhand dieser Flächen das Zusammenspiel algebraischer, topologischer und analytischer Methoden zur Beschreibung kompakter komplexer Mannigfaltigkeiten.

Modul: Ausgewählte Themen der Algebraischen Geometrie

In diesem Modul werden die Studierenden an die aktuelle Forschung im Bereich Algebraische Geometrie herangeführt. Sie erlernen fortgeschrittene Beweistechniken und sind in der Lage, die erlernte Theorie in verschiedenen Zusammenhängen anzuwenden.

Modul: Ausgewählte Themen der Komplexen Geometrie

In diesem Modul werden die Studierenden an die aktuelle Forschung im Bereich Komplexen Geometrie herangeführt. Sie erlernen fortgeschrittene Beweistechniken und sind in der Lage, die erlernte Theorie in verschiedenen Zusammenhängen anzuwenden.

Modul: Ausgewählte Themen der Zahlentheorie

In diesem Modul werden die Studierenden an die aktuelle Forschung im Bereich Zahlentheorie herangeführt. Sie erlernen fortgeschrittene Beweistechniken und sind in der Lage, die erlernte Theorie in verschiedenen Zusammenhängen anzuwenden.

**Schwerpunkt: Analysis**

Modul: Analysis von Variationsungleichungen

Die Studierenden erlernen die direkte Methode der Variationsrechnung und die Methode der monotonen Operatoren zum Lösen nichtlinearer partieller Differentialgleichungen und können diese auf Beispiele anwenden. Weiterhin lernen sie das Konzept der Kapazität aus der Perspektive der Variationsrechnung kennen und gewinnen einen Einblick in die Theorie freier Randwertprobleme.

Modul: Evolutionsgleichungen

Die Studierenden erlernen fortgeschrittene, abstrakte, funktionalanalytische Konzepte und Methoden zur Untersuchung von Anfangswertproblemen für nichtlineare partielle Differentialgleichungen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, die von der abstrakten Theorie gelieferten Ergebnisse auf relevante Probleme in der Praxis anzuwenden.

Modul: Nichtlineare Funktionalanalysis

Die Studierenden erlangen vertiefte Einblicke in die unendlich-dimensionale Analysis mit nichtlinearen Operatoren. Im Mittelpunkt stehen das Erlernen und die Beherrschung funktionalanalytischer Methoden zur Lösung von (nichtlinearen partiellen Differential-) Gleichungen, die aus der Modellierung von Problemen aus den Anwendungen entstehen.

Modul: Ausgewählte Themen der Analysis

Die Studierenden erwerben vertieftes Wissen in verschiedenen Bereichen der Analysis und werden bis an die aktuelle Forschung herangeführt. Sie verstehen komplexe Beweise, können die erlernten

Methoden in neuen Zusammenhängen anwenden und verfügen über einen souveränen Umgang mit Begriffen, Methoden sowie Resultaten aus dem Bereich Analysis.

### **Schwerpunkt: Numerik**

#### Modul: Mehrgitter- und Gebietszerlegungsmethoden

Die Studierenden erwerben ein Verständnis der Grundprinzipien und Funktionsweisen von Mehrgitter- und Gebietszerlegungsmethoden und beherrschen die algorithmische Umsetzung von Unterraumkorrekturverfahren. Sie verfügen über ein umfassendes Verständnis der theoretischen Grundlagen und der Konvergenzanalyse der betrachteten Verfahren.

#### Modul: Numerische Methoden für Variationsungleichungen

In dem Modul wird die mathematische und numerische Analyse für Variationsungleichungen mit Anwendungen in Mechanik und Ingenieurwissenschaften behandelt. Die Studierenden erlangen ein umfassendes Verständnis der theoretischen Grundlagen sowie der numerischen Methoden und können diese algorithmisch umsetzen.

#### Modul: Theorie und Numerik geometrischer partieller Differentialgleichungen

Den Studierenden werden Grundkenntnisse über die Theorie der geometrischen Differentialgleichungen vermittelt sowie Beispiele gezeigt, die den Einstieg in dieses Gebiet ermöglichen sollen. Sie erlernen fortgeschrittene Beweistechniken der numerischen Mathematik und können (in gewissem Rahmen) numerische Verfahren am Rechner entwickeln und testen.

#### Modul: Ausgewählte Themen der Numerischen Mathematik

In diesem Modul werden die Studierenden an aktuelle Forschungsthemen im Bereich der Numerischen Mathematik herangeführt. Sie sind vertraut mit den typischen Fragestellungen der Theorie, erlernen fortgeschrittene Beweistechniken und können die erlernte Theorie in verschiedenen Zusammenhängen anwenden.

### **Schwerpunkt: Optimierung**

#### Modul: Industrielle Anwendungen der Mathematischen Optimierung

Die Studierenden erhalten Einblicke in mathematische Methoden bei Erzeugung, Transport und Handel leitungsgebundener Energieträger. Sie sind befähigt, neueste mathematische Methoden bei der Modellierung einzubringen und angepasste Lösungsverfahren zu entwickeln und softwareseitig umzusetzen.

#### Modul: Nichtglatte Analysis und Optimierung

Die Studierenden beherrschen grundlegende Techniken der Variationsrechnung zum Nachweis der Existenz von Lösungen unendlichdimensionaler Optimierungsprobleme sowie der nichtglatte Analysis zur Herleitung notwendiger Optimalitätsbedingungen für nichtdifferenzierbare Optimierungsprobleme. Sie sind mit modernen Verfahren vertraut und können diese auf Fragestellungen aus der Praxis anwenden.

#### Modul: Numerik und Optimierung großer nichtlinearer Systeme

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über moderne Verfahren für hochdimensionierte nichtlineare Gleichungssysteme und Optimierungsaufgaben. Besondere Aufmerksamkeit wird auf die Globalisierung der lokal schnell konvergenten Methoden gelegt. Darüber hinaus werden Grundlagenkenntnisse in der Analysis nichtlinearer Aufgaben vermittelt.

Modul: Numerische Analysis für Optimalsteuerungsprobleme

In dem Modul werden umfangreiche Kenntnisse über Optimalitätsbedingungen für diskretisierte und undiskretisierte Optimalsteueraufgaben vermittelt. Verschiedene Ansätze und Methoden für die Diskretisierung solcher Aufgaben werden diskutiert. Dabei steht im Zentrum, wie man ausgehend von den Optimalitätsbedingungen Fehlerabschätzungen für FEM herleitet.

Modul: Optimale Steuerung von partiellen Differentialgleichungen

In dem Modul werden Grundkenntnisse in der optimalen Steuerung von partiellen Differentialgleichungen vermittelt. Die Studierenden erlernen zudem Methoden zur Herleitung von Optimalitätsbedingungen und Existenzresultaten und erhalten überdies einen Überblick über verschiedene numerische Ansätze zur Lösung von Optimalsteueraufgaben.

Modul: Ausgewählte Themen der inversen Probleme

Die Studierenden erwerben vertieftes Wissen in verschiedenen Bereichen der inversen Probleme und werden bis an die aktuelle Forschung herangeführt. Sie sind vertraut mit einigen typischen Fragestellungen der Theorie, verstehen komplexe Beweise und können die erlernten Methoden in neuen Zusammenhängen anwenden.

Modul: Ausgewählte Themen der Optimierung

Die Studierenden erwerben vertieftes Wissen in verschiedenen Bereichen der Optimierung und werden bis an die aktuelle Forschung herangeführt. Sie sind vertraut mit einigen typischen Fragestellungen der Theorie, verstehen komplexe Beweise und können die erlernten Methoden in neuen Zusammenhängen anwenden.

**Schwerpunkt: Stochastik**

Modul: Aspekte des Risikomanagements

Die Studierenden können grundlegende Aspekte der Risikobewertung in eine geeignete stochastische Modellierung übersetzen. Weiterhin kennen sie wichtige stochastische Konzepte zur Modellierung und kennen entsprechende Methoden zur Bearbeitung solcher Aufgaben.

