

UniReport



Goethe-Universität | Frankfurt am Main

Satzungen und Ordnungen

Ordnung des Fachbereichs Informatik und Mathematik der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main für den Masterstudiengang Mathematik mit dem Abschluss „Master of Science (M. Sc.)“ vom 25. Mai 2020

Genehmigt vom Präsidium am 30. Juni 2020

Aufgrund der §§20, 44 Abs. 1 Nr. 1 des Hessischen Hochschulgesetzes in der Fassung vom 14. Dezember 2009 (GVBl. I, S. 666), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 18. Dezember 2017 (GVBl. I, S. 284), hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs Informatik und Mathematik der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main am 25. Mai 2020 die folgende Ordnung für den Bachelorstudiengang Mathematik beschlossen. Diese Ordnung hat das Präsidium der Goethe-Universität gemäß §37 Abs. 5 Hessisches Hochschulgesetz am 30. Juni 2020 genehmigt. Sie wird hiermit bekannt gemacht.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	3
Abschnitt I: Allgemeines	4
§ 1 Geltungsbereich der Ordnung (RO: § 1)	4
§ 2 Zweck der Prüfungen (RO: § 2)	4
§ 3 Akademischer Grad (RO: § 3)	4
§ 4 Regelstudienzeit; Teilzeitstudium (RO: § 4)	4
§ 5 Auslandsstudium (RO: § 5)	4
Abschnitt II: Ziele des Studiengangs; Studienbeginn und Zugangsvoraussetzungen zum Studium	5
§ 6 Ziele des Masterstudiums (RO: § 6)	5
§ 7 Studienbeginn (RO: § 7)	5
§ 8 Voraussetzungen für die Zulassung zum Masterstudiengang (RO: § 9)	5
Abschnitt III: Studienstruktur und -organisation	7
§ 9 Studienaufbau; Modularisierung (RO: § 11)	7
§ 10 Hauptfachstudium.	8
§ 11 Professionalisierungsbereich, Praxismodule (RO: § 13)	8
§ 12 Anwendungsfach	9
§ 13 Modulverwendung (RO: § 12)	9
§ 14 Modulbeschreibungen/Modulhandbuch (RO: § 14)	10
§ 15 Umfang des Studiums und der Module; Kreditpunkte (CP) (RO: § 15)	10
§ 16 Lehr- und Lernformen; Zugang zu Modulen (RO: § 16)	11
§ 17 Studiennachweise (Leistungs- und Teilnahmenachweise) (RO: § 17)	12
§ 18 Studienverlaufsplan; Informationen (RO: § 18)	13
§ 19 Studienberatung, Orientierungsveranstaltungen (RO: § 19)	14
§ 20 Akademische Leitung und Modulbeauftragte (RO: § 20)	14
Abschnitt IV: Prüfungsorganisation.	15
§ 21 Prüfungsausschuss, Prüfungsamt (RO: § 21)	15
§ 22 Aufgaben des Prüfungsausschusses (RO: § 22)	16
§ 23 Prüferinnen und Prüfer; Beisitzerinnen und Beisitzer (RO: § 23)	16
Abschnitt V: Prüfungsvoraussetzungen und -verfahren	17
§ 24 Erstmeldung und Zulassung zu den Masterprüfungen (RO: § 24)	17
§ 25 Prüfungszeitpunkt und Meldeverfahren (RO: § 25)	18
§ 26 Versäumnis und Rücktritt von Modulprüfungen (RO: § 26)	19
§ 27 Studien- und Prüfungsleistungen bei Krankheit und Behinderung; besondere Lebenslagen (Nachteilsausgleich) (RO: § 27)	19
§ 28 Täuschung und Ordnungsverstoß (RO: § 29)	19
§ 29 Mängel im Prüfungsverfahren (RO: § 30)	20
§ 30 Anerkennung von Leistungen (RO: § 31)	21
§ 31 Anrechnung von außerhalb einer Hochschule erworbenen Kompetenzen (RO: § 32)	22
Abschnitt VI: Durchführungen der Modulprüfungen	22
§ 32 Modulprüfungen (RO: § 33)	22
§ 33 Mündliche Prüfungsleistungen (RO: § 34)	23
§ 34 Klausurarbeiten (RO: § 35)	23
§ 35 schriftliche Ausarbeitungen und Referate (RO: § 36)	24
§ 36 Masterarbeit (RO: § 41)	25
Abschnitt VII: Bewertung der Studien- und Prüfungsleistungen; Bildung der Noten und der Gesamtnote; Nichtbestehen der Gesamtprüfung	26
§ 37 Bewertung/Benotung der Studien- und Prüfungsleistungen; Bildung der Noten und der Gesamtnote (RO: § 42)	26
§ 38 Umfang der Masterprüfung	28
§ 39 Bestehen und Nichtbestehen von Prüfungen; Notenbekanntgabe (RO: § 43)	28
§ 40 Zusammenstellung des Prüfungsergebnisses (Transcript of Records) (RO: § 44)	28

Abschnitt VIII: Wechsel von Pflicht- und Wahlpflichtmodulen/ Studienschwerpunkten; Wiederholung von Prüfungen; Verlust des Prüfungsanspruchs und endgültiges Nichtbestehen	29
§ 41 Wechsel von Pflicht- und Wahlpflichtmodulen/Studienschwerpunkten (RO: § 45)	29
§ 42 Wiederholung von Prüfungen; Freiversuch; Notenverbesserung (RO: § 46).	29
§ 43 Verlust des Prüfungsanspruchs und endgültiges Nichtbestehen (RO: § 47).	30
Abschnitt IX: Prüfungszeugnis; Urkunde und Diploma Supplement	30
§ 44 Prüfungszeugnis (RO: § 48)	30
§ 45 Masterurkunde (RO: § 49)	30
§ 46 Diploma-Supplement (RO: § 50).	30
Abschnitt X: Ungültigkeit der Masterprüfung; Prüfungsakten; Einsprüche und Widersprüche	31
§ 47 Ungültigkeit von Prüfungen (RO: §,51)	31
§ 48 Einsicht in Prüfungsakten; Aufbewahrungsfristen (RO: § 52)	31
§ 49 Einsprüche und Widersprüche (RO: § 53)	31
Abschnitt XI: Schlussbestimmungen	32
§ 50 In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen (RO: § 56).	32
Anhang 1: Exemplarische Studienverlaufspläne	33
Anhang 2: Modulbeschreibungen	35
2.1 Module des Hauptfachstudiums im Master Mathematik	35
2.2 Basismodule im Master Mathematik	35
2.3 Professionalisierungsbereich im Master Mathematik	35
2.4 Anwendungsfächer im Master Mathematik	35

Abkürzungsverzeichnis

CP	<u>C</u> redit- <u>P</u> oints (Kreditpunkte)
GVBl	<u>G</u> esetz- und <u>V</u> erordnungs <u>bl</u> att für das Land Hessen
HHG	<u>H</u> essisches <u>H</u> ochschulgesetz in der Fassung vom 14. Dezember 2009 (GVBl. I, S. 666), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 18. Dezember 2017 (GVBl. I, S. 482), in der jeweils gültigen Fassung
HImmaVO	<u>H</u> essische <u>I</u> mmatrikulations <u>v</u> erordnung vom 24.02.2010 (GVBl. I, S. 94), zuletzt geändert am 01.02.2017 (GVBl. I, S. 18), in der jeweils gültigen Fassung
RO	<u>R</u> ahmen <u>o</u> rdnung für gestufte und modularisierte Studiengänge der Goethe-Universität Frankfurt am Main vom 30.04.2014 (UniReport vom 11.07.2014), zuletzt geändert am 25.05.2016 (UniReport vom 28.06.2016), in der jeweils gültigen Fassung
SoSe	<u>S</u> ommer <u>s</u> emester
SWS	<u>S</u> emester <u>w</u> ochen <u>s</u> tunden
S	<u>S</u> eminar
Ü	<u>Ü</u> bung
V	<u>V</u> orlesung
WiSe	<u>W</u> inter <u>s</u> emester

Abschnitt I: Allgemeines

§ 1 Geltungsbereich der Ordnung (RO: § 1)

- (1) Diese Ordnung enthält die studiengangsspezifischen Regelungen für den Masterstudiengang Mathematik. Sie gilt in Verbindung mit der Rahmenordnung für gestufte und modularisierte Studiengänge der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main (nachfolgend Goethe-Universität) vom 30. April 2014, UniReport Satzungen und Ordnungen vom 11. Juli 2014 in der jeweils gültigen Fassung, nachfolgend Rahmenordnung (RO) genannt.

§ 2 Zweck der Prüfungen (RO: § 2)

- (1) Das Masterstudium in Mathematik schließt mit einem weiteren international anerkannten berufsqualifizierenden Abschluss ab. Die Masterprüfung dient der Feststellung, ob die Studierenden das Ziel des Masterstudiums erreicht haben. Die Prüfungen erfolgen kumulativ, das heißt die Summen der Modulprüfungen im Masterstudiengang Mathematik einschließlich der Masterarbeit bilden zusammen die Masterprüfung.
- (2) Durch die kumulative Masterprüfung soll festgestellt werden, ob die oder der Studierende gründliche Fachkenntnisse in den Prüfungsgebieten erworben hat und die Zusammenhänge des Faches überblickt, sowie ob sie oder er die Fähigkeit besitzt, wissenschaftliche Methoden und Kenntnisse nach wissenschaftlichen Grundsätzen auf dem Stand aktueller Forschung selbstständig anzuwenden sowie auf den Übergang in die Berufspraxis vorbereitet ist.

§ 3 Akademischer Grad (RO: § 3)

Nach erfolgreich absolviertem Studium und bestandener Prüfung verleiht der Fachbereich Informatik und Mathematik den akademischen Grad eines *Master of Science* (abgekürzt M.Sc.).

§ 4 Regelstudienzeit; Teilzeitstudium (RO: § 4)

- (1) Die Regelstudienzeit für den Masterstudiengang Mathematik beträgt vier Semester. Das Masterstudium kann in kürzerer Zeit abgeschlossen werden. Bei dem Masterstudiengang Mathematik handelt es sich um einen konsekutiven Masterstudiengang. Die Gesamtregelstudienzeit von Bachelor- und Masterstudiengang im Vollzeitstudium beträgt fünf Jahre (zehn Semester).
- (2) Sind für die Herbeiführung der Gleichwertigkeit eines Abschlusses für den Zugang zum Masterstudiengang gemäß § 8 (3) Auflagen von mehr als 7 CP bis höchstens 37 CP erteilt worden, verlängert sich die Regelstudienzeit um ein Semester.
- (3) Im Rahmen des Masterstudiengangs sind 120 Kreditpunkte — nachfolgend CP — gemäß § 9 zu erreichen.
- (4) Das Studium ist nach Maßgabe des Landesrechts ganz oder teilweise als Teilzeitstudium möglich. Bei einem Teilzeitstudium besteht kein Anspruch auf Bereitstellung eines besonderen Lehr- und Studienangebots.
- (5) Der Fachbereich Informatik und Mathematik sowie die kooperierenden Fachbereiche stellen auf der Grundlage dieser Ordnung ein Lehrangebot bereit und sorgen für die Festsetzung geeigneter Prüfungstermine, so dass das Studium in der jeweiligen Regelstudienzeit abgeschlossen werden kann.

§ 5 Auslandsstudium (RO: § 5)

Es wird empfohlen, im Verlauf des Studiums (also während der Studienzeit des Bachelor- und Masterstudiums) für mindestens ein Semester an einer Universität im Ausland zu studieren bzw. einen entsprechenden Auslandsaufenthalt einzuplanen. Dabei können die Verbindungen der Goethe-Universität mit ausländischen Universitäten genutzt werden, über die in der Studienfachberatung und im International Office Auskunft erteilt wird. Die Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen an ausländischen Universitäten und dabei erbrachte Leistungen erfolgt durch den Prüfungsausschuss nach Maßgabe von § 30.

Abschnitt II: Ziele des Studiengangs; Studienbeginn und Zugangsvoraussetzungen zum Studium

§ 6 Ziele des Masterstudiums (RO: § 6)

- (1) Der Masterstudiengang dient der fachlichen und wissenschaftlichen Vertiefung und Spezialisierung. Das Masterstudium soll auf eine eigenverantwortliche mathematische Tätigkeit in Wirtschaft und Industrie oder als Wissenschaftlerin oder Wissenschaftler an einer Hochschule vorbereiten, indem es den Zugang zu einer Promotion eröffnet.
- (2) Um die in Abs. (1) genannten Ziele zu verwirklichen, ist das Masterstudium auf den Erwerb von vertieften und spezialisierten Kenntnissen in Mathematik und auf die Einführung in das selbständige wissenschaftliche Arbeiten ausgerichtet. Der Masterstudiengang ist forschungsorientiert. Eine große Bedeutung kommt dabei der Masterarbeit zu, in der die Studierenden in Konfrontation mit aktuellen Forschungsergebnissen eigenständig ein Thema zu bearbeiten haben.
- (3) Mathematikerinnen und Mathematiker sind in vielen verschiedenen Branchen tätig, sowohl in der Entwicklung von Produkten als auch im Management: bei Banken, Börsen und Versicherungen, in der chemischen, elektrotechnischen und metallverarbeitenden Industrie, bei Beratungsfirmen, Handelsunternehmen, Behörden und Großforschungsanlagen, bei Computerherstellern, Softwareunternehmen und in Rechenzentren aller Art. Mathematikerinnen und Mathematiker werden vor allem gebraucht, um Probleme unterschiedlichster Herkunft zu analysieren und auf Formalisierbarkeit zu prüfen, genau definierbare Aspekte der Probleme in die Sprache der Mathematik zu übersetzen, Lösungsstrategien zu entwickeln und zu vermitteln, das Vorgehen zu operationalisieren und die Ergebnisse zu kontrollieren, schließlich die Lösungen in eine dem Problemsteller verständliche Sprache zurückzuübersetzen oder verschiedene Lösungsmöglichkeiten zu diskutieren. Diese so umrissenen Aufgaben entsprechen Fähigkeiten, wie sie im Masterstudium Mathematik auf der Ebene der wissenschaftlichen Weiterentwicklung erworben werden.

§ 7 Studienbeginn (RO: § 7)

Das Masterstudium kann sowohl zum Winter- als auch zum Sommersemester aufgenommen werden.

§ 8 Voraussetzungen für die Zulassung zum Masterstudiengang (RO: § 9)

- (1) Bewerbungen auf Zulassung zum Masterstudiengang Mathematik sind beim Prüfungsausschuss oder einer von der Präsidentin oder dem Präsidenten der Goethe-Universität näher bezeichneten Stelle einzureichen. Der Prüfungsausschuss regelt die Einzelheiten des Bewerbungsverfahrens und entscheidet über die Zulassung der Bewerberinnen und Bewerber. Abs. (8) Satz 2 bleibt hiervon unberührt. Sofern für den Masterstudiengang eine Zulassungsbeschränkung besteht, sind die Bestimmungen der Hochschulauswahlsatzung in der aktuell gültigen Fassung zu beachten.
- (2) Allgemeine Zugangsvoraussetzung für den Masterstudiengang ist
 - a) der Nachweis eines Bachelorabschlusses in Mathematik mit einer Regelstudienzeit von sechs Semestern, oder
 - b) der Nachweis eines mindestens gleichwertigen Abschlusses einer deutschen Universität oder einer deutschen Fachhochschule in verwandter Fachrichtung mit einer Regelstudienzeit von mindestens sechs Semestern (180 CP), oder
 - c) der Nachweis eines mindestens gleichwertigen ausländischen Abschlusses in gleicher oder verwandter Fachrichtung mit einer Regelstudienzeit von mindestens sechs Semestern (180 CP).

Der Prüfungsanspruch für den Masterstudiengang Mathematik muss noch bestehen; zum Beispiel darf die Masterprüfung noch nicht endgültig nicht bestanden sein. Zur diesbezüglichen Überprüfung sind Erklärungen gemäß § 24 Abs. (1) a) vorzulegen. § 24 Abs. (3) b) gilt entsprechend. RO § 8 Abs. 1 Sätze 2 und 3 gelten entsprechend.

- (3) In den Fällen des Abs. (2) b) und c) kann die Zulassung unter der Auflage der Erbringung zusätzlicher Studienleistungen und Modulprüfungen bis zur Gleichwertigkeit mit dem Bachelorstudiengang Mathematik an der Goethe-Universität im Umfang von maximal 37 CP erteilt werden. Der Prüfungsausschuss entscheidet über die

Anerkennung eines Abschlusses als gleichwertige oder verwandte Fachrichtung. Bewerberinnen und Bewerber ohne Bachelorabschluss in Mathematik müssen zur Feststellung der Gleichwertigkeit Kenntnisse (im Umfang des Pflichtbereiches des Bachelorstudiums Mathematik) in Analysis, Linearer Algebra, Stochastik, Numerik und Diskreter Mathematik nachweisen und sich darüber hinaus in einem mathematischen Gebiet im Umfang von mindestens 18 CP vertieft haben. Hierfür sind in der Regel Auflagen zu erteilen.

Die zusätzlichen Leistungen sind nicht Bestandteil der Masterprüfung. Im Falle von Auflagen kann sich das Studium entsprechend verlängern. Der Prüfungsausschuss bestimmt im Zulassungsbescheid die Frist, innerhalb derer der Nachweis der Aufлагenerfüllung erbracht sein muss. Abs. (8) Satz 2 bleibt unberührt. Werden die Auflagen nicht pflichtgemäß erfüllt, ist die mit ihr verbundene Entscheidung zu widerrufen.

- (4) Ist die Note des ersten berufsqualifizierenden Abschlusses schlechter als „befriedigend“ (3,0) oder sind für die Zulassung Auflagen von mehr als 20 CP gemäß Abs. (3) zu erteilen, sollen Bewerberinnen und Bewerber vor Zulassung an einem Beratungsgespräch teilnehmen. Der Prüfungsausschuss bestimmt den Zeitpunkt des Gesprächs im Einzelfall und benennt die Beraterin oder den Berater.
- (5) Ausländische Studierende müssen entsprechend der „Ordnung der Goethe-Universität Frankfurt am Main über die Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang (DSH) für Studienbewerberinnen und Studienbewerber mit ausländischer Hochschulzugangsberechtigung“ in der jeweils gültigen Fassung einen Sprachnachweis auf dem Niveau DSH-2 vorlegen, soweit sie nach der DSH-Ordnung nicht von der Deutschen Sprachprüfung freigestellt sind.
- (6) Studierenden, die im Rahmen von internationalen Partnerschaftsabkommen einen Teil des Hauptfachstudiums im Masterstudiengang Mathematik durchführen und die nicht über einen Sprachnachweis gemäß Abs. (5) verfügen, wird ein Studium in englischer Sprache ermöglicht. Es werden Englischkenntnisse auf dem Niveau B2 empfohlen.

Für diese Studierenden werden zu allen betreffenden Modulen, in deren Rahmen Vorlesungen in deutscher Sprache abgehalten werden, englischsprachige Lehrmaterialien zur Verfügung gestellt bzw. Hinweise auf englischsprachige Literatur gegeben, gegebenenfalls auch englischsprachige Tutorien angeboten und Prüfungen gegebenenfalls auch in englischer Sprache durchgeführt. Der Inhalt der in deutscher Sprache angebotenen Lehrveranstaltungen muss von den Studierenden dabei durch Selbststudium erarbeitet werden, weshalb auch grundlegende Deutschkenntnisse auf dem Niveau DSH-1 empfohlen werden. Die Handhabung der Sprache in den einzelnen Modulen ist im Modulhandbuch ausgewiesen und wird den Studierenden im Rahmen der Studienberatung gemäß § 19 dargelegt.

- (7) Liegt bei der Bewerbung um einen Masterstudienplatz das Abschlusszeugnis für den Bachelorabschluss noch nicht vor, kann die Bewerbung stattdessen auf einen Immatrikulationsnachweis und auf eine besondere Bescheinigung gestützt werden. Diese muss
 1. auf erbrachten Prüfungsleistungen im Umfang von mindestens 80% der für den Bachelorabschluss erforderlichen CP beruhen (d.h. mindestens 144 CP in einem Bachelorstudiengang gem. Abs. (2)),
 2. eine vorläufige Durchschnittsnote enthalten, die anhand dieser Prüfungsleistungen entsprechend der jeweiligen Ordnung errechnet ist,
 3. und von der für die Zeugniserteilung zuständigen Stelle der bisherigen Hochschule ausgestellt worden sein.

Dem Zulassungsverfahren wird die vorläufige Durchschnittsnote zugrunde gelegt, solange nicht bis zum Abschluss des Verfahrens die endgültige Note nachgewiesen wird. Eine Zulassung auf Grundlage Satz 1 erfolgt unter dem Vorbehalt, dass das Bachelorzeugnis bis zum Ende des ersten Semesters des Masterstudiums vorgelegt wird. Wird dieser Nachweis nicht fristgerecht erbracht, erlischt die Zulassung, und die Immatrikulation ist zurückzunehmen.

- (8) Über das Vorliegen der Zugangsvoraussetzungen und ggf. die vorläufige Zulassung nach Abs. (7) entscheidet der Prüfungsausschuss. Zur Wahrnehmung dieser Aufgabe kann er auch einen Zulassungsausschuss einsetzen.
- (9) Liegen die Zugangsvoraussetzungen vor, wird die Studienbewerberin oder der Studienbewerber von der Präsidentin oder dem Präsidenten der Goethe-Universität zugelassen. Andernfalls erteilt der Prüfungs- oder Zulassungsausschuss einen mit Rechtsbehelfsbelehrung versehenen schriftlichen Ablehnungsbescheid. Etwaige Auflagen nach Abs. (3) können entweder im Zulassungsbescheid oder mit gesondertem Bescheid des Prüfungs- oder Zulassungsausschusses erteilt werden.
- (10) Die Voraussetzungen für die Zulassung zur Masterprüfung sind in § 24 geregelt. Danach hat die oder der Studierende bei der Zulassung zur Masterprüfung insbesondere eine Erklärung darüber abzugeben, ob sie oder er bereits eine Zwischenprüfung, eine Diplom-Vorprüfung, eine Bachelorprüfung, eine Masterprüfung, eine Diplomprüfung, eine kirchliche Hochschulprüfung oder eine staatliche Abschlussprüfung im jeweiligen Fach oder

in einem vergleichbaren Studiengang (Studiengang mit einer überwiegend gleichen fachlichen Ausrichtung) an der Hochschule endgültig nicht bestanden hat oder ob sie oder er sich gegenwärtig im jeweiligen Fach oder in einem solchen Studiengang in einem noch nicht abgeschlossenen Prüfungsverfahren an einer Hochschule in Deutschland oder im Ausland befindet.

Abschnitt III: Studienstruktur und -organisation

§ 9 Studienaufbau; Modularisierung (RO: § 11)

- (1) Bei dem Masterstudiengang Mathematik handelt es sich um einen „Ein-Fach-Studiengang“.
- (2) Der Masterstudiengang Mathematik ist modular aufgebaut. Ein Modul ist eine inhaltlich und zeitlich abgeschlossene Lehr- und Lerneinheit. Es umfasst eine Menge von inhaltlich aufeinander bezogenen Lehrveranstaltungen einschließlich Praxisphasen, Projektarbeiten sowie Selbstlernzeiten und ist einem vorab definierten Lernziel verpflichtet. Module erstrecken sich auf ein bis zwei Semester.

- (3) Der Masterstudiengang Mathematik gliedert sich in die Studienphasen

Hauptfachstudium (§ 10)	57–62 CP
Professionalisierungsbereich (§ 11)	6–9 CP
Anwendungsfach (§ 12)	22–24 CP
Masterarbeit (§ 36)	30 CP

- (4) Module können sein: Pflichtmodule, die obligatorisch sind, darunter die Masterarbeit, oder Wahlpflichtmodule, die aus einem vorgegebenen Katalog von Modulen auszuwählen sind.

Weiterhin ist im Masterstudiengang Mathematik ein Optionalmodul enthalten, bei dem frei aus den Studienangeboten der Goethe-Universität gewählt werden kann. Dabei werden hochschulpolitische Aktivitäten berücksichtigt.

- (5) Aus den Zuordnungen der Module zu den Studienphasen, dem Grad der Verbindlichkeit der Module und dem nach § 15 kalkulierten studentischen Arbeitsaufwand in CP ergibt sich für den Masterstudiengang Mathematik folgender Studienaufbau, siehe auch Anhang 1:

- a) Hauptfachstudium (57–62 CP, davon mindestens 18 CP im Spezialisierungsbereich ohne Kolloquiumsmodul, siehe § 10):

MaM-... , ...	Wahlpflichtmodule (ohne Seminar)
MaM-... s	Wahlpflichtmodul mit Seminar (mindestens 9 CP)
MaM-K	Kolloquiumsmodul (Oberseminar und Abschlusssseminar, 5 CP)

- b) Professionalisierungsbereich (6–9 CP, siehe § 11):

MaM-WA	Anleitung zu wissenschaftlichem Arbeiten (3 CP)
MaM-ERG	Ergänzungsmodul (3–6 CP)

- c) Anwendungsfach (22–24 CP): Nach Wahl des Anwendungsfaches, siehe § 12.

- d) der Masterarbeit (MaM-MA, 30 CP, siehe § 36).

In der Summe sind 120 CP zu erreichen. Je nach Wahl des Anwendungsfaches ergibt ein sinnvolles Studienprogramm im Anwendungsfach zwischen 22 CP und 24 CP. Je nach Ausgestaltung der in das Modul MaM-ERG eingebrachten Veranstaltungen ergeben sich für MaM-ERG ein Umfang von 3 CP bis 6 CP. Die zu erreichende Anzahl von Kreditpunkten im Hauptfachstudium ergibt sich aus der Forderung nach der Gesamtsumme von 120 CP.

- (6) Die Wählbarkeit von Wahlpflichtmodulen kann bei fehlender Kapazität durch Fachbereichsratsbeschluss eingeschränkt werden. Die Einschränkung ist den Studierenden unverzüglich durch das Dekanat bekannt zu geben. § 18 Abs. (3) findet Anwendung.

Durch Beschluss des Fachbereichsrates können ohne Änderung dieser Ordnung auch weitere Wahlpflichtmodule zugelassen werden, wenn sie von ihrem Umfang und ihren Anforderungen den in dieser Ordnung geregelten Wahlpflichtmodulen entsprechen. § 18 Abs. (3) ist zu beachten.

- (7) Die Lehrveranstaltungen in den Modulen werden hinsichtlich ihrer Verbindlichkeit in Pflicht- und Wahlpflichtveranstaltungen unterschieden. Pflichtveranstaltungen sind nach Inhalt und Form der Veranstaltung in der Modulbeschreibung eindeutig bestimmt. Wahlpflichtveranstaltungen sind Lehrveranstaltungen, die Studierende innerhalb eines Moduls aus einem bestimmten Fachgebiet oder zu einem bestimmten Themengebiet auszuwählen haben.

- (8) Sofern einzelne Lehrveranstaltungen auf englisch angeboten werden können, ist dies in der Modulbeschreibung bzw. im Modulhandbuch geregelt.
- (9) Sofern Lehrveranstaltungen eines Moduls aufeinander aufbauen, sind die Studierenden nach Maßgabe der Modulbeschreibung an die dort angegebene Reihenfolge gebunden.
- (10) Die Studierenden haben die Möglichkeit, sich innerhalb des Masterstudiengangs Mathematik nach Maßgabe freier Plätze weiteren, als den in dieser Ordnung vorgeschriebenen Modulen einer Prüfung oder einer Leistungskontrolle zu unterziehen (Zusatzmodule). Das Ergebnis der Prüfung wird bei der Bildung der Gesamtnote für die Masterprüfung nicht miteinbezogen.

§ 10 Hauptfachstudium

- (1) Im *Hauptfachstudium* erfolgt eine vertiefte mathematische Ausbildung und eine Spezialisierung. Das Hauptfachstudium besteht aus Wahlpflichtmodulen und einem Kolloquiumsmodul (Oberseminar und Abschlussseminar).
- (2) Ein Wahlpflichtmodul (WP-Modul) enthält mindestens eine Lehrveranstaltung des Typs „Vorlesung + Übung“ und kann auch ein Seminar enthalten. Jedes Wahlpflichtmodul gehört zu einem *Schwerpunktgebiet* des Masterstudiums (im folgenden kurz als *Gebiet* bezeichnet). Die Gebiete sind im Anhang 2.1 aufgezählt.
- (3) Im Masterstudium werden die Module des Vertiefungsbereichs des Bachelorstudiengangs Mathematik, siehe Anhang 2.2, als *Basismodule* bezeichnet. Basismodule dürfen im Umfang von maximal 14 CP in den Bereich Hauptfachstudium eingebracht werden.

Eine Doppelverwendung von Modulen und Lehrveranstaltungen im Bachelor- und Masterstudiengang ist dabei ausdrücklich ausgeschlossen: im Masterstudiengang können diese nicht erneut absolviert und die Leistungen aus dem Bachelorstudiengang auch nicht für den Masterstudiengang angerechnet werden, wenn sie bereits im Bachelorstudiengang eingebracht worden sind. Dies gilt sinngemäß auch für Module, die Bestandteil eines Bachelorabschlusses sind, der nicht an der Goethe-Universität erworben wurde. Über die Vergleichbarkeit von Modulen aus einem früheren Studium entscheidet der Prüfungsausschuss.

- (4) Einen Teil des Hauptfachstudiums bildet der Spezialisierungsbereich. Dieser führt zur Masterarbeit hin und umfasst (ohne das Kolloquiumsmodul und ohne Basismodule gemäß Abs. (3)) mindestens 18 CP, wobei die Module des Spezialisierungsbereichs Vorlesungen und Übungen im Umfang von mindestens 14 CP sowie mindestens ein Seminar enthalten müssen.

Das *Spezialisierungsgebiet* wird durch das Gebiet des bzw. eines Moduls mit Seminar des Spezialisierungsbereichs festgelegt.

- (5) Die Wahlpflichtmodule des Spezialisierungsbereichs sind in der Regel sämtlich aus dem Spezialisierungsgebiet zu wählen. Ausnahmen, in denen sich der Spezialisierungsbereich aus Wahlpflichtmodulen zusammensetzt, die zu unterschiedlichen Gebieten gehören, sind in Anhang 2.1 beschrieben.
- (6) Mindestens 18 CP des Hauptfachstudiums sind aus Wahlpflichtmodulen zu erbringen, die nicht zu denselben Gebieten gehören wie die Module des Spezialisierungsbereichs.
- (7) Im Zeugnis werden das Spezialisierungsgebiet und die gewählten Module ausgewiesen.

§ 11 Professionalisierungsbereich, Praxismodule (RO: § 13)

- (1) Der Professionalisierungsbereich (Anhang 2.3) im Gesamtumfang von 6–9 CP besteht aus den zwei Modulen MaM-ERG (siehe Seite 91) und MaM-WA (siehe Seite 90), die vorbereiten sollen auf eine eigenverantwortliche mathematische Tätigkeit in Wirtschaft und Industrie oder als Wissenschaftlerin oder Wissenschaftler an einer Hochschule.
- (2) Im Rahmen des Pflichtmoduls MaM-ERG des Masterstudiengangs Mathematik kann ein externes Berufspraktikum absolviert werden. Ein Berufspraktikum wird gemäß Praktikumsordnung von einer Hochschullehrerin oder einem Hochschullehrer betreut. Näheres regelt die Praktikumsordnung.
- (3) Von den Studierenden wird erwartet, dass sie sich selbst um eine Praktikumsstelle bemühen. Die betreuende Hochschullehrerin oder der betreuende Hochschullehrer, siehe Abs. (2), kann die Studierenden bei der Suche unterstützen und die Studierenden mathematisch-fachlich während der Durchführung des Praktikums beraten. Für allgemeine Fragen zum Praktikum ist die/der Praktikumsbeauftragte (Modulbeauftragte) zuständig.

- (4) In einem Seminar „Anleitung zu wissenschaftlichem Arbeiten“, aufgeführt im Modul MaM-WA, werden anhand aktueller Forschungsthemen Literaturrecherche und Darstellung von Forschungsergebnissen eingeübt. Dieses Seminar soll die Studierenden unmittelbar auf die Masterarbeit vorbereiten.
- (5) Im Ergänzungsmodul MaM-ERG sollen in einer „Veranstaltung nach Wahl“ ein oder mehrere individuelle berufsqualifizierende Ziele verfolgt werden: Präsentations- und Kommunikationstechniken, Verantwortung in studentischer Greminenarbeit, ein Berufspraktikum, etc. In der Form als Optionalmodul sollen Einblicke in den Bezug von Mathematik zu anderen Wissenschaften oder Kontakte mit Mathematikern anderer Universitäten geknüpft werden. Hierfür eignen sich mathematisch orientierte Veranstaltungen anderer Fächer, mathematische Blockkurse wie z.B. Kurse bei Sommer- und Winterschulen, insbesondere auch vergleichbare Angebote anderer Universitäten.

