

**Studienordnung  
für den Master-Studiengang  
Mathematik und Anwendungsbereiche  
an der Heinrich-Heine-Universität  
Düsseldorf  
vom 17.11.2003**

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 86 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 14. März 2000 (GV. NRW. Seite 190) hat die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf die folgende Studienordnung erlassen:

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1 Geltungsbereich</b>	<b>2</b>
<b>2 Studienbeginn, Studiendauer und Akademischer Grad</b>	<b>2</b>
<b>3 Kreditpunkte, Arbeitsaufwand</b>	<b>2</b>
<b>4 Studienvoraussetzungen</b>	<b>2</b>
<b>5 Ziele des Studiums</b>	<b>3</b>
<b>6 Formen der Lehre und des Studiums</b>	<b>4</b>
<b>7 Gliederung des Studiums und Lehrangebot</b>	<b>4</b>
<b>8 Prüfungen, Leistungsbewertung, Vergabe der Kreditpunkte</b>	<b>6</b>
<b>9 Master-Arbeit</b>	<b>7</b>
<b>10 Anrechenbarkeit von Studienleistungen und Prüfungsleistungen</b>	<b>8</b>
<b>11 Allgemeine und fachspezifische Studienberatung</b>	<b>8</b>
<b>12 Inkrafttreten und Veröffentlichung</b>	<b>9</b>
<b>A. Musterstudienpläne</b>	<b>10</b>
A.1 Allgemeiner Plan des Master-Studiums . . . . .	10
A.2 Hinweise zur Zusammenstellung von Lehrveranstaltungen zu den Modulen . . . . .	10

## **§ 1 Geltungsbereich**

Diese Studienordnung regelt das Studium im Master-Studiengang Mathematik und Anwendungsgebiete an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf auf der Grundlage der für diesen Studiengang erlassenen Prüfungsordnung vom 17.11.2003

## **§ 2 Studienbeginn, Studiendauer und Akademischer Grad**

- (1) Das Lehrangebot im Fach Mathematik an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf ist auf einen Studienbeginn im Wintersemester ausgerichtet.
- (2) Die Studienzeit, in der in der Regel der Master-Grad erworben werden kann (Regelstudienzeit), beträgt vier Semester einschließlich der Anfertigung der Master-Arbeit und der Ablegung der Fachprüfungen. Die Fachprüfungen sollen bis zum Ende des dritten Fachsemesters abgeschlossen sein.
- (3) Nach Bestehen der durch die Prüfungsordnung vorgeschriebenen Fachprüfungen und Annahme der Master-Arbeit verleiht die Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf den akademischen Grad "Master of Science" (abgekürzt "M.Sc.") im Fach Mathematik.

## **§ 3 Kreditpunkte, Arbeitsaufwand**

- (1) Für erbrachte Studienleistungen werden Kreditpunkte gemäß ECTS (European Credit Transfer System) vergeben, die sich nach dem erforderlichen Arbeitsaufwand richten. Für den Abschluss des Master-Studiengangs sind insgesamt 120 Kreditpunkte zu erwerben, also durchschnittlich 30 pro Semester.
- (2) Gemäß ECTS entspricht ein Kreditpunkt einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden für Präsenz während der Lehrveranstaltungen und für Vor- und Nachbereitung. Für jedes Semester wird also ein Arbeitsaufwand (work load) von 900 Stunden angesetzt, was 22,5 Wochen zu je 40 Arbeitsstunden entspricht.
- (3) Die für einzelne Lehrveranstaltungen oder Blöcke von Lehrveranstaltungen angegebenen Kreditpunktzahlen beschreiben nur einen Durchschnittswert für den erforderlichen Arbeitsaufwand, der im Einzelfall je nach Vorkenntnissen und Fähigkeiten unter- oder überschritten werden kann. Entsprechendes gilt für den durch Kreditpunkte oder entsprechende Stundenzahlen angegebenen Arbeitsaufwand für ein Studienmodul, für eine Fachprüfung oder für das ganze Studium.

## **§ 4 Studienvoraussetzungen**

- (1) Zulassungsvoraussetzung für den Master-Studiengang Mathematik und Anwendungsgebiete ist der Abschluss eines Bachelor-Studiengangs bzw. ein gleichwertiger erster berufsqualifizierender Studienabschluss im Fach Mathematik oder in einem mit mathematischen Methoden arbeitenden Fach. Näheres regelt die Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Mathematik und Anwendungsgebiete. Einschreibungsvoraussetzung ist ferner die allgemeine Hochschulreife, eine einschlägige fachgebundene Hochschulreife oder eine durch Rechtsvorschriften oder von der zuständigen staatlichen Stelle anerkannte Hochschulzugangsberechtigung. Näheres regelt die Einschreibungsordnung der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.
- (2) Bei Wahl des Vertiefungsgebietes in einem Anwendungsfach (§ 7 Abs. 4) sind Vorkenntnisse in Teilen dieses Anwendungsfaches auf Bachelor-Niveau erforderlich, da nur Lehrveranstaltungen im Anwendungsfach gewählt werden können, die zu einem Master-Studiengang gehören oder die mit solchen Lehrveranstaltungen gleichwertig sind.
- (3) Voraussetzungen für ein erfolgreiches Master-Studium sind ein besonderes Interesse und eine überdurchschnittliche Begabung für das Fach Mathematik. Das Studium erfordert auch eine gute Beherrschung der deutschen und Kenntnisse der englischen Sprache.

