

**Studiengangsordnung (Satzung) für Studierende
des Masterstudiengangs Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften
an der Universität zu Lübeck mit dem Abschluss „Master of Science“**

vom 26. Januar 2016 (NBl. HS MSGWG Schl.-H. S. 9)

§ 1

Geltungsbereich

Diese Studiengangsordnung regelt in Verbindung mit der Prüfungsverfahrensordnung (PVO) der Universität zu Lübeck für Studierende der Bachelor- und Masterstudiengänge das Masterstudium der Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften an der Universität zu Lübeck.

§ 2

Studienziel

(1) Der Masterstudiengang bereitet auf einen Beruf im Spannungsfeld zwischen Mathematik, Informatik und Life Science in anwendungs-, herstellungs-, forschungs- und lehrbezogenen Tätigkeitsfeldern vor. Das Studium vertieft eine praxisorientierte Ausbildung, bei der die Entwicklung und Anwendung mathematischer und informatischer Methoden für Probleme in den Biowissenschaften einschließlich Medizin ein Hauptziel bildet.

(2) Das Ziel der Ausbildung ist, die Studierenden durch Vermittlung von Methoden und Kenntnissen und Einübung von Fertigkeiten in wichtigen Teilgebieten der Mathematik in den Stand zu setzen, vielfältige Probleme der Life Sciences aufzugreifen und zu bearbeiten. Die Ausbildung trägt dem durch ein breites, grundlagenorientiertes und vertiefendes Studium Rechnung und soll die Voraussetzung für ein lebenslanges Lernen sowie für eine weitergehende akademische Qualifikation schaffen. Der Masterstudiengang ist forschungsorientiert.

(3) Der Masterstudiengang Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften ist forschungsorientiert und konsekutiv zum Bachelorstudiengang der Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften der Universität zu Lübeck aufgebaut. Von den Studierenden wird als Voraussetzung erwartet, dass sie bereits Wissen, Fertigkeiten und Kompetenzen im Bereich der Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften in Umfang und Tiefe besitzen, wie es im Bachelorstudiengang vermittelt wird. Gegenstand des Masterstudienganges sind mathematische und informatische Methoden, besonders zur Signalanalyse, Bildverarbeitung und zu stochastischen Prozessen und Modellierung. Dies umfasst die Analyse von Problemstellungen aus den Life Sciences, deren mathematische Umsetzung sowie deren Implementierung. Ein erfolgreiches Masterstudium setzt die

Fähigkeit sowohl zu einer mathematisch formalen wie auch zu einer anwendungsbezogenen praktischen Arbeitsweise voraus.

§ 3

Zugang zum Studium

(1) Der Masterstudiengang ist konsekutiv zum Bachelorstudiengang der Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften der Universität zu Lübeck.

(2) Voraussetzung für den Zugang zum Masterstudiengang Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften ist, dass die Bewerberin oder der Bewerber folgende Nachweise erbringt:

1. Bachelorabschluss in Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften oder einem verwandten Fach, wofür die Bewerberin oder der Bewerber nachweisen muss,
 - a) dass sie oder er einen Bachelorabschluss oder einen diesem gleichwertigen Abschluss im Studiengang Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften oder in einem fachlich eng verwandten Studiengang an einer deutschen Hochschule oder an einer Hochschule erworben hat, die einem der Bologna-Signatarstaaten angehört oder
 - b) dass sie oder er an einer ausländischen Hochschule einen gleichwertigen Abschluss in einem fachlich eng verwandten Studiengang erworben hat.

Die Gleichwertigkeit eines Bachelorstudiengangs wird ohne weitere Prüfung angenommen, wenn dieser von einer fachspezifischen Akkreditierungsagentur wie der ASIIN nach den Richtlinien des Akkreditierungsrates akkreditiert worden ist und die Akkreditierung zum Zeitpunkt des Abschlusses gültig ist. Die Gleichwertigkeit eines ausländischen Abschlusses wird nach Maßgabe der Bewertungsvorschläge der Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen beim Ständigen Sekretariat der Kultusministerkonferenz (www.anabin.de) festgestellt.