§ 12 Anwendungsfach

- (1) Das Studium des Anwendungsfaches bietet die Möglichkeit einer vertieften Auseinandersetzung mit einem Fach außerhalb der Mathematik. Dabei kann Erfahrung mit der Anwendung mathematischer Methoden in anderen Disziplinen gewonnen oder auch die angestrebte Spezialisierung verstärkt werden.
- (2) Das Anwendungsfach kann auf einem Anwendungsfach des Bachelorstudiums aufbauen. Dabei dürfen Leistungen aus dem entsprechenden Bachelorstudiengang nicht nochmals eingebracht werden.
- (3) Als Anwendungsfächer können derzeit u.a. die Fächer
 - Biowissenschaften (FB 15)
 - Chemie (FB 14)
 - Geowissenschaften (FB 11)
 - Informatik (FB 12)
 - Meteorologie (FB 11)
 - Philosophie (FB 08)
 - Physik (FB 13)
 - Wirtschaftswissenschaften (FB02, in den Fachrichtungen *Betriebswirtschaftslehre*, *Finanzwirtschaft (Finance)*, oder *Volkswirtschaftslehre*)

gewählt werden. Diese Anwendungsfächer sind im Anhang 2.4 beschrieben und bedürfen keiner besonderen Genehmigung. Der Prüfungsausschuss kann auf Antrag der oder des Studierenden ein im Katalog der Anwendungsfächer nicht aufgeführtes Fach als Anwendungsfach zulassen.

- (4) Anwendungsfächer können ohne Anmeldung gewählt und ohne Nachteil gewechselt werden. Für die Wahl eines nicht im Katalog der Anwendungsfächer aufgeführten Faches gilt Abs. (3) Satz 3.
- (5) Modulprüfungen im Anwendungsfach sind nach den Bestimmungen des für das Fach zuständigen Fachbereichs abzulegen.
- (6) Im Masterstudiengang sind im Anwendungsfach mindestens 22 CP zu erbringen. Es können jedoch höchstens 24 CP des Anwendungsfachs in den Studienumfang des Masterstudiums eingebracht werden.

§ 13 Modulverwendung (RO: § 12)

- (1) Sofern Module des Masterstudiengangs Mathematik aus dem Angebot anderer Studiengänge stammen („Importmodule“), unterliegen sie den Prüfungsregelungen des exportierenden Fachbereichs (Herkunftsordnung). Änderungen werden rechtzeitig durch den Prüfungsausschuss in das Modulhandbuch (vgl. § 14) aufgenommen und auf der studiengangbezogenen Webseite (vgl. § 18 Abs. (3)) unter <https://www.uni-frankfurt.de/47674904/> hinterlegt.
- (2) Es gelten im Übrigen die Regelungen des §12 der RO.

§ 14 Modulbeschreibungen/Modulhandbuch (RO: § 14)

- (1) Zu jedem Pflicht- und Wahlpflichtmodul enthält Anhang 2.1 bis 2.4 eine Modulbeschreibung nach Maßgabe von §14 Abs. 2 RO. Die Modulbeschreibungen sind Bestandteil dieser Ordnung.
- (2) Die Modulbeschreibungen werden ergänzt durch ein regelmäßig aktualisiertes Modulhandbuch. Dieses enthält die zusätzlichen Angaben nach Maßgabe von Abs. (3) und dient insbesondere der Information der Studierenden.
- (3) In das Modulhandbuch werden nach Maßgabe von §14 Abs. (5) RO mindestens aufgenommen:
 - Gegebenenfalls Kennzeichnung als Importmodul mit Angabe des exportierenden Fachbereichs
 - Angebotszyklus (z.B. jährlich oder jedes Semester)
 - studentischer Arbeitsaufwand differenziert nach Präsenz- beziehungsweise Kontaktzeit und Selbststudium in Stunden und Kreditpunkten
 - Dauer der Module
 - Empfohlene Voraussetzungen
 - Unterrichts-/Prüfungssprache
 - Lehrveranstaltungen mit Lehr- und Lernformen sowie Semesterwochenstunden und Kreditpunkten
 - Verwendbarkeit der Module
 - Modulbeauftragte/Modulbeauftragter
 - ggf. zeitliche Einordnung der Module
- (4) Änderungen im Modulhandbuch, welche nicht die Inhalte der Modulbeschreibungen nach §14 Abs. (2) RO betreffen, sind durch Fachbereichsratsbeschluss rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltungszeit eines Semesters möglich und bis zu diesem Zeitpunkt auf der studiengangsbezogenen Webseite bekanntzugeben. Sie dürfen nicht zu wesentlichen Änderungen des Curriculums führen. Das Hochschulrechenzentrum soll rechtzeitig vor Beschlussfassung im Fachbereichsrat zu den Änderungen angehört werden. Die Anhörung erstreckt sich ausschließlich auf administrative Inhalte.
- (5) Änderungen bei den Importmodulen können durch den anbietenden Fachbereich vorgenommen werden, ohne dass eine Änderung dieser Ordnung notwendig ist. Sie werden vom Prüfungsausschuss rechtzeitig in das Modulhandbuch aufgenommen und auf der studiengangsbezogenen Webseite bekannt gegeben.

§ 15 Umfang des Studiums und der Module; Kreditpunkte (CP) (RO: § 15)

- (1) Jedem Modul werden in der Modulbeschreibung Kreditpunkte (CP) auf der Basis des European Credit Transfer Systems (ECTS) unter Berücksichtigung der Beschlüsse und Empfehlungen der Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz zugeordnet. Die CP ermöglichen die Übertragung erbrachter Leistungen auf andere Studiengänge der Goethe-Universität oder einer anderen Hochschule beziehungsweise umgekehrt.
- (2) Die Einheit CP ist ein quantitatives Maß für den Arbeitsaufwand, den durchschnittlich begabte Studierende für den erfolgreichen Abschluss des entsprechenden Moduls für das Präsenzstudium, die Teilnahme an außeruniversitären Praktika oder an Exkursionen, die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs, die Vorbereitung und Ausarbeitung eigener Beiträge und Prüfungsleistungen aufwenden müssen. Ein CP entspricht einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden. Als regelmäßige Arbeitsbelastung werden höchstens 1800 Arbeitsstunden je Studienjahr angesetzt, somit entsprechen 30 CP der durchschnittlichen Arbeitsbelastung eines Semesters.
- (3) Für den Masterabschluss Mathematik werden – unter Einbeziehung des vorangehenden Studiums bis zum ersten berufsqualifizierenden Abschluss – 300 CP benötigt.
- (4) Die CP eines Moduls werden nur für ein vollständig und erfolgreich absolviertes Modul vergeben.
- (5) Für jede Studierende und jeden Studierenden des Studiengangs wird beim Prüfungsamt ein Kreditpunktekonto eingerichtet. Im Rahmen der organisatorischen Möglichkeiten kann die oder der Studierende jederzeit in den Stand des Kontos Einblick nehmen.
- (6) Der Arbeitsumfang wird im Rahmen der Evaluierung nach §12 Abs. 1 und Abs. 2 HHG sowie zur Reakkreditierung des Studiengangs überprüft und an die durch die Evaluierung ermittelte Arbeitsbelastung angepasst.

§ 16 Lehr- und Lernformen; Zugang zu Modulen (RO: § 16)

(1) Die Lehrveranstaltungen im Bachelorstudiengang Mathematik werden in den folgenden Formen durchgeführt:

- Vorlesung (V)
- Übung (Ü)
- Kurs (K)
- Proseminar (PS)
- Seminar (S)
- Oberseminar (OS)
- Praktikum (PR)
- Berufspraktikum (BP)
- Tutoriumsleitung (TL)

In Veranstaltungen, die nicht in der Verantwortung des Fachbereichs Informatik und Mathematik angeboten werden, sind auch andere Lehrformen möglich.

- a) *Vorlesungen* bieten eine zusammenhängende Darstellung und Vermittlung von Grund- und Spezialwissen (Begriffe, mathematische Sprache, Theorien, Beispiele und Problemstellungen) sowie methodische Kenntnisse (Lösungsmethoden, mathematische Betrachtungsweisen und mathematisches Argumentieren) durch Vortrag gegebenenfalls in Verbindung mit Demonstrationen oder Experimenten. Die Lehrenden entwickeln und vermitteln Lehrinhalte unter Einbeziehung der Studierenden.
- b) In den *Übungen* auch „Tutorien“ genannt, zu einer Vorlesung haben sich die Studierenden selbständig mit Aufgaben auseinanderzusetzen, die in der Regel mit den Hilfsmitteln der Vorlesung bzw. den dafür nötigen Voraussetzungen bearbeitet werden können. Die Aufgaben sind (teils in Gruppenarbeit) zu bearbeiten, die Lösungen individuell schriftlich zu formulieren und mündlich in den Tutorien vorzutragen. Übungen finden in Gruppen statt. In den Übungsstunden werden Hinweise zu den Aufgaben gegeben, die Lösungen besprochen und auch Fragen zum Vorlesungsstoff diskutiert.
- c) In *Kursen* werden Fertigkeiten und Techniken vermittelt, die als Hilfsmittel beim Erwerb von mathematischen Methoden, zumeist in der Angewandten Mathematik, benötigt werden.
- d) In einem *Proseminar* wird von den Studierenden erwartet, dass sie ein Thema unter Anleitung bearbeiten und in einem Referat übersichtlich und klar darstellen können. Bei der Vorbereitung werden die Studierenden von Hochschullehrern und Hochschullehrerinnen und von wissenschaftlichen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen betreut.
- e) Ein *Seminar* führt in einen besonderen Aspekt eines wissenschaftlichen Themas ein. Zur Erarbeitung wissenschaftlicher Erkenntnisse oder zur Bearbeitung aktueller Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden werden von Studierenden vorbereitete Referate gehalten. Erwartet wird die selbständige Benutzung von Originalliteratur, das Herausarbeiten der wesentlichen Punkte eines Themas und eine übersichtliche Darstellung in einem Referat. Bei der Vorbereitung werden die Studierenden von Hochschullehrerinnen und Hochschullehrern und wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern betreut. Ein Seminar dient dem Erlernen und Einüben beziehungsweise Vertiefen von Präsentations- und Diskussionstechniken.
- f) Ein *Oberseminar* ist eine Veranstaltung, in der Themen der aktuellen Forschung vorgestellt, diskutiert und eingeordnet werden.
- g) In einem *Praktikum* sollen praktische Fähigkeiten in der Gruppe oder im Rahmen eines größeren Projekts eingeübt werden.
- h) In einem *Berufspraktikum*, welches auch im Ausland absolviert werden kann, soll die oder der Studierende einen Einblick in die Anwendungen der Mathematik in der beruflichen Praxis erwerben.
- i) Eine *Tutoriumsleitung* besteht in der Leitung einer Übungsgruppe zu einer Lehrveranstaltung. Die Studierenden leiten im Tutorium die Teilnehmer und Teilnehmerinnen bei der Lösung der Übungsaufgaben an, korrigieren Abgaben der Übungsaufgaben, und präsentieren ihre endgültige Lösungen. Diese Lehrform dient dem Erwerb von Kommunikations- und Präsentationsfertigkeiten, der Fähigkeit zur Leitung einer Lerngruppe und zur Entwicklung didaktischer Fähigkeiten. Die Studierenden werden parallel zur Tutoriumsleitung durch den Dozenten bzw. die Dozentin der Lehrveranstaltung in Tutoriumsbesprechungen betreut und angeleitet. Für Studierende, welche erstmalig eine Tutoriumsleitung übernehmen, wird eine Tutorenschulung angeboten.

- (2) Ist nach Maßgabe der Modulbeschreibung der Zugang zu den Lehrveranstaltungen eines Moduls vom erfolgreichen Abschluss anderer Module oder vom Besuch der Studienfachberatung abhängig oder wird in der Modulbeschreibung die Teilnahme an einer einzelnen Lehrveranstaltung von einem Teilnahme- oder Leistungsnachweis für eine andere Lehrveranstaltung vorausgesetzt, wird die Teilnahmeberechtigung durch die Lehrende oder den Lehrenden der Lehrveranstaltung überprüft.
- (3) Die Modulbeschreibung kann vorsehen, dass zur Teilnahme am Modul oder an bestimmten Veranstaltung des Moduls eine verbindliche Anmeldung vorausgesetzt werden kann. Auf der studiengangsspezifischen Webseite wird rechtzeitig bekannt gegeben, ob und in welchem Verfahren eine verbindliche Anmeldung erfolgen muss.
- (4) Ist zu erwarten, dass die Zahl der an einer Lehrveranstaltung interessierten Studierenden die Aufnahmefähigkeit der Lehrveranstaltung übersteigt, kann die Lehrveranstaltungsleitung ein Anmeldeverfahren durchführen. Die Anmeldevoraussetzung und die Anmeldefrist werden im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder auf andere Weise bekannt gegeben. Übersteigt die Zahl der angemeldeten Studierenden die Aufnahmefähigkeit der Lehrveranstaltung oder ist die Lehrveranstaltung überfüllt und kann nicht auf alternative Veranstaltungen verwiesen werden, prüft das Dekanat auf Antrag der Lehrveranstaltungsleitung, ob eine zusätzliche Lehrveranstaltung eingerichtet werden kann. Ist dies aus Kapazitätsgründen nicht möglich, ist es zur Gewährleistung der ordnungsgemäßen Durchführung der Lehrveranstaltung zulässig, nur eine begrenzte Anzahl der teilnahmeberechtigten und -berechtigten Studierenden aufzunehmen; hierbei sind die Richtwerte für die Mindestgruppengrößen der Lehrveranstaltungsart gemäss dem Ausführungserlass des Hessischen Ministeriums für Wissenschaft und Kunst zur Kapazitätsverordnung Hessen in der jeweils gültigen Fassung zu beachten. In diesem Fall ist durch die Veranstaltungsleitung nach den Richtlinien des Dekanats ein geeignetes transparentes Auswahlverfahren, das nicht die zeitliche Reihenfolge der Anmeldungen berücksichtigt, durchzuführen. Bei der Erstellung der Auswahlkriterien ist sicherzustellen, dass diejenigen Studierenden bei der Aufnahme in die Lehrveranstaltung Priorität genießen, für die die Lehrveranstaltung verpflichtend ist und die im besonderen Maße ein Interesse an der Aufnahme haben; dabei sind die Belange der Studierenden in besonderen Lebenslagen im Sinne von §27 Abs. 1 RO zu berücksichtigen. Die entsprechenden Nachweise sind von den Studierenden vorzulegen. Ein besonderes Interesse an der Aufnahme in die Lehrveranstaltung ist insbesondere auch dann gegeben, wenn die oder der Studierende nach dem Studienverlaufsplan bereits im vorangegangenen Semester einen Anspruch auf den Platz hatte und trotz Anmeldung keinen Platz erhalten konnte. Bei Pflichtveranstaltungen muss angemeldeten aber nicht in die Lehrveranstaltung aufgenommenen Studierenden auf Verlangen hierüber eine Bescheinigung ausgestellt werden.

§ 17 Studiennachweise (Leistungs- und Teilnahmenachweise) (RO: § 17)

- (1) Während des Studiums sind Studiennachweise (Leistungs- und Teilnahmenachweise) als Nachweis des ordnungsgemäßen Studiums (Prüfungsvorleistungen) beziehungsweise, zusammen mit den CP für die bestandene Modulprüfung, als Voraussetzung für die Vergabe der für das Modul zu erbringenden CP vorgesehen. Es gelten folgende Regelungen:
- (2) Sofern in der Modulbeschreibung die Verpflichtung zur regelmäßigen Teilnahme für Veranstaltungen geregelt ist, wird diese durch Teilnahmenachweise oder durch Anwesenheitslisten dokumentiert. Über die Form der Dokumentation entscheidet die Veranstaltungsleitung. Die Bescheinigung der regelmäßigen Teilnahme gilt nicht als Studienleistung im Sinne des Abs. (6). Bei Vorlesungen gibt es keine Teilnahmepflicht.
- (3) Die regelmäßige Teilnahme an einer Lehrveranstaltung ist gegeben, wenn die oder der Studierende in allen, von der Veranstaltungsleitung im Verlauf eines Semesters angesetzten Einzelveranstaltungen anwesend war. Sie ist noch zu bestätigen, wenn die oder der Studierende bis zu drei Einzelveranstaltungen bei 15 Terminen oder 20% der Veranstaltungszeit bei weniger Terminen versäumt hat. Bei Überschreitung der zulässigen Fehlzeit aus Gründen, welche die oder der Studierende nicht zu vertreten hat, wie z.B. Krankheit, notwendige Betreuung eines im selben Haushalt lebenden Kindes oder Pflege eines nahen Angehörigen (Kinder, Eltern, Großeltern, Ehepartnerin/Ehepartner, Partnerin/Partner in einer nicht ehelichen Lebensgemeinschaft) oder Mitwirkung als ernannte oder gewählte Vertreterin oder ernannter oder gewählter Vertreter in der akademischen oder studentischen Selbstverwaltung, entscheidet die oder der Modulbeauftragte, ob und in welcher Art und Weise eine Äquivalenzleistung erforderlich und angemessen ist. Die Regelungen zum Nachteilsausgleich in § 27 sind zu beachten.
- (4) Abweichend von Abs. (3) kann in der Modulbeschreibung für die Ausstellung eines Teilnahmenachweises auch festgelegt sein, dass die oder der Studierende nicht nur regelmäßig im Sinne von Abs. (3), sondern auch aktiv an der Lehrveranstaltung teilgenommen hat. Sie kann aber auch lediglich die aktive Teilnahme voraussetzen.

Eine aktive Teilnahme beinhaltet je nach Festlegung durch die Veranstaltungsleitung die Erbringung kleinerer Arbeiten, wie Protokolle, mündliche Kurzreferate und Gruppenarbeiten. Diese Aufgaben werden weder benotet noch mit bestanden/nicht bestanden bewertet.

- (5) Die Teilnahme am Berufspraktikum ist von der Ausbildungsstelle zu bescheinigen. Die Bescheinigung muss folgende Angaben enthalten: Bezeichnung der Einrichtung, Vorname, Nachname, Geburtsdatum, Matrikelnummer der Praktikantin oder des Praktikanten sowie die Art und Dauer der Tätigkeit. Über das Praktikum ist von der Praktikantin oder dem Praktikanten ein Praktikumsbericht zu erstellen, der mit bestanden/nicht bestanden bewertet wird.
- (6) Ein nach der Modulbeschreibung zu einer Lehrveranstaltung geforderter Leistungsnachweis dokumentiert die erfolgreiche Erbringung einer Studienleistung. Die Studienleistung ist erfolgreich erbracht, wenn sie durch die Lehrende oder den Lehrenden nach Maßgabe der Modulbeschreibung mit „bestanden“ oder unter Anwendung des § 37 Abs. (3) mittels Note positiv bewertet wurde. Bei Gruppenarbeiten muss die individuelle Leistung deutlich abgrenzbar und bewertbar sein. Die Noten der Studienleistungen gehen nicht in die Modulnote ein. Sofern dies die oder der Lehrende voraussetzt, ist für einen Leistungsnachweis auch die regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung im Sinne von Abs. (3) erforderlich.
- (7) Studienleistungen können insbesondere sein
 - Klausuren,
 - Leistungsnachweis in den Übungen, d.h. in der Regel die Bearbeitung von Übungsaufgaben wie in § 16 Abs. (1) b) beschrieben,
 - Referate (mit oder ohne Ausarbeitung),
 - schriftliche Ausarbeitungen beziehungsweise Hausarbeiten,
 - Tests,
 - Literaturberichte oder Dokumentationen.

Die Form und die Frist, in der die Studienleistung zu erbringen ist, gibt die oder der Lehrende den Studierenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt. Die Vergabekriterien für den Leistungsnachweis dürfen während des laufenden Semesters nicht zum Nachteil der Studierenden geändert werden. Die oder der Lehrende kann den Studierenden die Nachbesserung einer schriftlichen Leistung unter Setzung einer Frist ermöglichen.

- (8) Nicht unter Aufsicht zu erbringende schriftliche Arbeiten sind von der oder dem Studierenden nach den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis anzufertigen. Die oder der Studierende hat bei der Abgabe der Arbeit schriftlich zu versichern, dass sie oder er diese selbstständig verfasst und alle von ihr oder ihm benutzten Quellen und Hilfsmittel in der Arbeit angegeben hat. Ferner ist zu erklären, dass die Arbeit noch nicht – auch nicht auszugsweise – in einem anderen Studiengang als Studien- oder Prüfungsleistung verwendet wurde. § 28 Abs. (1) gilt entsprechend. Um die Einhaltung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis überprüfen zu können, sind die Lehrenden berechtigt, von den Studierenden die Vorlage nicht unter Aufsicht erbrachter schriftlicher Arbeiten auch in geeigneter elektronischer Form zu verlangen. Der Prüfungsausschuss trifft hierzu nähere Festlegungen.
- (9) Bestandene Studienleistungen können nicht wiederholt werden. Nicht bestandene Studienleistungen sind unbeschränkt wiederholbar.
- (10) Studiennachweise (Leistungsnachweise und Teilnahmenachweise) zu Lehrveranstaltungen, die nicht in der Verantwortung der Lehrereinheit Mathematik angeboten werden, werden unter den Bedingungen der für diese Lehrveranstaltung verantwortlichen Lehrereinheiten beziehungsweise Fachbereiche erbracht.

§ 18 Studienverlaufsplan; Informationen (RO: § 18)

- (1) Die als Anlage 1 angefügten Studienverlaufspläne stellen auf einen möglichen Studienbeginn im Sommersemester oder im Wintersemester ab und geben den Studierenden Hinweise für eine zielgerichtete Gestaltung ihres Studiums. Die Studienpläne berücksichtigen inhaltliche Bezüge zwischen Modulen und organisatorische Bedingungen des Studienangebots.
- (2) Der Fachbereich richtet für den Masterstudiengang Mathematik eine Webseite ein, auf der allgemeine Informationen und Regelungen zum Studiengang in der jeweils aktuellen Form hinterlegt sind. Dort sind auch das Modulhandbuch und die Studienverlaufspläne und, soweit Module im- und/oder exportiert werden, die Liste des aktuellen Im- und Exportangebots des Studiengangs veröffentlicht.

- (3) Der Fachbereich erstellt für den Masterstudiengang Mathematik auf der Basis der Modulbeschreibungen und der Studienverlaufspläne ein kommentiertes Verzeichnis mit einer inhaltlichen und organisatorischen Beschreibung des Lehrangebots. Dieses ist für jedes Semester zu aktualisieren und soll in der letzten Vorlesungswoche des vorangegangenen Semesters erscheinen.

§ 19 Studienberatung, Orientierungsveranstaltungen (RO: § 19)

- (1) Die Studierenden haben die Möglichkeit, während des gesamten Studienverlaufs die Studienfachberatung für den Masterstudiengang Mathematik des Fachbereichs Informatik und Mathematik aufzusuchen. Die Studienfachberatung erfolgt durch von der Studiendekanin oder dem Studiendekan beauftragte Personen. Im Rahmen der Studienfachberatung erhalten die Studierenden Unterstützung insbesondere in Fragen der Studiengestaltung, der Studientechnik und der Wahl der Lehrveranstaltungen. Die Studienfachberatung sollte insbesondere in Anspruch genommen werden:
- zu Beginn des ersten Semesters;
 - bei Nichtbestehen von Prüfungen und bei gescheiterten Versuchen, erforderliche Leistungsnachweise zu erwerben;
 - bei Schwierigkeiten in einzelnen Lehrveranstaltungen;
 - bei Studiengangs- beziehungsweise Hochschulwechsel.
- (2) Neben der Studienfachberatung steht den Studierenden die Zentrale Studienberatung der Goethe-Universität zur Verfügung. Sie unterrichtet als allgemeine Studienberatung über Studiermöglichkeiten, Inhalte, Aufbau und Anforderungen eines Studiums und berät bei studienbezogenen persönlichen Schwierigkeiten.
- (3) Vor Beginn der Vorlesungszeit eines jeden Wintersemesters findet eine Informations- und Orientierungsveranstaltung statt, zu der die Studienanfängerinnen und Studienanfänger durch Aushang oder anderweitig eingeladen werden. In dieser wird über die Struktur und den Gesamtaufbau des Studiengangs und über semesterspezifische Besonderheiten informiert. Den Studierenden wird Gelegenheit gegeben, insbesondere die Studienorganisation betreffende Fragen zu klären.

§ 20 Akademische Leitung und Modulbeauftragte (RO: § 20)

- (1) Die Aufgabe der akademischen Leitung des Masterstudiengangs Mathematik nimmt die Studiendekanin oder der Studiendekan des Fachbereichs Informatik und Mathematik wahr, sofern sie nicht auf ihren oder seinen Vorschlag vom Fachbereichsrat auf ein im Masterstudiengang prüfungsberechtigtes Mitglied der Professorengruppe, in der Regel die oder der Prüfungsausschussvorsitzende, für die Dauer von 2 Jahren übertragen wird. Die akademische Leiterin oder der akademische Leiter ist beratendes Mitglied in der Studienkommission und hat insbesondere folgende Aufgaben:
- Koordination des Lehr- und Prüfungsangebots des Studiengangs im Zusammenwirken mit den Modulbeauftragten, gegebenenfalls auch aus anderen Fachbereichen;
 - Erstellung und Aktualisierung von Prüferlisten;
 - Evaluation des Studiengangs und Umsetzung der gegebenenfalls daraus entwickelten qualitätssichernden Maßnahmen in Zusammenarbeit mit der Studienkommission (vgl. hierzu § 6 Evaluationssatzung für Lehre und Studium);
 - ggf. Bestellung der Modulbeauftragten (Abs. (2) bleibt unberührt).
- (2) Für jedes Modul ernennt die akademische Leitung des Studiengangs aus dem Kreis der Lehrenden des Moduls eine Modulbeauftragte oder einen Modulbeauftragten. Für fachbereichsübergreifende Module wird die oder der Modulbeauftragte im Zusammenwirken mit der Studiendekanin oder dem Studiendekan des anderen Fachbereichs ernannt. Die oder der Modulbeauftragte muss Professorin oder Professor oder ein auf Dauer beschäftigtes wissenschaftliches Mitglied der Lehreinheit sein. Sie oder er ist für alle, das Modul betreffenden, inhaltlichen Abstimmungen und die ihr oder ihm durch diese Ordnung zugewiesenen organisatorischen Aufgaben, insbesondere für die Mitwirkung bei der Organisation der Modulprüfung, zuständig.

Die oder der Modulbeauftragte wird durch die akademische Leitung des Studiengangs vertreten.

Abschnitt IV: Prüfungsorganisation

§ 21 Prüfungsausschuss, Prüfungsamt (RO: § 21)

- (1) Der Fachbereichsrat bildet für den Bachelorstudiengang Mathematik und den Masterstudiengang Mathematik einen gemeinsamen Prüfungsausschuss „Mathematik“.
- (2) Dem Prüfungsausschuss gehören 7 Mitglieder an, darunter 4 Mitglieder der Gruppe der Professorinnen und Professoren, eine wissenschaftliche Mitarbeiterin oder ein wissenschaftlicher Mitarbeiter und 2 Studierende, die in einem Studiengang immatrikuliert sind, für die der Prüfungsausschuss zuständig ist.
- (3) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses werden nebst einer Stellvertreterin oder einem Stellvertreter auf Vorschlag der jeweiligen Gruppen vom Fachbereichsrat des Fachbereichs Informatik und Mathematik gewählt. Die Amtszeit der Studierenden beträgt ein Jahr, die der anderen Mitglieder zwei Jahre. Wiederwahl ist zulässig.
- (4) Bei Angelegenheiten, die ein Mitglied des Prüfungsausschusses betreffen, ruht dessen Mitgliedschaft in Bezug auf diese Angelegenheit und wird durch die Stellvertreterin oder den Stellvertreter wahrgenommen. Dies gilt nicht bei rein organisatorischen Sachverhalten.
- (5) Der Prüfungsausschuss wählt eine Vorsitzende oder einen Vorsitzenden aus der Mitte der ihm angehörenden Professorinnen und Professoren. Die stellvertretende Vorsitzende oder der stellvertretende Vorsitzende wird aus der Mitte der dem Prüfungsausschuss angehörenden Professorinnen und Professoren oder ihrer Stellvertreterinnen und Stellvertreter gewählt. Die beziehungsweise der Vorsitzende führt die Geschäfte des Prüfungsausschusses. Sie oder er lädt zu den Sitzungen des Prüfungsausschusses ein und führt bei allen Beratungen und Beschlussfassungen den Vorsitz. In der Regel soll in jedem Semester mindestens eine Sitzung des Prüfungsausschusses stattfinden. Eine Sitzung ist einzuberufen, wenn dies mindestens zwei Mitglieder des Prüfungsausschusses fordern.
- (6) Der Prüfungsausschuss tagt nicht öffentlich. Er ist beschlussfähig, wenn mindestens die Hälfte der Mitglieder, darunter die oder der Vorsitzende oder die oder der stellvertretende Vorsitzende, anwesend sind und die Stimmenmehrheit der Professorinnen und Professoren gewährleistet ist. Für Beschlüsse ist die Zustimmung der Mehrheit der Anwesenden erforderlich. Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme der oder des Vorsitzenden. Die Beschlüsse des Prüfungsausschusses sind zu protokollieren. Im Übrigen richtet sich das Verfahren nach der Geschäftsordnung für die Gremien der Goethe-Universität.
- (7) Der Prüfungsausschuss kann einzelne Aufgaben seiner oder seinem Vorsitzenden zur alleinigen Durchführung und Entscheidung übertragen. Gegen deren oder dessen Entscheidungen haben die Mitglieder des Prüfungsausschusses und der betroffene Prüfling ein Einspruchsrecht. Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kann die Durchführung von Aufgaben an das Prüfungsamt delegieren. Dieses ist Geschäftsstelle des Prüfungsausschusses. Es führt die laufenden Geschäfte nach Weisung des Prüfungsausschusses und deren beziehungsweise dessen Vorsitzenden.
- (8) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und deren Stellvertreterinnen und Stellvertreter unterliegen der Amtverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden zur Verschwiegenheit zu verpflichten; sie bestätigen diese Verpflichtung durch ihre Unterschrift, die zu den Akten genommen wird.
- (9) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, an den mündlichen Prüfungen als Zuhörerinnen und Zuhörer teilzunehmen.
- (10) Der Prüfungsausschuss kann Anordnungen, Festsetzungen von Terminen und andere Entscheidungen unter Beachtung datenschutzrechtlicher Bestimmungen mit rechtlich verbindlicher Wirkung durch Aushang am Prüfungsamt oder andere nach § 41 Hessisches Verwaltungsverfahrensgesetz geeignete Maßnahmen bekannt machen.
- (11) Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses oder der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses sind der oder dem Studierenden unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Der oder dem Studierenden ist vor der Entscheidung Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben.

§ 22 Aufgaben des Prüfungsausschusses (RO: § 22)

- (1) Der Prüfungsausschuss und das für den Masterstudiengang Mathematik zuständige Prüfungsamt sind für die Organisation und die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen im Masterstudiengang Mathematik verantwortlich. Der Prüfungsausschuss achtet darauf, dass die Bestimmungen dieser Ordnung eingehalten werden und entscheidet bei Zweifeln zu Auslegungsfragen dieser Ordnung. Er entscheidet in allen Prüfungsangelegenheiten, die nicht durch Ordnung oder Satzung einem anderen Organ oder Gremium oder der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses übertragen sind.
- (2) Dem Prüfungsausschuss obliegen in der Regel insbesondere folgende Aufgaben:
 - Entscheidung über die Erfüllung der Voraussetzungen für den Zugang zum Masterstudiengang einschließlich der Erteilung von Auflagen zur Nachholung von Studien- und Prüfungsleistungen aus dem Bachelorstudiengang und der Entscheidung über die vorläufige Zulassung;
 - Festlegung der Prüfungstermine, -zeiträume und Melde- und Rücktrittsfristen für die Prüfungen und deren Bekanntgabe;
 - ggf. Bestellung der Prüferinnen und Prüfer;
 - Entscheidung zur Prüfungszulassung;
 - die Entscheidung über die Anrechnungen und Anerkennungen gemäß § 30 und § 31 sowie die Erteilung von Auflagen zu nachzuholenden Studien- und Prüfungsleistungen im Rahmen von Anrechnungen;
 - die Grundsätze für die Bekanntgabe der Noten von Prüfungen sowie der Gesamtnote für den Masterabschluss;
 - die Entscheidungen zur Masterarbeit;
 - die Entscheidungen zum Bestehen und Nichtbestehen;
 - die Entscheidungen über einen Nachteilsausgleich und über die Verlängerung von Prüfungs- beziehungsweise Bearbeitungsfristen;
 - die Entscheidungen über Verstöße gegen Prüfungsvorschriften;
 - die Entscheidungen zur Ungültigkeit des Masterabschlusses;
 - Entscheidungen über Einsprüche sowie über Widersprüche der Studierenden zu in Prüfungsverfahren getroffenen Entscheidungen, soweit diesen stattgegeben werden soll;
 - eine regelmäßige Berichterstattung in der Studienkommission über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten einschließlich der Bearbeitungszeiten für die Masterarbeit sowie über die Nachfrage der Studierenden nach den verschiedenen Wahlpflichtmodulen;
 - das Offenlegen der Verteilung der Fach- und Gesamtnoten;
 - Anregungen zur Reform dieser Ordnung.
- (3) Zum Zwecke der Überprüfung der Einhaltung guter wissenschaftlicher Praxis ist der Prüfungsausschuss berechtigt, wissenschaftliche Arbeiten auch mit Hilfe geeigneter elektronischer Mittel auf Täuschungen und Täuschungsversuche zu überprüfen. Hierzu kann er verlangen, dass ihm innerhalb einer angemessenen Frist die Prüfungsarbeiten in elektronischer Fassung vorgelegt werden. Kommt die Verfasserin oder der Verfasser dieser Aufforderung nicht nach, kann die Arbeit als nicht bestanden gewertet werden.