## § 5 Ziele des Studiums

- (1) Der Master-Studiengang Mathematik und Anwendungsgebiete dient der Erweiterung und Vertiefung der im Bachelor-Studiengang Mathematik und Anwendungsgebiete an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf oder in einem gleichwertigen Studiengang andernorts erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten. Der Master-Studiengang ermöglicht einen hochwertigen berufsqualifizierenden Studienabschluss, der auf anspruchsvolle Tätigkeitsbereiche u.a. in der Industrie, im Handel, im Banken- und Versicherungsbereich, in der öffentlichen Verwaltung und in der Forschung ausgerichtet ist. Der Studienabschluss berechtigt auch zur Aufnahme eines Promotionsstudiums im Fach Mathematik.
- (2) Das Master-Studium der Mathematik soll den Studierenden die fortgeschrittenen fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden vermitteln, die zu wissenschaftlicher Arbeit und zu wissenschaftlich orientierter beruflicher Tätigkeit erforderlich sind und die befähigen, neue wissenschaftliche Erkenntnisse kritisch einzuordnen und in der beruflichen Praxis zu nutzen.
- (3) Kenntnisse, die durch dieses Studium erworben und erweitert werden sollen, sind insbesondere
  - erweiterte Grundkenntnisse in Mathematik, Einsicht in die großen Zusammenhänge des Fachs Mathematik
  - weiterführende Kenntnisse in mehreren Gebieten der Mathematik,
  - vertiefte Kenntnisse in einem Gebiet der Mathematik oder in einem mit mathematischen Methoden arbeitenden Anwendungsfach, die an aktuelle Forschungsergebnisse heranführen.
- (4) Fähigkeiten, die durch das Master-Studium erworben, gefördert und weiterentwickelt werden sollen, sind insbesondere
  - Abstraktionsvermögen sowie analytisches und vernetzendes Denken, das sowohl zur Bearbeitung von Fragen aus der mathematischen Forschung als auch zur Umsetzung von Aufgaben aus Anwendungsbereichen in mit mathematischen Methoden angehbare Problemstellungen genutzt werden kann;
  - kreatives, selbständiges und eigenverantwortliches fachliches Arbeiten mit wissenschaftlichen Methoden;
  - die Fähigkeit, sich in neue Erkenntnisse systematisch, schnell und effizient einzuarbeiten und sich ständig weitere Wissensgebiete zu erschließen;
  - die Fähigkeit zur Ausarbeitung eines umfangreichen und anspruchsvollen Projekts (Master-Arbeit);
  - die Beherrschung von Instrumenten der Literaturrecherche, die kritische Sichtung und sinnvolle Verwendung von internationaler Fachliteratur;
  - die effektive Nutzung von Computern und elektronischen Medien für die mathematische Arbeit;
  - Kooperationsvermögen, Kommunikationsfähigkeit und Beherrschung von Präsentationstechniken, um fachwissenschaftliche Ergebnisse und Anwendungen erarbeiten, diskutieren und darstellen zu können.
- (5) Das Lehrangebot zum Fach Mathematik ist für den Master-Studiengang so ausgelegt, dass einerseits ein breites, über das Bachelor-Studium hinausgehendes Grundwissen erworben werden kann, andererseits Wahlmöglichkeiten für ein Vertiefungsgebiet bestehen, in dem zur aktuellen wissenschaftlichen Forschung in einem enger begrenzten Bereich aufgeschlossen werden kann. Diese doppelte Zielsetzung erfolgt im Hinblick auf eine sehr diversifizierte Berufspraxis, in der einerseits die langfristig stabilen Grundlagen des Faches von Relevanz sind, andererseits ständig die Einarbeitung in den aktuellen Stand des Wissens bei neuen, vom jeweiligen Tätigkeitsfeld abhängenden Bereichen gefordert wird. Durch die Wahl des Vertiefungsgebietes (§ 7 Abs. 4) in einem mit mathematischen Methoden arbeitenden Anwendungsfach wird außerdem eine anwendungsorientierte Spezialisierung des Master-Studiums in vielen verschiedenen Richtungen von praktischer Bedeutung ermöglicht.
- (6) Die beruflichen Tätigkeitsfelder für Mathematikerinnen und Mathematiker unterliegen ständiger Wandlung und Erweiterung. Neue Berufsperspektiven ergeben sich insbesondere durch die zunehmende Verwendung von mathematischen Methoden in Naturwissenschaften, Medizin, Kultur-,

Sozial-, und Geisteswissenschaften. Ein Ziel des Master-Studiengangs Mathematik und Anwendungsgebiete ist auch, dass die Studierenden zusätzliche Qualifikationen im Hinblick auf diese Entwicklungen erwerben können. Der Studienumfang im Master-Studiengang ist daher so bemessen, dass den Studierenden genügend Freiraum zur Teilnahme an zusätzlichen Lehrveranstaltung und zur Nutzung des fächerübergreifenden Lehrangebots der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf bleibt.

