

# Mitteilungsblatt – Sondernummer der Paris Lodron-Universität Salzburg

---

## 68. Curriculum für das Masterstudium Mathematik an der Universität Salzburg (Version 2018)

### Inhalt

§ 1	Allgemeines	2
§ 2	Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil	2
(1)	Gegenstand des Studiums	2
(2)	Qualifikationsprofil und Kompetenzen (Learning Outcomes)	3
(3)	Bedarf und Relevanz des Studiums für Wissenschaft, Gesellschaft und Arbeitsmarkt	4
§ 3	Aufbau und Gliederung des Studiums	4
§ 4	Typen von Lehrveranstaltungen	4
§ 5	Studieninhalt und Studienverlauf	5
§ 6	Wahlmodulkataloge und/oder gebundene Wahlmodule	6
§ 7	Freie Wahlfächer	6
§ 8	Masterarbeit	7
§ 9	Auslandsstudien	7
§ 10	Vergabe von Plätzen bei Lehrveranstaltungen mit limitierter TeilnehmerInnenzahl	8
§ 11	Prüfungsordnung	8
§ 12	Kommissionelle Masterprüfung	9
§ 13	Inkrafttreten	9
§ 14	Übergangsbestimmungen	9
Anhang I: Modulbeschreibungen		10
Anhang II: Äquivalenzlisten		15
Impressum		15

Der Senat der Paris Lodron-Universität Salzburg hat in seiner Sitzung am 13.03.2018 das von der Curricularkommission Mathematik der Universität Salzburg in der Sitzung vom 24.01.2018 beschlossene Curriculum für das Masterstudium Mathematik in der nachfolgenden Fassung erlassen.

Rechtsgrundlage sind das Bundesgesetz über die Organisation der Universitäten und ihre Studien (Universitätsgesetz 2002 – UG), BGBl. I Nr. 120/2002 sowie der studienrechtliche Teil der Satzung der Universität Salzburg in der jeweils geltenden Fassung.

## **§ 1 Allgemeines**

- (1) Der Gesamtumfang für das Masterstudium Mathematik beträgt 120 ECTS-Anrechnungspunkte. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 4 Semestern.
- (2) AbsolventInnen des Masterstudiums Mathematik wird der akademische Grad „Master of Science“, abgekürzt „MSc“, verliehen.
- (3) Voraussetzung für die Zulassung zum Masterstudium Mathematik ist der Abschluss eines facheinschlägigen Bachelorstudiums, Fachhochschul-Bachelorstudiengangs oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung (vgl. UG 2002 § 64 Abs. 5).
- (4) Sollte die Gleichwertigkeit nicht in allen Teilbereichen gegeben sein, können zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit zusätzliche Leistungsnachweise im Ausmaß von bis zu 45 ECTS-Anrechnungspunkten vorgeschrieben werden, die im Verlauf des Masterstudiums zu erbringen sind. Die Feststellung der Gleichwertigkeit obliegt dem Rektorat bzw. einer von diesem benannten Person der Universität Salzburg.
- (5) Allen Leistungen, die von Studierenden zu erbringen sind, werden ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt. Ein ECTS-Anrechnungspunkt entspricht 25 Arbeitsstunden und beschreibt das durchschnittliche Arbeitspensum, das erforderlich ist, um die erwarteten Lernergebnisse zu erreichen. Das Arbeitspensum eines Studienjahres entspricht 1500 Echtstunden und somit einer Zuteilung von 60 ECTS-Anrechnungspunkten.
- (6) Studierende mit Behinderung und/oder chronischer Erkrankung dürfen keinerlei Benachteiligung im Studium erfahren. Es gelten die Grundsätze der UN-Konvention für die Rechte von Menschen mit Behinderungen, das Gleichstellungsgesetz sowie das Prinzip des Nachteilsausgleichs.

## **§ 2 Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil**

### **(1) Gegenstand des Studiums**

Dem Masterstudium Mathematik an der Universität Salzburg liegt die Leitidee zugrunde, das Wissen der Studierenden durch je eine Kernvorlesung in den am Fachbereich vertretenen Forschungsrichtungen Analysis, Technische Mathematik, Diskrete Mathematik und Stochastik/Statistik zu vertiefen und anschließend Spezialisierungsmöglichkeiten anzubieten, deren Qualität ein vorrangiges Anliegen ist und die zu niveauvollen Abschlussarbeiten führen sollen. Die vermittelten Inhalte lassen sich grob den folgenden Themengebieten zuordnen: Analysis (mit Schwerpunkt in Approximationstheorie und partielle Differentialgleichungen), Diskrete Mathematik (mit Schwerpunkt in Algebra und Zahlentheorie), Geometrie (mit Schwerpunkt in Stochastischer Geometrie und Abstandsgometrie), Stochastik/Statistik (mit Schwerpunkt in nichtparametrischer und multivariater Statistik) und Technische Mathematik (mit Schwerpunkt in FEM-Methoden für Differentialgleichungen). Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Lehrveranstaltungen aus Finanz- und Versicherungsmathematik zu absolvieren, die Teil der Aktuarbildung sind (mehr Informationen dazu findet man unter [www.sias.at](http://www.sias.at)).

Das Masterstudium Mathematik dient der Vorbereitung auf den Eintritt in den Arbeitsmarkt oder als Vorbereitung auf ein fachlich in Frage kommendes Doktoratsstudium. Das Studium

eröffnet Berufschancen in Wirtschaft, Industrie, im öffentlichen Dienst sowie in Bildung und Forschung.