§ 23 Prüferinnen und Prüfer; Beisitzerinnen und Beisitzer (RO: § 23)

- (1) Zur Abnahme von Hochschulprüfungen sind Mitglieder der Professorengruppe, wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die mit der selbstständigen Wahrnehmung von Lehraufgaben beauftragt worden sind, sowie Lehrbeauftragte und Lehrkräfte für besondere Aufgaben und in der beruflichen Praxis und Ausbildung erfahrene Personen, die von der Dekanin oder dem Dekan mit der Abnahme einer Prüfungsleistung beauftragt wurden (§18 Abs. 2 HHG). Privatdozentinnen und Privatdozenten, außerplanmäßige Professorinnen und außerplanmäßige Professoren, Honorarprofessorinnen und Honorarprofessoren, die jeweils in den Prüfungsfächern eine Lehrtätigkeit ausüben, sowie entpflichtete und in den Ruhestand getretene Professorinnen und Professoren, können durch den Prüfungsausschuss mit ihrer Einwilligung als Prüferinnen oder Prüfer bestellt werden. Der Prüfungsausschuss kann im Einzelfall (beispielsweise wenn eine vorherige Beschäftigung an der Goethe-Universität nicht mehr als zwei Jahre zurückliegt) eine nicht der Goethe-Universität angehörende, aber nach

Satz 1 prüfungsberechtigte Person als Erst- bzw. Zweitgutachterin oder Erst- bzw. Zweitgutachter für die Masterarbeit sowie als Prüferin oder Prüfer bestellen.

Prüfungsleistungen dürfen nur von Personen bewertet werden, die selbst mindestens die durch die Prüfung festzustellende oder eine gleichwertige Qualifikation besitzen.

- (2) In der Regel wird die zu einem Modul gehörende Prüfung von den in dem Modul Lehrenden ohne besondere Bestellung durch den Prüfungsausschuss abgenommen. Sollte eine Lehrende oder ein Lehrender aus zwingenden Gründen Prüfungen nicht abnehmen können, kann der Prüfungsausschuss eine andere Prüferin oder einen anderen Prüfer benennen.
- (3) Schriftliche Prüfungsleistungen, die nicht mehr wiederholt werden können, sind von zwei Prüfenden zu bewerten, § 36 Abs. (15) bleibt unberührt. Mündliche Prüfungen sind von mehreren Prüfenden oder von einer oder einem Prüfenden in Gegenwart einer oder eines Beisitzenden abzunehmen.
- (4) Zur Beisitzerin oder zum Beisitzer bei mündlichen Prüfungen darf nur ein Mitglied oder eine Angehörige oder ein Angehöriger der Goethe-Universität bestellt werden, das oder die oder der mindestens den Masterabschluss oder eine vergleichbare Prüfung abgelegt hat. Die Bestellung der Beisitzerin oder des Beisitzers erfolgt durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Sie oder er kann die Bestellung an die Prüferin oder den Prüfer delegieren.
- (5) Prüferinnen, Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer unterliegen der Amtsverschwiegenheit.

Abschnitt V: Prüfungsvoraussetzungen und -verfahren

§ 24 Erstmeldung und Zulassung zu den Masterprüfungen (RO: § 24)

- (1) Spätestens mit der Meldung zur ersten Prüfungsleistung im Masterstudiengang Mathematik hat die oder der Studierende einen vollständig ausgefüllten Anmeldeformular zur Masterprüfung beim Prüfungsamt für den Masterstudiengang einzureichen. Sofern nicht bereits mit dem Zulassungsantrag zum Studium erfolgt, sind der Meldung zur Prüfung insbesondere beizufügen:
 - a) eine Erklärung darüber, ob die Studierende oder der Studierende bereits eine Bachelorprüfung, eine Masterprüfung, eine Magisterprüfung, eine Diplomprüfung oder eine kirchliche Hochschulprüfung oder eine staatliche Abschlussprüfung im Fach Mathematik oder in einem vergleichbaren Studiengang (Studiengang mit einer überwiegend gleichen fachlichen Ausrichtung) an einer Hochschule endgültig nicht bestanden hat oder ob sie oder er sich gegenwärtig in dem Fach Mathematik der einem vergleichbaren Studiengang in einem nicht abgeschlossenen Prüfungsverfahren an einer Hochschule in Deutschland oder im Ausland befindet;
 - b) eine Erklärung darüber, ob und gegebenenfalls wie oft die oder der Studierende bereits Modulprüfungen im Masterstudiengang Mathematik oder in denselben Modulen eines anderen Studiengangs an einer Hochschule in Deutschland oder im Ausland nicht bestanden hat;
 - c) ggf. Nachweise über bereits erbrachte Studien- oder Prüfungsleistungen, die in den Studiengang eingebracht werden sollen;
 - d) ggf. eine Erklärung, dass die Studierende oder der Studierende den Nachteilsausgleich gemäß § 27 in Anspruch nehmen will;
- (2) Der Prüfungsausschuss kann in Ausnahmefällen, insbesondere in Fällen des Studienortwechsels, des Fachrichtungswechsels oder der Wiederaufnahme des Studiums auf Antrag von der Immatrikulationspflicht zu einzelnen Modulprüfungen befreien.
- (3) Über die Zulassung entscheidet die oder der Vorsitzende des zuständigen Prüfungsausschusses, in Zweifelsfällen der Prüfungsausschuss, gegebenenfalls nach Anhörung einer Fachvertreterin oder eines Fachvertreters. Die Zulassung wird abgelehnt, wenn
 - a) die Unterlagen unvollständig sind oder
 - b) die in Abs. (1) genannten Zulassungsvoraussetzungen nicht erfüllt sind oder
 - c) die oder der Studierende den Prüfungsanspruch für ein Modul nach Abs. (1) b) oder für den jeweiligen Studiengang endgültig verloren hat oder eine der in Abs. (1) a) genannten Prüfungen endgültig nicht bestanden hat.

- d) die oder der Studierende wegen der Anrechnung von Fehlversuchen gemäß § 42 Abs. (5) keine Möglichkeit mehr zur Erbringung von Prüfungsleistungen hat, die für das Bestehen der Masterprüfung erforderlich sind.
- (4) Über Ausnahmen von Abs. (1) und Abs. (3) in besonderen Fällen entscheidet auf Antrag der oder des Studierenden der Prüfungsausschuss.
- (5) Eine Ablehnung der Zulassung wird dem oder der Studierenden von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses schriftlich mitgeteilt. Sie ist mit einer Begründung und einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

§ 25 Prüfungszeitpunkt und Meldeverfahren (RO: § 25)

- (1) Modulprüfungen werden im zeitlichen und sachlichen Zusammenhang mit den entsprechenden Modulen abgelegt. Modulprüfungen für Pflichtmodule und jährlich angesetzte Wahlpflichtmodule sind in der Regel mindestens zweimal pro Jahr anzubieten.
- (2) Die modulabschließenden mündlichen Prüfungen und Klausurarbeiten sollen innerhalb von durch den Prüfungsausschuss festzulegenden Prüfungszeiträumen durchgeführt werden. Die Prüfungszeiträume sind in der Regel die ersten beiden und die letzten beiden Wochen der vorlesungsfreien Zeit.
- (3) Die exakten Prüfungstermine für die Modulprüfungen werden durch den Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit den Prüfenden festgelegt. Das Prüfungsamt gibt den Studierenden in einem Prüfungsplan möglichst frühzeitig, spätestens aber vier Wochen vor den Prüfungsterminen, Zeit und Ort der Prüfungen sowie die Namen der beteiligten Prüferinnen und Prüfer durch Aushang oder andere geeignete Maßnahmen bekannt. Muss aus zwingenden Gründen von diesem Prüfungsplan abgewichen werden, so ist die Neufestsetzung des Termins nur mit Genehmigung der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses möglich.

Termine für die mündlichen Modulabschlussprüfungen oder für Prüfungen, die im zeitlichen Zusammenhang mit einzelnen Lehrveranstaltungen oder im Verlauf von Lehrveranstaltungen abgenommen werden (Modulteilprüfungen), werden von der oder dem Prüfenden gegebenenfalls nach Absprache mit den Studierenden festgelegt.

- (4) Zu jeder Modulprüfung ist die Anmeldung nach § 24 erforderlich; anderenfalls ist die Erbringung der Prüfungsleistung ausgeschlossen. Dies gilt auch für Wiederholungsprüfungen.
- Die Meldung zu einer Modulprüfung erfolgt durch Antritt zur Prüfung und dessen Dokumentation. Abs. (5) bleibt unberührt.
- (5) Die Anmeldung zu einer Modulprüfung, die zu einer Veranstaltung der Veranstaltungsform Proseminar oder Seminar gehört (siehe § 16), erfolgt durch Ausgabe des Themas, in der Regel zu Semesterbeginn. Ein Rücktritt ohne Angabe von Gründen ist bis zwei Wochen nach Ausgabe des Themas möglich.

- (6) Die oder der Studierende kann sich zu einer Modulprüfung oder Modulteilprüfung nur anmelden bzw. die Modulprüfung oder Modulteilprüfung nur ablegen, sofern sie oder er an der Goethe-Universität immatrikuliert ist. § 24 Abs. (3) bleibt unberührt. Für die Anmeldung bzw. Ablegung der betreffenden Modulprüfung bzw. Modulteilprüfung muss die oder der Studierende zur Masterprüfung zugelassen sein und sie oder er darf die entsprechende Modulprüfung oder Modulteilprüfung noch nicht endgültig nicht bestanden haben. Weiterhin muss sie oder er die nach Maßgabe der Modulbeschreibung für das Modul erforderlichen Leistungs- und Teilnahmeachweise erbracht haben. Hängt die Zulassung zu einer Modulprüfung [oder Modulteilprüfung] vom Vorliegen von Studienleistungen ab und sind diese noch nicht vollständig erbracht worden, ist eine Zulassung zu einer Modulprüfung oder Modulteilprüfung unter Vorbehalt möglich.

Das Modul ist erst dann bestanden, wenn sämtliche Studienleistungen sowie Modulprüfungen oder alle Modulteilprüfungen des Moduls bestanden sind. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss. Beurlaubte Studierende können keine Prüfungen ablegen oder Leistungsnachweise erwerben. Zulässig ist aber die Wiederholung nicht bestandener Prüfungen während der Beurlaubung. Studierende sind auch berechtigt, Studien- und Prüfungsleistungen während einer Beurlaubung zu erbringen, wenn die Beurlaubung wegen Mutterschutz oder wegen der Inanspruchnahme von Elternzeit oder wegen der Pflege von nach ärztlichem Zeugnis pflegebedürftigen Angehörigen oder wegen der Erfüllung einer Dienstpflicht nach Art. 12a des Grundgesetzes oder wegen der Mitwirkung als ernannte oder gewählte Vertreterin oder ernannter oder gewählter Vertreter in der akademischen Selbstverwaltung erfolgt ist.

§ 26 Versäumnis und Rücktritt von Modulprüfungen (RO: § 26)

- (1) Eine Modulprüfungsleistung gilt als „nicht ausreichend“ (5,0) gemäß § 37 Abs. (3), wenn die oder der Studierende einen für sie oder ihn verbindlichen Prüfungstermin ohne wichtigen Grund versäumt oder vor Beendigung der Prüfung die Teilnahme abgebrochen hat. Dasselbe gilt, wenn sie oder er eine schriftliche Modulprüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht oder als Modulprüfungsleistung in einer schriftlichen Aufsichtsarbeit ein leeres Blatt abgegeben oder in einer mündlichen Prüfung geschwiegen hat.
- (2) Der für das Versäumnis oder den Abbruch der Prüfung geltend gemachte Grund muss der Vorsitzenden oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unverzüglich nach Bekanntwerden des Grundes schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Eine während der Erbringung einer Prüfungsleistung eintretende Prüfungsunfähigkeit muss unverzüglich bei der Prüferin oder dem Prüfer oder der Prüfungsaufsicht geltend gemacht werden. Die Verpflichtung zur unverzüglichen Anzeige und Glaubhaftmachung der Gründe gegenüber dem Prüfungsausschuss bleibt hiervon unberührt. Im Krankheitsfall ist unverzüglich, jedenfalls innerhalb von drei Werktagen, ein ärztliches Attest und eine Bescheinigung über die Prüfungsunfähigkeit durch den Haus-/Facharzt vorzulegen, aus der hervorgeht, für welche Art von Prüfung (schriftliche Prüfung, mündliche Prüfung, länger andauernde Prüfungen, andere Prüfungsformen) aus medizinischer Sicht die Prüfungsunfähigkeit für den betreffenden Prüfungstermin besteht. Der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses entscheidet auf der Grundlage des in Anlage 11 der RO beigefügten Formulars über die Prüfungsunfähigkeit. Bei begründeten Zweifeln ist zusätzlich ein amtsärztliches Attest vorzulegen.
- (3) Die Krankheit eines, von der oder dem Studierenden zu versorgenden Kindes, das das 14. Lebensjahr noch nicht vollendet hat, oder eines pflegebedürftigen nahen Angehörigen (Kinder, Eltern, Großeltern, Ehe- oder Lebenspartner) steht eigener Krankheit gleich. Als wichtiger Grund gilt auch die Inanspruchnahme von Mutterschutz.
- (4) Über die Anerkennung des Säumnis- oder Rücktrittsgrundes entscheidet die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses. Bei Anerkennung des Grundes wird unverzüglich ein neuer Termin bestimmt.
- (5) Bei anerkanntem Rücktritt oder Versäumnis bleiben die Prüfungsergebnisse in bereits abgelegten Teilen des Moduls bestehen.

§ 27 Studien- und Prüfungsleistungen bei Krankheit und Behinderung; besondere Lebenslagen (Nachteilsausgleich) (RO: § 27)

- (1) In Veranstaltungen und Prüfungen ist Rücksicht zu nehmen auf Art und Schwere einer Behinderung oder einer chronischen Erkrankung der oder des Studierenden, oder auf Belastungen durch Schwangerschaft oder die Erziehung von Kindern oder die Betreuung von pflegebedürftigen nahen Angehörigen.
- (2) Die Art und Schwere der Belastung ist durch die oder den Studierenden rechtzeitig gegenüber der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses durch Vorlage geeigneter Unterlagen, bei Krankheit durch Vorlage eines ärztlichen Attestes, nachzuweisen. In Zweifelsfällen kann auch ein amtsärztliches Attest verlangt werden.
- (3) Macht die oder der Studierende glaubhaft, dass sie oder er wegen einer Behinderung, einer chronischen Erkrankung, der Betreuung einer oder eines pflegebedürftigen nahen Angehörigen, einer Schwangerschaft oder der Erziehung eines Kindes, welches das 14. Lebensjahr noch nicht vollendet hat, nicht in der Lage ist, die Prüfungs- oder Studienleistung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, so ist dieser Nachteil durch entsprechende Maßnahmen, wie zum Beispiel eine Verlängerung der Bearbeitungszeit oder eine andere Gestaltung des Prüfungsverfahrens auszugleichen. Die Inanspruchnahme der gesetzlichen Mutterschutzfristen und der Fristen der Elternzeit ist bei entsprechendem Nachweis zu ermöglichen.
- (4) Entscheidungen über den Nachteilsausgleich bei der Erbringung von Prüfungsleistungen trifft die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses, bei Studienleistungen die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses im Benehmen mit der oder dem Verantwortlichen.

§ 28 Täuschung und Ordnungsverstoß (RO: § 29)

- (1) Versucht die oder der Studierende das Ergebnis ihrer oder seiner Prüfungs- oder Studienleistung durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die Prüfungs- oder Studienleistung

mit „nicht ausreichend“ (5,0) gewertet. Der Versuch einer Täuschung liegt insbesondere vor, wenn die oder der Studierende nicht zugelassene Hilfsmittel nutzungsbereit in den Prüfungsraum mitführt oder eine falsche Erklärung nach § 17 Abs. (8), § 32 Abs. (8), § 36 Abs. (14) abgegeben hat oder wenn sie oder er ein und dieselbe Arbeit (oder Teile davon) mehr als einmal als Prüfungs- oder Studienleistung eingereicht hat.

- (2) Eine Studierende oder ein Studierender, die oder der aktiv an einem Täuschungsversuch mitwirkt, kann von der jeweiligen Prüferin oder dem jeweiligen Prüfer beziehungsweise von der Aufsichtsführenden oder dem Aufsichtsführenden von der Fortsetzung der jeweiligen Prüfung ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Prüfungs- oder Studienleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) gewertet.
- (3) Beim Vorliegen einer besonders schweren Täuschung, insbesondere bei wiederholter Täuschung oder einer Täuschung unter Beifügung einer schriftlichen Erklärung der oder des Studierenden über die selbstständige Anfertigung der Arbeit ohne unerlaubte Hilfsmittel, kann der Prüfungsausschuss den Ausschluss von der Wiederholung der Prüfung und der Erbringung weiterer Studienleistungen beschließen, so dass der Prüfungsanspruch im Masterstudiengang Mathematik erlischt. Die Schwere der Täuschung ist anhand der von der Studierenden oder dem Studierenden aufgewandten Täuschungsenergie, wie organisiertes Zusammenwirken oder Verwendung technischer Hilfsmittel, wie Funkgeräte und Mobiltelefone und der durch die Täuschung verursachten Beeinträchtigung der Chancengleichheit zu werten.
- (4) Eine Studierende oder ein Studierender, die oder der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der jeweiligen Prüferin oder dem jeweiligen Prüfer oder von der oder dem Aufsichtsführenden in der Regel nach einer Abmahnung von der Fortsetzung der Prüfungsleistung ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) gewertet. Abs. (3) Satz 1 findet entsprechende Anwendung.
- (5) Eine Studierende oder ein Studierender kann bei wiederholten Störungen in einer Lehrveranstaltung oder in mehreren Lehrveranstaltungen von der Lehrveranstaltung beziehungsweise von den Lehrveranstaltungen für die Dauer eines Semesters ausgeschlossen werden; dies hat zur Folge, dass die Lehrveranstaltung beziehungsweise die Lehrveranstaltungen als nicht regelmäßig und aktiv teilgenommen gilt beziehungsweise gelten.
- (6) Hat eine Studierende oder ein Studierender durch schuldhaftes Verhalten die Teilnahme an einer Prüfung zu Unrecht herbeigeführt, kann der Prüfungsausschuss entscheiden, dass die Prüfungsleistung als nicht bestanden („nicht ausreichend“ (5,0)) gilt.
- (7) Die oder der Studierende kann innerhalb einer Frist von vier Wochen schriftlich verlangen, dass Entscheidungen nach Abs. (1) bis (6) vom Prüfungsausschuss überprüft werden.
- (8) Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind der oder dem Studierenden unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.
- (9) Für die Bearbeitung schriftlicher Leistungsnachweise und schriftlicher Prüfungsleistungen sowie für die Masterarbeit gelten die fachspezifisch festgelegten Zitierregeln für das Anfertigen wissenschaftlicher Arbeiten. Bei Nichtbeachtung ist ein Täuschungsversuch zu prüfen.
- (10) Um einen Verdacht wissenschaftlichen Fehlverhaltens überprüfen zu können, kann der Prüfungsausschuss beschließen, dass nicht unter Aufsicht zu erbringende schriftliche Prüfungs- und/oder Studienleistungen auch in elektronischer Form eingereicht werden müssen.

§ 29 Mängel im Prüfungsverfahren (RO: § 30)

- (1) Erweist sich, dass das Verfahren einer mündlichen oder einer schriftlichen Prüfungsleistung mit Mängeln behaftet war, die das Prüfungsergebnis beeinflusst haben, wird auf Antrag einer oder eines Studierenden oder von Amts wegen durch den Prüfungsausschuss angeordnet, dass von einer oder einem bestimmten Studierenden die Prüfungsleistung wiederholt wird. Die Mängel müssen bei einer schriftlichen Prüfungsleistung noch während der Prüfungssituation gegenüber der Aufsicht und bei mündlichen Prüfungen unverzüglich nach der Prüfung bei der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses bzw. bei der Prüferin bzw. dem Prüfer gerügt werden. Hält die oder der Studierende bei einer schriftlichen Prüfungsleistung die von der Aufsicht getroffenen Abhilfemaßnahme nicht für ausreichend, muss sie oder er die Rüge unverzüglich nach der Prüfung bei der beziehungsweise dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses geltend machen.
- (2) Sechs Monate nach Abschluss der Prüfungsleistung dürfen von Amts wegen Anordnungen nach Abs. (1) nicht mehr getroffen werden.

§ 30 Anerkennung von Leistungen (RO: § 31)

- (1) Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen werden anerkannt, wenn sie an einer Hochschule in Deutschland in dem gleichen Studiengang erbracht wurden, der Studiengang akkreditiert ist und bei den Modulen in der Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung sowohl hinsichtlich der vermittelten Inhalte und des Umfangs in CP als auch der erreichten Qualifikationsziele keine wesentlichen Unterschiede bestehen. Kann der Prüfungsausschuss einen wesentlichen Unterschied nicht nachweisen, sind die Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen anzuerkennen.
- (2) Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen aus anderen Studiengängen werden anerkannt, sofern keine wesentlichen Unterschiede hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen bestehen. Bei dieser Anerkennung ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung von Inhalt, Umfang und Anforderungen der Studien- und Prüfungsleistungen unter besonderer Berücksichtigung der erreichten Qualifikationsziele vorzunehmen. Die Beweislast für die fehlende Gleichwertigkeit trägt der Prüfungsausschuss. Abs. (1) Satz 2 gilt entsprechend.
- (3) Abs. (2) findet entsprechende Anwendung für die Anerkennung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in staatlich anerkannten Fernstudien, an anderen Bildungseinrichtungen, insbesondere an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien, für multimedial gestützte Studien- und Prüfungsleistungen sowie für von Schülerinnen und Schülern auf der Grundlage von § 54 Abs. 5 HHG erbrachte Studien- und Prüfungsleistungen.
- (4) Für die Anerkennung von Leistungen, die an ausländischen Hochschulen erbracht wurden, gilt Abs. (2) ebenfalls entsprechend. Bei der Anerkennung sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen von Hochschulpartnerschaftsverträgen zu beachten. Soweit Äquivalenzvereinbarungen nicht vorliegen, entscheidet der Prüfungsausschuss. Bei Zweifeln an der Gleichwertigkeit ist die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen zu hören.
- (5) Bei einem Auslandssemester nach § 5 soll die oder der Studierende vor Beginn des Auslandsstudiums mit der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses oder einer oder einem hierzu Beauftragten ein Gespräch über die Anerkennungsfähigkeit von Studien- und Prüfungsleistungen führen.
- (6) Einschlägige berufspraktische Tätigkeiten können als Berufspraktikum im Sinne von § 11 anerkannt werden. Das Nähere ist in der Modulbeschreibung geregelt.
- (7) Abschlussarbeiten (z.B. Bachelorarbeiten, Masterarbeiten, Diplomarbeiten, Staatsexamensarbeiten), welche Studierende außerhalb des aktuellen Masterstudiengangs Mathematik der Goethe-Universität bereits erfolgreich erbracht haben, werden nicht anerkannt. Weiterhin ist eine mehrfache Anerkennung ein- und derselben Leistung im selben Masterstudiengang Mathematik nicht möglich.
- (8) Studien- und Prüfungsleistungen aus einem Bachelorstudiengang können in der Regel nicht für den Masterstudiengang angerechnet werden.
- (9) Werden Prüfungsleistungen anerkannt, sind die Noten – soweit die Notensysteme vergleichbar sind – zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „bestanden“ aufgenommen. Anerkannte Leistungen werden in der Regel mit Angabe der Hochschule, in der sie erworben wurden, im Abschlussdokument gekennzeichnet.
- (10) Die Antragstellerin oder der Antragsteller legt dem Prüfungsausschuss alle die für die Anerkennung erforderlichen Unterlagen vor, aus denen die Bewertung, die CP und die Zeitpunkte sämtlicher Prüfungsleistungen hervorgehen, denen sie oder er sich in einem anderen Studiengang oder an anderen Hochschulen bisher unterzogen hat. Aus den Unterlagen muss sich auch ergeben, welche Prüfungen und Studienleistungen nicht bestanden oder wiederholt wurden. Der Prüfungsausschuss kann die Vorlage weiterer Unterlagen, wie die rechtlich verbindlichen Modulbeschreibungen der anzuerkennenden Module, verlangen.
- (11) Fehlversuche in anderen Studiengängen oder in Studiengängen an anderen Hochschulen werden anerkannt, sofern sie zu Prüfungsleistungen gehören, die im Falle ihres Bestehens anerkannt worden wären.
- (12) Die Anerkennung von Prüfungsleistungen, die vor mehr als fünf Jahren erbracht wurden, kann in Einzelfällen abgelehnt werden; die Entscheidung kann mit der Erteilung von Auflagen verbunden werden. Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Absätze (1) bis (4) i.V. mit Abs. (10) besteht ein Rechtsanspruch auf Anrechnung. Satz 1 und Absätze (7) und (11) bleiben unberührt.

- (13) Entscheidungen mit Allgemeingültigkeit zu Fragen der Anerkennung trifft der Prüfungsausschuss; die Anerkennung im Einzelfall erfolgt durch dessen Vorsitzende oder dessen Vorsitzenden, falls erforderlich unter Heranziehung einer Fachprüferin oder eines Fachprüfers. Unter Berücksichtigung der Anerkennung setzt sie oder er ein Fachsemester fest.
- (14) Soweit Anerkennungen von Studien- oder Prüfungsleistungen erfolgen, die nicht mit CP versehen sind, sind entsprechende Äquivalente zu errechnen und auf dem Studienkonto entsprechend zu vermerken.
- (15) Sofern Anerkennungen vorgenommen werden, können diese mit Auflagen zu nachzuholenden Studien- oder Prüfungsleistungen verbunden werden. Auflagen und eventuelle Fristen zur Aufgabenerfüllung sind der Antragstellerin oder dem Antragsteller schriftlich mitzuteilen. Die Mitteilung ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

§ 31 Anrechnung von außerhalb einer Hochschule erworbenen Kompetenzen (RO: § 32)

Für Kenntnisse und Fähigkeiten, die vor Studienbeginn oder während des Studiums außerhalb einer Hochschule erworben wurden und die in Niveau und Lernergebnis Modulen des Studiums äquivalent sind, können die CP der entsprechenden Module auf Antrag angerechnet werden. Die Anrechnung erfolgt individuell durch den Prüfungsausschuss auf Vorschlag der oder des Modulverantwortlichen. Voraussetzung sind schriftliche Nachweise (z.B. Zeugnisse, Zertifikate) über den Umfang, Inhalt und die erbrachten Leistungen. Insgesamt dürfen nicht mehr als 50% der im Studiengang erforderlichen CP durch Anrechnung ersetzt werden. Die Anrechnung der CP erfolgt ohne Note. Dies wird im Zeugnis entsprechend ausgewiesen.

Abschnitt VI: Durchführungen der Modulprüfungen

§ 32 Modulprüfungen (RO: § 33)

- (1) Modulprüfungen werden studienbegleitend erbracht. Mit ihnen wird das jeweilige Modul abgeschlossen. Sie sind Prüfungsereignisse, welche begrenzt wiederholbar sind und mit Noten bewertet werden. Wenn sinngemäß zutreffend ist unter Modulprüfung im Folgenden auch eine Modulteilprüfung zu verstehen.
- (2) Module schließen in der Regel mit einer einzigen Modulprüfung ab, welche auch im zeitlichen Zusammenhang zu einer der Lehrveranstaltungen des Moduls durchgeführt werden kann (veranstaltungsbezogene Modulprüfung). Näheres regeln die Modulbeschreibungen.
In den Modulen des Vertiefungsbereichs erfolgt die Modulprüfung in der Regel kumulativ durch Modulteilprüfungen.
- (3) Durch die Modulprüfung soll die oder der Studierende nachweisen, dass sie oder er die Inhalte und Methoden des Moduls bzw. des Teils eines Moduls bei einer Modulteilprüfung in den wesentlichen Zusammenhängen beherrscht und die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anwenden kann. Gegenstand der Modulprüfungen sind grundsätzlich die in den Modulbeschreibungen festgelegten Inhalte der Lehrveranstaltungen des jeweiligen Moduls.
- (4) Bei kumulativen Modulprüfungen ist für das Bestehen des Moduls das Bestehen sämtlicher Modulteilprüfungen notwendig.
- (5) Die jeweilige Prüfungsform für die Modulprüfung und Modulteilprüfung ergibt sich aus der Modulbeschreibung. Schriftliche Prüfungen erfolgen in der Form von:
 - Klausuren (§ 34);
 - schriftliche Ausarbeitungen (§ 35).Mündliche Prüfungen erfolgen in der Form von:
 - Einzelprüfungen (§ 33).Weitere Prüfungsformen sind:
 - Referate; Seminarvorträge (§ 35).
- (6) Die Form und Dauer der Modulprüfungen und ggf. der Modulteilprüfungen sind in den Modulbeschreibungen geregelt. Sind in der Modulbeschreibung mehrere Varianten von Prüfungsformen vorgesehen, wird die Prüfungsform des jeweiligen Prüfungstermins von der oder dem Prüfenden festgelegt und den Studierenden zu Beginn der Lehrveranstaltungen des Moduls, spätestens aber bei der Bekanntgabe des Prüfungstermins, mitgeteilt.

- (7) Prüfungssprache ist Deutsch. Einzelne schriftliche oder mündliche Prüfungen können im gegenseitigen Einvernehmen aller an der Prüfung Beteiligten in einer Fremdsprache abgenommen werden. Näheres regelt die Modulbeschreibung.
- (8) Ohne Aufsicht angefertigte schriftliche Arbeiten (beispielsweise schriftliche Ausarbeitungen) sind von der oder dem Studierenden nach den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis anzufertigen. Die oder der Studierende hat bei der Abgabe der Arbeit schriftlich zu versichern, dass sie oder er diese selbstständig verfasst und alle von ihr oder ihm benutzten Quellen und Hilfsmittel in der Arbeit angegeben hat. Ferner ist zu erklären, dass die Arbeit noch nicht – auch nicht auszugsweise – in einem anderen Studiengang als Studien- oder Prüfungsleistung verwendet wurde.
- (9) Teilnehmerinnen und Teilnehmer an Modulprüfungen müssen sich durch Vorlage eines amtlichen Lichtbildausweises oder durch die Goethe-Card ausweisen können.
- (10) Die Prüferin oder der Prüfer entscheidet darüber, ob und welche Hilfsmittel bei einer Modulprüfung benutzt werden dürfen. Die zugelassenen Hilfsmittel sind rechtzeitig vor der Prüfung bekannt zu geben.