## § 6 Formen der Lehre und des Studiums

- (1) Die Hauptform der Wissensvermittlung durch Lehrveranstaltungen sind im Fach Mathematik die Vorlesungen. Daneben tritt als gleich wichtige Quelle des Wissenserwerbs im Master-Studiengang Mathematik und Anwendungsgebiete das Selbststudium von Fachliteratur, insbesondere im Zusammenhang mit Seminaren und mit der Master-Arbeit.
- (2) Übungen und Praktika im Fach Mathematik sind Lehrveranstaltungen für Gruppen mit beschränkter Teilnehmerzahl, die der Einübung, Erweiterung, praktischen Erprobung und Lernkontrolle des in Vorlesungen vermittelten Stoffes dienen. Sie sind wichtige Bestandteile der Studienmodule, und erfolgreiche Teilnahme ist für den Studienerfolg wesentlich. Für die Übungen und Praktika werden Aufgaben ausgegeben, die in der Regel schriftlich zu bearbeiten sind. Die Bearbeitungen werden geprüft und die korrekten Lösungen werden mitgeteilt, so dass die Studierenden fortwährend Aufschluss über den Stand ihres Wissens und ihres Verständnisses erhalten.
- (3) Seminare im Fach Mathematik geben den Studierenden die Gelegenheit, sich unter Anleitung selbstständig in eine mathematische Fragestellung einzuarbeiten und ihre hierbei erworbenen Kenntnisse und Verständnisfortschritte in einem Vortrag, gegebenenfalls auch in einer schriftlichen Ausarbeitung, zu demonstrieren und sich in einer Fachdiskussion zu behaupten. In der Regel sind Seminare zweistündige Lehrveranstaltungen, die auf den Inhalten einer vierstündigen Vorlesung aufbauen und sich auf fortgeschrittene Lehrbuchliteratur oder auf Originalarbeiten in wissenschaftlichen Zeitschriften beziehen. Die Seminare sind auch eine wichtige Vorbereitung auf die Master-Arbeit.
- (4) Die Master-Arbeit (§ 9) erfordert ein hohes Maß an Selbststudium, das in dem durch das Thema der Arbeit begrenzten Gebiet an den aktuellen Stand der Forschung heranführt. Hierbei erhält die oder der Studierende eine intensive Beratung und Betreuung durch ein Mitglied des Lehrkörpers.
- (5) Das Studium an einer ausländischen Universität für die Dauer eines Semesters wird empfohlen. Die dort erbrachten Studienleistungen müssen nachgewiesen werden und werden angerechnet, soweit sie mit geforderten Studienleistungen im Master-Studiengang Mathematik und Anwendungsgebiete gleichwertig sind (§ 10).
- (6) Der Besuch einer Lehrveranstaltung zum Master-Studiengang, die in englischer Sprache durchgeführt wird (z.B. Seminar oder Vorlesung), wird empfohlen.

## § 7 Gliederung des Studiums und Lehrangebot

- (1) Das Lehrangebot zum Master-Studiengang Mathematik und Anwendungsgebiete ist gegliedert in drei Module, die alle im Wahlpflichtbereich des Studiums liegen, und den Wahlbereich. Das Master-Studium ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die Fachprüfungen zu den drei Studienmodulen bestanden sind, die Master-Arbeit angenommen ist und die geforderten Studienleistungen zum Wahlbereich erbracht sind. Lehrveranstaltungen, für die im Rahmen einer Bachelor-Prüfung im Fach Mathematik Kreditpunkte angerechnet wurden, und Lehrveranstaltungen zu den Pflicht-Modulen des Bachelor-Studiengangs Mathematik und Anwendungsgebiete und die Lehrveranstaltungen Analysis III/2, Analysis IV und Einführung in die Algebra dieses Studiengangs können nicht Bestandteil eines Moduls des Master-Studiengangs sein. Jedes Modul besteht aus mehreren Lehrveranstaltungen. Eine Lehrveranstaltung eines Moduls kann nicht Bestandteil eines anderen Moduls oder des Wahlbereichs sein.
- (2) Die drei Module sind
  - Reine Mathematik (20 Kreditpunkte),
  - Angewandte Mathematik (20 Kreditpunkte),

- Vertiefungsmodul (25 Kreditpunkte).

Hinzu kommt noch der

- Wahlbereich (10 Kreditpunkte).

In einem der Module erhöht sich die Kreditpunktzahl noch um 5 (s. Absatz 3). Die Module fassen jeweils mehrere inhaltlich aufeinander bezogene Lehrveranstaltungen zusammen, die in der Regel in einem oder in mehreren aufeinander folgenden Semestern stattfinden. Aus den Vorlesungsankündigungen des Mathematischen Instituts der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf geht hervor, welche Lehrveranstaltungen zu den Modulen im Fach Mathematik gewählt und kombiniert werden können.

- (3) Die Module Reine Mathematik und Angewandte Mathematik umfassen je zwei Vorlesungen mit zugehörigen Übungen aus dem Bereich der Reinen bzw. der Angewandten Mathematik oder Lehrveranstaltungen gleichen Gewichts, wobei aber jeweils mindestens eine Übung zu einer 4-stündigen Vorlesung oder ein gleichwertiges Praktikum Bestandteil des Moduls sein muss. Das Vertiefungsmodul umfasst zwei Vorlesungen mit Übungen zum gewählten Vertiefungsgebiet oder Lehrveranstaltungen gleichen Gewichts sowie ein Seminar zum Vertiefungsgebiet. Außerdem ist ein weiteres Seminar in einem der drei Module zu absolvieren, wodurch sich die Kreditpunktzahl dieses Moduls um 5 erhöht.
- (4) Das Vertiefungsgebiet kann dem Bereich der Reinen Mathematik, der Angewandten Mathematik oder einem Anwendungsfach, welches mathematische Methoden benutzt, entnommen werden. Es wird empfohlen, das Vertiefungsgebiet so zu wählen, dass hierzu Vorkenntnisse aus einem vorausgegangenen Bachelor-Studium genutzt werden können, damit innerhalb der Regelstudienzeit ein Kenntnisstand in diesem Gebiet erreichbar ist, der den Anforderungen der Master-Arbeit (§ 9) entspricht. Bei Entnahme des Vertiefungsgebietes aus einem Anwendungsfach ist außerdem die Voraussetzung von § 4 Abs. 2 zu beachten. Als Anwendungsfach kann jedes an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf vertretene Fach gewählt werden, in dem für einen Master-Studiengang oder für das Hauptstudium eines Diplomstudiengangs Lehrangebote gemacht werden, die mathematische Methoden benutzen und einen für das Vertiefungsmodul ausreichenden Umfang haben, insbesondere eines der Fächer
  - Informatik,
  - Physik,
  - Wirtschaftswissenschaft.