Das Masterstudium Mathematik soll ähnlich wie das Bachelorstudium Mathematik, aber in verstärktem Ausmaß, neben den fachspezifischen Inhalten und Schwerpunkten die Fähigkeit vermitteln, sich zu gegebenen Problemstellungen selektiv Informationen zu beschaffen, sich mit diesen kritisch auseinanderzusetzen, sich das erforderliche Wissen selbstständig anzueignen und dieses zur Lösung der gegebenen Problemstellungen konstruktiv einzusetzen. Weiters sollen das Verständnis für wissenschaftliche Fragestellungen und Arbeitsweisen, die Folgerichtigkeit des Denkens sowie die präzise sprachliche Ausdrucksweise gefördert werden. Dazu gehören auch die Berücksichtigung der Genderperspektive und die Entwicklung der Fähigkeit zu geschlechtersensiblen Handeln.

Die gewonnenen Kompetenzen versetzen die AbsolventInnen in die Lage, eigenständig mathematische Methoden anzuwenden und anzupassen, mathematische Strukturen selbst zu erkennen und zu untersuchen sowie weitere Wissensgebiete – durch das Studium der Fachliteratur – eigenständig zu erschließen. Das Fachwissen wird ergänzt durch die Möglichkeit, Kompetenzen im Rahmen eines Wahlfachmoduls zu erwerben, sowie durch frei wählbare Angebote allgemeinbildenden Inhalts der Universität Salzburg (z.B. Gender Studies).

Das Masterstudium Mathematik wird mit einer Masterarbeit abgeschlossen, mit welcher die Studierenden zeigen, dass sie zur selbstständigen Arbeit als MathematikerIn fähig sind.

## **(2) Qualifikationsprofil und Kompetenzen (Learning Outcomes)**

Die AbsolventInnen des Masterstudiums Mathematik:

- kennen und beherrschen weiterführende Kenntnisse in mindestens drei der folgenden mathematischen Teilgebiete: Partielle Differentialgleichungen, Methoden der Numerik und Optimierung, Höhere Algebra und Zahlentheorie, Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik
- haben vertieftes und spezialisiertes Wissen in einem Teilgebiet der Mathematik durch den Besuch von Wahlfachlehrveranstaltungen und durch die Abfassung der Masterarbeit
- haben fortgeschrittenes Wissen in weiteren Fachgebieten auf universitärem Niveau (z.B. Gender Studies) durch den Besuch von Lehrveranstaltungen im Bereich der freien Wahlfächer
- können nachhaltig erworbenes mathematisches Wissen und Können in verschiedensten Situationen nachweisen
- können mathematische Inhalte überzeugend und souverän präsentieren und dabei kompetent und gut reflektiert auf Fragen eingehen
- können neue mathematische Theorien selbstständig und konzentriert erarbeiten sowie sich ohne Hilfe in Anwendungsgebiete einarbeiten, auch wenn sie diese vorher noch nicht kennengelernt haben
- reflektieren die Rolle und das Bild der Wissenschaft Mathematik in der Gesellschaft
- können die Wichtigkeit und Bedeutung der Mathematik in verschiedensten Lebensbereichen darstellen
- können praktische Fragestellungen mathematisch modellieren und mit entsprechenden Modellen bearbeiten
- können wissenschaftliche mathematische Inhalte in klar strukturierter, vereinfachter aber nicht verfälschter Form darstellen
- können mathematische Frage- und Problemstellungen eigenständig bzw. in Kooperation erkennen und bearbeiten
- beherrschen theoretische Konzepte zu zentralen mathematischen Denkhandlungen wie Begriffsbilden, Modellieren, Problemlösen und Argumentieren
- beschreiben anhand von Beispielen mathematisches Modellieren als einen mehrstufigen Prozess, der von einer realen Situation über ein reales Modell (unter mehreren möglichen) zu einem mathematischen Modell führt, das wiederum in der Realität geprüft wird
- beherrschen fortgeschrittene Methoden und Handlungsweisen wissenschaftlichen Arbeitens in der Mathematik

### (3) Bedarf und Relevanz des Studiums für Wissenschaft, Gesellschaft und Arbeitsmarkt

Für MathematikerInnen eröffnen sich durch die rasche technologische Entwicklung immer wieder neue Karrieremöglichkeiten. Berufschancen finden sich besonders in Wirtschaft und Industrie, im Öffentlichen Dienst sowie in Bildung und Forschung.

AbsolventInnen des Masterstudiums Mathematik stehen u.a. folgende Berufsfelder offen:

- Entwicklungsabteilungen größerer Unternehmen
- Forschungsabteilungen („R&D“) in der Industrie
- Ingenieurbüros
- Unternehmen in den Bereichen Biotechnologie, Pharmazie und Medizintechnik sowie Contract Research Organizations (CRO)
- Banken und Versicherungen
- Consulting und Controlling
- Software-Entwicklung
- EDV- und Statistikbereich
- Lehrtätigkeit
- Verlage
- Bundes- und Landesbehörden und -institute.

### § 3 Aufbau und Gliederung des Studiums

Das Masterstudium Mathematik beinhaltet 3 Wahlpflichtmodule, 1 Pflichtmodul sowie drei Wahlmodule, für die insgesamt 66 ECTS-Anrechnungspunkte vorgesehen sind. Weiters sind 24 ECTS-Anrechnungspunkte für die Freien Wahlfächer veranschlagt. Die Masterarbeit wird mit 24 ECTS-Anrechnungspunkten und die Masterprüfung mit 6 ECTS-Anrechnungspunkten bewertet.

	ECTS
Wahlpflichtmodule: 3 der vier angebotenen Module Modul 1-4 sind zu absolvieren	30
Modul 5: Mathematische Seminare	6
Wahlmodule	30
Freie Wahlfächer	24
Masterarbeit	24
Masterprüfung	6
<b>Summe</b>	<b>120</b>

### § 4 Typen von Lehrveranstaltungen

Im Studium sind folgende Lehrveranstaltungstypen vorgesehen:

**Vorlesung (VO)** gibt einen Überblick über ein Fach oder eines seiner Teilgebiete sowie dessen theoretische Ansätze und präsentiert unterschiedliche Lehrmeinungen und Methoden. Die Inhalte werden überwiegend im Vortragsstil vermittelt. Eine Vorlesung ist nicht prüfungsimmanent und hat keine Anwesenheitspflicht.