§ 33 Mündliche Prüfungsleistungen (RO: § 34)

- (1) Mündliche Prüfungen werden von der oder dem Prüfenden in Gegenwart einer oder eines Beisitzenden als Einzelprüfung abgehalten. Gruppenprüfungen mit bis zu fünf Studierenden sind möglich.
- (2) Die Dauer der mündlichen Prüfungen liegt zwischen mindestens 15 Minuten und höchstens 60 Minuten pro zu prüfender Studierender oder zu prüfendem Studierenden. Die Dauer der jeweiligen Modulprüfung ergibt sich aus der Modulbeschreibung.
- (3) Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind von der oder dem Beisitzenden in einem Protokoll festzuhalten. Das Prüfungsprotokoll ist von der Prüferin oder dem Prüfer und der oder dem Beisitzenden zu unterzeichnen. Vor der Festsetzung der Note ist die oder der Beisitzende unter Ausschluss des Prüflings sowie der Öffentlichkeit zu hören. Das Protokoll ist dem Prüfungsamt unverzüglich zuzuleiten.
- (4) Das Ergebnis der mündlichen Prüfung ist der oder dem Studierenden im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben und bei Nichtbestehen oder auf unverzüglich geäußerten Wunsch näher zu begründen; die gegebene Begründung ist in das Protokoll aufzunehmen.
- (5) Mündliche Prüfungen sind für Studierende, die die gleiche Prüfung ablegen sollen, hochschulöffentlich. Die oder der zu prüfende Studierende kann der Zulassung der Öffentlichkeit widersprechen. Die Zulassung der Öffentlichkeit erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses an die oder den zu prüfenden Studierenden. Sie kann darüber hinaus aus Kapazitätsgründen begrenzt werden. Zur Überprüfung der in Satz 1 genannten Gründe kann die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses entsprechende Nachweise verlangen.

§ 34 Klausurarbeiten (RO: § 35)

- (1) Klausurarbeiten beinhalten die Beantwortung einer Aufgabenstellung oder mehrerer Aufgabenstellungen oder Fragen. In einer Klausurarbeit soll die oder der Studierende nachweisen, dass sie oder er eigenständig in begrenzter Zeit und unter Aufsicht mit begrenzten Hilfsmitteln Aufgaben lösen und auf Basis des notwendigen Grundlagenwissens bzw. unter Anwendung der geläufigen Methoden des Faches ein Problem erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann.
- (2) „Multiple-Choice“-Fragen, dies beinhaltet auch „Single-Choice“-Fragen, sind bei Klausuren zugelassen, wenn dadurch der notwendige Wissenstransfer in ausreichendem Maße ermöglicht ist. Dabei sind folgende Voraussetzungen zwingend zu beachten:
 - Die Prüfungsfragen müssen zuverlässige Prüfungsergebnisse ermöglichen. Die Prüfungsfragen müssen zweifelsfrei verstehbar, eindeutig beantwortbar und dazu geeignet sein, den zu überprüfenden Kenntnis- und Wissensstand der Studierenden eindeutig festzustellen. Insbesondere darf neben derjenigen Lösung, die in der Bewertung als richtig vorgegeben worden ist, nicht auch eine andere Lösung vertretbar sein. Der Prüfungsausschuss hat dies durch ein geeignetes Verfahren sicherzustellen.

- Erweisen sich die Aufgaben in diesem Sinn als ungeeignet, müssen sie von der Bewertung ausgenommen werden. Entsprechen Antworten nicht dem vorgegebenen Lösungsmuster, sind aber dennoch vertretbar, werden sie zu Gunsten der oder des Studierenden anerkannt.

„Multiple-Choice“-Fragen dürfen bei Klausuren bis zu 25% der zu erreichenden Gesamtpunktzahl ausmachen. Maluspunkte für falsche Antworten sind unzulässig.

- (3) Erscheint die oder der Studierende verspätet zur Klausur, so kann sie oder er die versäumte Zeit nicht nachholen. Der Prüfungsraum kann nur mit Erlaubnis der aufsichtführenden Person verlassen werden.
- (4) Die eine Klausur beaufsichtigende Person hat über jede Klausur ein Kurzprotokoll zu fertigen. In diesem sind alle Vorkommnisse einzutragen, welche für die Feststellung des Prüfungsergebnisses von Belang sind, insbesondere Vorkommnisse nach § 26 und § 28.
- (5) Die Bearbeitungszeit für die Klausurarbeiten soll sich am Umfang des zu prüfenden Moduls bzw. im Fall von Moduleilprüfungen am Umfang des zu prüfenden Modulteils orientieren. Sie beträgt für Klausurarbeiten mindestens 90 Minuten und höchstens 120 Minuten. Die konkrete Dauer ist in den jeweiligen Modulbeschreibungen festgelegt.
- (6) Die Klausurarbeiten werden in der Regel von einer oder einem Prüfenden bewertet. Sie sind im Falle des Nichtbestehens ihrer letztmaligen Wiederholung von einer zweiten Prüferin oder einem zweiten Prüfer zu bewerten. Die Bewertung ist schriftlich zu begründen. Bei Abweichung der Noten errechnet sich die Note der Klausurarbeit aus dem Durchschnitt der beiden Noten. Das Bewertungsverfahren der Klausuren soll vier Wochen nicht überschreiten.
- (7) Multimedial gestützte Prüfungsklausuren („e-Klausuren“) sind zulässig, sofern sie dazu geeignet sind, den Prüfungszweck zu erfüllen. Sie dürfen ausschließlich unter Einsatz von in der Verwaltung der Universität stehender oder vom zuständigen Prüfungsamt im Einvernehmen mit dem HRZ für diesen Zweck freigegebener DV-Systeme erbracht werden. Dabei ist die eindeutige Identifizierbarkeit der elektronischen Daten zu gewährleisten. Die Daten müssen unverwechselbar und dauerhaft den Prüflingen zugeordnet werden können. Die Prüfung ist in Anwesenheit einer fachlich sachkundigen Protokollführerin oder eines fachlich sachkundigen Protokollführers durchzuführen. Über den Prüfungsverlauf ist eine Niederschrift anzufertigen, in die mindestens die Namen der Protokollführerin oder des Protokollführers sowie der Prüflinge, Beginn und Ende der Prüfung sowie eventuelle besondere Vorkommnisse aufzunehmen sind. Für die Einsichtnahme in die multimedial gestützte Prüfung sowie in die Prüfungsergebnisse gilt § 48. Die Aufgabenstellung einschließlich einer Musterlösung, das Bewertungsschema, die einzelnen Prüfungsergebnisse sowie die Niederschrift sind gemäß den gesetzlichen Bestimmungen zu archivieren.

§ 35 schriftliche Ausarbeitungen und Referate (RO: § 36)

- (1) Die Prüfungsleistungen im Zusammenhang mit einem Proseminar oder Seminar umfassen die Einarbeitung in ein Thema, die Abhaltung eines Referats vor Seminarteilnehmern und ggf. eine schriftliche Ausarbeitung des Referats. In die Bewertung gehen ein: Eigenständigkeit bei der Vorbereitung, Klarheit der mathematischen Argumentation und Präsentationsfähigkeit.
- (2) Die Vorbereitungszeit für das Referat und ggf. die Bearbeitungsdauer der schriftlichen Ausarbeitung soll dem für Proseminare und Seminare angesetzten Umfang von 4 CP entsprechen. Der Termin des Referats und ggf. die Abgabefristen für die schriftliche Ausarbeitung werden von der oder dem Prüfenden festgelegt und dokumentiert.
- (3) Mit einer schriftlichen Ausarbeitungen soll die oder der Studierende zeigen, dass sie oder er in der Lage ist, ein Problem aus einem Fachgebiet selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.
- (4) Die schriftliche Ausarbeitung ist innerhalb der festgelegten Bearbeitungsfrist in einfacher Ausfertigung mit einer Erklärung gemäss § 32 Abs. (8) versehen bei der Prüferin oder dem Prüfer einzureichen; im Falle des Postwegs ist der Poststempel entscheidend. Die Abgabe der Hausarbeit ist durch die oder den Prüfenden aktenkundig zu machen.
- (5) Die Bewertung der schriftliche Ausarbeitung durch die Prüferin oder den Prüfer soll binnen sechs Wochen nach Einreichung erfolgt sein; die Beurteilung ist schriftlich zu begründen. Im Übrigen findet § 34 Abs. (6) entsprechende Anwendung.

§ 36 Masterarbeit (RO: § 41)

- (1) Die Masterarbeit ist obligatorischer Bestandteil des Masterstudiengangs. Sie bildet das eigenständige Abschlussmodul MaM-MA.
- (2) Die Masterarbeit soll zeigen, dass die oder der Studierende in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist entsprechend den Zielen gemäß § 2 und § 6 ein Thema umfassend und vertieft zu bearbeiten. Das Thema muss so beschaffen sein, dass es innerhalb der vorgesehenen Frist bearbeitet werden kann.
- (3) Der Bearbeitungsumfang der Masterarbeit beträgt 30 CP; dies entspricht einer Bearbeitungszeit von 6 Monate. Im Rahmen eines Kolloquiums (Masterabschlussseminar, Teil des Kolloquiumsmoduls MaM-K, siehe Seite 86) haben die Studierenden die Ergebnisse ihrer Masterarbeit zu präsentieren und in einer Diskussion zu verteidigen.
- (4) Die Zulassung zur Masterarbeit setzt den Nachweis von 50 CP aus dem Masterstudiengang Mathematik sowie eines der Module mit Seminar (MaM-...s) im Spezialisierungsbereich voraus. Die Anrechnung von Kreditpunkten für Anwendungsfachmodule ist dabei ausgeschlossen.
- (5) Der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses entscheidet über die Zulassung.
- (6) Die Betreuung der Masterarbeit wird von einer Person aus dem Kreis der Prüfungsberechtigten gemäß § 23 Abs. (1) übernommen. Diese hat die Pflicht, die Studierende oder den Studierenden bei der Anfertigung der Masterarbeit anzuleiten und sich regelmäßig über den Fortgang der Arbeit zu informieren. Die Betreuerin oder der Betreuer hat sicherzustellen, dass gegebenenfalls die für die Durchführung der Masterarbeit erforderliche apparative Ausstattung zur Verfügung steht. Die Betreuerin oder der Betreuer ist in der Regel Erst- oder Zweitgutachterin oder Erst- oder Zweitgutachter der Masterarbeit.

Mit Zustimmung der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses kann die Masterarbeit auch in einer Einrichtung außerhalb der Goethe-Universität angefertigt werden. In diesem Fall muss das Thema in Absprache mit einem Mitglied der Professorengruppe des Fachbereichs gestellt werden.
- (7) Das Thema der Masterarbeit ist mit der Betreuerin oder dem Betreuer zu vereinbaren und bei der Anmeldung der Masterarbeit der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses mitzuteilen. Findet die Studierende oder der Studierende keine Betreuerin und keinen Betreuer, so sorgt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses auf Antrag der oder des Studierenden dafür, dass diese oder dieser rechtzeitig ein Thema für die Masterarbeit und die erforderliche Betreuung erhält.
- (8) Die Ausgabe des Themas erfolgt durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Der Zeitpunkt der Ausgabe und das Thema sind beim Prüfungsamt aktenkundig zu machen. Die Masterarbeit darf vor der aktenkundigen Ausgabe des Themas nicht bearbeitet werden.
- (9) Die Masterarbeit kann nach Wahl des oder der Studierenden ohne besondere Genehmigung entweder in Deutsch oder in Englisch abgefasst werden.

Mit Zustimmung der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses kann die Masterarbeit in einer Fremdsprache angefertigt werden. Die Anfertigung der Master in einer Fremdsprache ist spätestens mit der Anmeldung der Masterarbeit beim Prüfungsausschuss zu beantragen. Die Zustimmung zur Anfertigung in der gewählten Fremdsprache wird im Rahmen der Themenvergabe erteilt, sofern mit der Anmeldung der Masterarbeit die schriftliche Einverständniserklärung der Betreuerin oder des Betreuers vorliegt und die Möglichkeit zur Bestellung einer Zweitgutachterin oder eines Zweitgutachters mit hinreichender sprachlicher Qualifikation in der gewählten Fremdsprache besteht. Für den Fall, dass die Masterarbeit mit Zustimmung der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses in einer Fremdsprache verfasst wird, ist ihr eine Zusammenfassung in deutscher Sprache beizufügen.
- (10) Das gestellte Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Drittels der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Das neu gestellte Thema muss sich inhaltlich von dem zurückgegebenen Thema unterscheiden. Wird infolge des Rücktritts gemäß Abs. (11) Satz 3 ein neues Thema für die Masterarbeit ausgegeben, so ist die Rückgabe dieses Themas ausgeschlossen.
- (11) Kann der Abgabetermin aus von der oder dem Studierenden nicht zu vertretenden Gründen (z.B. Erkrankung der oder des Studierenden beziehungsweise eines von ihr oder ihm zu versorgenden Kindes), nicht eingehalten werden, so verlängert die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses die Bearbeitungszeit, wenn die oder der Studierende dies vor dem Ablieferungstermin beantragt. Maximal kann eine Verlängerung um 50% der Bearbeitungszeit eingeräumt werden. Dauert die Verhinderung länger, so kann die oder der Studierende von der Prüfungsleistung zurücktreten.

- (12) Die Masterarbeit ist fristgemäß im Prüfungsamt einzureichen. Der Zeitpunkt des Eingangs ist aktenkundig zu machen. Im Falle des Postwegs ist der Poststempel entscheidend. Wird die Masterarbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) gewertet.
- (13) Die Masterarbeit ist beim Prüfungsamt in dreifacher Ausfertigung gedruckt und gebunden einzureichen. Wird die Masterarbeit innerhalb der Abgabefrist nicht in der vorgeschriebenen Form abgegeben, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) gewertet.
- (14) Die Masterarbeit ist nach den Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis zu verfassen. Insbesondere sind alle Stellen, Bilder und Zeichnungen, die wörtlich oder sinngemäß aus Veröffentlichungen oder aus anderen fremden Texten entnommen wurden, als solche kenntlich zu machen. Die Masterarbeit ist mit einer Erklärung der oder des Studierenden zu versehen, dass sie oder er die Arbeit – bei einer Gruppenarbeit sie ihre oder er seinen entsprechend gekennzeichneten Anteil der Arbeit – selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel verfasst hat. Ferner ist zu erklären, dass die Masterarbeit nicht, auch nicht auszugsweise, für eine andere Prüfung oder Studienleistung verwendet worden ist.
- (15) Der Prüfungsausschuss leitet die Masterarbeit der Betreuerin oder dem Betreuer als Erstgutachterin oder Erstgutachter zur Bewertung gemäß § 37 Abs. (3) zu. Gleichzeitig bestellt er eine weitere Prüferin oder einen weiteren Prüfer aus dem Kreis der Prüfungsberechtigten gemäß § 23 Abs. (1) zur Zweitbewertung und leitet ihr oder ihm die Arbeit ebenfalls zur Bewertung zu. Mindestens eine oder einer der Prüfenden soll der Gruppe der Professorinnen und Professoren des Fachbereichs Informatik und Mathematik angehören.

Die Zweitgutachterin oder der Zweitgutachter kann sich bei Übereinstimmung der Bewertung auf eine Mitzeichnung des Gutachtens der Erstgutachterin oder des Erstgutachters beschränken. Die Bewertung soll von den Prüfenden unverzüglich erfolgen; sie soll spätestens acht Wochen nach Einreichung der Arbeit vorliegen. Bei unterschiedlicher Bewertung der Masterarbeit durch die beiden Prüfenden wird die Note für die Masterarbeit entsprechend § 37 Abs. (5) festgesetzt.

Weichen die Beurteilungen der beiden Prüfenden um 2,0 oder mehr voneinander ab oder wird die Arbeit von mindestens einer Prüferin oder einem Prüfer als „nicht ausreichend“ beurteilt, wird eine dritte Prüferin bzw. ein dritter Prüfer bestellt. Die Note wird in diesem Fall aus den Noten der drei Prüfenden nach § 37 Abs. (5) gebildet.

Abschnitt VII: Bewertung der Studien- und Prüfungsleistungen; Bildung der Noten und der Gesamtnote; Nichtbestehen der Gesamtprüfung

§ 37 Bewertung/Benotung der Studien- und Prüfungsleistungen; Bildung der Noten und der Gesamtnote (RO: § 42)

- (1) Studienleistungen werden von den jeweiligen Lehrenden mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet.
- (2) Prüfungsleistungen werden in der Regel benotet und ausnahmsweise nach Maßgabe der Modulbeschreibung mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet. Die Benotung bzw. Bewertung der Prüfungsleistungen wird von den jeweiligen Prüferinnen und Prüfern vorgenommen. Dabei ist stets die individuelle Leistung der oder des Studierenden zugrunde zu legen.
- (3) Für die Benotung der einzelnen Prüfungsleistungen sind folgende Noten zu verwenden:
- 1 = *sehr gut*, für eine hervorragende Leistung;
 - 2 = *gut*, für eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt;
 - 3 = *befriedigend*, für eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht;
 - 4 = *ausreichend*, für eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen entspricht;
 - 5 = *nicht ausreichend*, für eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

Zur differenzierten Bewertung der Prüfungsleistungen können einzelne Noten um 0,3 auf Zwischenwerte angehoben oder abgesenkt werden; die Noten 0,7, 4,3, 4,7 und 5,3 sind ausgeschlossen.

- (4) Bei kumulativen Modulprüfungen errechnet sich die Modulnote als ein nach CP gewichtetes Mittel der Noten für die einzelnen Teilprüfungen. Zur Ermittlung der Note der Modulprüfung werden die Noten der einzelnen

Modulteilprüfungen mit den ihnen zugeordneten CP multipliziert und durch die Gesamtzahl der einbezogenen CP dividiert. Bei der Bildung der Modulnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt.

- (5) Wird die Modulprüfung von zwei oder mehreren Prüfenden unterschiedlich bewertet, errechnet sich die Modulnote aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Prüferbewertungen. Bei der Bildung der Modulnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt.
- (6) Die Prüferinnen und Prüfer können bei schriftlichen Klausuren von der rechnerisch ermittelten Note einer bestandenen Modulprüfung abweichen, wenn dies aufgrund des Gesamteindrucks den Leistungsstand der Studierenden besser entspricht und die Abweichung keinen Einfluss auf das Bestehen hat (Bonusregelung zur Verbesserung der Note). Hierbei sind insbesondere die während des Semesters in Übungen oder sonstigen Lehrveranstaltungen erbrachten Studienleistungen zu berücksichtigen. Dies gilt auch für freiwillig erbrachte Leistungen, wenn für die Übungen kein Leistungsnachweis vorgesehen ist. Die Leistungen gemäß Satz 1 bis 3 dürfen maximal in einem Umfang angerechnet werden, der 20% der zum Bestehen notwendigen Punkte der Klausur nicht übersteigt.

Die zur Vergabe von Bonuspunkten führenden Studienleistungen sind spätestens zu Beginn eines Semesters in geeigneter Weise öffentlich bekanntzugeben. Erworbene Bonuspunkte sind nur gültig für diejenigen schriftlichen Modulprüfungen, die im zeitlichen Zusammenhang mit der Veranstaltung stehen, in der die Bonuspunkte erworben wurden. Erworbene Bonuspunkte verfallen nach Ablauf jenes Semesters, welches auf das Semester folgt, in welchem der Bonus vergeben worden ist.

- (7) Die Master-Gesamtnote wird ermittelt aus (siehe § 38)
- den Noten der einzelnen Modulprüfungen im Hauptfach, gewichtet mit den jeweiligen Kreditpunkten,
 - der Note der Masterarbeit, gewichtet mit 30 CP,
 - der Note im Anwendungsfach, gewichtet mit den geleisteten CP (mindestens 22 CP) jedoch maximal mit 24 CP.

Die Studienleistungen nach § 38 Abs. (2) gehen nicht in die Master-Gesamtnote ein. Die Note im Anwendungsfach ergibt sich durch Mittelung aus den Noten der einzelnen Modulprüfungen im Anwendungsfach, gewichtet mit den jeweiligen Kreditpunkten (auch wenn deren Summe im Einzelfall 24 CP überschreiten kann, vgl. Anhang 2.4).

- (8) Die Gesamtnote einer bestandenen Masterprüfung ergibt sich durch die folgende Abbildung, wobei nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt wird; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen:

Bei einem Durchschnitt bis einschließlich 1,5	<i>sehr gut</i>
Bei einem Durchschnitt bis einschließlich 2,5	<i>gut</i>
Bei einem Durchschnitt bis einschließlich 3,5	<i>befriedigend</i>
Bei einem Durchschnitt bis einschließlich 4,0	<i>ausreichend</i>
Bei einem Durchschnitt ab 4,1	<i>nicht ausreichend</i>

- (9) Die Gesamtnote wird ergänzt durch eine ECTS-Note, die in das Diploma-Supplement aufgenommen wird. Die ECTS-Bewertungsskala berücksichtigt statistische Gesichtspunkte der Bewertung wie folgt:

A	=	die Note, die die besten 10 % derjenigen, die die Masterprüfung bestanden haben, erzielen
B	=	die Note, die die nächsten 25 % in der Vergleichsgruppe erzielen,
C	=	die Note, die die nächsten 30 % in der Vergleichsgruppe erzielen,
D	=	die Note, die die nächsten 25 % in der Vergleichsgruppe erzielen,
E	=	die Note, die die nächsten 10 % in der Vergleichsgruppe erzielen.

Die Berechnung erfolgt durch das Prüfungsamt aufgrund der statistischen Auswertung der Prüfungsergebnisse. Hierbei soll ein Zeitraum von 3 bis 5 Jahren zugrunde gelegt werden. Für die Bezugsgruppen sind Mindestgrößen festzulegen, damit tragfähige Aussagen möglich sind. Solange sich entsprechende Datenbanken noch im Aufbau befinden, bestimmt der zuständige Prüfungsausschuss ein geeignetes Verfahren zur Ermittlung der relativen Gesamtnoten.

- (10) Wird eine englischsprachige Übersetzung des Zeugnisses ausgefertigt, werden die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen sowie die Gesamtnote entsprechend folgender Notenskala abgebildet:

Bei einem Durchschnitt bis einschließlich 1,5	<i>very good</i>
Bei einem Durchschnitt bis einschließlich 2,5	<i>good</i>
Bei einem Durchschnitt bis einschließlich 3,5	<i>satisfactory</i>
Bei einem Durchschnitt bis einschließlich 4,0	<i>sufficient</i>
Bei einem Durchschnitt ab 4,1	<i>fail</i>

- (11) Das Gesamturteil „mit Auszeichnung bestanden“ wird erteilt, wenn der Durchschnitt bei der Ermittlung der Gesamtnote „1,2“ oder besser lautet. Die englischsprachige Übersetzung von „mit Auszeichnung bestanden“ lautet: „with distinction“.

§ 38 Umfang der Masterprüfung

- (1) Die Masterprüfung setzt sich zusammen aus:
- den Modulprüfungen zu folgenden Modulen des Hauptfachstudiums (57–62 CP, davon mindestens 18 CP im Spezialisierungsbereich ohne Kolloquiumsmodul, siehe § 10).

MaM-... , ...	Wahlpflichtmodule (ohne Seminar)
MaM-... s	Wahlpflichtmodul mit Seminar (mindestens 9 CP)
MaM-K	Kolloquiumsmodul (Oberseminar und Abschlusssseminar) (5 CP)
 - der Masterarbeit (MaM-MA, 30 CP).
 - den Modulprüfungen zu den Modulen im Anwendungsfach (22–24 CP), soweit nicht nach den Modulbeschreibungen des gewählten Anwendungsfaches zum Modulabschluss Studienleistungen vorgesehen sind.
- Zum CP-Umfang des Hauptfachstudiums und des Anwendungsfachs siehe § 9 Abs. (5).
- (2) Zum erfolgreichen Abschluss des Masterstudiums sind darüber hinaus erforderlich:
- Studienleistungen zu den Modulen des Professionalisierungsbereiches

MaM-WA	Anleitung zu wissenschaftlichem Arbeiten (3 CP)
MaM-ERG	Ergänzungsmodul (3–6 CP)
 - Studienleistungen im Anwendungsfach (22–24 CP), soweit nicht nach den Modulbeschreibungen des gewählten Anwendungsfachs zum Modulabschluss eine Modulprüfung vorgesehen ist.

§ 39 Bestehen und Nichtbestehen von Prüfungen; Notenbekanntgabe (RO: § 43)

- Eine aus einer einzigen Prüfungsleistung bestehende Modulprüfung ist bestanden, wenn sie mit der Note „ausreichend“ (4,0) oder besser bewertet worden ist. Andernfalls ist sie nicht bestanden.
- Eine aus mehreren Modulteilprüfungen bestehende Modulprüfung (kumulative Modulprüfung) ist nur dann bestanden ist, wenn sämtliche Modulteilprüfungen mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet worden sind.
- Die Masterprüfung ist bestanden, wenn sämtliche in dieser Ordnung für den Masterabschluss vorgeschriebenen Module erfolgreich erbracht wurden, das heißt die geforderten Studiennachweise vorliegen und die vorgeschriebenen Modulprüfungen einschließlich der Masterarbeit mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet worden sind.
- Die Ergebnisse sämtlicher Prüfungen werden unverzüglich bekannt gegeben. Der Prüfungsausschuss entscheidet darüber, ob die Notenbekanntgabe anonymisiert hochschulöffentlich durch Aushang und/oder durch das elektronische Prüfungsverwaltungssystem erfolgt, wobei die schutzwürdigen Interessen der Betroffenen zu wahren sind. Wurde eine Modulprüfung endgültig mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet oder wurde die Masterarbeit schlechter als „ausreichend“ (4,0) bewertet, erhält die oder der Studierende durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses einen schriftlichen, mit einer Rechtsbehelfsbelehrung versehenen, Bescheid, der gegebenenfalls eine Belehrung darüber enthalten soll, ob und in welcher Frist die Modulprüfung beziehungsweise die Masterarbeit wiederholt werden kann.

§ 40 Zusammenstellung des Prüfungsergebnisses (Transcript of Records) (RO: § 44)

- Den Studierenden wird auf Antrag eine Bescheinigung über bestandene Prüfungen in Form einer Datenabschrift (Transcript of Records) in deutscher und englischer Sprache ausgestellt, die mindestens die Modultitel, das Datum der einzelnen Prüfungen und die Noten enthält.
- Studierende, welche die Goethe-Universität ohne Abschluss verlassen oder ihr Studium an der Goethe-Universität in einem anderen Studiengang fortsetzen, erhalten auf Antrag und gegen Vorlage der entsprechenden Nachweise eine zusammenfassende Bescheinigung über die erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen und deren Noten sowie deren Umfang in CP. Eine Bescheinigung im Sinne von Satz 1 muss erkennen lassen, dass die Bachelorprüfung noch nicht bestanden ist.

Abschnitt VIII: Wechsel von Pflicht- und Wahlpflichtmodulen/ Studienschwerpunkten; Wiederholung von Prüfungen; Verlust des Prüfungsanspruchs und endgültiges Nichtbestehen

§ 41 Wechsel von Pflicht- und Wahlpflichtmodulen/Studienschwerpunkten (RO: § 45)

- (1) Wird ein Prüfung in einem Wahlpflichtmodul nicht bestanden, ohne dass dieses Wahlpflichtmodul damit endgültig nicht bestanden ist, so kann in ein alternatives Wahlpflichtmodul gewechselt werden. Nach Nichtbestehen einer Prüfung zu einem Wahlpflichtmodul werden bei einem Wechsel in ein alternatives Wahlpflichtmodul die nicht erfolgreichen Prüfungsversuche im ehemals gewählten Wahlpflichtmodul für das alternative Wahlpflichtmodul angerechnet.
- (2) Es ist während des Masterstudiums einmalig möglich, bei endgültigem Nichtbestehen eines Wahlpflichtmoduls in ein neues Wahlpflichtmodul zu wechseln.

§ 42 Wiederholung von Prüfungen; Freiversuch; Notenverbesserung (RO: § 46)

- (1) Bestandene Prüfungen können nicht wiederholt werden.
- (2) Alle nicht bestandenen Pflichtmodulprüfungen und Pflichtmodulteilprüfungen müssen wiederholt werden. Bei kumulativen Modulprüfungen sind nur die nicht bestandenen Modulteilprüfungen zu wiederholen.
- (3) Nicht bestandene Modulprüfungen und Modulteilprüfungen können höchstens zweimal wiederholt werden.
- (4) Eine nicht bestandene Masterarbeit, kann einmal wiederholt werden. Für die Wiederholung der Masterarbeit wird ein anderes Thema ausgegeben. Die neue Aufgabenstellung muss spätestens 4 Wochen nach Mitteilung des ersten Ergebnisses erfolgen. Zur Wahrung der Frist ist der Antrag der/des Studierenden beim Prüfungsausschuss auf Stellung eines neuen Masterarbeitsthemas ausreichend. Eine Rückgabe des Themas der Masterarbeit ist im Rahmen einer Wiederholungsprüfung nur zulässig, wenn die oder der Studierende bei der Anfertigung der ersten Masterarbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat. Eine wiederholte Rückgabe des Themas ist nicht zulässig.
- (5) Fehlversuche derselben oder einer vergleichbaren Modulprüfung eines anderen Studiengangs der Goethe-Universität oder einer anderen deutschen Hochschule sind auf die zulässige Zahl der Wiederholungsprüfungen anzurechnen. Der Prüfungsausschuss kann in besonderen Fällen, insbesondere bei einem Studiengangswechsel, von einer Anrechnung absehen.
- (6) Für die Wiederholung von nicht bestandenen schriftlichen Prüfungsleistungen, mit Ausnahme der Masterarbeit, kann der Prüfungsausschuss eine mündliche Prüfung ansetzen.
- (7) Bei der letztmaligen Wiederholungsmöglichkeit einer nicht bestandenen schriftlichen Prüfungsleistung, mit Ausnahme der Masterarbeit, kann die Modulprüfung bzw. Modulteilprüfungen, abweichend von der Modulbeschreibung, auf Antrag der oder des Studierenden mündlich erfolgen. Für die Dauer der mündlichen Prüfung sind 20–30 Minuten vorzusehen.
- (8) Der Prüfungsausschuss kann der oder dem Studierenden vor der Wiederholung einer Modulprüfung Auflagen erteilen.
- (9) Erster und letzter Prüfungsversuch dürfen nicht länger als 15 Monate auseinander liegen. Über eine Verlängerung der Wiederholungsfrist in besonders begründeten Fällen, z. B. länger andauernde Krankheit, Mutterschutz oder Elternzeit, entscheidet die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses auf Antrag der oder des Studierenden. Der Antrag ist unmittelbar nach Bekanntwerden der Gründe zu stellen. Die Gründe sind glaubhaft zu machen. Bei Krankheit ist ein ärztliches Attest, auf Verlangen der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses ein amtsärztliches Attest vorzulegen.
Für die Meldung zur Wiederholungsprüfung gelten die Regelungen des § 25 entsprechend. Der Prüfungsanspruch erlischt bei Versäumnis der Wiederholungsfrist, es sei denn, die oder der Studierende hat das Versäumnis nicht zu vertreten. Eine zwischenzeitliche Exmatrikulation verlängert die Wiederholungsfrist nicht.
- (10) Wiederholungsprüfungen sind grundsätzlich nach der Ordnung abzulegen, nach der die Erstprüfung abgelegt wurde.

§ 43 Verlust des Prüfungsanspruchs und endgültiges Nichtbestehen (RO: § 47)

- (1) Die Masterprüfung ist endgültig nicht bestanden und der Prüfungsanspruch geht endgültig verloren, wenn wenn
 - a) eine Modulprüfung endgültig mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet wurde oder als endgültig mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet gilt, und keine Wechselmöglichkeit nach § 41 Abs. (2) besteht;
 - b) die Masterarbeit auch in der Wiederholung mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet wurde oder als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet gilt;
 - c) eine Frist für die Wiederholung einer Modulprüfung gemäß § 42 Abs. (9) überschritten wurde,
 - d) ein schwerwiegender Täuschungsfall oder ein schwerwiegender Ordnungsverstoß gemäß § 28 vorliegt.
- (2) Über das endgültige Nichtbestehen der Masterprüfung und dem damit verbundenen Verlust des Prüfungsanspruchs wird ein Bescheid erteilt, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung versehen ist.
- (3) Hat die oder der Studierende die Masterprüfung im Studiengang endgültig nicht bestanden und damit den Prüfungsanspruch endgültig verloren, ist sie oder er zu exmatrikulieren. Auf Antrag erhält die oder der Studierende gegen Vorlage der Exmatrikulationsbescheinigung eine Bescheinigung des Prüfungsamtes, in welcher die bestandenen Modulprüfungen, deren Noten und die erworbenen CP aufgeführt sind und die erkennen lässt, dass die Masterprüfung endgültig nicht bestanden ist.

Abschnitt IX: Prüfungszeugnis; Urkunde und Diploma Supplement

§ 44 Prüfungszeugnis (RO: § 48)

- (1) Über die bestandene Masterprüfung ist möglichst innerhalb von vier Wochen nach Eingang der Bewertung der letzten Prüfungsleistung ein Zeugnis in deutscher Sprache, auf Antrag der oder des Studierenden mit einer Übertragung in englischer Sprache, jeweils nach den Vorgaben der Muster der RO auszustellen. Das Zeugnis enthält die Angabe der Module mit den Modulnoten, dabei werden diejenigen Module gekennzeichnet, welche nicht in die Gesamtnote für die Masterprüfung eingegangen sind, das Thema und die Note der Masterarbeit, die Regelstudienzeit und die Gesamtnote. Das Zeugnis ist von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen und mit dem Siegel der Goethe-Universität zu versehen. Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfungs- oder Studienleistung erbracht worden ist.
- (2) Freiwillig erbrachte benotete Studienleistungen und CP können auf Antrag in einer besonderen Rubrik in das Zeugnis oder in eine dem Zeugnis beizufügende Anlage aufgenommen werden.

§ 45 Masterurkunde (RO: § 49)

- (1) Gleichzeitig mit dem Zeugnis der Masterprüfung erhält die Studierende oder der Studierende eine Masterurkunde mit dem Datum des Zeugnisses. Darin wird die Verleihung des akademischen Grades beurkundet. Die Urkunde ist zusätzlich in Englisch auszustellen.
- (2) Die Urkunde wird von der Studiendekanin oder dem Studiendekan Mathematik des Fachbereichs Informatik und Mathematik und der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet und mit dem Siegel der Goethe-Universität versehen.
- (3) Der akademische Grad darf erst nach Aushändigung der Urkunde geführt werden.

§ 46 Diploma-Supplement (RO: § 50)

- (1) Mit der Urkunde und dem Zeugnis wird ein Diploma-Supplement entsprechend den internationalen Vorgaben ausgestellt; dabei ist der zwischen der Hochschulrektorenkonferenz und der Kultusministerkonferenz abgestimmte Text in der jeweils geltenden Fassung zu verwenden (Muster Anlage 10 RO). Das Diploma-Supplement wird von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterschrieben.
- (2) Das Diploma-Supplement enthält insbesondere eine ECTS-Note, siehe dazu § 37 Abs. 9.

Abschnitt X: Ungültigkeit der Masterprüfung; Prüfungsakten; Einsprüche und Widersprüche

§ 47 Ungültigkeit von Prüfungen (RO: §,51)

- (1) Hat die oder der Studierende bei einer Studien- oder Prüfungsleistung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Studien- und Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die oder der Studierende getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung oder die Studienleistung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären. Die Prüferinnen oder Prüfer sind vorher zu hören. Der oder dem Studierenden ist vor einer Entscheidung Gelegenheit zur Äußerung zu geben.
- (2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die oder der Studierende hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die oder der Studierende die Zulassung zur Prüfung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, so entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Hessischen Landesverwaltungsverfahrensgesetzes in der jeweils geltenden Fassung über die Rechtsfolgen. Abs. (1) Satz 3 gilt entsprechend.
- (3) Das unrichtige Zeugnis ist einzuziehen und ggf. ein neues zu erteilen. Mit dem unrichtigen Zeugnis sind auch das Diploma-Supplement und ggf. der entsprechende Studiennachweis einzuziehen und ggf. neu zu erteilen. Mit diesen Dokumenten ist auch die Masterurkunde einzuziehen, wenn die Prüfung aufgrund einer Täuschungshandlung für „nicht bestanden“ erklärt wurde. Eine Entscheidung nach Abs. (1) und Abs. (2) Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.

§ 48 Einsicht in Prüfungsakten; Aufbewahrungsfristen (RO: § 52)

- (1) Der oder dem Studierenden wird auf Antrag zeitnah nach der Bekanntgabe von Prüfungsergebnissen Einsicht in ihre bzw. seine schriftlichen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Gutachten und in die Prüfungsprotokolle gewährt.
- (2) Die Prüfungsakten sind von den Prüfungsämtern zu führen. Maßgeblich für die Aufbewahrungsfristen von Prüfungsunterlagen ist § 20 der HImmaVO in der jeweils gültigen Fassung.

§ 49 Einsprüche und Widersprüche (RO: § 53)

- (1) Gegen Entscheidungen der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses ist Einspruch möglich. Er ist binnen eines Monats nach Bekanntgabe der Entscheidung beim Prüfungsamt einzulegen. Über den Einspruch entscheidet der Prüfungsausschuss. Hilft er dem Einspruch nicht ab, erlässt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses einen begründeten Ablehnungsbescheid, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist.
- (2) Gegen belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses und gegen Prüferbewertungen kann die oder der Betroffene, sofern eine Rechtsbehelfsbelehrung erteilt wurde, innerhalb eines Monats, sonst innerhalb eines Jahres nach Bekanntgabe, bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses (Prüfungsamt) schriftlich Widerspruch erheben. Hilft der Prüfungsausschuss, gegebenenfalls nach Stellungnahme beteiligter Prüferinnen und Prüfer, dem Widerspruch nicht ab, erteilt die Präsidentin oder der Präsident den Widerspruchsbescheid. Der Widerspruchsbescheid ist zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

Abschnitt XI: Schlussbestimmungen

§ 50 In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen (RO: § 56)

- (1) Diese Ordnung für den Masterstudiengang Mathematik der Goethe-Universität tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im UniReport/Satzungen und Ordnungen der Goethe-Universität in Kraft.
- (2) Diese Ordnung gilt für alle Studierende, die ihr Studium ab dem Wintersemester 2020/21 im Bachelorstudiengang Mathematik der Goethe-Universität aufnehmen.
- (3) Studierende, welche vor dem Wintersemester 2020/21 in den Masterstudiengang Mathematik immatrikuliert wurden, können auf Antrag beim Prüfungsamt in diese neue Ordnung wechseln. Bereits erbrachte Studien- und Prüfungsleistungen werden nach § 30 anerkannt.

Studierende, welche vor dem Wintersemester 2020/21 in den Masterstudiengang Mathematik immatrikuliert wurden, können das Studium nach der Ordnung für den konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengang Mathematik vom 07.12.2015 — alte Ordnung — in der gültigen Fassung vom 14.03.2019 fortsetzen, allerdings maximal bis zum Ende des Wintersemesters 2021/22. Die alte Ordnung tritt zum 31.03.2023 außer Kraft. Durch Beschluss des Fachbereichsrats können spezielle Übergangsregelungen und Äquivalenzbestimmungen für nach der alten Ordnung vorgesehene, aber nicht mehr angebotene Lehrveranstaltungen oder Module getroffen werden.

Frankfurt am Main, den 16.07.2020

Prof. Dr.-Ing. Lars Hedrich

Dekan des Fachbereichs Informatik und Mathematik

Anhang 1: Exemplarische Studienverlaufspläne

PL: Prüfungsleistung, SL: Studienleistung, uSL: unbenotete Studienleistung

*) Anwendungsfach: Die Verteilung auf die Semester und die Strukturierung in Module unterliegt den Absprachen mit den beteiligten Fachbereichen und Studiengängen des jeweiligen Anwendungsfachs.

Master (exemplarisch, Variante 1)								
Modul	SL/PL	Veranstaltung	SWS	Semester/CP				CP
				1	2	3	4	
MaM-...-g	PL	Wahlpflicht: Vorlesung+Übung	4+2	9				9
MaM-...-gs	PL	Wahlpflicht: Vorlesung+Übung	4+2	9				13
	PL	Wahlpflicht: Seminar	2		4			
MaM-...-k	PL	Wahlpflicht: Vorlesung+Übung	2+1		5			5
MaM-...-g	PL	Wahlpflicht: Vorlesung+Übung	4+2			9		9
MaM-...-gks	PL	Spezialisierung: Vorlesung+Übung	4+2		9			18
		Spezialisierung: Vorlesung+Übung	2+1			5		
	PL	Spezialisierung: Seminar	2			4		
MaM-K	SL	Oberseminar	2			2		5
	PL	Abschlussseminar	2				3	
MaM-ERG	uSL	Berufspraktikum	-		6			6
oder								
MaM-ERG	uSL	Lehrveranstaltung nach Wahl	-		6			6
oder								
MaM-ERG	uSL	Gremienarbeit/Soft Skills	-		6			6
MaM-AWF	PL	Anwendungsfach	-	8 *)	6 *)	8 *)		22
MaM-WA	SL	Anleitung zum wiss. Arbeiten	2			3		3
MaM-MA	PL	Masterarbeit	-				30	30
				26	30	31	33	120

Master (exemplarisch, Variante 2)								
Modul	SL/PL	Veranstaltung	SWS	Semester/CP				CP
				1	2	3	4	
MaM-...-k	PL	Wahlpflicht: Vorlesung+Übung	2+1	5				5
MaM-...-ks	PL	Wahlpflicht: Vorlesung+Übung	2+1	5				9
	PL	Wahlpflicht: Seminar	2		4			
MaM-...-k	PL	Wahlpflicht: Vorlesung+Übung	2+1		5			5
MaM-...-g	PL	Wahlpflicht: Vorlesung+Übung	4+2			9		9
MaM-...-g	PL	Spezialisierung: Vorlesung+Übung	4+2	9				9
MaM-...-gks	PL	Spezialisierung: Vorlesung+Übung	4+2		9			18
		Spezialisierung: Vorlesung+Übung	2+1			5		
	PL	Spezialisierung: Seminar	2			4		
MaM-K	SL	Oberseminar	2			2		5
	PL	Abschlussseminar	2				3	
MaM-ERG	uSL	Anleit. zur statistischen Beratung oder	-		3			3
MaM-ERG	uSL	Lehrveranstaltung nach Wahl oder	-		3			3
MaM-ERG	uSL	Gremienarbeit/Soft Skills	-		3			3
MaM-AWF	PL	Anwendungsfach	-	8 *)	8 *)	8 *)		24
MaM-WA	SL	Anleitung zum wiss. Arbeiten	2			3		3
MaM-MA	PL	Masterarbeit	-				30	30
				27	29	31	33	120

Anhang 2: Modulbeschreibungen

2.1 Module des Hauptfachstudiums im Master Mathematik	36
MaM-AG: Algebraische Geometrie	37
MaM-LAG: Lineare algebraische Gruppen	39
MaM-AZT: Algebraische Zahlentheorie	41
MaM-DGAK: Diskrete Geometrie und algebraische Kombinatorik.	44
MaM-DS: Dynamische Systeme	48
MaM-FDAM: Fortgeschrittene Diskrete und Algorithmische Mathematik	50
MaM-FFA: Fortgeschrittene Funktionalanalysis	54
MaM-FN: Fortgeschrittene Numerik	57
MaM-FNFM: Fortgeschrittene numerische Finanzmathematik	61
MaM-FPD: Fortgeschrittene partielle Differentialgleichungen	64
MaM-GA: Geometrische Analysis	67
MaM-HDG: Höhere Differentialgeometrie.	70
MaM-PRK: Probabilistische Kombinatorik	72
MaM-STA: Statistik	75
MaM-STO: Stochastik	78
MaM-TOP: Topologie.	81
MaM-ZF: Zeitstetige Finanzmathematik	84
MaM-K: Kolloquiumsmodul	86
MaM-MA: Masterarbeit	87
2.2 Basismodule im Master Mathematik	88
2.3 Professionalisierungsbereich im Master Mathematik.	89
MaM-WA: Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten	90
MaM-ERG: Ergänzungsmodul.	91
2.4 Anwendungsfächer im Master Mathematik	94
MaM-AW: Biowissenschaften	95
MaM-AW: Chemie	96
MaM-AW: Geowissenschaften	97
MaM-AW: Informatik.	98
MaM-AW: Meteorologie	99
MaM-AW: Philosophie	100
MaM-AW: Physik	101
MaM-AW: Wirtschaftswissenschaften	102

2.1 Module des Hauptfachstudiums im Master Mathematik

Auf den folgenden Seiten werden die Wahlpflichtmodule im Hauptfachbereich des Masterstudiums beschrieben. Jedes Wahlpflichtmodul besteht aus mindestens einer Lehrveranstaltung des Typs „Vorlesung + Übung“ und kann auch ein Seminar enthalten. Damit ergeben sich die *Modulformate* $k, g, kk, gk, ks, gs, gks, \dots$, mit den Abkürzungen

$g \dots$ große Vorlesung (4 SWS) + Übung (2 SWS) : 9 CP,

$k \dots$ kleine Vorlesung (2 SWS) + Übung (1 SWS) : 5 CP,

$s \dots$ Seminar (2 SWS) : 4 CP.

Aus den Modulkürzeln, siehe folgende Tabelle, und den Modulformaten entsteht der vollständige Modulcode und damit das eigentliche Modul, beispielsweise $MaM-XY-gks$ für das Wahlpflichtmodul mit Modulkürzel $MaM-XY$ im Format gks . Die Studierenden können sich im Rahmen der Vorgaben zwischen den angebotenen Modulformaten entscheiden. Bei Modulen, die ein Seminar enthalten (Format $\dots - s$), ist im Seminar eine Prüfungsleistung als Teil einer kumulativen Modulprüfung zu erbringen.

In den einzelnen Gebieten werden die Module typischerweise in den Formaten gs oder k beschrieben, vereinzelt auch in den Formaten ks oder gks . Grundsätzlich werden innerhalb der Formate gs oder g (bzw. k oder ks) beschriebenen Lehrveranstaltungen des Typs „Vorlesung + Übung“ auch als Lehrveranstaltungen des Typs „Vorlesung + Übung“ in Modulen der Formate k oder ks (bzw. g oder gs) etc. angeboten, um die Flexibilität im Wahlpflichtbereich zu erhöhen.

Jedes Wahlpflichtmodul ist Teil eines der folgenden Gebiete:

Gebiet	Schwerpunkt ¹	Kürzel	Seite
Algebraische Geometrie	AG	MaM-AG	37
		MaM-LAG	39
Algebraische Zahlentheorie	AG	MaM-AZT	41
Diskrete Geometrie und algebraische Kombinatorik	DM	MaM-DGAK	44
Dynamische Systeme	AN	MaM-DS	48
Fortgeschrittene Diskrete und Algorithmische Mathematik	DM	MaM-FDAM	50
Fortgeschrittene Funktionalanalysis	AN	MaM-FFA	54
Fortgeschrittene Numerik	AN	MaM-FN	57
Fortgeschrittene numerische Finanzmathematik	AN	MaM-FNFM	61
Fortgeschrittene partielle Differentialgleichungen	AN	MaM-FPD	64
		MaM-GA	67
Geometrische Analysis und Differentialgeometrie	AN	MaM-HDG	70
		MaM-PRK	72
Probabilistische Kombinatorik	DM	MaM-PRK	72
Statistik	SF	MaM-STA	75
Stochastik	SF	MaM-STO	78
Topologie	AG	MaM-TOP	81
Zeitstetige Finanzmathematik	SF	MaM-ZF	84

Zusätzlich zu den Wahlpflichtmodulen gehören folgende Module zum Hauptfachbereich des Masterstudiums:

Modulname	Kürzel	Seite
Kolloquiumsmodul	MaM-K	86
Masterarbeit	MaM-MA	87

¹Das Institut für Mathematik ist in vier Forschungsschwerpunkte strukturiert. Das sind AG: Algebra und Geometrie, AN: Analysis und Numerik, DM: Diskrete Mathematik, SF: Stochastik mit Finanzmathematik.

MaM-AG-gs	Algebraische Geometrie		Wahlpflicht				
	Gebiet: Algebraische Geometrie						
CP: 13	Kontaktstudium: 120h (4CP)	Selbststudium: 270h (9CP)	SWS: 8				
Inhalte:							
<p><i>Algebraische Geometrie I:</i> Varietäten über algebraisch abgeschlossenen Körpern, algebraische Mengen, Zariski-Topologie, Garben, algebraische Funktionen, algebraische Abbildungen, affine/projektive/abstrakte Varietäten und ihre Eigenschaften, Schemata, algebraische Kurven.</p> <p><i>oder Kommutative Algebra:</i> Algebren, Hilbertscher Basis-Satz, Noether-Normalisierung, Hilbertscher Nullstellensatz, Varietäten und ihre Morphismen, Lokalisierung, Kategorientheorie, Kettenbedingungen, Primärzerlegung und Kompletterungen.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden beherrschen grundlegende Kenntnisse in einem Vertiefungsgebiet der Algebraischen Geometrie und können diese sicher anwenden. Ihre Kenntnisse erlauben eine weitere Vertiefung in diesem Gebiet.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung <i>Algebra</i>							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		zweisemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung; Seminar					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min); Seminar: Referat (90 min), oder Referat (60 min) und schriftliche Ausarbeitung					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Algebraische Geometrie I	Vorlesung	4	*	*	*		4
Algebraische Geometrie I	Übung	2	*	*	*		5
<i>oder</i>							
Kommutative Algebra	Vorlesung	4	*	*	*		4
Kommutative Algebra	Übung	2	*	*	*		5
<i>und</i>							
Seminar	Seminar	2		*	*	*	4
Summe		8					13

MaM-AG-k	Algebraische Geometrie		Wahlpflicht				
	Gebiet: Algebraische Geometrie						
CP: 5	Kontaktstudium: 45h (1,5CP)	Selbststudium: 105h (3,5CP)	SWS: 3				
Inhalte:							
<p><i>Algebraische Geometrie II:</i> Eigenschaften von Schemata und ihren Morphismen, Kohomologietheorie. <i>oder Algebraische Geometrie III:</i> Modulräume von Kurven und Vektorbündeln, Hilbertschema und Quot-Schema, Stabilität, Geometrische Invariantentheorie. <i>oder Abelsche Varietäten:</i> komplexe Tori, Polarisierung, Geradenbündel, Periodenbereiche, Jacobische.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in Algebraischer Geometrie. Sie sind qualifiziert, diese in einem Seminar oder einer Abschlussarbeit anzuwenden.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
Kenntnisse aus den Lehrveranstaltung <i>Algebraische Geometrie I</i> , siehe Seite 37							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		einsemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Algebraische Geometrie II	Vorlesung	2		*	*	*	2
Algebraische Geometrie II	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Algebraische Geometrie III	Vorlesung	2		*	*	*	2
Algebraische Geometrie III	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Abelsche Varietäten	Vorlesung	2		*	*	*	2
Abelsche Varietäten	Übung	1		*	*	*	3
Summe		3					5

MaM-LAG-gs	Lineare algebraische Gruppen		Wahlpflicht				
	Gebiet: Algebraische Geometrie						
CP: 13	Kontaktstudium: 120h (4CP)	Selbststudium: 270h (9CP)	SWS: 8				
Inhalte:							
<i>Lineare algebraische Gruppen I:</i> Lineare Algebraische Gruppen, Tori, auflösbare Gruppen, Liealgebren.							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in der Theorie der Linearen Algebraischen Gruppen und können diese sicher anwenden. Ihre Kenntnisse erlauben ihnen den Besuch weiterführender Veranstaltungen.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung <i>Algebra</i>							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		zweisemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung; Seminar					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min); Seminar: Referat (90 min), oder Referat (60 min) und schriftliche Ausarbeitung					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Lineare algebraische Gruppen I	Vorlesung	4	*	*	*		4
Lineare algebraische Gruppen I	Übung	2	*	*	*		5
<i>und</i>							
Seminar	Seminar	2		*	*	*	4
Summe		8					13

MaM-LAG-k	Lineare algebraische Gruppen		Wahlpflicht				
	Gebiet: Algebraische Geometrie						
CP: 5	Kontaktstudium: 45h (1,5CP)	Selbststudium: 105h (3,5CP)	SWS: 3				
Inhalte:							
<p><i>Lineare algebraische Gruppen II:</i> Parabolische, Flaggenvarietäten, Struktur linearer algebraischer Gruppen. <i>oder Wurzelsysteme:</i> Spiegelungen und Wurzelsysteme, reduziert und irreduzibel, Kammern und Basen, Dynkin-diagramme, Klassifikation. <i>oder Gebäude:</i> Coxetergruppen, Tits-Systeme, Sphärische Gebäude.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in der Theorie linearer algebraischer Gruppen. Sie können diese in einem Seminar oder einer Abschlussarbeit sicher anwenden.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
Kenntnisse aus den Lehrveranstaltung <i>Lineare Algebraische Gruppen I</i> , siehe Seite 39							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		einsemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Lineare algebraische Gruppen II	Vorlesung	2		*	*	*	2
Lineare algebraische Gruppen II	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Wurzelsysteme	Vorlesung	2		*	*	*	2
Wurzelsysteme	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Gebäude	Vorlesung	2		*	*	*	2
Gebäude	Übung	1		*	*	*	3
Summe		3					5

MaM-AZT-gs	Algebraische Zahlentheorie		Wahlpflicht				
	Gebiet: Algebraische Zahlentheorie						
CP: 13	Kontaktstudium: 120h (4CP)	Selbststudium: 270h (9CP)	SWS: 8				
Inhalte:							
<i>Algebraische Zahlentheorie I:</i> Dedekindringe, Ordnungen in Zahlkörpern, Diskriminante, Lokalisierung, diskrete Bewertungsringe, Klassengruppe, Geometrie der Zahlen, Endlichkeit der Klassenzahl, Dirichletscher Einheitensatz, Dedekindringweiterungen, Verzweigungstheorie, höhere Verzweigungstheorie, lokale Körper, lokaler und globaler Satz von Kronecker-Weber.							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden sind kompetent im Umgang mit tieferliegenden Konzepten der Zahlentheorie (z.B. Dedekindringe, Verzweigung). Sie sind qualifiziert, das Erarbeitete in einem Seminar und weiterführenden Vorlesungen auf forschungsorientiertem Niveau anzuwenden.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen <i>Algebra</i> und <i>Elementare Zahlentheorie</i>							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		zweitemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung; Seminar					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min); Seminar: Referat (90 min), oder Referat (60 min) und schriftliche Ausarbeitung					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Algebraische Zahlentheorie I	Vorlesung	4	*	*	*		4
Algebraische Zahlentheorie I	Übung	2	*	*	*		5
<i>und</i>							
Seminar	Seminar	2		*	*	*	4
Summe		8					13

MaM-AZT-k	Algebraische Zahlentheorie		Wahlpflicht				
	Gebiet: Algebraische Zahlentheorie						
CP: 5	Kontaktstudium: 45h (1,5CP)	Selbststudium: 105h (3,5CP)	SWS: 3				
Inhalte:							
<p><i>Algebraische Zahlentheorie II:</i> Galoiskohomologie, Satz Hilbert-90, kohomologisch triviale Moduln, Tate-Kohomologie, Herbrand-Quotient, Satz von Tate-Nakayama, Klassenkörperformationen, Berechnung der Brauergruppe lokaler Körper, lokale Klassenkörpertheorie.</p> <p><i>oder Arithmetik Elliptischer Kurven:</i> Geometrie elliptischer Kurven, Gruppengesetz, Isogenien, Satz von Lutz-Nagell, Elliptische Kurven über endlichen bzw. lokalen Körpern, Höhen, Néron-Tate Höhe, Mordell-Weil Theorem, Satz von Siegel.</p> <p><i>oder Proendliche Gruppen:</i> Topologische Gruppen, proendliche Limiten, proendliche Gruppen, proendliche Sylow-sätze, (stetige) Gruppenkohomologie, kohomologische Dimension, pro-p Gruppen, Satz von Golod-Shafarevich, absolute Galoisgruppen, Galoiskohomologie.</p> <p><i>oder Funktionenkörper:</i> Transzendente Körpererweiterungen, Funktionenkörper, Bewertungen, Divisoren, Differentiale, Riemann-Roch, Erweiterungen von Funktionenkörpern, Riemann-Hurwitz Formel, Komplettierungen, Zeta-Funktion, Hasse-Weil Schranke, geometrische Goppa Codes.</p> <p><i>oder Algebraische Zahlentheorie III:</i> Ausgewählte Themen der Zahlentheorie, z.B. globale Klassenkörpertheorie und arithmetische Dualitätstheorie, Iwasawatheorie, étale Kohomologie, usw.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden sind kompetent im Umgang mit tieferliegenden Konzepten der Zahlentheorie (z.B. Galoiskohomologie, Klassenkörpertheorie). Sie sind qualifiziert, das Erarbeitete in der Masterarbeit auf forschungsorientiertem Niveau anzuwenden.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung <i>Algebraische Zahlentheorie I</i> , siehe Seite 41							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		einsemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Algebraische Zahlentheorie II	Vorlesung	2		*	*	*	2
Algebraische Zahlentheorie II	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Arithmetik Elliptischer Kurven	Vorlesung	2		*	*	*	2
Arithmetik Elliptischer Kurven	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Proendliche Gruppen	Vorlesung	2		*	*	*	2

Proendliche Gruppen	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Funktionenkörper	Vorlesung	2		*	*	*	2
Funktionenkörper	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Algebraische Zahlentheorie III	Vorlesung	2		*	*	*	2
Algebraische Zahlentheorie III	Übung	1		*	*	*	3
Summe		3					5

MaM-DGAK-gs	Diskrete Geometrie und algebraische Kombinatorik		Wahlpflicht				
	Gebiet: Diskrete Geometrie und algebraische Kombinatorik						
CP: 13	Kontaktstudium: 120h (4CP)	Selbststudium: 270h (9CP)	SWS: 8				
Inhalte:							
<p><i>Diskrete Konvexgeometrie:</i> Polyeder, Komplexe, Arrangements; Seitenflächenstrukturen; Zerlegbarkeit (Unterteilungen, Minkowskisummen); Gitterpunkte und Volumen; geometrische Ungleichungen; diskrete Geometrie (Radon, Helly, Tverberg); Anwendungen (Optimierung, Algebra).</p> <p><i>oder Algebraische und geometrische Kombinatorik:</i> Algebra und Kombinatorik (Graphen, Permutationen, Polynome, Gruppen); Posets und Inzidenz-/Möbiusalgebren; Formale Potenzreihen, Co-/Hopfalgebren; Hyperebenen und Matroide; Triangulierungen; Gitterpolytope und Ehrhart Theorie.</p> <p><i>oder Kombinatorische kommutative Algebra:</i> Monomideale und (zelluläre) Auflösungen; Simplicialkomplexe und Stanley–Reisner Ringe; Cohen–Macaulay Ringe; Gitterideale und affine Halbgruppenringe; Gröbnerbasen und torische Ideale (Polytope); Invariantentheorie endlicher Gruppen.</p> <p><i>oder Torische Varietäten:</i> affine Halbgruppenringe und torische Varietäten; Fächer; Divisoren und Geradenbündel; Kohomologie.</p> <p><i>oder Tropische Geometrie:</i> Der tropische Semiring $(\mathbb{R}, \max, +)$, tropische Hyperebenen, geometrische Kombinatorik, kombinatorische tropische Geometrie, tropische Varietäten, tropische Basen, Anwendungen der tropischen Geometrie.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden erlernen fortgeschrittene Arbeitstechniken und erwerben Übersetzungskompetenz zwischen diskreten und algebraischen Strukturen. Sie werden an aktuelle, forschungsorientierte Themen herangeführt.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
Kenntnisse aus BaM-DAM und BaM-ALG							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		zweisemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung; Seminar					
Unterrichts- / Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min); Seminar: Referat (90 min), oder Referat (60 min) und schriftliche Ausarbeitung					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Diskrete Konvexgeometrie	Vorlesung	4	*	*	*		4
Diskrete Konvexgeometrie	Übung	2	*	*	*		5
<i>oder</i>							
Algebraische und geometrische Kombinatorik	Vorlesung	4	*	*	*		4

Algebraische und geometrische Kombinatorik	Übung	2	*	*	*		5
<i>oder</i>							
Kombinatorische kommutative Algebra	Vorlesung	4	*	*	*		4
Kombinatorische kommutative Algebra	Übung	2	*	*	*		5
<i>oder</i>							
Torische Varietäten	Vorlesung	4	*	*	*		4
Torische Varietäten	Übung	2	*	*	*		5
<i>oder</i>							
Tropische Geometrie	Vorlesung	4	*	*	*		4
Tropische Geometrie	Übung	2	*	*	*		5
<i>und</i>							
Seminar	Seminar	2		*	*	*	4
Summe		8					13

MaM-DGAK-k	Diskrete Geometrie und algebraische Kombinatorik		Wahlpflicht				
	Gebiet: Diskrete Geometrie und algebraische Kombinatorik						
CP: 5	Kontaktstudium: 45h (1,5CP)	Selbststudium: 105h (3,5CP)	SWS: 3				
Inhalte:							
<p><i>Diskrete Konvexgeometrie II:</i> Polyedrische Funktionen (Brianchion–Gram, Lawrence–Varchenko, Brion); stückweise Polynomfunktionen und Algebren von Polytopen; Deformationskegel; g-Theoreme.</p> <p><i>oder Algebraische und geometrische Kombinatorik II:</i> Matroide und Invarianten; kombinatorische Konvexität (orientierte Matroide, Antimatroide); Permutationen (symmetrische Funktionen und Darstellungstheorie); kombinatorische Hopfalgebren; Cluster Algebren; topologische Methoden.</p> <p><i>oder Kombinatorische kommutative Algebra II:</i> Relative Komplexe; Cohen–Macaulay Komplexe und Schälbarkeit; Lokale Kohomologie und Reisners Kriterium; Sätze von Kruskal–Katona und Macaulay; Starrheit und Stress; Lower/Upper Bound Theoreme.</p> <p><i>oder Bewertungen:</i> Bewertungen auf Mengensystemen und Inklusion–Exklusion (Grömer); Bewertungen auf (Gitter–)Polytopen und Hilberts drittes Problem; Klassifikationssätze (Hadwiger, Betke–Kneser); Positivitätskegel; Universelle Bewertungen und die Polytopalgebra.</p> <p><i>oder Konvex-algebraische Geometrie:</i> Geometrie und Kombinatorik von semialgebraischen, konvexen Mengen (Polytope, Spektraeder, hyperbolische Kegel); Darstellungen und Algorithmen; Verbindungen zur Optimierung und diskreten Mathematik.</p> <p><i>oder Triangulierungen:</i> Unterteilungen von Punktmengen und Anwendungen; Konstruktionsmethoden und Algorithmen; Operationen und Struktur (Flips, Sekundär-/Faserpolytope); gemischte Unterteilungen und Cayley Trick; Zonotope und Pflasterungen.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden erlernen fortgeschrittene Arbeitstechniken und erwerben Übersetzungskompetenz zwischen diskreten und algebraischen Strukturen. Sie haben Einblick in aktuelle Forschung und in die Anwendungen. Sie sind qualifiziert, diese in einem Seminar oder einer Abschlussarbeit anzuwenden.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
Kenntnisse aus BaM-DAM und BaM-ALG							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		einsemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Diskrete Konvexgeometrie II	Vorlesung	2		*	*	*	2
Diskrete Konvexgeometrie II	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							

Algebraische und geometrische Kombinatorik II	Vorlesung	2		*	*	*	2
Algebraische und geometrische Kombinatorik II	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Kombinatorische kommutative Algebra II	Vorlesung	2		*	*	*	2
Kombinatorische kommutative Algebra II	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Bewertungen	Vorlesung	2		*	*	*	2
Bewertungen	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Konvex-algebraische Geometrie	Vorlesung	2		*	*	*	2
Konvex-algebraische Geometrie	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Triangulierungen	Vorlesung	2		*	*	*	2
Triangulierungen	Übung	1		*	*	*	3
Summe		3					5

MaM-DS-gs	Dynamische Systeme		Wahlpflicht				
	Gebiet: Dynamische Systeme						
CP: 13	Kontaktstudium: 120h (4CP)	Selbststudium: 270h (9CP)	SWS: 8				
Inhalte:							
<i>Dynamische Systeme:</i> Invariante Mengen, Konjugation, wandernde und nicht-wandernde Punkte, ω -Grenzmengen, Attraktoren, absorbierende und attrahierende Mengen, Stabilität, Lyapunov-Funktionen, Morse-Zerlegung, invariante Maße, Linearisierung, Multiplikativer Ergodensatz, Lyapunov-Exponenten.							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden erlernen fortgeschrittene Arbeitstechniken und werden an aktuelle, forschungsorientierte Themen der Theorie der Dynamischen Systeme herangeführt.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
BaM-DGDS							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		zweisemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung; Seminar					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min); Seminar: Referat (90 min), oder Referat (60 min) und schriftliche Ausarbeitung					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Dynamische Systeme	Vorlesung	4	*	*	*		4
Dynamische Systeme	Übung	2	*	*	*		5
<i>und</i>							
Seminar	Seminar	2		*	*	*	4
Summe		8					13