2. Nachweis der besonderen Qualifikation, indem
 - a) Absolventinnen und Absolventen des Erststudiums der Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften dieses mit einer Note von 2,7 oder besser abgeschlossen wurde oder
 - b) für Bewerberinnen und Bewerber mit einem anderen Erststudium anhand einer individuellen Einzelfallprüfung durch den Prüfungsausschuss die besondere Qualifikation anhand der vorgelegten Leistungsnachweise, der Bachelorarbeit oder weiterer nachgewiesener forschungsorientierter praktischer Erfahrungen (bspw. anhand einer einschlägigen Berufserfahrung, Auszeichnungen oder Publikationen) festgestellt wird.

3. Ausreichende Kenntnisse der deutschen Sprache

Dieser Nachweis ist nur von Bewerberinnen und Bewerber zu erbringen, die weder eine deutsche Hochschulzugangsberechtigung besitzen noch ihren Bachelorabschluss in deutscher Sprache an einer deutschen Hochschule erworben haben. Der Nachweis hierüber wird geführt durch die erfolgreiche Teilnahme an der „Deutschen Sprachprüfung für den Hochschulzugang ausländischer Studienbewerber“ (DSH 2) oder durch die Prüfung „Test-DaF“ (TDN 4) nachgewiesen werden.

(3) Über das Vorliegen und die Erfüllung der in den Absätzen 1 bis 2 genannten Zugangsvoraussetzungen entscheidet der Prüfungsausschuss.

(4) Wenn zum Bewerbungszeitpunkt das qualifizierende Studium noch nicht abgeschlossen ist, die Bachelorarbeit aber bereits begonnen wurde, genügt der Nachweis von Prüfungsleistungen im Umfang von mindestens 150 Kreditpunkten und eine aus diesen Prüfungsleistungen ermittelte Durchschnittsnote von mindestens 2,7, um unter Vorbehalt zugelassen zu werden. In diesem Fall ist der erfolgreiche Studienabschluss innerhalb von drei Monaten nach Studienbeginn nachzuweisen. Geschieht dies nicht, so erlischt die Zulassung.

(5) Die Einschreibung ist zu versagen, wenn die Kandidatin oder der Kandidat die Masterprüfung oder die Diplomprüfung in einem Studiengang der Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften oder einem verwandten Studiengang an einer Universität, einer gleichgestellten Hochschule oder einer Fachhochschule im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes endgültig nicht bestanden hat oder wenn sie oder er sich in solch einem Studiengang in einem Prüfungsverfahren befindet.

(6) Das Studium kann zum Wintersemester aufgenommen werden. Zum Sommersemester kann das Studium nur mit den Modulen des zweiten Fachsemester begonnen werden.

§ 4

Studieninhalte

Das Studium gliedert sich in folgende Teilbereiche:

1. Mathematik
2. Informatik
3. Life Science, Bildverarbeitung oder Genetische Statistik
4. Fächerübergreifende Inhalte

§ 5

Struktur und Umfang des Studiums

(1) Das Studium umfasst Lehrveranstaltungen mit einem Gesamtumfang von 120 Kreditpunkten (KP) gemäß dem ECTS-Standard mit einer Regelstudienzeit von zwei Jahren. Der Umfang der Lehrmodule beträgt:

- im Hauptfach Mathematik 36 KP
- im spezifischen Wahlpflichtbereich Mathematik 20 KP
- im spezifischen Wahlpflichtbereich Informatik 4 KP
- im Nebenfach
 - Life Science 22 KP
 - Bildverarbeitung 22 KP
 - Genetische Statistik 22 KPoder in der Vertiefung Mathematik 22 KP

- im fächerübergreifenden Bereich 8 KP.