Für die Wahl eines anderen Anwendungsfaches, wie z.B. Biochemie, Biologie, Bioinformatik, Chemie, Medizin, Physikalische Informationstechnik oder Psychologie, ist ein schriftlicher Antrag erforderlich. Das Nähere regelt die Prüfungsordnung.

- (5) Die Lehrenden des Mathematischen Instituts der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf sorgen in gemeinsamer Verantwortung für ein Lehrangebot zum Master-Studiengang, das den Studierenden Freiheit bei ihrer Wahl der einzelnen Lehrveranstaltungen zu den Studienmodulen im Fach Mathematik lässt, so dass eine individuelle, den eigenen Interessen und Fähigkeiten entsprechende Gestaltung des Studiums möglich ist, und das neue wissenschaftliche Entwicklungen im Fach Mathematik und bei Anwendungen der Mathematik in Lehrveranstaltungen aufgreift, so dass eine entsprechend aktuelle Schwerpunktsetzung im Studium durch Wahl des Vertiefungsgebietes erfolgen kann.
- (6) Zum Wahlbereich können im Rahmen der Bestimmungen von Absatz 1 beliebige an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf durchgeführte Lehrveranstaltungen (zu mathematischen oder nichtmathematischen Fachgebieten) gewählt werden, die zu Qualifikationen führen, welche für das Studium der Mathematik oder für das spätere Berufsleben nützlich sein können. Empfohlen werden Lehrveranstaltungen aus dem fächerübergreifenden Lehrangebot der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, insbesondere Sprachkurse, und Lehrangebote im Bereich Rechts- und Wirtschaftswissenschaft.
- (7) Die am Ende des Studiums stehende Master-Arbeit ist ein Projekt, das den vollen Arbeitseinsatz der oder des Studierenden über ein Semester verlangt. Das Lehrangebot zum Master-Studiengang ist daher so gestaltet, dass die drei Module in der Regel bis zum Ende des dritten Fachsemesters absolviert sein können, so dass das vierte Fachsemester ganz für die Abfassung der Master-Arbeit zur Verfügung steht.

## § 8 Prüfungen, Leistungsbewertung, Vergabe der Kreditpunkte

- (1) Das Master-Studium wird von Prüfungen begleitet, deren Art, Umfang und Modalitäten in der Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Mathematik und Anwendungsgebiete geregelt sind. Jedes der vier Studienmodule gemäß § 7 Abs. 2 ist mit einer Fachprüfung abzuschließen. Jede Fachprüfung ist zusammengesetzt aus Prüfungsleistungen, die sich auf eine oder mehrere Lehrveranstaltungen des Moduls beziehen und in mündlicher Form (z.B. mündliche Prüfung, Vortrag) oder schriftlicher Form (z.B. Klausur, schriftliche Ausarbeitung) zu erbringen sind. Zu jeder gewählten Lehrveranstaltung muss mindestens eine darauf bezogene Prüfungsleistung erbracht werden, wobei sich eine Prüfungsleistung auch auf mehrere eng verbundene Lehrveranstaltungen beziehen kann (z.B. auf eine Vorlesung mit zugehöriger Übung oder auf einen Vorlesungszyklus). Die Prüfungsleistungen können nur studienbegleitend, in engem zeitlichen Anschluss an die betreffenden Lehrveranstaltungen erbracht werden. Prüfungsleistungen, die sich auf Lehrveranstaltungen aus mehreren Semestern beziehen, müssen in engem zeitlichen Anschluss an die letzte dieser Lehrveranstaltungen erbracht werden.
- (2) Prüfungsleistungen können mit einer Note bewertet werden oder unbenotet sein. Eine benotete Prüfungsleistung gilt als "mit Erfolg" erbracht (bestanden), wenn die Note 4,0 oder besser ist. Bei einer unbenoteten Prüfungsleistung stellt die Prüferin oder der Prüfer fest, ob sie "mit Erfolg" erbracht worden ist (bestanden) oder "ohne Erfolg" (nicht bestanden). Zu jedem Modul ist mindestens eine benotete Prüfungsleistung zu erbringen. Zu jeder im Rahmen eines Moduls gewählten Vorlesung mit zugehöriger Übung im Fach Mathematik ist ebenfalls mindestens eine benotete Prüfungsleistung zu erbringen; für die Benotung ist dabei eine mündliche Prüfung und/oder eine Klausur maßgebend.
- (3) Im Rahmen der Prüfungsordnung und dieser Studienordnung legen die verantwortlichen Lehrenden Anzahl, Art, Umfang und Dauer der für eine mathematische Lehrveranstaltung zu erbringenden Prüfungsleistungen fest sowie die erlaubten Hilfsmittel, das Anmeldeverfahren, die zu erreichende Kreditpunktzahl und das Verfahren, mit dem die Note ermittelt bzw. der Erfolg festgestellt wird. Diese Regelungen werden den Studierenden durch die Lehrveranstaltungsankündigungen des Mathematischen Instituts der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf oder durch die verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben. Zu jeder Lehrveranstaltung sind höchstens zwei Prüfungsleistungen zu erbringen, für eine Vorlesung mit zugehöriger Übung im Fach Mathematik insgesamt höchstens zwei. Es wird besonders darauf hingewiesen, dass die Anmeldung zu einer Prüfungsleistung, die Bestandteil der Fachprüfung zu einem Modul sein soll, rechtzeitig mindestens zwei Wochen vor dem Prüfungstermin, spätestens aber bis zum Ende des Semesters (31.3. oder 30.9.), in dem die betreffende Lehrveranstaltung oder der letzte Teil des Lehrveranstaltungszyklus besucht wurde, erfolgen muss. Bei Seminaren muss die Anmeldung spätestens bis zum Beginn des Seminars erfolgen. Die Frist für eine Abmeldung regelt die Prüfungsordnung.
- (4) Mündliche Prüfungen dienen der Erfolgskontrolle für das Erlernen und Verständnis des Lehrstoffes. Sie werden von einer Prüferin oder einem Prüfer abgenommen, für die oder den der Prüfling ein Vorschlagsrecht hat. Dabei gilt der Grundsatz: Wer lehrt, prüft; d.h. in der Regel wird die mündliche Prüfung zu einer Lehrveranstaltung von der oder dem dafür verantwortlichen Lehrenden abgenommen. Mündliche Prüfungen zu Modulen im Fach Mathematik erfolgen als Einzelprüfungen in Gegenwart einer protokollführenden Beisitzerin oder eines protokollführenden Beisitzers. Die Dauer einer mündlichen Prüfung soll 15 Minuten nicht unterschreiten und 30 Minuten nicht überschreiten. Mündliche Prüfungen zu Modulen werden stets mit einer Note bewertet, welche die eingesetzte Prüferin oder der eingesetzte Prüfer festsetzt und dem Prüfling im Anschluss an die Prüfung bekannt gibt. Zu jedem Modul im Fach Mathematik ist mindestens eine mündliche Prüfung abzulegen.
- (5) Schriftliche Arbeiten unter Aufsicht (Klausuren) dienen der Erfolgskontrolle für das Verständnis des Lehrstoffes und die Fähigkeit, ihn auf konkrete Aufgabenstellungen anwenden zu können. Die Klausur für eine Lehrveranstaltung zu einem Modul wird von der oder dem verantwortlichen Lehrenden gestellt und bewertet, in der Regel mit einer Note. Im Fach Mathematik ist zu jeder solchen Klausur eine Nachklausur vorzusehen, wobei die Klausur als insgesamt bestanden gilt, wenn Klausur oder Nachklausur bestanden wurde, und die Klausurnote insgesamt die beste der in Klausur und Nachklausur erzielten Noten ist. Die Dauer von Klausuren und Nachklausuren soll 1 Stunde nicht unterschreiten und 3 Stunden nicht überschreiten.