**Übung (UE)** dient dem Erwerb, der Erprobung und Perfektionierung von praktischen Fähigkeiten und Kenntnissen des Studienfaches oder eines seiner Teilbereiche. Eine Übung ist eine prüfungsimmanente Lehrveranstaltung mit Anwesenheitspflicht.

**Vorlesung mit Übung (VU)** verbindet die theoretische Einführung in ein Teilgebiet mit der Vermittlung praktischer Fähigkeiten. Eine Vorlesung mit Übung ist nicht prüfungsimmanent und hat keine Anwesenheitspflicht.

**Übung mit Vorlesung (UV)** verbindet die theoretische Einführung in ein Teilgebiet mit der Vermittlung praktischer Fähigkeiten, wobei der Übungscharakter dominiert. Die Übung mit Vorlesung ist eine prüfungsimmanente Lehrveranstaltung mit Anwesenheitspflicht.

**Seminar (SE)** ist eine wissenschaftlich weiterführende Lehrveranstaltung. Sie dient dem Erwerb von vertiefendem Fachwissen sowie der Diskussion und Reflexion wissenschaftlicher Themen anhand aktiver Mitarbeit seitens der Studierenden. Ein Seminar ist eine prüfungsimmanente Lehrveranstaltung mit Anwesenheitspflicht.

## § 5 Studieninhalt und Studienverlauf

Im Folgenden sind die Module und Lehrveranstaltungen des Masterstudiums Mathematik aufgelistet. Die Zuordnung zu Semestern ist eine Empfehlung und stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf das Vorwissen aufbaut und der Jahresarbeitsaufwand 60 ECTS-Anrechnungspunkte nicht überschreitet. Module und Lehrveranstaltungen können auch in anderer Reihenfolge absolviert werden.

Im Wintersemester werden jeweils abwechselnd Modul 1 und 2 bzw. Modul 3 und 4 angeboten.

Die detaillierten Beschreibungen der Module inkl. der zu vermittelnden Kenntnisse, Methoden und Fertigkeiten finden sich in Anhang I: Modulbeschreibungen.

Masterstudium Mathematik								
Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	Semester mit ECTS			
					I	II	III	IV
<b>(1) Pflicht- und Wahlpflichtmodule</b>								
<b>Es sind 3 der folgenden vier Module (Modul 1-4) zu absolvieren; das nicht gewählte Modul kann als Wahlmodul gem. (2) absolviert werden:</b>								
<b>Modul 1</b>								
	Partielle Differentialgleichungen	4	VO	7	7			
	Partielle Differentialgleichungen	2	UE	3	3			
	Zwischensumme Modul 1	6		10	10			
<b>oder:</b>								
<b>Modul 2</b>								
	Höhere Algebra und Zahlentheorie	4	VO	7			7	
	Höhere Algebra und Zahlentheorie	2	UE	3			3	
	Zwischensumme Modul 2	6		10			10	
<b>oder:</b>								
<b>Modul 3</b>								
	Methoden der Numerik und Optimierung	4	VO	7	7			
	Methoden der Numerik und Optimierung	2	UE	3	3			
	Zwischensumme Modul 3	6		10	10			
<b>oder:</b>								
<b>Modul 4</b>								
	Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	4	VO	7			7	
	Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	2	UE	3			3	
	Zwischensumme Modul 4	6		10			10	
<b>Das folgende Modul ist jedenfalls zu absolvieren:</b>								
<b>Modul 5</b>								
	Seminar 1	2	SE	3		3		
	Seminar 2	2	SE	3			3	
	Zwischensumme Modul 5	4		6		3	3	
	<b>Summe Pflichtmodule</b>	<b>22</b>		<b>36</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>23</b>	

<b>(2) Wahlmodule lt. § 6</b>						
<b>Wahlmodul 1</b>						
Absolvierung von mindestens zwei Lehrveranstaltungen aus der Liste jener Lehrveranstaltungen, welche dem Wahlmodul zugeordnet sind.			10		5	5
Zwischensumme Wahlmodul 1			10		5	5
<b>Wahlmodul 2</b>						
Absolvierung von mindestens zwei Lehrveranstaltungen aus der Liste jener Lehrveranstaltungen, welche dem Wahlmodul zugeordnet sind.			10		10	
Zwischensumme Wahlmodul 2			10		10	
<b>Wahlmodul 3</b>						
Absolvierung von mindestens zwei Lehrveranstaltungen aus der Liste jener Lehrveranstaltungen, welche dem Wahlmodul zugeordnet sind, oder Absolvierung des nicht gewählten Moduls 1-4.			10	10		
Zwischensumme Wahlmodul 3			10	10		
<b>Summe Wahlmodulkataloge</b>						
			30	10	15	5
<b>(3) Freie Wahlfächer</b>						
			24	10	12	2
<b>(4) Masterarbeit</b>						
			24			24
<b>(5) Masterprüfung</b>						
			6			6
<b>Summen Gesamt</b>						
			120	60		60