Die Masterarbeit hat einen Umfang von 30 KP, ihr folgt ein abschließendes Kolloquium.

(2) Die Teilnahme an weiteren von der Universität angebotenen Lehrmodulen laut Modulhandbuch über den in Absatz 1 vorgegebenen Rahmen hinaus ist möglich und wird empfohlen. Derartige Prüfungsleistungen können auf Antrag im Diploma-Supplement aufgelistet werden, sofern sie im Modulhandbuch geführt sind.

(3) Die Lehrmodule der einzelnen Bereiche und die Wahlmöglichkeiten sind im Anhang aufgeführt und im Modulhandbuch detailliert beschrieben.

(4) Die Unterrichts- und Prüfungssprache ist Deutsch. Einzelne Lehrmodule des Wahlpflichtbereichs können jedoch auf Englisch durchgeführt werden, wobei den Studierenden in diesem Fall die Option einer deutschsprachigen Prüfung einzuräumen ist, es sei denn, das Qualifikationsziel des Moduls zielt auf den Erwerb von Kenntnissen in englischer Sprache ab.

§ 6

Masterprüfung und Prüfungsvorleistungen

(1) Die Masterprüfung besteht aus studienbegleitenden Fachprüfungen für die einzelnen Lehrmodule und der Masterarbeit mit einem abschließenden Kolloquium. Für Module der Kategorie A und B gemäß Anlage ist eine Prüfungsleistung gemäß § 10 Absatz 1 in Verbindung mit §§ 11 ff. PVO zu erbringen.

(2) Der Antrag auf Zulassung zur Masterarbeit ist gemäß § 9 Absatz 2 PVO gesondert schriftlich bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu stellen.

(3) Die Zulassung zu den studienbegleitenden Fachprüfungen erfolgt gemäß § 9 PVO grundsätzlich mit der Einschreibung zum Masterstudiengang Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften. Für die Zulassung zu einer Fachprüfung können gemäß § 9 Absatz 2 PVO Prüfungsvorleistungen definiert werden, die im Modulhandbuch vor Beginn des jeweiligen Moduls aufzuführen sind. Prüfungsvorleistungen sind vor dem Zeitpunkt der Prüfung abzuschließen und nachzuweisen und gehen nicht mehr als zu 30 % in die Modulnote ein.

§ 7

Fachliche Zulassungsvoraussetzungen für die Masterarbeit

Zur Masterarbeit kann nur zugelassen werden, wer die Voraussetzungen gemäß § 9 PVO erfüllt, sich mindestens im 3. Fachsemester befindet und Leistungszertifikate des Studiengangs im Umfang von mindestens 75 Kreditpunkten vorweist.

**Anhang 1 zur Studiengangsordnung für den
Masterstudiengang Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften
der Universität zu Lübeck**

Die Modulkataloge

1. Vorbemerkung

In den folgenden Tabellen werden die Lehrmodule (LM) aufgelistet, für die Leistungszertifikate (LZF) zum Bestehen der Masterprüfung erworben werden müssen, unterteilt in die verschiedenen Studienbereiche. Für jedes Lehrmodul ist der Umfang der durchschnittlichen Präsenzstunden pro Woche (SWS), die Art – Vorlesung (V), Übung (Ü), Praktikum (P) oder Seminar (S) – die Anzahl der Kreditpunkte (KP) entsprechend dem European Credit Transfer System und der Typ des Leistungszertifikats – Kategorie A oder B – angegeben. Weitere Details wie Lernziele und Inhalte, die zu erbringenden Studienleistungen oder Art der Prüfung werden im Modulhandbuch (MHB) beschrieben.