MaM-DS-k	Dynamische Systeme		Wahlpflicht				
	Gebiet: Dynamische Systeme						
CP: 5	Kontaktstudium: 45h (1,5CP)	Selbststudium: 105h (3,5CP)	SWS: 3				
Inhalte:							
<p><i>Zufällige dynamische Systeme:</i> Erzeugung, Kozykel, Schiefprodukt-Fluss über messbarem System, zufällige Mengen, zufällige Attraktoren, invariante Maße, Zusammenhang Schiefprodukt und Markov-Halbgruppe.</p> <p><i>oder Ergodentheorie:</i> Ergodensätze, maßtheoretische und topologische Entropie, Konjugiertheit, Invarianten.</p> <p><i>oder Lyapunov-Exponenten und Entropie:</i> invariante Maße für Diffeomorphismen, Lyapunov-Exponenten, Entropie, SRB-Maße.</p> <p><i>oder Lineare und nichtlineare einparametrische Halbgruppen:</i> siehe Seite 55.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden vertiefen die Kenntnisse in Dynamischen Systemen und sind in der Lage, verschiedene Klassen dynamischer Systeme zu identifizieren und zu analysieren.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
—							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		einsemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Zufällige dynamische Systeme	Vorlesung	2		*	*	*	2
Zufällige dynamische Systeme	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Ergodentheorie	Vorlesung	2		*	*	*	2
Ergodentheorie	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Lyapunov-Exponenten und Entropie	Vorlesung	2		*	*	*	2
Lyapunov-Exponenten und Entropie	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Lin. und nichtlin. einparametrische Halbgruppen	Vorlesung	2		*	*	*	2
Lin. und nichtlin. einparametrische Halbgruppen	Übung	1		*	*	*	3
Summe		3					5

MaM-FDAM-gs	Fortgeschrittene Diskrete und Algorithmische Mathematik			Wahlpflicht			
	Gebiet: Fortgeschrittene Diskrete und Algorithmische Mathematik						
CP: 13	Kontaktstudium: 120h (4CP)	Selbststudium: 270h (9CP)		SWS: 8			
Inhalte:							
<p><i>Symbolisches Rechnen und Gröbnerbasen:</i> Polynomiale Gleichungssysteme, kombinatorische kommutative Algebra, Gröbnerbasen und Polytope, algorithmische Idealtheorie, endliche Varietäten, reelle Nullstellen, symbolische Methoden zur ganzzahligen Optimierung.</p> <p><i>oder Diskrete und konvexe Geometrie:</i> Konvexität, Modelle der diskreten und konvexen Geometrie (Polytope, Polyeder, Punktkonfigurationen, Gitter, Gitterpunkte in Polytopen), algorithmische Fragestellungen.</p> <p><i>oder Kryptographie:</i> Diskrete Logarithmus Protokolle, Identifikation, Signaturen, Public Key Kryptographie, Sicherheitsmodelle, Elliptische Kurven, Sicherheitsbeweise.</p> <p><i>oder (Lineare und kombinatorische) Optimierung:</i> Geometrische Grundlagen der Optimierung, lineare Optimierung, Dualitätstheorie, Optimierungsalgorithmen, kombinatorische Aufgabenstellungen, ganzzahlige Probleme, Graphenprobleme, Optimierungsmodelle der Spieltheorie.</p> <p><i>oder Semialgebraische Geometrie und Optimierung:</i> Nichtnegativität von Polynomen und Optimierung, Summen von Quadraten, Positivstellensätze, Hilberts 17. Problem, polynomiale Optimierungsprobleme, algorithmische Relaxationen von Lasserre und Parrilo, Relaxationen mittels Summen nichtnegativer Kreispolynome, Θ-Körper.</p> <p><i>oder Konvexe Optimierung:</i> Konische Optimierungsprobleme, Innere-Punkte-Verfahren, semidefinite Optimierung, SDP-basierte Approximationsalgorithmen, konisch-quadratische Optimierung, geometrische Programmierung, Exponentialkegel, relative Entropieoptimierung, Anwendung im Compressed Sensing.</p> <p><i>oder Tropische Geometrie:</i> Der tropische Semiring $(R, \max, +)$, tropische Hyperebenen, geometrische Kombinatorik, kombinatorische tropische Geometrie, tropische Varietäten, tropische Basen, Anwendungen der tropischen Geometrie.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden haben fortgeschrittene Arbeitstechniken der diskreten bzw. algorithmischen Mathematik erlernt.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
Kenntnisse aus BaM-DAM							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):			Master Mathematik / FB 12				
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:			—				
Häufigkeit des Angebots:			zweijährlich				
Dauer des Moduls:			zweisemestrig				
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:			Siehe Homepage des Prüfungsamts				
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:			—				
Leistungsnachweis:			—				
Lehr- / Lernform:			Vorlesung mit Übung; Seminar				
Unterrichts-/Prüfungssprache:			Deutsch oder Englisch				
Modulprüfung:			Form / Dauer / ggf. Inhalt:				
Modulprüfung bestehend aus:			Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min); Seminar: Referat (90 min), oder Referat (60 min) und schriftliche Ausarbeitung				
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	

Symbolisches Rechnen und Gröbnerbasen	Vorlesung	4	*	*	*		4
Symbolisches Rechnen und Gröbnerbasen	Übung	2	*	*	*		5
<i>oder</i>							
Diskrete und konvexe Geometrie	Vorlesung	4	*	*	*		4
Diskrete und konvexe Geometrie	Übung	2	*	*	*		5
<i>oder</i>							
Kryptographie	Vorlesung	4	*	*	*		4
Kryptographie	Übung	2	*	*	*		5
<i>oder</i>							
(Lineare und kombinatorische) Optimierung	Vorlesung	4	*	*	*		4
(Lineare und kombinatorische) Optimierung	Übung	2	*	*	*		5
<i>oder</i>							
Semialgebraische Geometrie und Optimierung	Vorlesung	4	*	*	*		4
Semialgebraische Geometrie und Optimierung	Übung	2	*	*	*		5
<i>oder</i>							
Konvexe Optimierung	Vorlesung	4	*	*	*		4
Konvexe Optimierung	Übung	2	*	*	*		5
<i>oder</i>							
Tropische Geometrie	Vorlesung	4	*	*	*		4
Tropische Geometrie	Übung	2	*	*	*		5
<i>und</i>							
Seminar	Seminar	2		*	*	*	4
Summe		8					13

MaM-FDAM-k	Fortgeschrittene Diskrete und Algorithmische Mathematik		Wahlpflicht
	Gebiet: Fortgeschrittene Diskrete und Algorithmische Mathematik		
CP: 5	Kontaktstudium: 45h (1,5CP)	Selbststudium: 105h (3,5CP)	SWS: 3
Inhalte:			
<p><i>Semidefinite Optimierung:</i> Konische Optimierungsprobleme, semidefinite Optimierungsprobleme, SDP- basierte Approximationsalgorithmen, Innere-Punkte-Verfahren, SDP und Summen von Quadraten, SDP-basierte Relaxationen.</p> <p><i>oder Konvexe Optimierung:</i> Konvexe Optimierung und Dualität, Konische Optimierung, Innere-Punkte-Methoden für konvexe Optimierungsprobleme, selbstkonkordante Funktionen, Komplexität, konvexe Optimierung im maschinellen Lernen, Techniken der Large-Scale Optimierung, geometrische Probleme, Projektionen, konvexe Relaxationen kombinatorischer Optimierungsprobleme.</p> <p><i>oder Polynomiale und semialgebraische Optimierung:</i> Momentenmethode, Positivstellensätze, positive Polynome und Optimierung, Dualität, Struktur von Polynomkegeln, LP-Relaxationen, semidefinite Relaxationen, geometrische Programmierung.</p> <p><i>oder Polynome:</i> Nullstellen von Polynomen, Geometrie und Kombinatorik von Polynomen, stabile Polynome, Geometrie und Kombinatorik von Amöben, algorithmische Methoden.</p> <p><i>oder Spektraeder:</i> Geometrie und Kombinatorik von Spektraedern, Polytope und Spektraeder, Geometrie semidefiniter Programme, Dualität, Projektionen von Spektraedern.</p> <p><i>oder Diskrete und konvexe Geometrie 2:</i> Fortgeschrittene und aktuelle Themen zur diskreten und konvexen Geometrie und ihren Anwendungen.</p> <p><i>oder Mathematische Spieltheorie:</i> strategische Spiele, Nash-Gleichgewichte, Bimatrixspiele, n-Personen-Spiele, extensive Spiele, kooperative Modelle, algorithmische Aspekte.</p> <p><i>oder Gitter und Kryptographie:</i> Gitter, quadratische Formen und ihre Anwendungen, NP-harte Gitterprobleme, Algorithmen zur Gitterbasenreduktion, Anwendungen der Gitterbasenreduktion.</p> <p><i>oder Ganzzahlige Punkte in Polyedern:</i> Gitter, quadratische Formen und ihre Anwendungen, NP-harte Gitterprobleme, Algorithmen zur Gitterbasenreduktion, Anwendungen der Gitterbasenreduktion.</p>			
Qualifikationsziele und Kompetenzen:			
Die Studierenden sind an aktuelle, forschungsorientierte Themen der diskreten bzw. algorithmischen Mathematik herangeführt worden.			
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:			
—			
Empfohlene Voraussetzungen:			
Kenntnisse aus BaM-DAM			
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):	Master Mathematik / FB 12		
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:	—		
Häufigkeit des Angebots:	zweijährlich		
Dauer des Moduls:	einsemestrig		
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:	Siehe Homepage des Prüfungsamts		
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:			
Teilnahmenachweis:	—		
Leistungsnachweis:	—		
Lehr- / Lernform:	Vorlesung mit Übung		
Unterrichts-/Prüfungssprache:	Deutsch oder Englisch		
Modulprüfung:	Form / Dauer / ggf. Inhalt:		
Modulprüfung bestehend aus:	Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)		
Zugehörige Lehrveranstaltungen:			
	Typ	SWS	Semester (empfohlen) CP

			1	2	3	4	
Semidefinite Optimierung	Vorlesung	2		*	*	*	2
Semidefinite Optimierung	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Polynomiale und semialgebraische Optimierung	Vorlesung	2		*	*	*	2
Polynomiale und semialgebraische Optimierung	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Polynome	Vorlesung	2		*	*	*	2
Polynome	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Spektraeder	Vorlesung	2		*	*	*	2
Spektraeder	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Diskrete und konvexe Geometrie 2	Vorlesung	2		*	*	*	2
Diskrete und konvexe Geometrie 2	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Mathematische Spieltheorie	Vorlesung	2		*	*	*	2
Mathematische Spieltheorie	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Gitter und Kryptographie	Vorlesung	2		*	*	*	2
Gitter und Kryptographie	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Ganzzahlige Punkte in Polyedern	Vorlesung	2		*	*	*	2
Ganzzahlige Punkte in Polyedern	Übung	1		*	*	*	3
Summe		3					5

MaM-FFA-gs	Fortgeschrittene Funktionalanalysis		Wahlpflicht				
	Gebiet: Fortgeschrittene Funktionalanalysis						
CP: 13	Kontaktstudium: 120h (4CP)	Selbststudium: 270h (9CP)	SWS: 8				
Inhalte:							
<p><i>Lineare Funktionalanalysis:</i> Normierte Räume, Separabilität und Vollständigkeit, Satz von Baire, stetige lineare Operatoren, Hilberträume, Orthonormalsysteme, Adjungierte Operatoren, Satz von Hahn-Banach, Dualität und schwache Konvergenz; dazu eine Auswahl folgender Themengebiete: Invertibilität und Spektrum, Spektraltheorie kompakter Operatoren, Radonmaße und der Darstellungssatz von Riesz, Satz von Stone-Weierstraß, Fouriertransformation, Fredholmoperatoren, Sobolevräume.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden sind in der Lage, geeignete operatortheoretische Formulierungen für fortgeschrittene Problemstellungen aus der Analysis zu finden und abstrakte Begriffe und Resultate der fortgeschrittenen linearen Funktionalanalysis auf analytische Probleme anzuwenden.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
—							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		zweisemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:		—					
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung; Seminar					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min); Seminar: Referat (90 min), oder Referat (60 min) und schriftliche Ausarbeitung					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Lineare Funktionalanalysis	Vorlesung	4	*	*	*		4
Lineare Funktionalanalysis	Übung	2	*	*	*		5
<i>und</i>							
Seminar	Seminar	2		*	*	*	4
Summe		8					13

MaM-FFA-k	Fortgeschrittene Funktionalanalysis		Wahlpflicht				
	Gebiet: Fortgeschrittene Funktionalanalysis						
CP: 5	Kontaktstudium: 45h (1,5CP)	Selbststudium: 105h (3,5CP)	SWS: 3				
Inhalte:							
<p><i>Ergänzungen zur linearen Funktionalanalysis:</i> Auswahl folgender Themengebiete in Ergänzung zur Vorlesung ‘Lineare Funktionalanalysis’: Invertibilität und Spektrum, Spektraltheorie kompakter Operatoren, Radonmaße und der Darstellungssatz von Riesz, Satz von Stone-Weierstraß, Fouriertransformation, Schwartzraum und temperierte Distributionen, Sobolevräume, Fredholmoperatoren, stetiger und messbarer Funktionalkalkül, Spektralsatz für selbstadjungierte Operatoren.</p> <p><i>oder Abbildungsgrad und Fixpunktsätze für nichtlineare Operatoren:</i> Abbildungsgrad von Brouwer, Leray-Schauder-Abbildungsgrad, Fixpunktsätze, Anwendungen auf Randwertprobleme für Differentialgleichungen.</p> <p><i>oder Theorie kritischer Punkte für Variationsprobleme:</i> Differenzierbarkeitseigenschaften nichtlinearer Operatoren, Gradientenfluss und Deformation von Subniveaumengen, Existenzsätze für kritische Punkte und Anwendungen.</p> <p><i>oder Lineare und nichtlineare einparametrische Halbgruppen:</i> Banachraumwertige Integrale, dissipative Operatoren, stark stetige Halbgruppen, lineare und nichtlineare Evolutionsgleichungen.</p> <p><i>oder Distributionentheorie:</i> Allgemeine Distributionen und elementare Eigenschaften, Hauptwertintegrale, Distributionen mit kompakten Träger, homogene Distributionen, Faltung von Distributionen, Fouriertransformation, Schwartzraum und temperierte Distributionen, Fundamentallösungen.</p> <p><i>oder Funktionen beschränkter Variation:</i> Funktionen beschränkter Variation in einer Variable, Riemann-Stieltjes-Integral, Funktionen beschränkter Variation in mehreren Variablen, Perimeter, Isoperimetrische Ungleichung.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden sind in der Lage, Methoden der fortgeschrittenen linearen und nichtlinearen Funktionalanalysis vergleichend zu bewerten und exemplarisch anzuwenden. Ferner haben Sie gelernt, Besonderheiten fortgeschrittener linearer und nichtlinearer Probleme sowohl im operatortheoretischen Rahmen als auch im Rahmen von Anwendungen (z.B. auf Differentialgleichungen) zu erkennen.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung <i>Lineare Funktionalanalysis</i> , siehe Seite 54.							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):	Master Mathematik / FB 12						
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:	—						
Häufigkeit des Angebots:	zweijährlich						
Dauer des Moduls:	einsemestrig						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:	Siehe Homepage des Prüfungsamts						
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:	—						
Leistungsnachweis:	—						
Lehr- / Lernform:	Vorlesung mit Übung						
Unterrichts-/Prüfungssprache:	Deutsch oder Englisch						
Modulprüfung:	Form / Dauer / ggf. Inhalt:						
Modulprüfung bestehend aus:	Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)						
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Ergänzungen zur linearen Funktionalanalysis	Vorlesung	2		*	*	*	2
Ergänzungen zur linearen Funktionalanalysis	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Abb.-grad und Fixpunktsätze für nichtlin. Op.	Vorlesung	2		*	*	*	2

Abb.-grad und Fixpunktsätze für nichtlin. Op.	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Theorie kritischer Punkte für Variationsprobleme	Vorlesung	2		*	*	*	2
Theorie kritischer Punkte für Variationsprobleme	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Lin. und nichtlin. einparametrische Halbgruppen	Vorlesung	2		*	*	*	2
Lin. und nichtlin. einparametrische Halbgruppen	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Distributionentheorie	Vorlesung	2		*	*	*	2
Distributionentheorie	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Funktionen beschränkter Variation	Vorlesung	2		*	*	*	2
Funktionen beschränkter Variation	Übung	1		*	*	*	3
Summe		3					5

MaM-FN-gs	Fortgeschrittene Numerik		Wahlpflicht				
	Gebiet: Fortgeschrittene Numerik						
CP: 13	Kontaktstudium: 120h (4CP)	Selbststudium: 270h (9CP)	SWS: 8				
Inhalte:							
<p><i>Numerik von Differentialgleichungen:</i> Numerische Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen (z.B. Ein- und Mehrschrittverfahren, Runge-Kutta-Methoden, Steifigkeit und Stabilität, linear implizite Methoden, Randwertprobleme). Ausblick auf numerische Lösungsverfahren für partielle Differentialgleichungen.</p> <p><i>oder Optimierung und inverse Probleme:</i> Numerische Lösungsverfahren zur Behandlung unrestringierter Optimierungs- und Identifikationsprobleme (z.B. Optimalitätsbedingungen, Abstiegsverfahren, Newton- und Quasi-Newton-Verfahren, globalisierte Verfahren, Ausgleichsprobleme). Ausblick auf die restringierte Optimierung (z.B. Lineare Optimierung, Optimalitätsbedingungen, numerische Verfahren für nichtlineare restringierte Probleme) oder globale Optimierungsprobleme.</p> <p><i>oder Numerische Dynamik:</i> Durch gewöhnliche Differentialgleichungen erzeugte dynamische Systeme, Theorie zeitkontinuierlicher Systeme und deren Verhalten, durch numerische Verfahren erzeugte zeitdiskrete Systeme, Wirkung von Zeitdiskretisierung durch Einschrittverfahren auf Attraktoren, Sattelpunkte und Hamiltonsche Systeme.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden lernen numerische Konzepte kennen. Sie lernen, numerische Algorithmen zu entwickeln, mathematisch zu analysieren, computergestützt zu implementieren und auf konkrete Probleme anzuwenden.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
—							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		zweitemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung; Seminar					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min); Seminar: Referat (90 min), oder Referat (60 min) und schriftliche Ausarbeitung					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Numerik von Differentialgleichungen	Vorlesung	4	*	*	*		4
Numerik von Differentialgleichungen	Übung	2	*	*	*		5
<i>oder</i>							
Optimierung und inverse Probleme	Vorlesung	4	*	*	*		4
Optimierung und inverse Probleme	Übung	2	*	*	*		5
<i>oder</i>							
Numerische Dynamik	Vorlesung	4	*	*	*		4
Numerische Dynamik	Übung	2	*	*	*		5
<i>und</i>							
Seminar	Seminar	2		*	*	*	4

Summe		8					13
-------	--	---	--	--	--	--	----

MaM-FN-k	Fortgeschrittene Numerik		Wahlpflicht				
	Gebiet: Fortgeschrittene Numerik						
CP: 5	Kontaktstudium: 45h (1,5CP)	Selbststudium: 105h (3,5CP)	SWS: 3				
Inhalte:							
<p><i>Numerik partieller Differentialgleichungen:</i> Numerische Lösung partieller Differentialgleichungen (z.B. Finite-Differenzen-, Finite-Elemente- und Finite-Volumen-Verfahren, Linienmethoden).</p> <p><i>oder Fortgeschrittene Optimierung und inverse Probleme:</i> Fortgeschrittene Themen der Optimierung und der inversen Probleme (z.B. restringierte Optimierung, Regularisierung schlecht-gestellter inverser Probleme oder inverse Probleme partieller Differentialgleichungen).</p> <p><i>oder Stochastische Numerik:</i> Herleitung konsistenter Methoden höherer Ordnung für stochastische Differentialgleichungen mit Hilfe der stochastischen Taylor-Entwicklung sowie deren Implementierung.</p> <p><i>oder Quadraturverfahren:</i> Eindimensionale Quadraturverfahren: Konstruktion, interpolatorische Verfahren, zusammengesetzte Verfahren; Mehrdimensionale Quadraturverfahren: Konstruktion, interpolatorische Verfahren, Monte-Carlo- und Quasi-Monte-Carlo-Verfahren, Dünngitterverfahren; Quadratur-Algorithmen: Fehlerschätzung, adaptive Verfeinerung.</p> <p><i>oder Monte Carlo-Methoden:</i> Erzeugung von Zufallszahlen im Computer, Kongruenzgeneratoren, Quasi-Zufallszahlen, allgemeine Verteilungen, Inversionsmethode, Box-Muller-Methode, Acceptance-Rejection-Methode, Erzeugung von Zufallspfaden, Markovketten, Numerische Integration, Varianzreduktion.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden lernen numerische Konzepte kennen. Sie lernen, numerische Algorithmen zu entwickeln, mathematisch zu analysieren, computergestützt zu implementieren und auf konkrete Probleme anzuwenden.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
—							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		einsemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Numerik partieller Differentialgleichungen	Vorlesung	2		*	*	*	2
Numerik partieller Differentialgleichungen	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Fort. Optimierung und inverse Probleme	Vorlesung	2		*	*	*	2
Fort. Optimierung und inverse Probleme	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Stochastische Numerik	Vorlesung	2		*	*	*	2
Stochastische Numerik	Übung	1		*	*	*	3

<i>oder</i>							
Quadraturverfahren	Vorlesung	2		*	*	*	2
Quadraturverfahren	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Monte-Carlo-Verfahren	Vorlesung	2		*	*	*	2
Monte-Carlo-Verfahren	Übung	1		*	*	*	3
Summe		3					5

MaM-FNFM-gs	Fortgeschrittene numerische Finanzmathematik		Wahlpflicht				
	Gebiet: Fortgeschrittene numerische Finanzmathematik						
CP: 13	Kontaktstudium: 120h (4CP)	Selbststudium: 270h (9CP)	SWS: 8				
Inhalte:							
<i>Computational Finance:</i> Finanzderivate, stochastische Marktmodelle, grundlegende Bewertungsverfahren, geschlossene Bewertungsformeln, Baumverfahren, Simulationsverfahren, PDE-basierte Verfahren.							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden vertiefen ihr Wissen in der Thematik von numerischen Verfahren zur Lösung finanzmathematischer Probleme. Sie sind nicht nur in der Lage diese im Hinblick auf Aufwand, Genauigkeit und Konvergenz zu analysieren, sondern auch fähig die Verfahren zu verbessern. Im Vordergrund steht weiter die Anwendung und Erweiterung der Verfahren mittels effizienter Implementierung der gelernten Algorithmen in einer höheren Programmiersprache.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
—							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		zweimestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung; Seminar					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min); Seminar: Referat (90 min), oder Referat (60 min) und schriftliche Ausarbeitung					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Computational Finance	Vorlesung	4	*	*	*		4
Computational Finance	Übung	2	*	*	*		5
<i>und</i>							
Seminar	Seminar	2		*	*		4
Summe		8					13

MaM-FNFM-k	Fortgeschrittene numerische Finanzmathematik		Wahlpflicht				
	Gebiet: Fortgeschrittene numerische Finanzmathematik						
CP: 5	Kontaktstudium: 45h (1,5CP)	Selbststudium: 105h (3,5CP)	SWS: 3				
Inhalte:							
<p><i>Computational Finance 2:</i> Baumverfahren, Simulationsverfahren und PDE-basierte Verfahren für spezielle Optionen, vorzeitiges Ausüben, Parameterschätzung und Kalibrierung.</p> <p><i>oder Stochastische Numerik:</i> Diskretisierung stochastischer Differentialgleichungen, starke und schwache Konvergenz, Euler-Maruyama-Verfahren, Milstein-Verfahren, stochastische Taylor-Entwicklungen, Herleitung von Verfahren höherer Ordnung.</p> <p><i>oder Quadraturverfahren:</i> Eindimensionale Quadraturformeln: Riemann-Summen, Newton-Cotes-Formeln, Gauß-Quadratur, zusammengesetzte Quadraturformeln; mehrdimensionale Quadraturformeln: Produktformeln, Polynomiale Formeln, Dünne Gitter.</p> <p><i>oder Monte Carlo-Verfahren:</i> Erzeugung von Zufallszahlen im Computer, Kongruenzgeneratoren, Quasi-Zufallszahlen, allgemeine Verteilungen, Inversionsmethode, Box-Muller-Methode, Acceptance-Rejection-Methode, Erzeugung von Zufallspfaden, Markovketten, Numerische Integration, Varianzreduktion.</p> <p><i>oder Wavelets:</i> Hilberträume, kontinuierliche und diskrete Wavelet-Transformation, Multiskalenanalyse, Spline-Wavelets, Battle-Lemarie-Wavelets, Filter-Bank-Algorithmus, biorthogonale Wavelets, Lifting-Schema, Frames.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden erhalten forschungsorientiertes Wissen in der Thematik von numerischen Verfahren zur Lösung finanzmathematischer Probleme. Sie sind nicht nur in der Lage diese im Hinblick auf Aufwand, Genauigkeit und Konvergenz zu analysieren, sondern auch fähig komplexe Verfahren eigenständig zu verbessern. Im Vordergrund steht weiter die Anwendung und Erweiterung komplizierter Verfahren aus der aktuellen Forschung mittels effizienter Implementierung der gelernten Algorithmen in einer höheren Programmiersprache.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
Computational Finance für Computational Finance 2							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):	Master Mathematik / FB 12						
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:	—						
Häufigkeit des Angebots:	zweijährlich						
Dauer des Moduls:	einsemestrig						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:	Siehe Homepage des Prüfungsamts						
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:	—						
Leistungsnachweis:	—						
Lehr- / Lernform:	Vorlesung mit Übung						
Unterrichts-/Prüfungssprache:	Deutsch oder Englisch						
Modulprüfung:	Form / Dauer / ggf. Inhalt:						
Modulprüfung bestehend aus:	Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)						
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Computational Finance 2	Vorlesung	2	*	*	*		2
Computational Finance 2	Übung	1	*	*	*		3
<i>oder</i>							
Stochastische Numerik	Vorlesung	2	*	*	*		2
Stochastische Numerik	Übung	1	*	*	*		3

<i>oder</i>							
Quadrat urverfahren	Vorlesung	2	*	*	*		2
Quadrat urverfahren	Übung	1	*	*	*		3
<i>oder</i>							
Monte-Carlo-Verfahren	Vorlesung	2	*	*	*		2
Monte-Carlo-Verfahren	Übung	1	*	*	*		3
<i>oder</i>							
Wavelets	Vorlesung	2	*	*	*		2
Wavelets	Übung	1	*	*	*		3
Summe		3					5

MaM-FPD-gs	Fortgeschrittene partielle Differentialgleichungen		Wahlpflicht				
	Gebiet: Fortgeschrittene partielle Differentialgleichungen						
CP: 13	Kontaktstudium: 120h (4CP)	Selbststudium: 270h (9CP)	SWS: 8				
Inhalte:							
<i>Lineare Partielle Differentialgleichungen:</i> Darstellungsformeln für Lösungen grundlegender partieller Differentialgleichungen, Greenfunktionen, Sobolevräume, elliptische und parabolische Gleichungen zweiter Ordnung, Existenz und Regularität schwacher Lösungen, Maximumsprinzipien.							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden können verschiedene Typen partieller Differentialgleichungen unterscheiden und methodisch einordnen. Sie haben ein vertieftes Verständnis der Bedeutung verschiedener Lösungsbegriffe in Theorie und Anwendung erworben und können sowohl grundlegende als auch fortgeschrittene analytische Methoden auf lineare partielle Differentialgleichungen anwenden.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
—							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		zweimestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung; Seminar					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min); Seminar: Referat (90 min), oder Referat (60 min) und schriftliche Ausarbeitung					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Lineare Funktionalanalysis	Vorlesung	4	*	*	*		4
Lineare Funktionalanalysis	Übung	2	*	*	*		5
<i>und</i>							
Seminar	Seminar	2		*	*	*	4
Summe		8					13

MaM-FPD-k	Fortgeschrittene partielle Differentialgleichungen		Wahlpflicht				
	Gebiet: Fortgeschrittene partielle Differentialgleichungen						
CP: 5	Kontaktstudium: 45h (1,5CP)	Selbststudium: 105h (3,5CP)	SWS: 3				
Inhalte:							
<p><i>Nichtlineare partielle Differentialgleichungen erster Ordnung:</i> Vollständige Integrale, Charakteristiken, Hamilton-Jacobi-Gleichungen, hyperbolische Erhaltungsgleichungen.</p> <p><i>oder Nichtlineare Partielle Differentialgleichungen zweiter Ordnung:</i> nichtlineare Randwertprobleme, variationelle und topologische Methoden, Regularität schwacher Lösungen.</p> <p><i>oder Distributionentheorie:</i> Allgemeine Distributionen und elementare Eigenschaften, Hauptwertintegrale, Distributionen mit kompakten Träger, homogene Distributionen, Faltung von Distributionen, Fouriertransformation, Schwartzraum und temperierte Distributionen, Fundamentallösungen.</p> <p><i>oder Funktionen beschränkter Variation:</i> Funktionen beschränkter Variation in einer Variable, Riemann-Stieltjes-Integral, Funktionen beschränkter Variation in mehreren Variablen, Perimeter, Isoperimetrische Ungleichung.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden können exemplarische Lösungsmethoden auf fortgeschrittene Problemstellungen im Zusammenhang mit nichtlinearen partiellen Differentialgleichungen anwenden. Ferner haben Sie fortgeschrittene Kenntnisse über nichtlineare Phänomene und deren analytische Herleitung im Rahmen partieller Differentialgleichungen erworben.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung <i>Lineare partielle Differentialgleichungen</i> , siehe Seite 64.							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		einsemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Nichtlin. partielle Differentialgleichungen 1. Ord.	Vorlesung	2		*	*	*	2
Nichtlin. partielle Differentialgleichungen 1. Ord.	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Nichtlin. partielle Differentialgleichungen 2. Ord.	Vorlesung	2		*	*	*	2
Nichtlin. partielle Differentialgleichungen 2. Ord.	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Distributionentheorie	Vorlesung	2		*	*	*	2
Distributionentheorie	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Funktionen beschränkter Variation	Vorlesung	2		*	*	*	2

Funktionen beschränkter Variation	Übung	1		*	*	*	3
Summe		3					5

MaM-GA-gs	Geometrische Analysis		Wahlpflicht				
	Gebiet: Geometrische Analysis und Differentialgeometrie						
CP: 13	Kontaktstudium: 120h (4CP)	Selbststudium: 270h (9CP)	SWS: 8				
Inhalte:							
<p><i>Analysis auf Mannigfaltigkeiten:</i> Differenzierbare Mannigfaltigkeiten, Satz von Stokes, de Rham-Kohomologie, Laplaceoperator, Hodgetheorie, Wärmeleitungsgleichung, Konstruktion des Wärmeleitungskerns.</p> <p><i>oder Darstellungen kompakter Liegruppen:</i> Liegruppen, Liealgebren, Darstellungen von Liegruppen und Liealgebren, maximale Tori, Satz von Peter-Weyl, Weylgruppe, Weyls Charakterformel.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden lernen fortgeschrittener Arbeitstechniken und werden an aktuelle, forschungsorientierte Themen der Geometrischen Analysis herangeführt.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
—							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		zweisemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung; Seminar					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min); Seminar: Referat (90 min), oder Referat (60 min) und schriftliche Ausarbeitung					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Analysis auf Mannigfaltigkeiten	Vorlesung	4	*	*	*		4
Analysis auf Mannigfaltigkeiten	Übung	2	*	*	*		5
<i>oder</i>							
Darstellungen kompakter Liegruppen	Vorlesung	4	*	*	*		4
Darstellungen kompakter Liegruppen	Übung	2	*	*	*		5
<i>und</i>							
Seminar	Seminar	2		*	*	*	4
Summe		8					13

