

Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mathematik mit dem Abschluss Master of Science
Basismodul

Modulnummer	M-Ma06
Modulname	Stochastik
Modulverantwortlich	Studiendekan der Fakultät für Mathematik (außer Masterstudiengang Data Science und Internationaler Master- und Promotionsstudiengang)
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Neben den mathematischen Grundlagen und Methoden sowie den Anwendungsbereichen der Stochastik (wie z.B. Statistik, Finanz-, Versicherungs- und Wirtschaftsmathematik, Data Science, Lerntheorie und UQ) dient das Modul auch dem vertiefenden Studium theoretischer Grundlagen der modernen Stochastik, wie Stochastischer Prozesse, dem Ito-Calculus, der geometrischen und analytischen Beschreibung rauer Pfade, sowie den Verbindungen zu anderen mathematischen Teildisziplinen, vor allem zur Analysis. Im Einzelnen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stochastische Modelle aus den Gebieten Finanzwesen, Mathematische Physik, Data Science, Biologie, Soziologie, etc. • Statistische Methoden zur Auswertung (Analyse, Vorhersage, Tests) empirischer Daten • Programmierung und statistische Auswertungen mit R (Datenaufbereitung, deskriptive und induktive Statistik, insbesondere Mittelwerttests, Varianzanalyse, lineare Regression, lineare Modelle, Kontingenzanalyse und nicht parametrisches Testen sowie explorative Datenanalyse) • Erarbeitung risikotheorietischer stochastischer Modelle in der Versicherungsmathematik sowie Kalkulation von Versicherungsprämien, Risikoabschätzung / Ruinmodelle und Deckungsrückstellungen • Simulation von Zufallszahlen sowie abhängiger Zufallsvektoren • Theorie der stochastischen Prozesse, insbesondere Markovketten, Erneuerungs- und Verzweigungsprozesse, Martingale, Brown'sche Bewegung • Stochastische Integrale, Ito-Calculus, Stochastische Differentialgleichungen • Grundzüge der modernen Potentialtheorie (Halbgruppen, Dirichletformen, Markovprozesse und deren Beziehung untereinander) • Äußere Maße, Hausdorff-Maße und Fraktale • Dynamische Systeme und Chaos-Theorie • Theorie der zufälligen Mosaik <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, zufällige Phänomene, wie sie innerhalb und außerhalb der Mathematik auftreten, mathematisch sauber zu modellieren und zu untersuchen. Sie verwenden hierzu die erlernten Methoden der modernen Stochastik und sind darüber hinaus in der Lage, diese ggf. geeignet zu modifizieren. Weiterhin beherrschen die Studenten moderne Methoden der deskriptiven und mathematischen Statistik. Das Erreichen dieser allgemeinen Qualifikationsziele kann unabhängig von der konkreten Auswahl aus dem Lehrangebot sinnvoll erreicht werden.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <p>Aus den nachfolgenden Angeboten sind Lehrveranstaltungen im Umfang von insgesamt 12 LVS, davon mindestens 8 LVS Vorlesungen und mindestens 2 LVS Übungen, auszuwählen. Es wird empfohlen, inhaltlich den gewählten Vorlesungen zugehörige Übungen zu belegen. Angebote, welche in mehreren der Module M-Ma01 bis M-Ma09 zur Wahl stehen, können nur in einem der Module belegt werden. Angebote, welche in Basis-, Schwerpunkt- bzw. Vertiefungsmodulen B-Ma13, B-Ma15 bis B-Ma17, B-</p>

Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mathematik mit dem Abschluss Master of Science

	<p>Ma19, B-Ma20 bis B-Ma22 im Bachelorstudiengang Mathematik oder im Bachelorstudiengang Finanz- und Wirtschaftsmathematik ausgewählt wurden, können hier nicht belegt werden. Es stehen in jedem Studienjahr jeweils Angebote im Umfang von mindestens 12 LVS zur Verfügung.</p> <p>In jedem Studienjahr wird angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Mathematische Statistik (4 LVS) • Ü: Mathematische Statistik (2 LVS) • V: Stochastische Finanzmärkte (4 LVS) • Ü: Stochastische Finanzmärkte (2 LVS) • Ü: Angewandte Statistik (2 LVS) • V: Portfoliooptimierung (2 LVS) • V: Einführung in Data Science (4 LVS) • Ü: Einführung in Data Science (2 LVS) <p>In jedem zweiten Studienjahr wird angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Stochastische Prozesse (4 LVS) • Ü: Stochastische Prozesse (2 LVS) • V: Stochastische Analysis (4 LVS) • Ü: Stochastische Analysis (2 LVS) • V: Fraktale (4 LVS) • Ü: Fraktale (2 LVS) • V: Dirichletformen, Markovprozesse und Halbgruppen (4 LVS) • Ü: Dirichletformen, Markovprozesse und Halbgruppen (2 LVS) • V: Mathematische Grundlagen der Lerntheorie (4 LVS) • Ü: Mathematische Grundlagen der Lerntheorie (2 LVS) • V: Zeitreihenanalyse (2 LVS) • Ü: Zeitreihenanalyse (2 LVS) • V: Lebensversicherungsmathematik (2 LVS) • V: Risikotheorie (2 LVS) • V: Stochastische Simulation (2 LVS) • V: Statistik in Data Science (2 LVS) • Ü: Statistik in Data Science (2 LVS) • V: Mathematische Methoden zur Unsicherheitsquantifizierung (4 LVS) • Ü: Mathematische Methoden zur Unsicherheitsquantifizierung (2 LVS) <p>In unregelmäßigen Abständen wird angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Stochastische Optimierung (2 LVS) • Ü: Stochastische Optimierung (2 LVS) • V: Die Brown'sche Bewegung (4 LVS) • Ü: Die Brown'sche Bewegung (2 LVS) • V: Verzweigungs- und Erneuerungstheorie (4 LVS) • Ü: Verzweigungs- und Erneuerungstheorie (2 LVS) • V: Stochastische Geometrie (4 LVS) • Ü: Stochastische Geometrie (2 LVS) • V: Dynamische Systeme und Chaos (4 LVS) • Ü: Dynamische Systeme und Chaos (2 LVS) • V: Ausgewählte Themen der Stochastik V2 (2 LVS) • V: Ausgewählte Themen der Stochastik V3 (3 LVS) • V: Ausgewählte Themen der Stochastik V4 (4 LVS) • Ü: Ausgewählte Themen der Stochastik Ü1 (1 LVS) • Ü: Ausgewählte Themen der Stochastik Ü2 (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen können durch Methoden des E-Learning unterstützt und auch in englischer Sprache abgehalten werden.</p>
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</p>	<p>keine</p>

Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mathematik mit dem Abschluss Master of Science

Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachweis von Übungsaufgaben zu einer gewählten Übung im Umfang von insgesamt 120 Bewertungseinheiten. Der Nachweis ist erbracht, wenn mindestens 50% der Bewertungseinheiten nachgewiesen sind.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 45-minütige mündliche Prüfung zu den Inhalten des Moduls (Prüfungsnummer: 20169)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 16 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 480 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul je nach Auswahl auf ein oder zwei Semester.