2. Allgemeine Hinweise und Regeln bei der Wahl von Lehrmodulen

Die Studierenden können unter Beachtung der prüfungsrechtlichen Vorgaben Lehrmodule in den Wahlpflichtbereichen frei wählen. Dabei sind die folgenden Regeln zu beachten:

- Lehrmodule können nicht mehrfach angerechnet werden.
- Lehrmodule, die bereits im Prüfungszeugnis oder Diploma-Supplement des qualifizierenden Bachelor-Studiengangs aufgeführt sind, können nicht gewählt werden.
- Weitere Lehrmodule oder Modulkombinationen können auf begründeten Antrag vom Prüfungsausschuss genehmigt werden.
- Von den Wahlpflichtveranstaltungen wird in jedem Studienjahr nur eine beschränkte Anzahl von Lehrmodule und auch nur bei hinreichender Nachfrage realisiert.

3. Pflicht-Lehrmodule aus dem Bereich Hauptfach Mathematik

Pflicht-Lehrmodule Hauptfach Mathematik	SWS	KP	Typ LZF
CS3100-KP08 Signalverarbeitung	4V+2Ü	8	A
MA4500-KP05 Mathematische Methoden der Bildverarbeitung	2V+1Ü	5	A
MA4610-KP05 Stochastische Prozesse	2V+1Ü	5	A
MA4330-KP05 Biosignalanalyse	2V+1Ü	5	A
CS4220-KP04 Mustererkennung	2V+1Ü	4	A
MA4940-KP05 Test- und Schätztheorie	2V+1Ü	5	A

CS4405-KP04 Neuroinformatik	2V+1Ü	4	A
Summe		36	

4. Wahlpflicht-Lehrmodule aus dem Bereich Mathematik

Wahlpflicht-Lehrmodule Mathematik aus folgendem Katalog in einem Umfang von 20 KP insgesamt	SWS	KP	Typ LZF
MA4617-KP05 Stochastische Differentialgleichungen	2V + 1Ü	5	A
MA4615-KP05 Numerik stochastischer Prozesse	2V + 1Ü	5	A
MA4618-KP05 Einführung in stochastische partielle Differentialgleichungen	2V + 1Ü	5	A
MA4616-KP05 Höhere Numerik	2V + 1Ü	5	A
MA4614-KP05 Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen	2V + 1Ü	5	A
MA4400-KP05 Chaos und Komplexität	2V + 1Ü	5	A
MA4341-KP05 Zeitreihenanalyse	2V + 1Ü	5	A
MA4611-KP05 Markov-Prozesse	2V + 1Ü	5	A
MA4345-KP05 Ausgewählte Kapitel der Funktionalanalysis	2V + 1Ü	5	A
MA3445-KP05 Graphentheorie	2V + 1Ü	5	A
MA4670-KP05 Kombinatorik	2V + 1Ü	5	A
MA4675-KP05 Algebra	2V + 1Ü	5	A
MA4410-KP05 Approximationstheorie	2V + 1Ü	5	A
MA4630-KP05 Fourier-Analyse	2V + 1Ü	5	A
MA4510-KP05 Wavelet-Theorie	2V + 1Ü	5	A
MA4454-KP05 Evolutionary Dynamics: Game Theory	2V + 1Ü	5	A
MA4453-KP05 Evolutionary Dynamics: Population Genetic and Ecological Models	2V + 1Ü	5	A
MA5034-KP05 Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen	2V + 1Ü	5	A
MA5030-KP05 Bildregistrierung	2V + 1Ü	5	A
MA5032-KP05 Numerik der Bildverarbeitung	2V + 1Ü	5	A
MA5035-KP05 Nichtglatte Optimierung und Analysis	2V + 1Ü	5	A
MA5036-KP05 Mehr- und hochdimensionale Datenverarbeitung	2V + 1Ü	5	A
MA4802-KP05 Relativitätstheorie	2V + 1Ü	5	A
MA4803-KP05 Zahlentheorie	2V + 1Ü	5	A
MA4801-KP05 Elliptische Funktionen und Funktionentheorie	2V + 1Ü	5	A
MA4804-KP05 Spezielle Funktionen	2V + 1Ü	5	A