## § 6 Wahlmodulkataloge und/oder gebundene Wahlmodule

- (1) Studierende im Masterstudium Mathematik haben Wahlmodule aus dem Bereich Mathematik (z.B. Vertiefung in Partielle Differentialgleichungen, Höhere Algebra und Zahlentheorie, Methoden der Numerik und Optimierung, Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, in einem weiteren Teilgebiet der Mathematik wie etwa der Finanz- und Versicherungsmathematik) im Umfang von mindestens 30 ECTS-Anrechnungspunkten zu absolvieren.
- (2) Die Module haben einen Umfang von je 10 ECTS-Anrechnungspunkten. Die in den Wahlmodulen auszuwählenden Lehrveranstaltungen werden rechtzeitig vor Beginn des Wintersemesters für das gesamte Studienjahr festgelegt und im Internet veröffentlicht. Dabei wird darauf geachtet, dass genügend Wahllehrveranstaltungen angeboten werden.
- (3) Das nicht gewählte Wahlpflichtmodul Modul 1-4 kann als Wahlmodul 3 absolviert werden.
- (4) Die Curricularkommission hat Lehrveranstaltungen, die in einem Wahlmodul nicht angeboten werden, als solche anzuerkennen, sofern diese der wissenschaftlichen Berufsvorbildung entsprechen und thematisch zur Ausrichtung des Moduls dazu passen. Die entsprechenden Anträge sind von der/dem Studierenden an die/den Curricularkommissionsvorsitzende/n zu richten.
- (5) Lehrveranstaltungen, die bereits im Rahmen des Bachelorstudiums Mathematik für Wahlmodule gewählt worden sind, können nicht noch einmal ausgesucht oder angerechnet werden.

## § 7 Freie Wahlfächer

- (1) Im Masterstudium Mathematik sind frei zu wählende Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 24 ECTS-Anrechnungspunkten zu absolvieren. Diese können frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten postsekundären Bildungseinrichtungen gewählt werden und dienen dem Erwerb von Zusatzqualifikationen sowie der individuellen Schwerpunktsetzung innerhalb des Studiums. Insbesondere wird auf das Lehrangebot von Gender Studies und wei-

teren Studienergänzungen hingewiesen, welche den Erwerb zusätzlicher Kompetenzen ermöglichen.

- (2) Bei innerem fachlichem Zusammenhang der gewählten Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 12 bzw. 24 ECTS-Anrechnungspunkten kann eine Benennung der Wahlfächer als „Wahlfachmodul“ bzw. „Studienergänzung“ im Masterzeugnis erfolgen. Der Antrag auf Benennung der Freien Wahlfächer ist von der/dem Studierenden an die/den Curricularkommissionsvorsitzende/n zu richten.
- (3) Empfohlene Schwerpunktsetzungen sind: Wirtschaftliche und rechtliche Grundlagen des Versicherungswesens (mehr Informationen dazu findet man unter [www.sias.at](http://www.sias.at)), Informatik, Ingenieurwissenschaften, Physik, Chemie, BWL, VWL, Biowissenschaften, Philosophie, Psychologie.

## **§ 8 Masterarbeit**

- (1) Die Masterarbeit dient dem Nachweis der Befähigung, wissenschaftliche Themen aus dem Bereich Mathematik selbstständig sowie inhaltlich und methodisch nach den aktuellen wissenschaftlichen Standards zu bearbeiten.
- (2) Die Aufgabenstellung der Masterarbeit ist so zu wählen, dass für eine Studierende oder einen Studierenden die Bearbeitung innerhalb von sechs Monaten möglich und zumutbar ist (vgl. UG 2002 § 81 Abs. 2).
- (3) Das Thema der Masterarbeit ist einem der im Masterstudium absolvierten Module zu entnehmen. Die oder der Studierende ist berechtigt, das Thema vorzuschlagen oder das Thema aus einer Anzahl von Vorschlägen der zur Verfügung stehenden Betreuerinnen und Betreuer auszuwählen.
- (4) Studierende haben das Thema und den Betreuer/die Betreuerin der Masterarbeit dem Dekan/der Dekanin vor Beginn der Bearbeitung schriftlich bekanntzugeben (§ 23 Abs. 6 Satzungsteil Studienrecht).
- (5) Bei der Bearbeitung des Themas und der Betreuung der Studierenden sind die Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes, BGBl. Nr. 111/1936, zu beachten (vgl. UG 2002 § 80 Abs. 2).
- (6) Der Masterarbeit sind 24 ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt.

## **§ 9 Auslandsstudien**

Studierenden des Masterstudiums Mathematik wird empfohlen, ein Auslandssemester zu absolvieren. Dafür kommt insbesondere das zweite Semester des Studiums in Frage. Die Anerkennung von im Auslandsstudium absolvierten Lehrveranstaltungen erfolgt durch das zuständige studienrechtliche Organ. Die für die Beurteilung notwendigen Unterlagen sind von der/dem AntragstellerIn vorzulegen.

Es wird sichergestellt, dass Auslandssemester ohne Verzögerungen im Studienfortschritt möglich sind, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

- pro Auslandssemester werden Lehrveranstaltungen im Ausmaß von zumindest 30 ECTS-Credits abgeschlossen
- die im Rahmen des Auslandssemesters absolvierten Lehrveranstaltungen stimmen inhaltlich nicht mit bereits an der Universität Salzburg absolvierten Lehrveranstaltungen überein
- vor Antritt des Auslandssemesters wurde bescheidmäßig festgestellt, welche der geplanten Prüfungen den im Curriculum vorgeschriebenen Prüfungen gleichwertig sind.

Neben den fachwissenschaftlichen Kompetenzen können durch einen Studienaufenthalt im Ausland u.a. folgende Qualifikationen erworben werden:

- Erwerb und Vertiefung von fachspezifischen Fremdsprachenkenntnissen
- Erwerb und Vertiefung von allgemeinen Fremdsprachenkenntnissen (Sprachverständnis, Konversation,...)
- Erwerb und Vertiefung von organisatorischer Kompetenz durch eigenständige Planung des Studienalltags in internationalen Verwaltungs- und Hochschulstrukturen
- Kennenlernen und studieren in internationalen Studiensystemen sowie Erweiterung der eigenen Fachperspektive
- Erwerb und Vertiefung von interkulturellen Kompetenzen.