MaM-GA-k	Geometrische Analysis		Wahlpflicht				
	Gebiet: Geometrische Analysis und Differentialgeometrie						
CP: 5	Kontaktstudium: 45h (1,5CP)	Selbststudium: 105h (3,5CP)	SWS: 3				
Inhalte:							
<p><i>Minimalflächen:</i> Erste und zweite Variation, Satz von Bernstein, Krümmungsabschätzungen, Plateau Problem. <i>oder Geometrische Maßtheorie:</i> Differentialformen, Ströme, Schnitte von normalen Strömen, rektifizierbare Ströme, Deformationssatz, Federer-Fleming-Kompaktheitssatz, Varifaltigkeiten. <i>oder Allgemeine Relativitätstheorie:</i> Semi-Riemannsche Geometrie, Lorentz-Transformationen, Bewegung im Gravitationsfeld, Einsteinsche Feldgleichungen, Schwarzschild-Metrik, Schwarze Löcher, Penrose Ungleichung. <i>oder Liegruppen:</i> Liegruppen und Liealgebren, Exponentialabbildung, Klassische Matrixgruppen, Cliffordalgebren und Spingruppen, Kompakte Liegruppen. <i>oder Geometrische Ungleichungen:</i> Brunn-Minkowski-Ungleichung, Steinersymmetrisierung, Isoperimetrische Ungleichung, Alexandrov-Fenchel-Ungleichung, Blaschke-Santaló-Ungleichung, Mahlervermutung. <i>oder Distributionentheorie:</i> Allgemeine Distributionen und elementare Eigenschaften, Hauptwertintegrale, Distributionen mit kompakten Träger, homogene Distributionen, Faltung von Distributionen, Fouriertransformation, Schwartzraum und temperierte Distributionen, Fundamentallösungen.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden haben die Kenntnisse in Geometrischer Analysis vertieft.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
—							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		einsemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Minimalflächen	Vorlesung	2		*	*	*	2
Minimalflächen	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Geometrische Maßtheorie	Vorlesung	2		*	*	*	2
Geometrische Maßtheorie	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Allgemeine Relativitätstheorie	Vorlesung	2		*	*	*	2
Allgemeine Relativitätstheorie	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Liegruppen	Vorlesung	2		*	*	*	2

Liegruppen	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Geometrische Ungleichungen	Vorlesung	2		*	*	*	2
Geometrische Ungleichungen	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Distributionentheorie	Vorlesung	2		*	*	*	2
Distributionentheorie	Übung	1		*	*	*	3
Summe		3					5

MaM-HDG-gs	Höhere Differentialgeometrie		Wahlpflicht				
	Gebiet: Geometrische Analysis und Differentialgeometrie						
CP: 13	Kontaktstudium: 120h (4CP)	Selbststudium: 270h (9CP)	SWS: 8				
Inhalte:							
<p><i>Riemannsche Geometrie:</i> Riemannsche Mannigfaltigkeiten, Geodätische, Krümmung, Vergleichssätze, Riemannsche Submersionen.</p> <p><i>oder Konvex- und Integralgeometrie:</i> Konvexe Mengen, Bewertungen, Hadwigers Theorem, Integralgeometrie des Euklidischen Raumes, translationsinvariante Bewertungen, Satz von McMullen.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden lernen fortgeschrittener Arbeitstechniken und werden an aktuelle, forschungsorientierte Themen der Differentialgeometrie herangeführt.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
—							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		zweisemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung; Seminar					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min); Seminar: Referat (90 min), oder Referat (60 min) und schriftliche Ausarbeitung					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Riemannsche Geometrie	Vorlesung	4	*	*	*		4
Riemannsche Geometrie	Übung	2	*	*	*		5
<i>oder</i>							
Konvex- und Integralgeometrie	Vorlesung	4	*	*	*		4
Konvex- und Integralgeometrie	Übung	2	*	*	*		5
<i>und</i>							
Seminar	Seminar	2		*	*	*	4
Summe		8					13

MaM-HDG-k	Höhere Differentialgeometrie		Wahlpflicht				
	Gebiet: Geometrische Analysis und Differentialgeometrie						
CP: 5	Kontaktstudium: 45h (1,5CP)	Selbststudium: 105h (3,5CP)	SWS: 3				
Inhalte:							
<i>Symplektische Geometrie:</i> Symplektische Mannigfaltigkeiten, Kählermannigfaltigkeiten, Hamiltonsche Systeme, Kontaktmannigfaltigkeiten, Momentenabbildung, symplektische Reduktion.							
<i>oder Komplexe Differentialgeometrie:</i> Komplexe Mannigfaltigkeiten, Kählermannigfaltigkeiten, Vektorbündel, Chernklassen.							
<i>oder Algebraische Integralgeometrie:</i> Normalenzykel, glatte Bewertungen, Operationen auf Bewertungen, Hermite-sche Integralgeometrie.							
<i>oder Finslergeometrie:</i> Finslermannigfaltigkeiten, Hilbertmetriken, Hamiltonsche Mechanik, Volumendefinitionen und isoperimetrische Probleme.							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden haben die Kenntnisse in Geometrischer Analysis vertieft.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
—							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		einsemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Symplektische Geometrie	Vorlesung	2		*	*	*	2
Symplektische Geometrie	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Komplexe Differentialgeometrie	Vorlesung	2		*	*	*	2
Komplexe Differentialgeometrie	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Algebraische Integralgeometrie	Vorlesung	2		*	*	*	2
Algebraische Integralgeometrie	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Finslergeometrie	Vorlesung	2		*	*	*	2
Finslergeometrie	Übung	1		*	*	*	3
Summe		3					5

MaM-PRK-gs	Probabilistische Kombinatorik		Wahlpflicht				
	Gebiet: Probabilistische Kombinatorik						
CP: 13	Kontaktstudium: 120h (4CP)	Selbststudium: 270h (9CP)	SWS: 8				
Inhalte:							
<i>Probabilistische Kombinatorik:</i> Probabilistische Methoden in der Diskreten Mathematik (inkl. algorithmische Aspekte), Entropie, Boltzmann-Verteilung, klassische und mean-field-Modelle, Phasenübergänge, Belief Propagation.							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden erlangen ein Verständnis für die aktuelle Forschung in der Extremalen und Probabilistischen Kombinatorik und sind für deren Anwendungsmöglichkeiten sensibilisiert. Sie sind qualifiziert, das Erarbeitete in der Masterarbeit auf forschungsorientiertem Niveau anzuwenden.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
Kenntnisse aus BaM-DAM							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		zweisemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung; Seminar					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min); Seminar: Referat (90 min), oder Referat (60 min) und schriftliche Ausarbeitung					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Probabilistische Kombinatorik	Vorlesung	4	*	*	*		4
Probabilistische Kombinatorik	Übung	2	*	*	*		5
<i>und</i>							
Seminar	Seminar	2		*	*	*	4
Summe		8					13

MaM-PRK-k	Probabilistische Kombinatorik		Wahlpflicht				
	Gebiet: Probabilistische Kombinatorik						
CP: 5	Kontaktstudium: 45h (1,5CP)	Selbststudium: 105h (3,5CP)	SWS: 3				
Inhalte:							
<p><i>Analytische Kombinatorik:</i> Grundlagen der enumerativen Kombinatorik, symbolische Methoden, erzeugende Funktionen, Singularitätsanalyse, Grenzwertsätze, Anwendungen auf Fragestellungen der diskreten Mathematik.</p> <p><i>oder Stochastische Analyse von Algorithmen:</i> Irrfahrten und binäre Bäume, Binärsuchbäume, probabilistische Methode und zufällige Graphen, Galton-Watson Bäume, Heuristiken für das <i>traveling salesman problem</i>, Digitale Suchbäume und Lempel-Ziv Kodierung.</p> <p><i>oder Stochastische Konzentrationsungleichungen:</i> Chernoff-Schranken, Martingalmethoden, Talagrand's Induktionsmethode, logarithmische Sobolev-Ungleichung, Anwendungen auf randomisierte Algorithmen, stoch. Analyse von Algorithmen und kombinatorische Optimierung.</p> <p><i>oder Markovketten und zufälliges Erzeugen:</i> Konvergenzsätze, mixing time, Metropolisprozess und Glauber dynamics, couplings, Anwendungen auf Modelle der statistischen Physik.</p> <p><i>oder Zufällige Graphen:</i> Erdős-Rényi und verwandte Modelle, giant component, Schwellenwertfunktionen, zero-one-laws.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden sind an aktuelle, forschungsorientierte Themen der diskreten bzw. algorithmischen Mathematik herangeführt worden.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
Kenntnisse aus BaM-DAM							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		einsemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Analytische Kombinatorik	Vorlesung	2		*	*	*	2
Analytische Kombinatorik	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Stochastische Analyse von Algorithmen	Vorlesung	2		*	*	*	2
Stochastische Analyse von Algorithmen	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Stochastische Konzentrationsungleichungen	Vorlesung	2		*	*	*	2
Stochastische Konzentrationsungleichungen	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Markovketten und zufälliges Erzeugen	Vorlesung	2		*	*	*	2

Markovketten und zufälliges Erzeugen	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Zufällige Graphen	Vorlesung	2		*	*	*	2
Zufällige Graphen	Übung	1		*	*	*	3
Summe		3					5

MaM-STA-ks	Statistik		Wahlpflicht				
	Gebiet: Statistik						
CP: 9	Kontaktstudium: 75h (2,5CP)	Selbststudium: 195h (6,5CP)	SWS: 5				
Inhalte:							
<p><i>Statistik 1:</i> Deskriptive Statistik, Schätzen mit Konfidenz, Maximum-Likelihood, Suffizienz, Testen statistischer Hypothesen (z-Test, t-Test, Wilcoxon-Test, Permutationstest), Einfache Varianzanalyse und lineare Regression, Ideen des Bootstrap, Datenanalyse mit dem statistischen Programmpaket R.</p> <p><i>und Statistisches Praktikum:</i> Verschiedene Themen aus der Statistik in interdisziplinärer Kooperation mit Anwendern anhand von Daten und Fragestellungen aus der Praxis.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in statistischer Modellierung und der Analyse von Zufälligkeit. Sie sind kompetent, komplexe statistische Sachverhalte zu präsentieren und mit Anwendern zu diskutieren.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
—							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		zweisemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung; Seminar					
Unterrichts- / Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min); Statistisches Praktikum: Referat (90 min), oder Referat (60 min) und schriftliche Ausarbeitung					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Statistik 1	Vorlesung	2	*	*	*		2
Statistik 1	Übung	1	*	*	*		3
<i>und</i>							
Statistisches Praktikum	Seminar	2		*	*	*	4
Summe		5					9

MaM-STA-g	Stochastik		Wahlpflicht				
	Gebiet: Statistik						
CP: 9	Kontaktstudium: 90h (3CP)	Selbststudium: 180h (6CP)	SWS: 6				
Inhalte:							
<i>Höhere Stochastik:</i> Grundlagen der Maßtheorie, Summen unabhängiger Zufallsvariabler, große Abweichungen, schwache Konvergenz, charakteristische Funktionen, Martingale, Invarianzprinzip.							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden beherrschen die zentralen Kapitel der Wahrscheinlichkeitstheorie und sind in der Lage, wichtige Klassen zufälliger Prozesse forschungsorientiert zu analysieren.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
—							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		zweisemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung; Seminar					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Höhere Stochastik	Vorlesung	4	*	*	*		4
Höhere Stochastik	Übung	2	*	*	*		5
Summe		6					9

MaM-STA-k	Statistik		Wahlpflicht				
	Gebiet: Statistik						
CP: 5	Kontaktstudium: 45h (1,5CP)	Selbststudium: 105h (3,5CP)	SWS: 3				
Inhalte:							
<p><i>Statistik 2:</i> Normales lineares Modell, mehrfaktorielle Varianzanalyse, Kovarianzanalyse, multiple Regression und Korrelation, Hauptkomponentenanalyse, multidimensionale Skalierung, multidimensionale Normalverteilung, Chi-Quadratstest, Delta-Methode, logistische Regression.</p> <p><i>oder Statistik 3:</i> Verallgemeinertes Lineares Modell, Bayessche Statistik, Mixed Models, Diskriminanzanalyse, Ideen der Modellwahl, Zeitreihenmodelle.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden haben einen vertieften Einblick in die Statistik gewonnen und studieren Modelle und deren Anwendung in einem Spezialbereich.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
Kenntnisse aus <i>Statistik 1</i> siehe Seite 75; Für <i>Statistik 3</i> zusätzlich Kenntnisse aus <i>Statistik 2</i> .							
Empfohlene Voraussetzungen:							
Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen <i>Stochastische Prozesse</i> und <i>Höhere Stochastik</i> , siehe Seite 78.							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		einsemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Statistik 2	Vorlesung	2	*	*	*	*	2
Statistik 2	Übung	1	*	*	*	*	3
<i>oder</i>							
Statistik 3	Vorlesung	2	*	*	*	*	2
Statistik 3	Übung	1	*	*	*	*	3
Summe		3					5

MaM-STO-gs	Stochastik		Wahlpflicht				
	Gebiet: Stochastik						
CP: 13	Kontaktstudium: 120h (4CP)	Selbststudium: 270h (9CP)	SWS: 8				
Inhalte:							
<p><i>Höhere Stochastik:</i> Grundlagen der Maßtheorie, Summen unabhängiger Zufallsvariabler, große Abweichungen, schwache Konvergenz, charakteristische Funktionen, Martingale, Invarianzprinzip.</p> <p><i>Stochastische Prozesse:</i> Markov-Ketten, bedingte Erwartung und Martingale, Poisson-/ Punkt-/ Erneuerungsprozesse, Brownsche Bewegung, Stochastisches Integral und Itô-Formel.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden beherrschen die zentralen Kapitel der Wahrscheinlichkeitstheorie und sind in der Lage, wichtige Klassen zufälliger Prozesse forschungsorientiert zu analysieren.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
—							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		zweisemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung; Seminar					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min); Seminar: Referat (90 min), oder Referat (60 min) und schriftliche Ausarbeitung					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Höhere Stochastik	Vorlesung	4	*	*	*		4
Höhere Stochastik	Übung	2	*	*	*		5
<i>oder</i>							
Stochastische Prozesse	Vorlesung	4	*	*	*		4
Stochastische Prozesse	Übung	2	*	*	*		5
<i>und</i>							
Seminar	Seminar	2		*	*	*	4
Summe		8					13

MaM-STO-k	Stochastik		Wahlpflicht				
	Gebiet: Stochastik						
CP: 5	Kontaktstudium: 45h (1,5CP)	Selbststudium: 105h (3,5CP)	SWS: 3				
Inhalte:							
<p><i>Zufällige rekursive Strukturen:</i> Selbstähnliche zufällige Objekte, zufällige Bäume, rekursive Algorithmen, Wahrscheinlichkeitsmetriken, stochastische Fixpunktgleichungen, Kontraktionsmethode.</p> <p><i>oder Martingalprobleme:</i> infinitesimale Beschreibung stochastischer Prozesse, starke Markov-Eigenschaft, Martingalprobleme, Anwendung auf Fleming-Viot-Prozess.</p> <p><i>oder Schwache Konvergenz:</i> Prokorov-Metrik, relative Kompaktheit, schwache Konvergenz auf $C[0, 1]$ und $D[0, 1]$, Satz von Donsker.</p> <p><i>oder Stochastische Analyse von Algorithmen:</i> Irrfahrten und binäre Bäume, Binärsuchbäume, probabilistische Methode und zufällige Graphen, Galton-Watson Bäume, Heuristiken für das <i>traveling salesman problem</i>, Digitale Suchbäume und Lempel-Ziv Kodierung.</p> <p><i>oder Stochastische Modelle der Populationsgenetik:</i> Canningsmodell, Koaleszenten, Moran-Modell mit Mutation, Wright-Fisher-Diffusion, Infinite Alleles - und Infinite Sites Modell, Tests auf Neutralität, Selektion, Anzestraler Selektionsgraph.</p> <p><i>oder Stochastische Konzentrationsungleichungen:</i> Chernoff-Schranken, Martingalmethoden, Talagrand's Induktionsmethode, logarithmische Sobolev-Ungleichung, Anwendungen auf randomisierte Algorithmen, stoch. Analyse von Algorithmen und kombinatorische Optimierung.</p> <p><i>oder Stochastische Prozesse 2:</i> Gaußsches Weißes Rauschen, Stetige Semimartingale und ihr stochastischer Kalkül, Zeit- und Maßwechsel, Itô-Tanaka Formel, Lokalzeit.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse der mathematischen Theorie der Stochastik. Sie sind an die aktuelle Forschung herangeführt und haben Einblick in die Anwendungen.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen <i>Stochastische Prozesse</i> und <i>Höhere Stochastik</i> , siehe Seite 78							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		einsemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung					
Unterrichts- / Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Zufällige rekursive Strukturen	Vorlesung	2		*	*	*	2
Zufällige rekursive Strukturen	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Martingalprobleme	Vorlesung	2		*	*	*	2

Martingalprobleme	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Schwache Konvergenz	Vorlesung	2		*	*	*	2
Schwache Konvergenz	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Stochastische Analyse von Algorithmen	Vorlesung	2		*	*	*	2
Stochastische Analyse von Algorithmen	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Stochastische Modelle der Populationsgenetik	Vorlesung	2		*	*	*	2
Stochastische Modelle der Populationsgenetik	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Stochastische Konzentrationsungleichungen	Vorlesung	2		*	*	*	2
Stochastische Konzentrationsungleichungen	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Stochastische Prozesse 2	Vorlesung	2		*	*	*	2
Stochastische Prozesse 2	Übung	1		*	*	*	3
Summe		3					5

MaM-TOP-gs	Topologie		Wahlpflicht				
	Gebiet: Topologie						
CP: 13	Kontaktstudium: 120h (4CP)	Selbststudium: 270h (9CP)	SWS: 8				
Inhalte:							
<p><i>Algebraische Topologie:</i> Fundamentalgruppen, Homotopie, Simpliciale Komplexe, (Ko)Homologie, sowie z.B. Kategorien und Funktoren, deRham-Komologie, Cup-Produkt.</p> <p><i>oder Riemannsche Flächen:</i> Mannigfaltigkeiten und Überlagerungen, Differentialformen, harmonische Funktionen und Formen, Bilinearrelationen, Uniformisierung, Fuchssche Gruppen, Garben.</p> <p><i>oder Knoten und Flächen:</i> Differenzierbare Mannigfaltigkeiten, Morse-Funktionen, Homologie, Klassifikation von Flächen, Verschlingungszahl und Signatur eines Knotens, Wirtinger-Präsentation, Alexander-Polynom, Jones-Polynom, Heegard Zerlegung, Dehn-Twists.</p> <p><i>oder Komplexe Geometrie:</i> Komplexe Mannigfaltigkeiten, Garben, Komologie, Divisoren, Vektorbündel, Zusammenhänge, Chern-Klassen.</p> <p><i>oder Kohomologie von Gruppen:</i> Gruppenringe und Auflösungen, Klassifikation von Erweiterungen, Zelluläre Kohomologie von CW-Komplexen, Berechnungsmethoden: Spektralsequenzen.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierende sind kompetent im Umgang mit tieferliegenden Konzepten der Topologie (z.B. Garben und Kohomologie). Sie sind qualifiziert, das Erarbeitete in einem Seminar und weiterführenden Vorlesungen auf forschungsorientiertem Niveau anzuwenden.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung <i>Elementare Zahlentheorie</i>							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		zweitemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung; Seminar					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min); Seminar: Referat (90 min), oder Referat (60 min) und schriftliche Ausarbeitung					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Algebraische Topologie	Vorlesung	4	*	*	*		4
Algebraische Topologie	Übung	2	*	*	*		5
<i>oder</i>							
Riemannsche Flächen	Vorlesung	4	*	*	*		4
Riemannsche Flächen	Übung	2	*	*	*		5
<i>oder</i>							
Knoten und Flächen	Vorlesung	4	*	*	*		4
Knoten und Flächen	Übung	2	*	*	*		5
<i>oder</i>							

Komplexe Geometrie	Vorlesung	4	*	*	*		4
Komplexe Geometrie	Übung	2	*	*	*		5
<i>oder</i>							
Kohomologie von Gruppen	Vorlesung	4	*	*	*		4
Kohomologie von Gruppen	Übung	2	*	*	*		5
<i>und</i>							
Seminar	Seminar	2		*	*	*	4
Summe		8					13

MaM-TOP-k	Topologie		Wahlpflicht				
	Gebiet: Topologie						
CP: 5	Kontaktstudium: 45h (1,5CP)	Selbststudium: 105h (3,5CP)	SWS: 3				
Inhalte:							
<p><i>Algebraische Topologie II:</i> z.B. charakteristische Klassen, Morse-Theorie, Spektralsequenzen, Homöomorphismen von Flächen, Knoten.</p> <p><i>oder Riemannsche Flächen II:</i> z.B. Garben und deren Kohomologie, spezielle Divisoren, Satz von Riemann-Roch, Weierstraßpunkte, Linearsysteme, Automorphismen, elliptische Funktionen, Theta-Funktionen, Flache Flächen, Modulräume.</p> <p><i>oder Komplexe Geometrie II:</i> z.B. Hodge-Theorie, Kähler-Mannigfaltigkeiten, Riemann-Roch, spezielle Mannigfaltigkeiten wie z.B. Grassmannsche oder komplexe Tori, Modulräume.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierende sind kompetent im Umgang mit tieferliegenden Konzepten der Topologie (z.B. Schnitttheorie oder Modulräume). Sie sind qualifiziert, das Erarbeitete in der Masterarbeit auf forschungsorientiertem Niveau anzuwenden.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung <i>Algebra</i> und des Moduls MaM-TOP-g, siehe Seite 81							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):	Master Mathematik / FB 12						
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:	—						
Häufigkeit des Angebots:	zweijährlich						
Dauer des Moduls:	einsemestrig						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:	Siehe Homepage des Prüfungsamts						
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:	—						
Leistungsnachweis:	—						
Lehr- / Lernform:	Vorlesung mit Übung						
Unterrichts-/Prüfungssprache:	Deutsch oder Englisch						
Modulprüfung:	Form / Dauer / ggf. Inhalt:						
Modulprüfung bestehend aus:	Zur gewählten Vorlesung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)						
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Algebraische Topologie II	Vorlesung	2		*	*	*	2
Algebraische Topologie II	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Riemannsche Flächen II	Vorlesung	2		*	*	*	2
Riemannsche Flächen II	Übung	1		*	*	*	3
<i>oder</i>							
Komplexe Geometrie II	Vorlesung	2		*	*	*	2
Komplexe Geometrie II	Übung	1		*	*	*	3
Summe		3					5

MaM-ZF-k	Stochastische Analysis mit Finanzmathematik		Wahlpflicht				
	Gebiet: Zeitstetige Finanzmathematik						
CP: 5	Kontaktstudium: 45h (1,5CP)	Selbststudium: 105h (3,5CP)	SWS: 3				
Inhalte:							
<p><i>Stochastische Analysis mit Finanzmathematik:</i> Stochastisches Integral für linksstetige Integranden und Semimartingale als Integratoren, Itô-Formel, Girsanov-Meyer-Theorem, Vermögensdynamiken in stetiger Zeit, Black-Scholes-Modell, implizite Volatilitäten, Sprungrisiko.</p> <p><i>oder Einführung in die stochastische Finanzmathematik:</i> Mathematische Modellierung zeitdiskreter Finanzmärkte, No-Arbitrage-Prinzip, zeitdiskrete Martingale, Maßwechsel, Derivate europäischen Typs, vollständige und unvollständige Märkte, kohärente Risikomaße, Nutzenoptimierung</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden kennen Ideen aus der stochastischen Analysis und besitzen einen Einblick in die zeitstetige Modellierung von Finanzmärkten. Sie studieren fortgeschrittene Modelle, die in der Praxis angewendet werden.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
—							
Empfohlene Voraussetzungen:							
Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung <i>Stochastische Prozesse</i> (siehe Seite 78)							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):		Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:		—					
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich					
Dauer des Moduls:		zweisemestrig					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:		Siehe Homepage des Prüfungsamts					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:		—					
Leistungsnachweis:		—					
Lehr- / Lernform:		Vorlesung mit Übung					
Unterrichts-/Prüfungssprache:		Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:		Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:		mündliche Prüfung (20-30 min)					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Stochastische Analysis mit Finanzmathematik	Vorlesung	2	*	*	*		2
Stochastische Analysis mit Finanzmathematik	Übung	1	*	*	*		3
Einführung in die stoch. Finanzmathematik	Vorlesung	2	*	*	*		2
Einführung in die stoch. Finanzmathematik	Übung	1	*	*	*		3
Summe		3					5

MaM-ZF-ks	Zeitstetige Finanzmathematik		Wahlpflicht				
	Gebiet: Zeitstetige Finanzmathematik						
CP: 9	Kontaktstudium: 75h (2,5CP)	Selbststudium: 195h (6,5CP)	SWS: 5				
Inhalte:							
<p><i>Finanzmathematik in stetiger Zeit 1:</i> Martingaldarstellungssatz, Spiegelungsprinzip und exotische Optionen, Wertpapiere mit Dividenden, Forwards/Futures, Zinsstrukturmodelle.</p> <p><i>oder Finanzmathematik in stetiger Zeit 2:</i> Optimales Stoppen und Derivate amerikanischen Typs, stochastische Kontrolltheorie, Lévy-Prozesse.</p>							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse der Finanzmathematik in stetiger Zeit erworben und einen Einblick in die Anwendungen gewonnen.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung <i>Stochastische Analysis mit Finanzmathematik</i> , siehe Seite 84. Für die Lehrveranstaltung <i>Finanzmathematik in stetiger Zeit 2</i> wird die Lehrveranstaltung <i>Finanzmathematik in stetiger Zeit 1</i> benötigt.							
Empfohlene Voraussetzungen:							
—							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):			Master Mathematik / FB 12				
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:			—				
Häufigkeit des Angebots:			zweijährlich				
Dauer des Moduls:			zweisemestrig				
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter:			Siehe Homepage des Prüfungsamts				
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:			—				
Leistungsnachweis:			—				
Lehr- / Lernform:			Vorlesung mit Übung; Seminar				
Unterrichts-/Prüfungssprache:			Deutsch oder Englisch				
Modulprüfung:			Form / Dauer / ggf. Inhalt:				
Modulprüfung bestehend aus:			Zu den Vorlesungen: mündliche Prüfung (20-30 min); Seminar: Referat (90 min), oder Referat (60 min) und schriftliche Ausarbeitung				
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Finanzmathematik in stetiger Zeit 1	Vorlesung	2	*	*	*		2
Finanzmathematik in stetiger Zeit 1	Übung	1	*	*	*		3
<i>oder</i>							
Finanzmathematik in stetiger Zeit 2	Vorlesung	2		*	*	*	2
Finanzmathematik in stetiger Zeit 2	Übung	1		*	*	*	3
<i>und</i>							
Finanzmathematisches Seminar	Seminar	2		*	*	*	4
Summe		5					9

MaM-K	Kolloquiumsmodul	Pflicht					
CP: 5							
Inhalte:							
<i>Oberseminar:</i> Besuch des Oberseminars der Arbeitsgruppe, in der die Masterarbeit verfasst wird. <i>Abschlusssseminar:</i> Vortrag und Diskussion über die Themen der Masterarbeit in einem Abschlusssseminar.							
Qualifikationsziele und Kompetenzen:							
Halten eines Vortrages zur Präsentation selbst erarbeiteter Ergebnisse samt ihrer Diskussion. Autodidaktische Kompetenz. Entwicklung von Schreibkompetenzen für Mathematik.							
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:							
Zum Vortrag: Die oder der Studierende hat seine Masterarbeit angemeldet und das zugehörige Thema kann nicht mehr zurückgegeben werden.							
Empfohlene Voraussetzungen:							
—							
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):	Master Mathematik / FB 12						
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:	—						
Häufigkeit des Angebots:	jedes Semester						
Dauer des Moduls:	einsemestrig						
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:							
Teilnahmenachweis:	TN zum Oberseminar						
Leistungsnachweis:	—						
Lehr- / Lernform:	Seminar						
Unterrichts-/Prüfungssprache:	Deutsch oder Englisch						
Modulprüfung:	Form / Dauer / ggf. Inhalt:						
Modulprüfung bestehend aus:	Vortrag zur Masterarbeit (60-90 Minuten)						
Zugehörige Lehrveranstaltungen:							
	Typ	SWS	Semester (empfohlen)				CP
			1	2	3	4	
Oberseminar	Seminar	2				*	2
<i>und</i>							
Vortrag zur Masterarbeit	Vortrag	2				*	3
Summe		4					5

MaM-MA	Masterarbeit	Pflicht				
CP: 30						
Inhalte:						
Das Thema der Masterarbeit entstammt der Mathematik und wird von der Betreuerin oder dem Betreuer in Absprache mit der oder dem Studierenden festgelegt.						
Qualifikationsziele und Kompetenzen:						
Die Studierenden sollen innerhalb einer vorgegebenen Frist das mit dem Betreuer oder der Betreuerin abgesprochene Problem aus dem Fachgebiet Mathematik nach wissenschaftlichen Methoden selbständig bearbeiten und die Lösung dokumentieren. Die Masterarbeit soll die Aufgabenstellung, die Zielsetzung, die verwendeten Methoden, die Lösung der Problemstellung, und die erreichten Ergebnisse in verständlicher Weise dokumentieren. Im Rahmen eines ca. halbstündigen Vortrags kann zudem über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Masterarbeit berichtet werden.						
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:						
Die Zulassung zur Masterarbeit setzt den Nachweis von 50 CP aus dem Masterstudiengang Mathematik (ohne des Anwendungsfachs) voraus.						
Empfohlene Voraussetzungen:						
Die Veranstaltungen im Master-Studiengang bis einschließlich des dritten Semesters.						
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):	Master Mathematik / FB 12					
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:	—					
Häufigkeit des Angebots:	jedes Semester					
Dauer des Moduls:	einsemestrig					
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:						
Teilnahmenachweis:	—					
Leistungsnachweis:	—					
Unterrichts-/Prüfungssprache:	Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung:	Form / Dauer / ggf. Inhalt:					
Modulprüfung bestehend aus:	Schriftliche Arbeit (Bearbeitungszeit 6 Monate)					
Zugehörige Lehrveranstaltungen:						
	Typ	Semester (empfohlen)				CP
		1	2	3	4	
Masterarbeit	schriftl. Arbeit				*	30

2.2 Basismodule im Master Mathematik

Folgende Importmodule aus dem Bachelorstudium Mathematik können im Masterstudium Mathematik als Basismodule verwendet werden.

Herkunftsstudiengang	FB	Modultitel	Modulnummer	CP
Bachelor Mathematik	FB 12	Algebraische Geometrie	BaM-AG-g	9
Bachelor Mathematik	FB 12	Algebra	BaM-AG-g	9
Bachelor Mathematik	FB 12	Algebra	BaM-AG-k	5
Bachelor Mathematik	FB 12	Diskrete und algorithmische Mathematik	BaM-DAM-g	9
Bachelor Mathematik	FB 12	Diskrete und algorithmische Mathematik	BaM-DAM-k	5
Bachelor Mathematik	FB 12	Stochastik	BaM-DF-g	9
Bachelor Mathematik	FB 12	Zeitdiskrete Finanzmathematik	BaM-DF-k	5
Bachelor Mathematik	FB 12	Differentialgeometrie	BaM-DG-g	9
Bachelor Mathematik	FB 12	Differentialgeometrie	BaM-DG-k	5
Bachelor Mathematik	FB 12	Differentialglg. und Dynamische Systeme	BaM-DGDS-g	9
Bachelor Mathematik	FB 12	Differentialglg. und Dynamische Systeme	BaM-DGDS-k	5
Bachelor Mathematik	FB 12	Funktionalanalysis	BaM-FA-g	9
Bachelor Mathematik	FB 12	Funktionalanalysis	BaM-FA-k	5
Bachelor Mathematik	FB 12	Kombinatorik	BaM-KOM-k	5
Bachelor Mathematik	FB 12	Numerische Finanzmathematik	BaM-NFM-g	9
Bachelor Mathematik	FB 12	Numerische Finanzmathematik	BaM-NFM-k	5
Bachelor Mathematik	FB 12	Numerik	BaM-NUM-g	9
Bachelor Mathematik	FB 12	Numerik	BaM-NUM-k	5
Bachelor Mathematik	FB 12	Partielle Differentialgleichungen	BaM-PDGL-g	9
Bachelor Mathematik	FB 12	Partielle Differentialgleichungen	BaM-PDGL-k	5
Bachelor Mathematik	FB 12	Statistik	BaM-STA-k	5
Bachelor Mathematik	FB 12	Statistik	BaM-STA-k	5
Bachelor Mathematik	FB 12	Stochastik	BaM-STO-g	9
Bachelor Mathematik	FB 12	Stochastik	BaM-STO-k	5
Bachelor Mathematik	FB 12	Topologie	BaM-TOP-g	9
Bachelor Mathematik	FB 12	Topologie	BaM-TOP-k	5
Bachelor Mathematik	FB 12	Zahlentheorie	BaM-ZT-k	5

2.3 Professionalisierungsbereich im Master Mathematik

Der Professionalisierungsbereich im Masterstudiengang Mathematik hat einen Umfang von 6–9 CP. Zum Bereich gehören die folgenden Module.

Modulname	Kürzel	Seite
Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten	MaM-WA	90
Ergänzungsmodul	MaM-ERG	91

Die Module MaM-WA und MaM-ERG sind Pflichtmodule.