Modul: Maschinelles Lernen

Den Studierenden werden einige repräsentative Modelle, Methoden und Algorithmen aus dem Themenbereich des maschinellen Lernens vermittelt. Dabei lernen sie zusätzlich Anwendungen in Modellierung, Vorhersage und Steuerung von multimodalen Informationssystemen kennen.

Modul: Numerik stochastischer Prozesse

Die Studierenden erwerben Grundlagen der Simulation von Zufallszahlen und stochastischen Prozessen. Sie lernen effiziente Verfahren zur Berechnung von finanzmathematisch relevanten Größen kennen und werden dadurch an ein aktuelles wissenschaftliches Gebiet herangeführt.

Modul: Theorie der großen Abweichungen

In dem Modul erhalten die Studierenden Einblicke in die zum Teil abstrakte Theorie der großen Abweichungen und bekommen diese exemplarisch an Modellen erläutert, in welchen diese einen entscheidenden Beitrag leistet. Die so erworbenen Kenntnisse sollen in den begleitenden Übungen selbstständig vertieft werden.

Modul: Zeitreihenanalyse

Die Studierenden lernen, selbstständig zeitreihenanalytische Modelle aufzustellen, und sind zudem dazu fähig, die gewählten Modelle unter Zuhilfenahme geeigneter Software zu schätzen und darauf aufbauend Prognosen zu erstellen. Vorbereitend dafür sollen sie die Fertigkeit erwerben, Eigenschaften von Zeitreihen aufzudecken, um dann das geeignete Analyseinstrument heranzuziehen.

Modul: Zeitstetige Finanzmathematik

In dem Modul werden die grundlegenden Begriffe und Sätze in der Analysis in stetiger Zeit vermittelt. Der Fokus liegt hierbei insbesondere auf der Martingaltheorie und der stochastischen Integration. Die Studierenden lernen zudem, wie diese Theorie zur Modellierung finanzmathematischer Fragestellungen verwendet werden kann.

Modul: Ausgewählte Themen der Stochastischen Analysis

Die Studierenden erwerben vertieftes Wissen in der stochastischen Analysis und werden bis an die aktuelle Forschung herangeführt. Sie sind vertraut mit einigen typischen Fragestellungen der Theorie, verstehen komplexe Beweise und können die erlernten Methoden in neuen Zusammenhängen anwenden.

Modul: Ausgewählte Themen stochastischer Prozesse

Die Studierenden erwerben vertieftes Wissen in Bereich der stochastischen Prozesse und werden bis an die aktuelle Forschung herangeführt. Sie sind vertraut mit einigen typischen Fragestellungen der Theorie, verstehen komplexe Beweise und können die erlernten Methoden in neuen Zusammenhängen anwenden.

**Seminarbereich**

**Schwerpunkt: Algebra**

Modul: Master-Seminar Algebra

Die Studierende zeigen, dass sie sich in ein begrenztes anspruchsvolles Thema eines Forschungsgebietes aus der Algebra mit höherer Aktualität einarbeiten, einen Vortrag dazu vorbereiten und durchführen sowie zugehörige Fragen beantworten können. Es werden eine höhere Selbstständigkeit in der Bearbeitung durch die Studierenden sowie eine schriftliche Ausarbeitung erwartet.

**Schwerpunkt: Analysis**

Modul: Master-Seminar Analysis

Die Studierende zeigen, dass sie sich in ein begrenztes anspruchsvolles Thema eines Forschungsgebietes aus der Analysis mit höherer Aktualität einarbeiten, einen Vortrag dazu vorbereiten und durchführen sowie zugehörige Fragen beantworten können. Es werden eine höhere Selbstständigkeit in der Bearbeitung durch die Studierenden sowie eine schriftliche Ausarbeitung erwartet.