Studierende mit Behinderung und/oder chronischer Erkrankung werden bei der Suche nach einem Platz für ein Auslandssemester sowie dessen Planung seitens der Universität (DE disability & diversity) aktiv unterstützt.

### § 10 Vergabe von Plätzen bei Lehrveranstaltungen mit limitierter TeilnehmerInnenzahl

- (1) Die TeilnehmerInnenzahl ist im Masterstudium Mathematik für die einzelnen Lehrveranstaltungstypen folgendermaßen beschränkt:

Vorlesung (VO)	keine Beschränkung
Übung (UE)	25
Vorlesung mit Übung (VU)	keine Beschränkung
Übung mit Vorlesung (UV)	25
Seminar (SE)	15

- (2) Bei Lehrveranstaltungen mit beschränkter TeilnehmerInnenzahl werden bei Überschreitung der HöchstteilnehmerInnenzahl durch die Anzahl der Anmeldungen jene Studierenden bevorzugt aufgenommen, für die diese Lehrveranstaltung Teil des Curriculums ist.
- (3) Studierende des Masterstudiums Mathematik werden in folgender Reihenfolge in Lehrveranstaltungen aufgenommen:
- vermerkte Wartelistenplätze aus dem Vorjahr
  - Studienfortschritt (Summe der absolvierten ECTS-Anrechnungspunkte im Studium)
  - die höhere Anzahl positiv absolvierter Prüfungen
  - die höhere Anzahl an absolvierten Semestern
  - der nach ECTS-Anrechnungspunkten gewichtete Notendurchschnitt
  - das Los.

Freie Plätze werden an Studierende anderer Studien nach denselben Reihungskriterien vergeben.

- (4) Für Studierende in internationalen Austauschprogrammen stehen zusätzlich zur vorgesehenen HöchstteilnehmerInnenzahl Plätze im Ausmaß von zumindest zehn Prozent der HöchstteilnehmerInnenzahl zur Verfügung. Diese Plätze werden nach dem Los vergeben.

### § 11 Prüfungsordnung

- (1) In allen Modulen des Masterstudiums Mathematik erfolgt die Beurteilung in Form von Modulteilprüfungen/Lehrveranstaltungsbasierter Prüfungstyp: Auf Basis der Modulziele werden alle im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen einzeln beurteilt (prüfungsimmanente LV: Beurteilung durch mehrere Teilleistungen; Vorlesungen: Beurteilung durch einen einzigen Prüfungsakt).



- (2) ECTS-Anrechnungspunkte aus Lehrveranstaltungen, die sowohl im Bachelor- als auch im Masterstudium Mathematik angeboten werden, können für das Masterstudium nur dann angerechnet werden, wenn sie nicht bereits für das Bachelorstudium angerechnet worden sind.
- (3) Für nicht jährlich angebotene Übungen zu den Pflichtvorlesungen in den Modulen 1-4 besteht die Möglichkeit, bei Nichtbestehen einen Antrag zu stellen, ein gleichwertiges Seminar aus dem Lehrangebot des Masterstudiums Mathematik als Ersatz zu absolvieren. Dieses Seminar ist dann jedenfalls von den Seminaren für das Modul 5 ausgeschlossen.
- (4) Die Masterarbeit wird mit einer Note bewertet. Eine negativ beurteilte Masterarbeit kann nicht wiederholt werden; es muss ein neues Thema bearbeitet werden.

## **§ 12 Kommissionelle Masterprüfung**

- (1) Das Masterstudium Mathematik wird mit einer etwa 1-stündigen kommissionellen Masterprüfung im Ausmaß von 6 ECTS-Anrechnungspunkten abgeschlossen.
- (2) Voraussetzung für die kommissionelle Masterprüfung ist der Nachweis der positiven Absolvierung aller vorgeschriebenen Prüfungen und der Masterarbeit.
- (3) Die kommissionelle Masterprüfung besteht aus:
  - einer Präsentation der Masterarbeit durch den Studierenden/die Studierende (ca. 20 Minuten)
  - Fragen zur Thematik der Masterarbeit durch die Mitglieder des Prüfungssenats
  - Fragen zu einem von dem/der Studierenden zu wählenden weiteren Teilgebiet der Mathematik.

## **§ 13 Inkrafttreten**

Das Curriculum tritt mit 1. Oktober 2018 in Kraft.

## **§ 14 Übergangsbestimmungen**

Die Studierenden sind berechtigt, sich jederzeit freiwillig innerhalb der Zulassungsfristen diesem Masterstudium zu unterstellen. Eine diesbezügliche schriftliche unwiderrufliche Erklärung ist an die Studienabteilung zu richten.

Äquivalenzlisten finden sich in Anhang II.

## Anhang I: Modulbeschreibungen

Modulbezeichnung	<b>Partielle Differentialgleichungen</b>
Modulcode	Modul 1
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS-Anrechnungspunkte
Learning Outcomes	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● verstehen grundlegende Eigenschaften harmonischer Funktionen</li> <li>● kennen die Mittelwerteigenschaft, ihre Konsequenzen und die Umkehrung der Mittelwerteigenschaft</li> <li>● formulieren das Maximumprinzip und dessen Konsequenzen</li> <li>● können die Poissonsche Integralformel herleiten</li> <li>● beweisen Existenz von Lösungen des Dirichlet Problems via der Perronschen Methode</li> <li>● beweisen Existenz von Lösungen der Poisson-Gleichung mit Hilfe des Newton-Potentials</li> <li>● kennen grundlegende Eigenschaften von Lösungen der Wärmeleitungs- und Wellengleichung</li> <li>● beweisen Existenz von schwachen Lösungen elliptischer Gleichungen mit dem Satz von Lax-Milgram</li> <li>● begreifen und beweisen Regularität schwacher Lösungen via der Differenzenquotientenmethode</li> <li>● beweisen Hölderstetigkeit schwacher Lösungen via De Giorgi Klassen oder Moseriteration</li> <li>● begründen die Existenztheorie für lineare parabolische Differentialgleichungen (z.B. Galerkin Verfahren)</li> </ul>
Modulinhalt	Laplace-Gleichung, harmonische Funktionen, Mittelwerteigenschaft, Analytizität harmonischer Funktionen, Satz von Liouville, Maximumprinzip, Poissonsche Integralformel, Harnacksche Ungleichung, Perronsche Methode, Poisson-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung, Wellengleichung, Existenztheorie für schwache Lösungen elliptischer Gleichungen, Regularität schwacher Lösungen via Differenzenquotienten, Hölderstetigkeit via De Giorgi Klassen oder Moseriteration, Existenztheorie für lineare parabolische Gleichungen
Lehrveranstaltungen	VO: Partielle Differentialgleichungen (7 ECTS) UE: Partielle Differentialgleichungen (3 ECTS)
Prüfungsart	Modulteilprüfung/Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

Modulbezeichnung	<b>Höhere Algebra und Zahlentheorie</b>
Modulcode	Modul 2
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS-Anrechnungspunkte
Learning Outcomes	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● haben ein vertieftes Verständnis für algebraische Konzepte und moderne algebraische Sichtweisen</li> <li>● beherrschen die Grundlagen für eine weiterführende Spezialisierung in Algebra, Zahlentheorie und (algebraischer) Geometrie</li> <li>● können mit dem erworbenen Wissen selbstständig in Anwendungsgebieten der Algebra und Zahlentheorie (insbesondere in Kryptografie und Codierungstheorie) weiterarbeiten</li> <li>● kennen die wichtigsten Grundbegriffe der Modultheorie</li> <li>● kennen die wichtigsten weiterführenden Hierarchien von Ringen (noethersche Ringe, ganz abgeschlossene Ringe, Dedekind'sche Ringe)</li> <li>● wissen um die historische Bedeutung und mögliche Anwendungen der erlernten Begriffe</li> <li>● kennen die Grundlagen der algebraischen Zahlentheorie (insbesondere den Hauptsatz der höheren Zahlentheorie und den Dirichlet'schen Einheitsatz)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Theorie der Bewertungen und können mit diesem Begriff sicher umgehen</li> <li>• kennen die Grundzüge der Theorie der algebraischen Kurven</li> <li>• wissen – und können erläutern – was Divisoren sind, was man unter der Schnittzahl versteht und können den Satz von Bezout erklären</li> <li>• beherrschen die erlernten Konzepte, sodass eine Übertragung auf algebraische Funktionen oder auf höhere Dimensionen möglich ist</li> <li>• haben die Voraussetzungen, um im Bereich der Algebra und Zahlentheorie eine Masterarbeit zu verfassen</li> </ul>
Modulinhalt	Einführung in die Modultheorie (allgemeine Definitionen, exakte Folgen, Module über Hauptidealbereichen), Weiterführende Themen der Ringtheorie (Lokalisierung, Ganzheit, noethersche Ringe und Ringe mit Dimension 1, Dedekindsche Ringe), Grundzüge der algebraischen Zahlentheorie (Ideale, Gitter, Minkowski Theorie, Klassenzahl, Dirichlet'scher Einheitsensatz, Erweiterungen von Dedekindringen, Verzweigungstheorie, Kreisteilungskörper), Bewertungstheorie (Bewertungen, Vervollständigung, Erweiterung von Bewertungen), Algebraische Kurven (Algebraische Varietäten, Koordinatenringe, Divisoren, Schnittzahl, Satz von Bezout), ausgewählte Anwendungen
Lehrveranstaltungen	VO: Höhere Algebra und Zahlentheorie (7 ECTS) UE: Höhere Algebra und Zahlentheorie (3 ECTS)
Prüfungsart	Modulteilprüfung/Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

Modulbezeichnung	<b>Methoden der Numerik und Optimierung</b>
Modulcode	Modul 3
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS-Anrechnungspunkte
Learning Outcomes	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben ein vertieftes Verständnis für methodische/algorithmische Konzepte der numerischen Mathematik und Optimierung</li> <li>• besitzen die Grundlagen für eine weiterführende Spezialisierung in der Numerik und Optimierung</li> <li>• können mit dem erworbenen Wissen selbstständig in (insbesondere berufsbezogenen) Anwendungsgebieten der Numerik und Optimierung) weiterarbeiten (z.B. Computersimulation von struktur- und strömungsmechanischen Problemen (wie z.B. Crash-Tests oder Probleme aus der Umformtechnik), Form- oder Topologieoptimierung, finanzmathematische Optimierungsprobleme)</li> <li>• sind vertraut mit den wichtigen numerischen Methoden (insbesondere Finite-Elemente-Methoden zur numerischen Lösung partieller Differentialgleichungen) und Methoden der Optimierung (Methoden für restringierte und unrestringierte Optimierungsprobleme) und kennen Eigenschaften und Grenzen dieser Methoden (z.B. Konvergenz, Stabilität, numerischer Fehler, Effizienz)</li> <li>• wissen um die historische Bedeutung und über mögliche Anwendungen der erlernten Begriffe</li> <li>• kennen die Grundlagen im Bereich der Numerik und Optimierung (z.B. Variationsformulierung, Optimalitätskriterien) sowie Grundlagen aus weiteren damit in Verbindung stehenden Gebieten (Funktionalanalysis, mehrdimensionale Analysis)</li> <li>• können selbstständig Methoden der Numerik und Optimierung in numerischen Softwareumgebungen (z.B. Matlab) oder in einer Programmiersprache (z.B. Java) implementieren und hiermit Simulations- und Optimierungsaufgaben durchführen und bewerten</li> <li>• beherrschen die erlernten Konzepte, sodass eine selbstständige Übertragung auf neue Methodenansätze möglich ist</li> <li>• haben die Voraussetzungen, um im Bereich der Numerik und Optimierung eine Masterarbeit zu verfassen</li> </ul>

Modulinhalt	Finite-Elemente-Methoden (Variationsformulierung, Konstruktion von Finite-Elemente-Räumen, A-Priori- und A-Posteriori-Fehleranalyse, Implementierung von Finite-Elemente-Methoden), Methoden für unrestringierte Optimierungsprobleme (Abstiegsverfahren, Newton-Verfahren, Trust-Region-Verfahren), Methoden für restringierte Optimierungsprobleme (Quadratische Programme, Penalty- und Barriere-Methoden, ggf. SQP-Verfahren und Projektionsverfahren)
Lehrveranstaltungen	VO: Methoden der Numerik und Optimierung (7 ECTS) UE: Methoden der Numerik und Optimierung (3 ECTS)
Prüfungsart	Modulteilprüfung/Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

Modulbezeichnung	<b>Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik</b>
Modulcode	Modul 4
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS-Anrechnungspunkte
Learning Outcomes	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● haben ein vertieftes Verständnis für wahrscheinlichkeitstheoretische und statistische Konzepte und moderne Sichtweisen aus Stochastik und Statistik</li> <li>● beherrschen die Grundlagen für eine weiterführende Spezialisierung in Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik</li> <li>● können mit dem erworbenen Wissen selbstständig in Anwendungsgebieten der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik weiterarbeiten (insbesondere in linearen Modellen, sowie multivariater und nichtparametrischer Statistik)</li> <li>● sind vertraut mit den wichtigsten Elementen der klassischen mathematischen Statistik und den Grenzen dieser Herangehensweise (insbesondere Optimalität vs. Robustheit)</li> <li>● wissen um die historische Bedeutung und mögliche Anwendungen der erlernten Begriffe</li> <li>● kennen die Grundlagen der linearen Modelle und des matrix-basierten Zugangs zur mehrfaktoriellen Varianzanalyse und multiplen Regression</li> <li>● sind vertraut mit der multivariaten Normalverteilung und den wichtigsten Resultaten zu dieser, und den von ihr abgeleiteten Verteilungsfamilien</li> <li>● können selbstständig in der statistischen Softwareumgebung betrachtete Modelle in einer Simulation evaluieren</li> <li>● beherrschen die erlernten Konzepte, sodass eine selbstständige Übertragung auf komplexere statistische Modelle möglich ist</li> <li>● haben die Voraussetzungen, um im Bereich der Stochastik und Statistik eine Masterarbeit zu verfassen</li> </ul>
Modulinhalt	Eine Auswahl aus den folgenden Themen: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, Konvergenzbegriffe, die wichtigsten asymptotischen Resultate der Statistik (Gesetze der großen Zahlen, zentrale Grenzwertsätze), multivariate Verteilungen, Copulae, multivariate Normalverteilung, Konstruktion von Schätzfunktionen, statistische Entscheidungstheorie, Optimalitätseigenschaften von Schätzfunktionen, robuste und nichtparametrische Methoden, Konfidenzverteilungen, statistische Hypothesentests (Konstruktion und Optimalität), multiples Testen, lineare statistische Modelle, multiple Regression, Varianzanalyse, ausgewählte Anwendungen
Lehrveranstaltungen	VO: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (7 ECTS) UE: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (3 ECTS)
Prüfungsart	Modulteilprüfung/Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

Modulbezeichnung	<b>Mathematische Seminare</b>
Modulcode	Modul 5
Arbeitsaufwand gesamt	6 ECTS-Anrechnungspunkte
Learning Outcomes	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>● können selbstständig ein komplexeres vorgegebenes mathematisches Thema bearbeiten, indem sie sich allfälliges Hintergrundwissen aus anderen Quellen suchen</li> <li>● wissen, wie man einen mathematischen Vortrag effizient und nachvollziehbar aufbaut und welche technischen Hilfsmittel dazu verwendet werden können</li> <li>● können bei wissenschaftlichen Vorträgen die vorgegebene Zeit gut einteilen und flexibel den Vortrag darauf abstimmen</li> <li>● können sich bei der Erstellung mathematischer Texte ganz auf den Inhalt konzentrieren, da sie die in der mathematischen Community gebräuchliche Form bereits gut kennen</li> <li>● wissen, welche mathematischen Quellen wie richtig zitiert werden und können auch größere Bibliographien sicher erstellen</li> <li>● haben vertieftes Wissen in Teilgebieten der weiterführenden Mathematik erhalten, in denen sie Seminarvorträge und die Bachelorarbeit erstellt haben</li> <li>● sind darauf vorbereitet, die Masterarbeit in formaler wie auch inhaltlicher Hinsicht zu verfassen</li> </ul>
Modulinhalt	Selbstständiges Erarbeiten von mathematischen Themen inklusive der mündlichen und schriftlichen Präsentation der Ergebnisse, Vorbereitung auf die Verfassung einer Masterarbeit, Vertiefung von mathematischen Kenntnissen
Lehrveranstaltungen	Zwei Seminare im Umfang von je 3 ECTS aus dem Angebot für das Masterstudium Mathematik (die angebotenen Lehrveranstaltungen werden rechtzeitig vor Beginn des Wintersemesters für das gesamte Studienjahr bekanntgegeben und im Internet veröffentlicht)
Prüfungsart	Modulteilprüfung/Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