MaM-WA	Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten	Pflicht
CP: 3		
Inhalte:		
<p>Die Veranstaltung behandelt u. a. folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfassen wissenschaftlicher Texte (Seminararbeiten, Abschlussarbeiten, ...), • Entwickeln von Gliederung und Struktur, • Wissenschaftssprache und Stil, • Fragen zu Methoden des Zeitmanagements beim Schreiben, • formale Gestaltung (Layout, Abbildungen, Formeln im Text, Zitieren von Literatur, ...), • Schreibblockaden oder Motivationsprobleme. <p>Diese Anforderungen können z.B. während der regelmäßigen Betreuung der Masterarbeit vermittelt werden oder durch einen Kurs „Wissenschaftliches Schreiben“, der die oben genannten Themen abdeckt, nachgewiesen werden. Entsprechende Kurse werden beispielsweise vom Schreibzentrum angeboten.</p>		
Qualifikationsziele und Kompetenzen:		
Entwicklung von Schreibkompetenzen für Mathematik. Die erworbenen Kompetenzen sollen vor dem Verfassen der Abschlussarbeit in Seminararbeiten oder vergleichbarem eingeübt werden.		
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:		
—		
Empfohlene Voraussetzungen:		
—		
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):	Master Mathematik / FB 12	
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:	—	
Häufigkeit des Angebots:	jedes Semester	
Dauer des Moduls:	—	
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:		
Teilnahmenachweis:	TN z.B. aus dem besuchten Kurs	
Leistungsnachweis:	—	
Unterrichts-/Prüfungssprache:	Deutsch oder Englisch	
Modulprüfung:	Form / Dauer / ggf. Inhalt:	
Modulprüfung bestehend aus:	—	

MaM-ERG	Ergänzungsmodul	Pflicht
CP: 3-6		
Inhalte:		
Es werden verschiedene Wahlveranstaltungen angeboten zum Erwerb diverser Softskills wie z.B Präsentationstechniken oder Gremienarbeit. Ein Berufspraktikum kann angerechnet werden.		
Qualifikationsziele und Kompetenzen:		
Erwerb und Verbesserung von (nichtwissenschaftlichen) Kompetenzen und Softskills, je nach Wahlveranstaltungen.		
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen:		
nach Wahlveranstaltungen		
Empfohlene Voraussetzungen:		
—		
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich):	Master Mathematik / FB 12	
Verfügbarkeit des Moduls für andere Studiengänge:	—	
Häufigkeit des Angebots:	jedes Semester	
Dauer des Moduls:	nach Wahlveranstaltungen	
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:		
Teilnahmenachweis:	nach Wahlveranstaltungen	
Leistungsnachweis:	nach Wahlveranstaltungen (unbenotet)	
Unterrichts-/Prüfungssprache:	Deutsch oder Englisch	
Modulprüfung:	Form / Dauer / ggf. Inhalt:	
Modulprüfung bestehend aus:	—	
Voraussetzung für die Vergabe der CP: Vorlage der benötigten Studiennachweise		
Liste der Veranstaltungen: ASB, PSP, GR, PR, SOS, OM		
ASB	Anleitung zur Statistischen Beratung	
Zuordnung: Diese Veranstaltung ist eine Veranstaltung des Ergänzungsmoduls im Master-Studiengang Mathematik (MaM-ERG)		
CP: 3	SWS: 2 (Proseminar)	
Inhalte: Diskussion von Fallbeispielen aus der Statistischen Beratung.		
Qualifikationsziele und Kompetenzen: Die Studierenden machen sich vertraut mit allen Aspekten angewandter statistischer Beratung, wie Diskussion mit dem Anwender, Herausarbeitung der Hauptfragen, Übersetzung in statistische Fragestellungen, Diskussion von Modellansätzen, Anwendung einfacher statistischer Verfahren und Erstellung und Auswahl graphischer Darstellungen sowie eines Kurzberichts für den Anwender.		
Teilnahmevoraussetzungen:	Statistik 1 (siehe Seite 75)	
Häufigkeit des Angebots:	zweijährlich	
Dauer des Moduls:	einsemestrig	
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:		
Teilnahmenachweis:	—	
Leistungsnachweis:	Bearbeitung von 1-2 Fallbeispielen mit Präsentation und Kurzbericht	
PSP	Präsentation zum Statistischen Praktikum	
Zuordnung: Diese Veranstaltung ist eine Veranstaltung des Ergänzungsmoduls im Master-Studiengang Mathematik (MaM-ERG)		
CP: 2	SWS: 2 (Proseminar)	
Inhalte: Präsentation der Hauptergebnisse aus dem Statistischen Praktikum in einer anwenderfreundlichen Kurzvortragsreihe.		

Qualifikationsziele und Kompetenzen: Die Studierenden lernen, die Hauptbotschaften ihres im Statistischen Praktikum erarbeiteten mathematisch-statistischen Themas herauszuarbeiten und in gut verständlicher und knapper Form (ca. 10 Min) in einem Kurzvortrag zusammen zu fassen. Sie erlernen geeignete graphische Darstellungen der Hauptbotschaften und prägnante und formal präzise Formulierungen, die auch für Anwender verständlich sein sollen.	
Teilnahmevoraussetzungen:	Statistik 1 und Statistisches Praktikum (siehe Seite 75)
Häufigkeit des Angebots:	zweijährlich
Dauer des Moduls:	einemestrig
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:	
Teilnahmenachweis:	—
Leistungsnachweis:	Präsentation der Hauptergebnisse aus dem Statistischen Praktikum in einem anwenderfreundlichen Kurzvortrag
GR	Gremienarbeit
Zuordnung: Diese Veranstaltung ist eine Veranstaltung des Ergänzungsmoduls im Master-Studiengang Mathematik (MaM-ERG)	
CP: 1-3	SWS: —
Inhalte: Mitglied und Mitarbeit in den Gremien der Goethe-Universität, des Fachbereichs Informatik und Mathematik oder des Instituts für Mathematik.	
Qualifikationsziele und Kompetenzen: Verständnis der Selbstverwaltung der Universität und der Organisation einer Universität.	
Teilnahmevoraussetzungen:	Die Mitgliedschaft in Gremien wird durch Wahl entsprechend den Satzungen und Regelungen bestimmt. Dies beschränkt die Teilnahme an dieser Veranstaltung.
Häufigkeit des Angebots:	jedes Semester
Dauer des Moduls:	—
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:	
Teilnahmenachweis:	Nachweis der Mitgliedschaft und Mitarbeit in den Gremien des Fachbereichs oder Instituts.
Leistungsnachweis:	—
Modalität zur CP-Vergabe:	Die CP-Berechnung erfolgt nach dem Schlüssel, dass pro Semester und Gremium 0.5 CP vergeben werden. Entsprechende Bescheinigungen werden durch den Dekan oder die Dekanin des Fachbereichs Informatik und Mathematik oder den Geschäftsführenden Direktor oder die Geschäftsführende Direktorin des Instituts für Mathematik ausgestellt.
PR	Berufspraktikum
Zuordnung: Diese Veranstaltung ist eine Veranstaltung des Ergänzungsmoduls im Master-Studiengang Mathematik (MaM-ERG)	
CP: 6	SWS: —
Inhalte: Innehalten einer Praktikumsstelle eines Unternehmens oder einer Organisation für die ein mathematischer Hintergrund benötigt wird.	
Qualifikationsziele und Kompetenzen: Die Studierenden haben sich vertraut gemacht mit der Anwendung ihres mathematischen Wissens und ihrer aus dem bisherigen Studium erworbenen Fähigkeiten.	
Teilnahmevoraussetzungen:	—
Häufigkeit des Angebots:	jedes Semester
Dauer des Moduls:	mind. 150 Stunden (mind. 4 Wochen Vollzeitäquivalent)
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:	
Teilnahmenachweis:	—
Leistungsnachweis:	Praktikumsbericht (2-5 Seiten, die den Ablauf des Praktikums erläutert)
SOS	Soft Skills

Zuordnung: Diese Veranstaltung ist eine Veranstaltung des Ergänzungsmoduls im Master-Studiengang Mathematik (MaM-ERG)	
CP: 1–3	SWS: Nach Veranstaltung
Inhalte: Es können im entsprechenden Umfang Veranstaltungen gewählt werden, die Präsentationstechniken, Themen aus den Bereichen „Mathematik und Gesellschaft“, „Wissenschaftsethik“, „Existenzgründung“ oder weitere Soft Skills vermitteln. Derartige Veranstaltung werden z.B. vom Zentrum für Weiterbildung oder dem Goethe Unibator der Goethe-Universität angeboten.	
Qualifikationsziele und Kompetenzen: Erwerb und Verbesserung von nichtwissenschaftlichen Kompetenzen und Softskills, je nach Veranstaltung.	
Teilnahmevoraussetzungen:	Nach Wahl der Veranstaltung
Häufigkeit des Angebots:	Nach Wahl der Veranstaltung
Dauer des Moduls:	Nach Wahl der Veranstaltung
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:	
Teilnahmenachweis:	Nach Wahl der Veranstaltung
Leistungsnachweis:	Nach Wahl der Veranstaltung
OM	Optionalmodul
Zuordnung: Diese Veranstaltung ist eine Veranstaltung des Ergänzungsmoduls im Master-Studiengang Mathematik (MaM-ERG)	
CP: bis zu 6	SWS: Nach Wahl der Veranstaltung
Inhalte: Lehrveranstaltungen nach Wahl aus den Angeboten der Goethe-Universität, in der Regel mathematisch orientierte Veranstaltungen anderer Fächer, mathematische Blockkurse wie z.B. Kurse bei Sommer- und Winterschulen, insbesondere auch vergleichbare Angebote anderer Universitäten.	
Qualifikationsziele und Kompetenzen: Erwerb und Verbesserung von allgemeinbildenden Kompetenzen, Einblicke in den Bezug von Mathematik zu anderen Wissenschaften, Kommunikationsfähigkeit im Kontakt mit außermathematischen Partnern oder mit Partnern außerhalb der Goethe-Universität, je nach Veranstaltung.	
Teilnahmevoraussetzungen:	Nach Wahl der Veranstaltung
Häufigkeit des Angebots:	jedes Semester
Dauer des Moduls:	1 Semester
Studiennachweise / ggf. als Prüfungsvorleistungen:	
Teilnahmenachweis:	Nach Wahl der Veranstaltung
Leistungsnachweis:	Nach Wahl der Veranstaltung

2.4 Anwendungsfächer im Master Mathematik

Als Anwendungsfach im Masterstudium Mathematik können alle Fachrichtungen der Anwendungsfächer aus dem Bachelorstudium verwendet werden. Die folgende Ausführung des jeweiligen Anwendungsfachs im Masterstudium setzt voraus, dass die jeweilige Fachrichtungen bereits im Bachelor belegt wurde.

Anwendungsfach	FB	Seite
Biowissenschaften	15	95
Chemie	14	96
Geowissenschaften	11	97
Informatik	12	98
Meteorologie	11	99
Philosophie	08	100
Physik	13	101
Wirtschaftswissenschaften: Betriebswirtschaftslehre	02	102
Wirtschaftswissenschaften: Finanzwirtschaft (Finance)	02	102
Wirtschaftswissenschaften: Volkswirtschaftslehre	02	102

Für die in diesem Abschnitt aufgeführten Module gelten die Modulbeschreibungen und die **Bedingungen zum Erwerb von CP** entsprechend den aktuell gültigen Fassungen der Prüfungsordnungen **derjenigen Fachbereiche, welche diese Module anbieten**. Darüber hinaus finden sich in den jeweiligen Prüfungsordnungen aktuelle und ausführliche Beschreibungen der Module, weshalb hier nur grobe Übersichten über die jeweils angebotenen Module aufgeführt sind.

Um ein Anwendungsfach abzuschließen, ist eine Auswahl aus Veranstaltungen zu studieren, sodass ein **Gesamtumfang von mindestens 22 CP** erreicht wird. In das Masterstudium Mathematik können maximal 24 CP aus dem Anwendungsfach eingebracht werden.

Anwendungsfach Biowissenschaften

Es gelten die Modulbeschreibungen und die Bedingungen zum Erwerb von Kreditpunkten entsprechend der aktuell gültigen Fassungen der Prüfungsordnung des Fachbereichs 15.

Wenn im Bachelorstudium Mathematik **nicht** Biowissenschaften als Anwendungsfach gewählt wurde, so entspricht das Anwendungsfach Biowissenschaften im Masterstudium Mathematik aus den im entsprechenden Anwendungsfachs des Bachelorstudiums beschriebenen Modulen.

Wenn im Bachelorstudium Mathematik bereits Biowissenschaften als Anwendungsfach gewählt wurde, so besteht das Anwendungsfach Biowissenschaften im Masterstudium aus einer Auswahl der folgenden genannten Lehrveranstaltungen, welche nicht bereits im Bachelorstudium eingebracht wurden, sodass ein **Gesamtumfang von 24 CP** erreicht wird.

Biowissenschaften						
Modulname		Teil des Moduls	Zuordnung	Typ	SWS	CP
<i>Auswahl von Veranstaltungen:</i>						
Struktur und Funktion der Organismen		BSc-Biow-1	FB 15	Praktikum Tutorium	5 1	6
Diversität der Organismen	Pflanzen und Pilze	BSc-Biow-6a	FB 15	Vorlesung	2	3
	Pflanzen und Pilze	BSc-Biow-6a	FB 15	Praktikum Übung Tutorium	1 1 0,5	3
	Tiere	BSc-Biow-6b	FB 15	Vorlesung	2	3
	Tiere	BSc-Biow-6b	FB 15	Praktikum Übung Tutorium	1 1 0,5	3
Biochemie und Tierphysiologie	Biochemie	BSc-Biow-7	FB 15	Vorlesung	2	3
	Tierphysiologie	BSc-Biow-7	FB 15	Vorlesung	2	3
Molekularbiologie und Genetik	Molekularbiologie	BSc-Biow-8	FB 15	Vorlesung	2	3
	Genetik	BSc-Biow-8	FB 15	Vorlesung	2	3
Ökologie und Evolution		BSc-Biow-9	FB 15	Vorlesung	4	6
Neurobiologie, Zell- und Entwicklungsbiologie	Neurobiologie	BSc-Biow-10	FB 15	Vorlesung	2	3
	Zell- und Entwicklungsbiologie	BSc-Biow-10	FB 15	Vorlesung	2	3
Pflanzenphysiologie und Mikrobiologie	Pflanzenphysiologie	BSc-Biow-11	FB 15	Vorlesung	2	3
	Mikrobiologie	BSc-Biow-11	FB 15	Vorlesung	2	3
Summe						24

Anwendungsfach Chemie

Es gelten die Modulbeschreibungen und die Bedingungen zum Erwerb von Kreditpunkten entsprechend der aktuell gültigen Fassungen der Prüfungsordnung des Fachbereichs 14.

Wenn im Bachelorstudium Mathematik **nicht** Chemie als Anwendungsfach gewählt wurde, so besteht das Anwendungsfach Chemie im Masterstudium Mathematik aus den im entsprechenden Anwendungsfachs des Bachelorstudiums beschriebenen Modulen.

Wenn im Bachelorstudium Mathematik bereits Chemie als Anwendungsfach gewählt wurde, so besteht das Anwendungsfach Chemie im Masterstudium aus den folgenden beschriebenen Veranstaltungen im **Gesamtumfang von mindestens 22 CP**, welche nicht bereits im Bachelorstudium eingebracht wurden. Sollte weiterer Bedarf an Veranstaltungen aus dem Bachelor- oder Masterstudiengang Chemie bestehen, so können gewünschte Veranstaltungen nach Maßgabe freier Kapazitäten gewählt werden.

Chemie					
Modulname	Module	Zuordnung	Typ	SWS	CP
Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts als Prüfungsleistung	<i>Pflichtmodul</i>	FB 14	Vorlesung	4	7
			Übung	1	
<i>Auswahl von aufbauenden Veranstaltungen:</i>					
Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften als Prüfungsleistung	<i>Wahlpflichtmodul</i>	FB 14	Praktikum	3	4
			Seminar	1	
Festkörper Chemie	[A.4]	FB 14	Vorlesung	2	3
Analytische Methoden	[A.5]	FB 14	Vorlesung	2	3
OC I – Grundlagen der Organischen Chemie	[O.1]	FB 14	Vorlesung	4	8
			Übung	1	
Physikalische Chemie I – Thermodynamik	[P.1]	FB 14	Vorlesung	3	6
			Übung	1	
Grundlagen der Theoretischen Chemie	[P.3]	FB 14	Vorlesung	3	6
			Übung	1	
Physikalische Chemie II – Statistik und Kinetik	[P.4]	FB 14	Vorlesung	2	5
			Übung	1	
Physikalische Chemie III – Molekulare Spektroskopie	[P.5]	FB 14	Vorlesung	2	5
			Übung	1	
Physikalisch-Chemische Experimente für Studierende der Naturwissenschaften	<i>Wahlpflichtmodul</i>	FB 14	Praktikum	8	6
Summe					≥ 22

Anwendungsfach Geowissenschaften

Es gelten die Modulbeschreibungen und die Bedingungen zum Erwerb von Kreditpunkten entsprechend der aktuell gültigen Fassungen der Prüfungsordnungen des Fachbereichs 11 für den Bachelor Studiengang Geowissenschaften.

Wenn im Bachelorstudium Mathematik **nicht** Geowissenschaften als Anwendungsfach gewählt wurde, so besteht das Anwendungsfach Geowissenschaften im Masterstudium Mathematik aus den im entsprechenden Anwendungsfachs des Bachelorstudiums beschriebenen Modulen.

Wenn im Bachelorstudium Mathematik bereits Geowissenschaften als Anwendungsfach gewählt wurde, so besteht das Anwendungsfach Geowissenschaften im Master aus den folgenden genannten Veranstaltungen im **Gesamtumfang von mindestens 22 CP**, welche nicht bereits im Bachelorstudium eingebracht wurden.

Modulname	Module	Zuordnung	Typ	SWS	CP	
	<i>Lehrveranstaltungen:</i>					
Geophysik	Geophysik 1	BP12	FB 11	Vorlesung Übung	2 1	3
	Geophysik 2			Vorlesung Übung	2 1	4
<i>oder</i>						
Mineralogie	Kristallographie	BP4	FB 11	Vorlesung Übung	2 1	3
	Mineralogie			Vorlesung Übung	2 1	3
<i>Auswahl von aufbauenden Veranstaltungen:</i>						
Geophysikalische Methoden	Numerische Verfahren in der Geophysik	BWp1	FB 11	Vorlesung Übung	2 1	4
Vertiefung Geophysik	Seismologie	BWp2	FB 11	Vorlesung Übung	2 1	4
Vertiefung Geophysik	Geodynamik	BWp2	FB 11	Vorlesung Übung	2 1	4
Vertiefung Geophysik	Angewandte Methoden	BWp2	FB 11	Vorlesung Übung	2 1	4
Kristallographische Mineralogie;	Diffraktion	BWp3	FB 11	Vorlesung Übung	2 1	3
Kristallographische Mineralogie	Kristallchemie	BWp3	FB 11	Vorlesung Übung	1 1	2
Mineralogie-Kristallographie 1	Strukturbestimmung	MWp Min5	FB 11	Vorlesung Übung	2 1	3
Mineralogie-Kristallographie 1	Kristallphysik	MWp Min5	FB 11	Vorlesung Übung	2 1	3
Kristallographische Mineralogie		BWp3	FB 11	Seminar	2	2
Summe						≥ 22

Anwendungsfach Informatik

Es gelten die Modulbeschreibungen und die Bedingungen zum Erwerb von Kreditpunkten entsprechend der aktuell gültigen Fassungen der Prüfungsordnungen des Fachbereichs 12 für den Bachelor- bzw. Masterstudiengang Informatik.

Wenn im Bachelorstudium Mathematik **nicht** Informatik als Anwendungsfach gewählt wurde, so besteht das Anwendungsfach Informatik im Masterstudium Mathematik aus den im entsprechenden Anwendungsfachs des Bachelorstudiums beschriebenen Modulen.

Wenn im Bachelorstudium Mathematik bereits Informatik als Anwendungsfach gewählt wurde, aber die Veranstaltung Algorithmen und Datenstrukturen 2, B-ALGO2, noch nicht absolviert wurde, so besteht das Anwendungsfach Informatik im Master aus den Veranstaltungen

Modulname	Module	Zuordnung	Typ	SWS	Zyklus	CP
Ein Seminar aus dem Masterbereich Informatik		FB 12	Seminar	2		5
<i>und entweder:</i>						
Algorithmen und Datenstrukturen 2	B-ALGO2	FB 12	Vorlesung	3	WiSe	8
			Übung	2		
<i>oder:</i>						
Grundlagen effizienter Algorithmen 1+2	B-GeA-12	FB 12	Vorlesung	4	WiSe	10
			Übung	2		
Summe						13 bzw. 15

sowie einer zu **mindestens 22 CP** ergänzenden Wahl aus Wahlpflichtmodulen des Bachelor Informatik und Spezialisierungen des Master Informatik, die keine Seminare sind.

Wenn im Bachelorstudium Mathematik bereits Informatik als Anwendungsfach gewählt und die Veranstaltung Algorithmen und Datenstrukturen 2, B-ALGO2, absolviert wurde, so besteht das Anwendungsfach Informatik im Master aus einem Seminar des Masterbereich Informatik sowie einer zu **mindestens 22 CP** ergänzenden Wahl aus Wahlpflichtmodulen des Bachelor Informatik und Spezialisierungen des Master Informatik, die keine Seminare sind.

Anwendungsfach Meteorologie

Es gelten die Modulbeschreibungen und die Bedingungen zum Erwerb von Kreditpunkten entsprechend der aktuell gültigen Fassungen der Prüfungsordnungen des Fachbereichs 11 für den Bachelor Studiengang Meteorologie.

Wenn im Bachelorstudium Mathematik **nicht** Meteorologie als Anwendungsfach gewählt wurde, so besteht das Anwendungsfach Meteorologie im Masterstudium Mathematik aus den im entsprechenden Anwendungsfachs des Bachelorstudiums beschriebenen Modulen.

Wenn im Bachelorstudium Mathematik bereits Meteorologie als Anwendungsfach gewählt wurde, so besteht das Anwendungsfach Meteorologie im Master aus den folgenden genannten Veranstaltungen im **Gesamtumfang von mindestens 22 CP**, welche nicht bereits im Bachelorstudium eingebracht wurden.

Meteorologie						
Modulname	Module	Zuordnung	Typ	SWS	CP	
<i>Auswahl von EMETA oder EMETB:</i>						
	Allgemeine Meteorologie	EMETA	FB 11	Vorlesung Übung	3 2	6
	Allgemein Klimatologie	EMETA	FB 11	Vorlesung Übung	2 2	4
<i>oder:</i>						
	Atmosphärendynamik 1	EMETB	FB 11	Vorlesung Übung	2 2	5
	Atmosphärendynamik 2	EMETB	FB 11	Vorlesung Übung	2 2	5
<i>Auswahl von auf EMETA bzw. EMETB aufbauenden Veranstaltungen:</i>						
	Numerische Wettervorhersage	METV	FB 11	Vorlesung Übung	2 2	5
	Physik und Chemie der Atmosphäre 1	METPC	FB 11	Vorlesung Übung	3 2	6
	Atmosphärendynamik 3	METTH	FB 11	Vorlesung Übung	3 2	6
	Meteorologisches Instrumentenpraktikum 1	METP	FB 11	Praktikum	2	4
	Meteorologisches Seminar	METS	FB 11	Seminar	2	4
	Klimawandel	METK	FB 11	Vorlesung Übung	2 1	4
	Atmosphärische Strahlung	METAS	FB 11	Vorlesung Übung	2 1	4
	Statistische Methoden in Meteorologie und Klimatologie	METSTAT	FB 11	Vorlesung Übung	2 1	4
	Synoptik	METSYN	FB 11	Vorlesung Übung	2 1	4
Summe						≥ 22

Anwendungsfach Philosophie

Es gelten die Modulbeschreibungen und die Bedingungen zum Erwerb von Kreditpunkten entsprechend der aktuell gültigen Fassung der Prüfungsordnung für den Bachelor Studiengang Philosophie im Nebenfach (Fachbereich 08).

Wenn im Bachelorstudium Mathematik **nicht** Philosophie als Anwendungsfach gewählt wurde, so können Master-Studenten der Mathematik für das Anwendungsfach Philosophie aus den folgenden Modulen wählen.

Philosophie					
Modulname	Module	Zuordnung	Typ	SWS	CP
Einführung in die Philosophie	BM 1 (NF)	FB 08	Vorlesung	4	10
Logik	BM 3	FB 08	Vorlesung	4	13
			Übung	2	
Seminare aus dem Bereich AM1–AM3 bzw. VM1–VM3				2	3
Summe					≥ 23

Wenn im Bachelorstudium Mathematik bereits Philosophie als Anwendungsfach gewählt wurde, so kann Philosophie **nicht** als Anwendungsfach im Master gewählt werden.

Anwendungsfach Physik

Es gelten die Modulbeschreibungen und die Bedingungen zum Erwerb von Kreditpunkten entsprechend der aktuell gültigen Fassungen der Prüfungsordnungen des Fachbereichs 13 für den Bachelor- bzw. Masterstudiengang Physik.

Wenn im Bachelorstudium Mathematik **nicht** Physik als Anwendungsfach gewählt wurde, so besteht das Anwendungsfach Physik im Masterstudium Mathematik aus den im entsprechenden Anwendungsfachs des Bachelorstudiums beschriebenen Modulen.

Wenn im Bachelorstudium Mathematik bereits Physik als Anwendungsfach gewählt wurde, so besteht das Anwendungsfach Physik im Master aus einer Auswahl von Veranstaltungen im **Gesamtumfang von 24 CP** der folgenden Liste, die nicht bereits im Bachelor eingebracht wurde. Es darf dabei nur höchstens eines der beiden Anfängerpraktika eingebracht werden. Ferner ist auf die Voraussetzungsempfehlungen der genannten Module der Studienordnung Bachelor Physik zu achten.

Modulname	Module	Zuordnung	Typ	SWS	CP
Experimentalphysik 1: Mechanik, Thermodynamik	VEX1	FB 13	Vorlesung Übung	5 2	10
Experimentalphysik 2: Elektrodynamik	VEX2	FB 13	Vorlesung Übung	4 2	8
Experimentalphysik 3a: Optik	VEX2	FB 13	Vorlesung Übung	2 1	4
Experimentalphysik 3b: Atome und Quanten	VEX2	FB 13	Vorlesung Übung	2 1	4
Experimentalphysik 4a: Kerne und Elementarteilchen	VEX2	FB 13	Vorlesung Übung	2 1	4
Experimentalphysik 4b: Festkörper	VEX2	FB 13	Vorlesung Übung	2 1	4
<i>Höchstens eine Lehrveranstaltung aus den Folgenden²:</i>					
	Anfängerpraktikum 1	PEX1	FB 13	Praktikum	4
	<i>oder</i>				
	Anfängerpraktikum 2	PEX2	FB 13	Praktikum	4
Theoretische Physik 2: Klassische Mechanik	VTH2	FB 13	Vorlesung Übung	4 2,5	8
Theoretische Physik 3: Klassische Elektrodynamik	VTH3	FB 13	Vorlesung Übung	4 2,5	8
Theoretische Physik 4: Quantenmechanik	VTH4	FB 13	Vorlesung Übung	4 2,5	8
Theoretische Physik 5: Thermodynamik und Statistische Physik	VTH5	FB 13	Vorlesung Übung	4 2,5	8

²Für den Fall mangelnder Aufnahmekapazitäten in den Praktika wird auf die in der Ordnung des Bachelorstudiengangs Physik bestehende Regelung hingewiesen

Anwendungsfach Wirtschaftswissenschaften (WiWi)

Das Anwendungsfach Wirtschaftswissenschaften im Master-Studiengang Mathematik unterteilt sich in drei *Fachrichtungen*

- Betriebswirtschaftslehre (BWL),
- Finanzwirtschaft (Finance) und
- Volkswirtschaftslehre (VWL)

für die jeweils am Fachbereich 02 „Wirtschaftswissenschaften“ Kreditpunkte erworben werden. Es gelten die Modulbeschreibungen und die Bedingungen zum Erwerb von Kreditpunkten entsprechend der aktuell gültigen Fassungen der Prüfungsordnungen des Fachbereichs 02.

Fachrichtung Betriebswirtschaftslehre (BWL)

Wenn im Bachelorstudium Mathematik **nicht** Betriebswirtschaftslehre und **nicht** Finanzwirtschaft als Anwendungsfach gewählt wurde, so besteht das Anwendungsfach Betriebswirtschaftslehre im Masterstudium Mathematik aus den im entsprechenden Anwendungsfachs des Bachelorstudiums beschriebenen Modulen.

Wenn im Bachelorstudium Mathematik die Fachrichtung Finanzwirtschaft gewählt wurde, so kann die Fachrichtung Betriebswirtschaftslehre **nicht** im Masterstudium Mathematik gewählt werden.

Wenn im Bachelorstudium Mathematik die Fachrichtung Betriebswirtschaftslehre gewählt wurde, so besteht die Fachrichtung Betriebswirtschaftslehre im Master aus vier zulassungsoffenen Wahlpflichtmodulen der Bereiche *Accounting, Finance, Information Management, Marketing Analytics* und *Managerial Economics* des Masterstudiums Betriebswirtschaftslehre zu jeweils sechs Kreditpunkten:

	Zuordnung	CP
<i>4 zulassungsoffenen Wahlpflichtmodule der Bereiche Accounting, Finance, Information Management, Marketing Analytics und Managerial Economics zu je 6 CP</i>	FB 02	4 × 6
Summe		24

Fachrichtung Finanzwirtschaft (Finance)

Wenn im Bachelorstudium Mathematik **nicht** Betriebswirtschaftslehre und **nicht** Finanzwirtschaft als Anwendungsfach gewählt wurde, so besteht das Anwendungsfach Finanzwirtschaft im Masterstudium Mathematik aus den im entsprechenden Anwendungsfachs des Bachelorstudiums beschriebenen Modulen.

Wenn im Bachelorstudium Mathematik die Fachrichtung Betriebswirtschaftslehre gewählt wurde, so kann die Fachrichtung Finanzwirtschaft **nicht** im Masterstudium Mathematik gewählt werden.

Wenn im Bachelorstudium Mathematik die Fachrichtung Finanzwirtschaft gewählt wurde, so besteht die Fachrichtung Finanzwirtschaft im Master aus vier zulassungsoffenen Wahlpflichtmodulen des Bereichs *Finance* des Masterstudiums Betriebswirtschaftslehre zu jeweils sechs Kreditpunkten:

	Zuordnung	CP
<i>4 zulassungsoffenen Wahlpflichtmodule des Bereichs Finance zu je 6 CP</i>	FB 02	4 × 6
Summe		24

Fachrichtung Volkswirtschaftslehre (VWL)

Wenn im Bachelorstudium Mathematik **nicht** Volkswirtschaftslehre als Anwendungsfach gewählt wurde, so besteht das Anwendungsfach Volkswirtschaftslehre im Masterstudium Mathematik aus den im entsprechenden Anwendungsfachs des Bachelorstudiums beschriebenen Modulen.

Wenn im Bachelorstudium Mathematik die Fachrichtung Volkswirtschaftslehre gewählt wurde, so besteht die Fachrichtung Volkswirtschaftslehre aus 2 **zulassungsoffenen** Grundlagenmodulen zu je sechs Kreditpunkten sowie aus

jeweils einem **zulassungsoffenen** Modul des Bereichs *Public Policy* und des Bereichs *International Economics* des Masterstudiengangs International Economics and Economic Policy zu je sechs Kreditpunkten.

Modulname	Module	Zuordnung	Typ	SWS	CP	
<i>Zwei Lehrveranstaltungen aus den Folgenden:</i>						
	Fundamentals of Microeconomics	FMIC	FB 02	Vorlesung	2	6
				Übung	1	
	<i>oder</i>					
	Fundamentals of Macroeconomics	FMAC	FB 02	Vorlesung	2	6
			Übung	1		
<i>oder</i>						
Fundamentals of Econometrics	FECO	FB 02	Vorlesung	2	6	
			Übung	1		
<i>Ein zulassungsoffenes Wahlpflichtmodule des Bereichs Public Policy</i>					6	
<i>Ein zulassungsoffenes Wahlpflichtmodule des Bereichs International Economics</i>					6	
Summe					24	

Die Unterrichts- und Prüfungssprache der obengenannten Lehrveranstaltungen ist in der Regel **Englisch**.

Impressum

UniReport Satzungen und Ordnungen erscheint unregelmäßig und anlassbezogen als Sonderausgabe des UniReport. Die Auflage wird für jede Ausgabe separat festgesetzt.

Herausgeber ist die Präsidentin der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main.