- (6) Prüfungsleistungen anderer Art als in Absatz 4 und 5 (z.B. Hausarbeiten, Referate, Protokolle, Bearbeitungen von Aufgaben oder Programmieraufgaben) werden immer von der oder dem für die Lehrveranstaltung Verantwortlichen abgenommen und bewertet, auf die sich die Prüfungsleistung bezieht. Solche Prüfungsleistungen können benotet oder unbenotet sein. Die Benotung bzw. die Feststellung, ob sie mit Erfolg erbracht wurden, muss sich auf eine individuell feststellbare Leistung gründen.
- (7) Die Prüfungsleistungen zu einer Vorlesung mit zugehöriger Übung im Fach Mathematik sind in der Regel eine Klausur zur Übung und eine mündliche Prüfung zur Vorlesung. Bei Vorlesungszyklen kann an die Stelle von mehreren mündlichen Prüfungen zu den einzelnen Teilen eine mündliche Prüfung über alle Teile des Zyklus treten. Die Prüfungsleistung zu einem Seminar im Fach Mathematik ist in der Regel ein sich über eine volle Seminarsitzung (90 Minuten) erstreckender Vortrag mit Diskussion und gegebenenfalls noch eine schriftliche Ausarbeitung des Referats. In der Regel werden für eine 4-stündige Vorlesung mit 2-stündiger Übung im Fach Mathematik 10 Kreditpunkte angesetzt, für eine 4-stündige Vorlesung ohne Übung im Fach Mathematik mindestens 5 Kreditpunkte und für ein Seminar im Fach Mathematik 5 Kreditpunkte.
- (8) Die Durchführung der Fachprüfung in einem Anwendungsfach und die Vergabe von Kreditpunkten zum Vertiefungsmodul in einem Anwendungsfach wird vom Prüfungsausschuss für den Master-Studiengang Mathematik und Anwendungsgebiete im Einvernehmen mit Lehrenden aus dem Anwendungsfach geregelt und den betroffenen Studierenden bekannt gemacht. Die Fachprüfung zum Vertiefungsmodul in einem Anwendungsfach soll hinsichtlich Umfang und Anforderungen der Fachprüfung zum Vertiefungsmodul im Fach Mathematik vergleichbar sein, und die Kreditpunktzahlen für Lehrveranstaltungen im Anwendungsfach sollen den Kreditpunktzahlen für gleich arbeitsaufwendige Lehrveranstaltungen im Fach Mathematik entsprechen.
- (9) Sind im Rahmen einer Fachprüfung zu einem Modul alle Prüfungsleistungen, die sich auf eine bestimmte Lehrveranstaltung oder einen Block von Lehrveranstaltungen (z.B. eine Vorlesung mit zugehöriger Übung) beziehen, mit Erfolg erbracht, so hat die oder der Studierende die für diese Lehrveranstaltung oder den Lehrveranstaltungsblock zu vergebende Zahl von Kreditpunkten erworben. Die Fachprüfung zu einem Modul ist bestanden, wenn alle festgelegten Prüfungsleistungen zu den in diesem Modul gewählten Lehrveranstaltungen mit Erfolg erbracht wurden und wenn damit die für das Modul in § 7 Abs. 2 vorgesehene Kreditpunktzahl erreicht ist. Die Ermittlung der Note einer Fachprüfung zu einem Modul aus den Noten der einzelnen hierzu erbrachten benoteten Prüfungsleistungen regelt die Prüfungsordnung, ebenso die Wiederholung von nicht bestandenen Fachprüfungen (zweimalige Wiederholung ist möglich).
- (10) Die Zuordnung von Kreditpunkten zu Lehrveranstaltungen im Wahlbereich erfolgt durch den Prüfungsausschuss auf der Grundlage entsprechender Informationen von den verantwortlichen Lehrenden. Die Kreditpunkte werden vergeben aufgrund einer vorgelegten Bescheinigung der oder des verantwortlichen Lehrenden, aus der hervorgeht, dass der Prüfling an der Lehrveranstaltung mit Erfolg teilgenommen hat. Die Feststellung des Erfolgs muss auf einer individuell zuzuordnenden Leistung basieren. Mit dem Erwerb von 10 Kreditpunkten sind die erforderlichen Studienleistungen im Wahlbereich erbracht.
- (11) Die Master-Prüfung ist insgesamt bestanden, wenn die Master-Arbeit (§ 9) angenommen ist, die drei Fachprüfungen zu den Modulen bestanden und 70 Kreditpunkte erreicht wurden und 10 Kreditpunkte im Wahlbereich erworben sind. Die Ermittlung der Gesamtnote der Master-Prüfung aus der Note der Master-Arbeit und den Noten der Fachprüfungen ist in der Prüfungsordnung geregelt.