**Schwerpunkt: Numerik**

Modul: Master-Seminar Numerische Mathematik

Die Studierende zeigen, dass sie sich in ein begrenztes anspruchsvolles Thema eines Forschungsgebietes aus der Numerischen Mathematik mit höherer Aktualität einarbeiten, einen Vortrag dazu vorbereiten und durchführen sowie zugehörige Fragen beantworten können. Es werden eine höhere Selbstständigkeit in der Bearbeitung durch die Studierenden sowie eine schriftliche Ausarbeitung erwartet.

### **Schwerpunkt: Optimierung**

#### Modul: Master-Seminar Optimierung

Die Studierende zeigen, dass sie sich in ein begrenztes anspruchsvolles Thema eines Forschungsgebietes aus der Optimierung mit höherer Aktualität einarbeiten, einen Vortrag dazu vorbereiten und durchführen sowie zugehörige Fragen beantworten können. Es werden eine höhere Selbstständigkeit in der Bearbeitung durch die Studierenden sowie eine schriftliche Ausarbeitung erwartet.

### **Schwerpunkt: Stochastik**

#### Modul: Master-Seminar Stochastik

Die Studierende zeigen, dass sie sich in ein begrenztes anspruchsvolles Thema eines Forschungsgebietes aus der Stochastik mit höherer Aktualität einarbeiten, einen Vortrag dazu vorbereiten und durchführen sowie zugehörige Fragen beantworten können. Es werden eine höhere Selbstständigkeit in der Bearbeitung durch die Studierenden sowie eine schriftliche Ausarbeitung erwartet.

### **Masterarbeit**

#### Modul: Masterarbeit

Die Master-Arbeit schließt die wissenschaftliche Ausbildung im Master-Studiengang ab. Über einen Zeitraum von drei Monaten bearbeiten die Studierenden selbständig unter wissenschaftlicher Betreuung ein Thema, welches an die neuesten Forschungsergebnisse des gewählten Schwerpunkts angelehnt ist. Durch die erwartete höhere Selbstständigkeit belegen die Studierende ihre Fähigkeit zu wissenschaftlichem Arbeiten und unterstützen damit die wissenschaftliche Weiterentwicklung des Fachgebiets.

### **Anwendungsfach Wirtschaftswissenschaften**

#### VWL-M I

Es werden die Grundzüge der Analyse und Modellierung von makroökonomischen und mikroökonomischen Prozessen vertieft. Darüber hinaus erwerben die Studierenden Kenntnisse in der Entscheidungstheorie, kennen die wichtigsten Modelle und sind befähigt zur Analyse von Entscheidungsproblemen und Koordinationsvorgängen mikroökonomischer Sachverhalte.

#### VWL-Makro

Es werden die Grundzüge der Analyse und Modellierung von makroökonomischen und mikroökonomischen Prozessen vertieft. Die Studierenden kennen die wichtigsten gesamtwirtschaftlichen Fragestellungen und makroökonomischen Modellbildungen. Sie sind in der Lage, makroökonomische Sachverhalte eigenständig und strukturiert darzustellen.

#### VWL-Energie

Es werden die Grundzüge der Analyse und Modellierung von makroökonomischen und mikroökonomischen Prozessen vertieft. Die Studierenden kennen die wichtigsten Grundbegriffe der Energiewirtschaft und können die wesentlichen Konzepte und Methoden verstehen und interpretieren.

#### OR / Logistik

Es werden die Grundzüge der Analyse und Modellierung von makroökonomischen und mikroökonomischen Prozessen vertieft. Die Studierenden kennen die wichtigsten mathematischen Verfahren zur

Unterstützung von Entscheidungs-, Planungs- und Koordinationsprozessen und können diese eigenständig anwenden.

---

<sup>i</sup> § 2 Absatz 1 Satz 2 wird gestrichen durch Berichtigung vom 31.08.2021 (Verkündungsanzeiger Jg. 19, 2021 S. 915 / Nr. 131), in Kraft getreten am 31.08.2021