MA4100-KP05 Überlebenszeitanalyse	2V + 1Ü	5	A
MA4660-KP05 Prognosemodelle	2V + 1Ü	5	A
MA4650-KP05 Matrixalgebra	2V + 1Ü	5	A
MA4944-KP05 Multivariate Statistik	2V + 1Ü	5	A
MA4962-KP05 Verallgemeinerte lineare Modelle	2V + 1Ü	5	A
MA4947-KP05 Nichtparametrische Statistik	2V + 1Ü	5	A
MA4970-KP05 Versuchsplanung und Varianzanalyse	2V + 1Ü	5	A
MA4665-KP05 Statistisches Lernen	2V + 1Ü	5	A
Summe		20	

Eine Anerkennung eines Moduls als Wahlpflichtmodul, das hier nicht aufgeführt ist, ist nur möglich, wenn sowohl die durchführende Dozentin bzw. der durchführende Dozent des Moduls zustimmt als auch der Prüfungsausschuss. Ein Modul im Bereich Mathematik **oder** Informatik kann auch durch ein Praktikum (MA5008-KP05 oder MA5008-KP04) ersetzt werden. Das Praktikum kann auch bei einem Unternehmen oder einer sonstigen Einrichtung stattfinden, wenn eine Dozentin bzw. einen Dozenten sich zur Betreuung bereit erklärt.

5. Wahlpflicht-Lehrmodule aus dem Bereich Informatik

Wahlpflicht Lehrmodule Informatik aus folgendem Katalog in einem Umfang von 4 KP insgesamt	SWS	KP	Typ LZF
CS3000-KP04 Algorithmen-Design	2V + 1Ü	4	A
CS4250-KP04 Computer Vision	2V + 1Ü	4	A
CS3420-KP04 Kryptologie	2V + 1Ü	4	A
CS5450-KP04 Maschinelles Lernen	2V + 1Ü	4	A
CS4440-KP04 Molekulare Bioinformatik	2V + 1Ü	4	A
ME2451-KP04 Regelungstechnik	2V + 1Ü	4	A
Summe		4	

Eine Anerkennung eines Moduls als Wahlpflichtmodul, das hier nicht aufgeführt ist, ist nur möglich, wenn sowohl die durchführende Dozentin bzw. der durchführende Dozent des Moduls zustimmt als auch der Prüfungsausschuss. Ein Modul im Bereich Mathematik **oder** Informatik kann auch durch ein Praktikum ersetzt werden. Das Praktikum kann auch bei einem Unternehmen oder einer sonstigen Einrichtung stattfinden, wenn eine Dozentin bzw. einen Dozenten sich zur Betreuung bereit erklärt.

6. Wahlbereich fächerübergreifend

Es müssen fächerübergreifende Module im Umfang von 8 Kreditpunkten entsprechend der folgenden Liste gewählt werden.

Wahlbereich fächerübergreifend	SWS	KP	Typ LZF
MA5009-KP04 Master-Seminar Mathematik	2S	4	B
Ein frei zu wählendes Modul aus der Liste auf den Webseiten des Studiengangs und des Hochschulrechts der Universität	2S	4	B
Summe		8	

Die Liste der frei zu wählenden Module ist auf den Webseiten des Studiengangs und des Hochschulrechts der Universität veröffentlicht.

7. Nebenfächer/Vertiefung

Es ist ein Nebenfach aus den Bereichen Life Science, Bildverarbeitung oder Genetische Statistik zu wählen. Studierende, die ihren Bachelorabschluss nicht in Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften erworben haben, in ihrem Abschluss aber hinreichende Kenntnisse in einem Medizin- oder Life-Science-Bereich nachgewiesen haben, denen aber Kenntnisse in Mathematik fehlen, müssen die Vertiefung Mathematik wählen. Dies wird durch die oder den Prüfungsausschussvorsitzenden festgestellt.