Modulbezeichnung	<b>Wahlmodul 1</b>
Modulcode	Wahlmodul 1
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS-Anrechnungspunkte
Learning Outcomes	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>● verfügen über vertiefte Kenntnisse aus einem der Teilgebiete der Mathematik, welche durch die Wahlpflichtmodule abgedeckt sind (Partielle Differentialgleichungen, Höhere Algebra und Zahlentheorie, Methoden der Numerik und Optimierung, Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik)</li> <li>● analysieren anwendungsrelevante Situationen mit Hilfe von mathematischen Methoden und können daraus Folgerungen ziehen</li> <li>● evaluieren den Nutzen von mathematischen Methoden und Strategien zur Modellierung von Problemen und können selbstständig neue Ansätze entwickeln</li> <li>● können neue mathematische Theorien beurteilen und Folgerungen daraus ableiten</li> <li>● verfügen über ein vertieftes Wissen aus einem mathematischen Teilgebiet, um darauf aufbauend eine eigenständige wissenschaftliche Arbeit zu erstellen</li> </ul>
Modulinhalt	Vertiefung von mathematischen Kenntnissen aus den Gebieten der Wahlpflichtmodule
Lehrveranstaltungen	Absolvierung von mindestens zwei Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 10 ECTS-Anrechnungspunkten aus der Liste jener Lehrveranstaltungen, welche dem Wahlmodul vor Beginn des Studienjahres zugeordnet werden.
Prüfungsart	Modulteilprüfung/Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

Modulbezeichnung	<b>Wahlmodul 2</b>
Modulcode	Wahlmodul 2
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS-Anrechnungspunkte
Learning Outcomes	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● verfügen über vertiefte Kenntnisse aus einem Teilgebiet der Mathematik (z.B. Vertiefung in Partielle Differentialgleichungen, Höhere Algebra und Zahlentheorie, Methoden der Numerik und Optimierung, Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, in einem weiteren Teilgebiet der Mathematik wie etwa der Finanz- und Versicherungsmathematik)</li> <li>● analysieren anwendungsrelevante Situationen mit Hilfe von mathematischen Methoden und können daraus Folgerungen ziehen</li> <li>● evaluieren den Nutzen von mathematischen Methoden und Strategien zur Modellierung von Problemen und können selbstständig neue Ansätze entwickeln</li> <li>● können neue mathematische Theorien beurteilen und Folgerungen daraus ableiten</li> <li>● verfügen über ein vertieftes Wissen aus einem mathematischen Teilgebiet, um darauf aufbauend eine eigenständige wissenschaftliche Arbeit zu erstellen</li> </ul>
Modulinhalt	Vertiefung von mathematischen Kenntnissen
Lehrveranstaltungen	Absolvierung von mindestens zwei Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 10 ECTS-Anrechnungspunkten aus der Liste jener Lehrveranstaltungen, welche dem Wahlmodul vor Beginn des Studienjahres zugeordnet werden.
Prüfungsart	Modulteilprüfung/Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

Modulbezeichnung	<b>Wahlmodul 3</b>
Modulcode	Wahlmodul 3
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS-Anrechnungspunkte
Learning Outcomes	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● verfügen über vertiefte Kenntnisse aus einem Teilgebiet der Mathematik (z.B. Vertiefung in Partielle Differentialgleichungen, Höhere Algebra und Zahlentheorie, Methoden der Numerik und Optimierung, Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, in einem weiteren Teilgebiet der Mathematik wie etwa der Finanz- und Versicherungsmathematik)</li> <li>● analysieren anwendungsrelevante Situationen mit Hilfe von mathematischen Methoden und können daraus Folgerungen ziehen</li> <li>● evaluieren den Nutzen von mathematischen Methoden und Strategien zur Modellierung von Problemen und können selbstständig neue Ansätze entwickeln</li> <li>● können neue mathematische Theorien beurteilen und Folgerungen daraus ableiten</li> <li>● verfügen über ein vertieftes Wissen aus einem mathematischen Teilgebiet, um darauf aufbauend eine eigenständige wissenschaftliche Arbeit zu erstellen</li> </ul>
Modulinhalt	Vertiefung von mathematischen Kenntnissen
Lehrveranstaltungen	Absolvierung von mindestens zwei Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 10 ECTS-Anrechnungspunkten aus der Liste jener Lehrveranstaltungen, welche dem Wahlmodul vor Beginn des Studienjahres zugeordnet werden, oder Absolvierung des nicht gewählten Wahlpflichtmoduls. Die Zuordnung zum Wahlmodul erfolgt dabei durch eine interne Anrechnung. Der Antrag ist vom Studierenden an die/den Curricularkommissionsvorsitzende/n zu richten.
Prüfungsart	Modulteilprüfung/Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

## Anhang II: Äquivalenzlisten

Lehrveranstaltungen gem. Curriculum 13W	Äquivalente Module gem. Curriculum 16W	Äquivalente Module
VO Funktionalanalysis UE Funktionalanalysis	Modul 1	Modul 1
VO Höhere Algebra UE Höhere Algebra	Modul 2	Modul 2
VO Geometrie UE Geometrie	Modul 3	Modul 3
VO Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik UE Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	Modul 4	Modul 4
Seminare gemäß Curriculum 13W	Modul 5	Modul 5
Wahlfächer im Ausmaß von mindestens 10 ECTS gemäß Curriculum 13W	Wahlmodul	Wahlmodul
Nebenfächer und freie Wahlfächer gemäß Curriculum 13W	Freie Wahlfächer	Freie Wahlfächer

Äquivalenzen, die technisch nicht abgebildet werden können, sind von den Studierenden durch interne Anrechnungen durchzuführen. Die Anträge sind an die/den Curricularkommissionsvorsitzende/n zu richten.

---

### Impressum

Herausgeber und Verleger:  
Rektor der Paris Lodron-Universität Salzburg  
O.Univ.-Prof. Dr. Heinrich Schmidinger  
Redaktion: Johann Leitner  
alle: Kapitelgasse 4-6  
A-5020 Salzburg