## § 9 Master-Arbeit

- (1) Die Master-Arbeit ist die wissenschaftliche Abschlussarbeit des Master-Studiengangs, mit der nachgewiesen wird, dass die oder der Studierende eine wissenschaftliche Fragestellung bearbeiten und angemessen darstellen kann. Dem hohen Anspruch dieser Arbeit entsprechend werden für eine angenommene Master-Arbeit 40 Kreditpunkte vergeben, worin das vorausgehende Selbst-Studium zur Einarbeitung in den Themenbereich der Master-Arbeit mit etwa 10 Kreditpunkten berücksichtigt ist. Das Gewicht, mit dem die Note der Master-Arbeit in die Gesamt-Note für die Master-Prüfung eingeht, ist das Doppelte des Gewichts jeder einzelnen Fachprüfungsnote. Die Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Mathematik und Anwendungsgebiete regelt die Durchführung, Bewertung

und Wiederholung der Master-Arbeit im Einzelnen. Der Antrag auf Themenstellung für die Master-Arbeit kann erst nach Erwerb von 60 Kreditpunkten zu den Modulen gemäß § 7 Abs. 2, wovon sich 5 Punkte auf ein Seminar zum Vertiefungsgebiet beziehen müssen, gestellt werden.

- (2) Die Anfertigung der Master-Arbeit wird durch ein habilitiertes Mitglied des Lehrkörpers betreut, für das der Prüfling ein Vorschlagsrecht hat. Das Thema der Arbeit wird, ebenfalls auf Vorschlag des Prüflings, von der Betreuerin oder dem Betreuer gestellt. Es soll sich auf ein Seminar beziehen, das der Prüfling in seinem Vertiefungsgebiet absolviert hat. Falls das Vertiefungsgebiet in einem Anwendungsfach gewählt wurde, so wird der mathematische Teil der Arbeit durch ein habilitiertes Mitglied des Mathematischen Instituts der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf mitbetreut.
- (3) Den Studierenden wird dringend empfohlen, frühzeitig, spätestens im zweiten Fachsemester des Master-Studiengangs, mit einem Mitglied des Lehrkörpers bzgl. der späteren Vergabe eines Themas für die Master-Arbeit Kontakt aufzunehmen, damit sie ihr Vertiefungsgebiet und ihre Studieninhalte zielführend im Hinblick auf die Master-Arbeit wählen und ohne Studienverzögerung den für eine Themenvergabe erforderlichen Kenntnisstand erreichen können.
- (4) Die Bearbeitungszeit für die Master-Arbeit beträgt sechs Monate. Der Umfang der Arbeit soll 100 Seiten nicht überschreiten. Den Studierenden wird dringend geraten, ihr Studium so zu organisieren, dass sie die Prüfungsleistungen zu den Fachprüfungen vor Beginn der Master-Arbeit weitgehend abgeschlossen haben und die konzentrierte Befassung mit der Master-Arbeit nicht durch Prüfungsvorbereitungen unterbrechen müssen (vgl. § 7 Abs. 7).

## **§ 10 Anrechenbarkeit von Studienleistungen und Prüfungsleistungen**

- (1) Studienleistungen und Prüfungsleistungen an anderen inländischen oder ausländischen Universitäten, werden angerechnet, wenn sie mit denen des Master-Studiengangs Mathematik und Anwendungsgebiete vergleichbar sind. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbeachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen.
- (2) Bei der Anrechnung sind Noten entsprechend umgerechnet zu übernehmen, wenn die Notensysteme vergleichbar sind, und die erworbene Kreditpunktzahl ist entsprechend umgerechnet zu übernehmen, wenn sie auf einem anerkannten Kreditpunktsystem basiert.
- (3) Zuständig für die Anrechnung ist der Prüfungsausschuss für den Master-Studiengang Mathematik und Anwendungsgebiete. Einzelheiten regelt die Prüfungsordnung.

## **§ 11 Allgemeine und fachspezifische Studienberatung**

- (1) Die allgemeine Studienberatung wird durch die Zentrale Studienberatung der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf durchgeführt.
- (2) Die fachspezifische Studienberatung wird in Verantwortung der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf von Fachstudienberatern durchgeführt. Für einzelne Lehrveranstaltungen oder Module im Fach Mathematik sowie für die Master-Arbeit in einem Vertiefungsgebiet aus der Mathematik erteilen auch die verantwortlichen Lehrenden des Mathematischen Instituts der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf Studienberatung.
- (3) Eine fachspezifische Studienberatung sollen die Studierenden insbesondere in Anspruch nehmen
  - bei Beginn des Master-Studiums
  - nach nicht bestandenen Prüfungen,
  - wenn die erreichte Kreditpunktzahl zu niedrig ist, um das Master-Studium noch innerhalb der Regelstudienzeit (§ 2 Abs. 2) abschließen zu können,
  - wenn Unsicherheiten bezüglich der Wahl des Vertiefungsgebietes bestehen (§ 7 Abs. 4),
  - nach einem vorausgegangenen oder vor einem geplanten Studiengang- oder Hochschulwechsel.
- (4) Über prüfungsrelevante Fragen (z.B. Prüfungsfristen, Berücksichtigung einer Schwangerschaft) informiert die oder der Vorsitzende des Ausschusses für die Master-Prüfung Mathematik und Anwendungsgebiete an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.

## **§ 12 Inkrafttreten und Veröffentlichung**

- (1) Diese Studienordnung gilt für alle Studierenden, die das Studium im Master-Studiengang Mathematik und Anwendungsgebiete an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf im Wintersemester 2003/2004 oder später aufgenommen haben.
- (2) Diese Studienordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät vom 13.05.2003.

Düsseldorf, den 17.11.2003

Der Rektor  
der Heinrich-Heine-Universität  
Düsseldorf

Univ.-Prof. Dr. Dr. Alfons Labisch, M.A.

## A. Musterstudienpläne

### A.1 Allgemeiner Plan des Master-Studiums

Sem.	Modul	Umfang/Art <sup>1)</sup>	Kreditpunkte	Fachprüfungen
<b>Bachelor-Abschluss</b>				
1 – 3	Reine Mathematik mit zusätzlichem Seminar <sup>3)</sup> :	4 Vorl.+2 Üb. 4 Vorl.+2 Üb. <sup>2)</sup>	20 (25)	1
1 – 3	Angewandte Mathematik mit zusätzlichem Seminar <sup>3)</sup> :	4 Vorl.+2 Üb. 4 Vorl.+2 Üb. <sup>2)</sup>	20 (25)	1
1 – 3	Vertiefungsmodul mit zusätzlichem Seminar <sup>3)</sup> :	4 Vorl.+2 Üb. <sup>4)</sup> 4 Vorl.+2 Üb. <sup>4)</sup> 1 Seminar	25 (30)	1
1 – 3	Wahlbereich	variiert	10	0
3	Vorbereitung auf die Master-Arbeit	300 h		
4	Master-Arbeit	6 Monate	40 <sup>5)</sup>	
<b>Master-Abschluss</b>				

<sup>1)</sup> 4 Vorl. + 2 Üb. bedeutet eine 4-stündige Vorlesung mit zugehöriger 2-stündiger Übung (Semesterwochenstunden). Hierfür werden zusammen 10 Kreditpunkte vergeben, für ein Seminar 5.

<sup>2)</sup> Statt der zweiten 4-stündigen Vorlesung mit Übung sind hier auch andere Lehrveranstaltungen mit insgesamt mindestens 10 Kreditpunkten möglich, z.B. zwei 4-stündige Vorlesungen ohne Übungen oder eine 4-stündige Vorlesung ohne Übung und ein Seminar.

<sup>3)</sup> In einem der drei Module ist ein zusätzliches Seminar zu absolvieren; hierdurch erhöht sich die Kreditpunktzahl des Moduls um 5.

<sup>4)</sup> Statt Vorlesungen mit Übungen sind hier auch andere Lehrveranstaltungen gleichen Gewichts möglich, die auf die Master-Arbeit vorbereiten.

<sup>5)</sup> Der Arbeitsaufwand im 4. Semester entspricht etwa 30 Kreditpunkten; weitere 10 Kreditpunkte entfallen auf die Vorbereitung für die Master-Arbeit durch Selbststudium vor dem 4. Semester.

### A.2 Hinweise zur Zusammenstellung von Lehrveranstaltungen zu den Modulen

Im Fach **Mathematik** werden von den Lehrenden des Mathematischen Instituts ständig zwei- oder dreisemestrige Lehrveranstaltungszyklen zu verschiedenen Gebieten der Reinen und der Angewandten Mathematik und daran anschließende Spezialvorlesungen angeboten. Diese Angebote werden in den Ankündigungen der Lehrveranstaltungen des Mathematischen Instituts besonders ausgewiesen, und die Lehrenden des Instituts achten in gemeinsamer Verantwortung darauf, dass sie den Studierenden genügend Wahlmöglichkeiten für die Gestaltung der Module Reine Mathematik, Angewandte Mathematik und des Vertiefungsmoduls im Master-Studiengang bieten. Die Inhalte richten sich nach den Fachgebieten der Mathematik, welche durch die am Institut Lehrenden repräsentiert sind. Angeboten werden z.B. Lehrveranstaltungszyklen zur Vertiefung in Gebieten aus Funktionalanalysis, Partielle Differentialgleichungen, Geometrische Analysis und Variationsrechnung, Differentialgeometrie, Topologie und Globale Analysis, Algebraische Geometrie, Algebra, Zahlentheorie, Numerik, Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie, Optimierung. (Nicht alle Angebote werden in jährlichem Turnus wiederholt.)

Für ein Modul sind aus einem Lehrveranstaltungszyklus und gegebenenfalls aus darauf inhaltlich bezogenen Spezialvorlesungen Lehrveranstaltungen so auszuwählen, dass die vorgeschriebene Kreditpunktzahl

erreicht wird, also 25 beim Vertiefungsmodul und je 20 bei den Modulen Reine Mathematik und Angewandte Mathematik, wobei im Vertiefungsmodul ein Seminar enthalten sein muss und bei einem der drei Module die Kreditpunktzahl noch um 5 erhöht werden muss durch ein zusätzliches Seminar. In der Regel werden für eine 4-stündige Vorlesung mit zugehöriger 2-stündiger Übung 10 Kreditpunkte vergeben, für eine 2-stündige Vorlesung mit 1-stündiger Übung (z.B. die Hälfte einer geteilten 4-stündigen Vorlesung mit 2-stündiger Übung) 5 Kreditpunkte, für eine 4-stündige Vorlesung ohne Übung mindestens 5 Kreditpunkte und für ein Seminar 5 Kreditpunkte.

Ein Vertiefungsmodul von 25 Kreditpunkten besteht z.B. aus zwei aufeinander folgenden 4-stündigen Vorlesungen mit Übungen aus einem Zyklus und einem Seminar, oder aus einer 4-stündigen Vorlesung mit Übung und zwei 4-stündigen Vorlesungen ohne Übung und einem Seminar, oder aus einer 4-stündigen Vorlesung mit Übung und einer 4-stündigen Vorlesung ohne Übung und zwei Seminaren. Wenn das Vertiefungsmodul 30 Kreditpunkte umfassen soll, so ist noch ein weiteres, inhaltlich auf den Vorlesungszyklus bezogenes Seminar erforderlich. Für die Module Reine Mathematik und Angewandte Mathematik mit 20 bzw. bei Erhöhung durch das zusätzliche Seminar 25 Kreditpunkten gilt entsprechendes, wobei jedoch jeweils eine mindestens 2-stündige Übung / Praktikum obligatorisch ist.

**Im Anwendungsfach** müssen, wenn das Vertiefungsmodul dort absolviert wird, Lehrveranstaltungen aus dem Master-Studiengang oder aus dem Hauptstudium des Diplomstudiengangs dieses Faches gewählt werden. Voraussetzung ist hier also, dass die oder der Studierende zumindest in einem Teilbereich des Anwendungsfaches schon Vorkenntnisse etwa auf Bachelor-Niveau hat. Für das Vertiefungsmodul sind dann geeignete, inhaltlich aufeinander bezogene Lehrveranstaltungen so zusammenzustellen, dass die vorgeschriebene Kreditpunktzahl (25, bzw. bei Erhöhung durch das zusätzliche Seminar 30) erreicht wird. In den Anwendungsfächern Informatik und Physik erfolgt die Zuordnung von Kreditpunkten zu Lehrveranstaltungen so, wie es oben für das Fach Mathematik beschrieben ist, im Anwendungsfach Wirtschaftswissenschaft werden pro Semesterwochenstunde Vorlesung 2 und pro Semesterwochenstunde Übung 2 Kreditpunkte gerechnet, pro Seminar 5 Kreditpunkte.

Im Anwendungsfach *Informatik* bieten sich für das Vertiefungsmodul die Module Praktische/Technische Informatik oder Theoretische Informatik des Master-Studiengangs Informatik an (je 15 Kreditpunkte) erweitert durch Lehrveranstaltungen für 10 Kreditpunkte aus einem Schwerpunktmodul des Master-Studiengangs Informatik. Es ist aber auch möglich, Lehrveranstaltungen aus zwei aufeinander folgenden Schwerpunktmodulen (“Schwerpunktmodule 2 und 3”, je 15 Kreditpunkte) des Master-Studiengangs Informatik zu kombinieren.

Im Anwendungsfach *Physik* sind für die Zusammenstellung des Vertiefungsmoduls die mit jeweils 10 Kreditpunkten belegten Vorlesungen mit Übungen Theoretische Physik III (Quantentheorie I), Theoretische Physik IV (Thermodynamik und Statistik) und Theoretische Physik V (Quantentheorie II) geeignet sowie Spezialvorlesungen, Übungen und Seminare zur Theoretischen Physik (z.B. über Quantenfeldtheorie, Relativitätstheorie und Kosmologie, nichtlineare Phänomene, statistische Physik, numerische Simulation). Bei experimenteller Ausrichtung des Vertiefungsmoduls im Fach Physik kommen die Vorlesungen Experimentalphysik V (Plasmaphysik) und Experimentalphysik VI (Festkörperphysik) in Frage sowie Spezialvorlesungen, Übungen und Seminare zur Experimentalphysik (z.B. über Spektroskopie, Nichtlineare Optik, Fluideodynamik, angewandte Physik).

Für das Anwendungsfach *Wirtschaftswissenschaft* werden Empfehlungen zur Zusammenstellung der Lehrveranstaltungen des Vertiefungsmoduls in einem gesonderten Aushang des Prüfungsausschusses gegeben.