Nebenfach Life Science	SWS	KP	Typ LZF
LS4020-KP08 Vertiefung Life Science	3V + 1Ü	8	A
LS2601-KP06 Biologische Chemie	4V	6	A
LS2301-KP08 Biophysikalische Chemie	3V + 1Ü + 3P	8	A
Summe		22	

Nebenfach Bildverarbeitung	SWS	KP	Typ LZF
ME4415-KP06 Bildgebung	4V	6	A
CS4335-KP08 Bildanalyse und Computergrafik	4V + 2Ü	8	A

MA5038-KP08 Vertiefung Bildverarbeitung	4V + 2Ü	8	A
Summe		22	

Nebenfach Genetische Statistik	SWS	KP	Typ LZF
MZ4373-KP03 Humangenetik (MML)	2V	3	A
MZ4374-KP03 Molekulare Humangenetik	2P	3	B
MA4661-KP08 Genetische Epidemiologie 2	2V + 1Ü + 2P	8	A
MA5129-KP04 Seminar Genetische Epidemiologie	2S	4	B
MZ4010-KP04 Klinische Epidemiologie	2V + 1Ü	4	A
Summe		22	

Vertiefung Mathematik	SWS	KP	Typ LZF
MA3111-KP07 Numerik	2V + 2Ü	7	A
MA4031-KP08 Optimierung	4V + 2Ü	8	A
MA4449-KP07 Modellierung	3V + 2Ü	7	A
Summe		22	

8. Abschlussarbeit

Abschlussarbeit Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften	KP
MA5990-KP30 Masterarbeit Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften	30

Anhang 2 zur Studiengangsordnung für den Masterstudiengang Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften der Universität zu Lübeck

Die folgende Tabelle beschreibt den empfohlenen Studienverlauf.

1. Semester 29 KP	2. Semester 31 KP	3. Semester 30 KP	4. Semester 30 KP
Signalverarbeitung 8 KP	Biosignalanalyse 5 KP	Wahlpflicht 3 Mathematik 5 KP	Master- arbeit 30 KP
Mathematische Methoden der Bildverarbeitung *) 5 KP	Mustererkennung 4 KP	Wahlpflicht 4 Mathematik 5 KP	
Stochastische Prozesse *) 5 KP	Test- und Schätztheorie 5 KP	Wahlpflicht Informatik 4 KP	
Wahlpflicht 1 Mathematik 5 KP	Wahlpflicht 2 Mathematik 5 KP	Seminar 4 KP	
	Neuroinformatik 4 KP	Überfachliche Kompetenzen 4 KP	
*) Falls eine der beiden Veranstaltungen nicht angeboten wird, wird sie im 3. Semester belegt.			
Biologi- sche Chemie 6 KP	Bild- gebung 6 KP	Human- genetik 3 KP	Biophysikali- sche Chemie 8 KP
		Molekulare Humangen. 3 KP	Bildanalyse und Computer- grafik 8 KP
			Genetische Epidemio- logie 2 8 KP
			Vertiefung Life Science 8 KP
			Vertiefung Bildverarb. 8 KP
			Klinische Epidemio. 4 KP
			Seminar Genetische Epidemio. 4 KP
1. Eine WP-Vorlesung Mathematik oder Informatik kann ersetzt werden durch ein Praktikum. 2. Studierende, die ihren Bachelorabschluss nicht in Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften erworben haben, in ihrem Abschluss aber hinreichende Kenntnisse in einem Medizin- oder Life-Science-Bereich nachgewiesen haben, denen aber Kenntnisse in Mathematik fehlen, müssen die Vertiefung Mathematik (Numerik 7 KP, Optimierung 8 KP und Modellierung 7 KP) wählen.			
Hauptfach	Nebenfach Life Science	Nebenfach Bildverarbeitung	Nebenfach Genetische Statistik
fächerübergreifend			
Master (M.Sc.) Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften			