

# **Studienplan für den Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)**

Fakultäten für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften  
25.01.2017

## **Vorbemerkung**

Dieser Studienplan soll die Studien- und Prüfungsordnung des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik ergänzen, erläutern und den Studierenden konkrete Beispiele zur Organisation des Studiums aufzeigen.

## **1 Qualifikationsziele und Profil des Studiengangs**

Ausbildungsziel des interdisziplinären Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik ist die Qualifizierung für eine berufliche Tätigkeit in den Bereichen Industrie, Banken, Versicherungen, Logistik, Softwareentwicklung und Forschung. Durch die forschungsorientierte Ausbildung werden die Absolventinnen und Absolventen insbesondere auf lebenslanges Lernen vorbereitet.

### **Fachliche Kernkompetenzen:**

Absolventinnen und Absolventen verfügen über eine breite Kenntnis mathematischer und wirtschaftswissenschaftlicher Methoden, einschließlich spezifischer Methoden und Techniken in den Gebieten Analysis, Angewandter und Numerischer Mathematik, Optimierung, Stochastik, Finance, Risk Management, Managerial Economics und Operations Management, Datenanalyse, Informatik. Sie sind in der Lage aktuelle, komplexe Fragestellungen in diesen Bereichen zu analysieren und zu erklären. Dabei können sie Methoden aus den Wirtschaftswissenschaften und der Mathematik verwenden, kombinieren und interdisziplinär arbeiten. Basierend auf diesen Methoden vermögen sie praktische und forschungsrelevante Fragestellungen zu bearbeiten. Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein geschultes analytisches Denken und können selbständig und reflektiert arbeiten. Sie sind auch in der Lage sich zusätzliches Wissen für weiterführende Fragestellungen selbst anzueignen.

### **Überfachliche Kompetenzen:**

Absolventinnen und Absolventen können Probleme in neuen und unvertrauten Situationen, die in einem multidisziplinären Zusammenhang zum Studium stehen, mit ihren erworbenen Fähigkeiten analysieren, bewerten und lösen. Sie sind in der Lage ihr Wissen selbständig zu integrieren, mit hoher Komplexität umzugehen und sie besitzen Ausdauer bei der Lösung schwieriger Probleme. Erhaltene Ergebnisse wissen sie zielführend zu dokumentieren,

illustrieren und zu interpretieren. Dabei berücksichtigen sie stets gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Randbedingungen. Sie können mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie mit Laien über Probleme und Lösungen auf wissenschaftlichem Niveau sprechen, argumentieren und einen Standpunkt verteidigen. Außerdem besitzen sie die Fähigkeit in einem Team zu arbeiten und können ihr Wissen zielführend einsetzen.

### **Lernergebnisse:**

Die Absolventinnen und Absolventen können vertiefende mathematische Methoden in den Wirtschaftswissenschaften benennen, erklären und selbständig anwenden. Sie sind auch in der Lage den Einsatzbereich dieser Methoden zu identifizieren. Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein Verständnis wirtschaftlicher Abläufe und können Stellung zu wirtschaftlichen Themen beziehen. Sie erwerben ein vertieftes Verständnis mathematischer Methoden aus den Bereichen Analysis, Angewandter und Numerischer Mathematik, Optimierung und Stochastik.

## **2 Gliederung des Studiums**

Die Lehrveranstaltungen werden in Form von Modulen abgehalten, wobei die meisten Module aus mindestens einer Vorlesung (mit oder ohne Übung) oder einem Seminar bestehen. Jedes Modul schließt mit einer Leistungskontrolle ab. Der durchschnittliche Arbeitsaufwand wird in Leistungspunkten (LP) gemessen. Im Allgemeinen werden Module benotet. Die Note geht in die Fachnote und diese in die Endnote ein. Die Masterarbeit besteht aus einem eigenen Modul mit 30 LP. Insgesamt müssen im Masterstudium 120 LP erworben werden, etwa gleichmäßig verteilt auf vier Semester.

Der Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik basiert auf den beiden Disziplinen *Mathematik* und *Wirtschaftswissenschaften*, die von den jeweiligen Fakultäten angeboten werden. Es müssen Module aus beiden Disziplinen in dem im Folgenden beschriebenen Rahmen belegt werden.

### **1. Fach: „Mathematische Methoden“**

Aus den vier mathematischen Gebieten *Stochastik*, *Angewandte und Numerische Mathematik/Optimierung*, *Analysis* und *Algebra und Geometrie* müssen mindestens 36 LP erworben werden, wobei mindestens 8 LP aus Modulen der Stochastik und weitere 8 LP aus Modulen der Analysis oder Angewandter und Numerischer Mathematik, Optimierung kommen müssen. Die restlichen Leistungspunkte müssen durch beliebige Prüfungen aus den genannten vier mathematischen Gebieten nachgewiesen werden. Die zu den Gebieten gehörenden Module sind dem Modulhandbuch zu entnehmen.

## **2. Fach:** „Finance - Risk Management - Managerial Economics“

In diesem Fach sind 18 Leistungspunkte zu erwerben. Die zu den Gebieten gehörenden Module sind dem Modulhandbuch zu entnehmen.

## **3. Fach:** „Operations Management – Datenanalyse - Informatik“

In diesem Fach sind 18 Leistungspunkte zu erwerben. Die zu den Gebieten gehörenden Module sind dem Modulhandbuch zu entnehmen.

### **Seminare**

Des Weiteren müssen zwei Seminarmodule über je 3 Leistungspunkte abgelegt werden, jeweils eines aus den beiden Fächern Mathematik und Wirtschaftswissenschaften.

### **Wahlpflichtbereich**

Weitere 12 LP sind flexibel aus den oben genannten mathematischen oder wirtschaftswissenschaftlichen Vorlesungsmodulen oder maximal einem wirtschaftswissenschaftlichen Seminar modul zu erbringen. Insbesondere ist dadurch die Möglichkeit der fachlichen Vertiefung zur Vorbereitung der Masterarbeit gegeben. Alle Module im Wahlpflichtbereich müssen benotet sein.

### **Masterarbeit**

Die Masterarbeit wird in der Regel im vierten Semester geschrieben und ist mit 30 LP versehen. Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 70 LP erfolgreich abgelegt hat. Sie kann in beiden beteiligten Fakultäten betreut werden und soll nach Möglichkeit ein für die Wirtschaftsmathematik inhaltlich und methodisch relevantes Thema behandeln. Voraussetzung ist eine angemessene Vertiefung im Themenbereich der Arbeit.

Fach	nachzuweisende Leistungspunkte (LP) in Modulprüfungen
Mathematische Methoden	36 (mindestens 8 LP aus Modulen der Stochastik und weitere 8 LP aus Modulen der Analysis oder Angewandter und Numerischer Mathematik, Optimierung)
Finance - Risk Management - Managerial Economics	18
Operations Management – Datenanalyse - Informatik	18
Wirtschaftswissenschaftliches Seminar	3
Mathematisches Seminar	3
Wahlpflichtfach	12
Masterarbeit	30

### 3 Überfachliche Qualifikationen

Teil des Studiums ist auch der Erwerb von überfachlichen Qualifikationen. Der Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik an den Fakultäten für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften zeichnet sich durch einen außergewöhnlich hohen Grad an Interdisziplinarität aus. Mit der Kombination aus mathematischen und wirtschaftswissenschaftlichen Fächern ist die Zusammenführung von Wissensbeständen verschiedener Disziplinen integrativer Bestandteil des Studiengangs. Interdisziplinäres Denken in Zusammenhängen wird dabei in natürlicher Weise gefördert. Darüber hinaus tragen auch die Seminarveranstaltungen des Masterstudiengangs mit der Einübung wissenschaftlich hochqualifizierter Bearbeitung und Präsentation spezieller Themenbereiche wesentlich zur Förderung der Soft Skills bei. Die innerhalb des Studiengangs integrativ vermittelten überfachlichen Qualifikationen lassen sich dabei den folgenden Bereichen zuordnen:

#### *Basiskompetenzen (soft skills)*

1. Teamarbeit, soziale Kommunikation und Kreativitätstechniken (z.B. Arbeit in Kleingruppen, gemeinsames Bearbeiten der Hausaufgaben und Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes)
2. Präsentationserstellung und –techniken
3. Logisches und systematisches Argumentieren und Schreiben (z.B. in Übungen, Seminaren, beim Ausarbeiten der Vorträge und Verfassen der Hausaufgaben)
4. Strukturierte Problemlösung und Kommunikation

### ***Praxisorientierung (enabling skills)***

1. Kompetenzen im Projektmanagement
2. Betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse
3. Englisch als Fachsprache

### ***Orientierungswissen***

1. Vermittlung von interdisziplinärem Wissen
2. Wissen über internationale Organisationen
3. Medien, Technik und Innovation

## **4 Exemplarische Studienverläufe**

Die folgenden Versionen stellen lediglich eine Auswahl von vielen Möglichkeiten dar, den Studienverlauf zu gestalten.

### **Version 1:**

**Semester 1:** 30 LP, 5 Prüfungsleistungen

Fach 1: Analysis 8 LP, Stochastik 8 LP, Wahl 5 LP = 21 LP

Fach 2: Finance 1 9 LP (SS) bzw. Insurance Management I 9 LP (WS)

**Semester 2:** 28 LP, 6 Prüfungsleistungen

Fach 1: Wahl 6 LP + Wahl 4 LP (oder 5+5 oder 7+5)= 10 LP

Fach 2: Finance 2 9 LP (WS) bzw. Finance 1 (SS)

Fach 3: Informatik 9 LP

**Semester 3:** 32 LP, 6 Prüfungsleistungen, 1 Studienleistung

Fach 1: Wahl 5 LP

Fach 3: Stochastische Methoden und Simulation 9 LP

Fach 4: 3 LP (Seminar WiWi)

Fach 5: 3 LP (Seminar Math)

Wahlpflichtfach: 8 LP+4 LP (oder andere Stückelung) = 12 LP

**Semester 4:** 30 LP

Masterarbeit

## **Version 2:**

**Semester 1:** 33 LP, 5 Prüfungsleistungen

Fach 1: Analysis 8 LP, Stochastik 8 LP, Wahl 8 LP = 24 LP

Fach 2: Finance 1 9 LP (SS) bzw. Insurance Management I 9 LP (WS)

**Semester 2:** 30 LP, 6 Prüfungsleistungen

Fach 1: Wahl 8 LP + Wahl 4 LP (oder andere Stückelung wie 6+6 oder 7+5) = 12 LP

Fach 2: Finance 2 9 LP (WS) bzw. Finance 1 (SS)

Fach 3: Informatik 9 LP

**Semester 3:** 27 LP, 5 Prüfungsleistungen, 1 Studienleistung

Fach 3: Stochastische Methoden und Simulation 9 LP

Fach 4: 3 LP (Seminar WiWi)

Fach 5: 3 LP (Seminar Math)

Wahlpflichtfach: 8 LP+4 LP (oder andere Stückelung wie z.B. 6+6 oder 7+5) = 12 LP

**Semester 4:** 30 LP

Masterarbeit

## **Version 3:**

**Semester 1:** 30 LP, 5 Prüfungsleistungen

Fach 1: Analysis 8 LP, Stochastik 8 LP, Wahl 5 LP = 21 LP

Fach 2: Finance 1 9 LP

**Semester 2:** 30 LP, 6 Prüfungsleistungen, 1 Studienleistung

Fach 2: Finance 2 9 LP

Fach 3: Informatik 9 LP, Stochastische Methoden und Simulation 9 LP = 18 LP

Fach 5: 3 LP (Seminar Math)

**Semester 3:** 30 LP, 5 -- 6 Prüfungsleistung (je nach Stückelung)

Fach 1: Wahl 15 LP (in verschiedenen Stückelungen denkbar, z.B. 5+5+5, 8+7, 6+4+5)

Wahlpflichtfach: 12 LP (z.B. 8+4 LP oder 9+3 LP)

Fach 4: 3 LP (Seminar WiWi)

**Semester 4:** 30 LP

Masterarbeit

## **Version 4: Beginn Sommersemester (mit ganz konkreter, möglicher Wahl)**

**Semester 1:** 29 LP, 5 Prüfungsleistungen

**Fach 1:** Einführung in das wissenschaftliche Rechnen (Numerik und angewandte Mathematik) 8 LP, Finanzmathematik in stetiger Zeit (Stochastik) 8 LP, Zeitreihen (Stochastik) 4 LP = 20 LP

**Fach 2:** Finance 1: Derivate 4.5 LP, Asset Pricing 4.5 LP = 9 LP

**Semester 2:** 30 LP, 5 Prüfungsleistungen

**Fach 1:** Funktionalanalysis (Analysis) 8 LP, Räumliche Stochastik (Stochastik) (8 LP = 16 LP

**Fach 2:** Finance 2: Festverzinsliche Titel 4.5 LP, Kreditrisiken 4.5 LP = 9 LP

**Fach 3:** Informatik: Algorithms for Internet Applications 5 LP

**Semester 3:** 31 LP, 6 Prüfungsleistungen, 1 Studienleistung

**Fach 3:** Informatik: Smart Energy Distribution 4 LP

**Fach 3:** Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management: Taktisches und operatives Supply Chain Management 4.5 LP + Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik 4.5 LP = 9 LP

**Fach 4:** Seminar WiWi 3 LP (Prüfungsleistung)

**Fach 5:** Seminar Math 3 LP (Studienleistung)

**Wahlpflichtfach:** Stochastische Geometrie (Stochastik) 8 LP, Generalisierte Regressionsmodelle (Stochastik) 4 LP = 12 LP

**Semester 4:** 30 LP

Masterarbeit

### **Version 5: Beginn Sommersemester (mit ganz konkreter, möglicher Wahl)**

**Semester 1:** 29 LP, 5 Prüfungsleistungen

**Fach 1:** Einführung in das wissenschaftliche Rechnen (Numerik und angewandte Mathematik) 8 LP, Finanzmathematik in stetiger Zeit (Stochastik) 8 LP, Zeitreihen (Stochastik) 4 LP = 20 LP

**Fach 2:** Finance 1: Derivate 4.5 LP, Asset Pricing 4.5 LP = 9 LP

**Semester 2:** 33 LP, 5 Prüfungsleistungen, 1 Studienleistung

**Fach 1:** Funktionalanalysis (Analysis) 8 LP, Asymptotische Stochastik (Stochastik) 8 LP = 16 LP

**Fach 2:** Finance 2: Festverzinsliche Titel 4.5 LP, Kreditrisiken 4.5 LP = 9 LP

**Fach 3:** Informatik: Algorithms for Internet Applications 5 LP

**Fach 5:** 3 LP (Seminar Mathe) 3 LP (Studienleistung)

**Semester 3:** 28 LP, 6 Prüfungsleistungen

**Fach 3:** Informatik: Smart Energy Distribution 4 LP

**Fach 3:** Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management: Taktisches und operatives Supply Chain Management 4.5 LP + Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik 4.5 LP = 9LP

**Fach 4:** Seminar WiWi 3 LP (Prüfungsleistung)

**Wahlpflichtfach:** Rand- und Eigenwertprobleme (Analysis) 8 LP, Generalisierte Regressionsmodelle (Stochastik) 4 LP = 12 LP

**Semester 4:** 30 LP

Masterarbeit

## **Version 6: Beginn Wintersemester (mit ganz konkreter, möglicher Wahl)**

**Semester 1:** 31.5 LP, 5 Prüfungsleistungen

**Fach 1:** Funktionalanalysis (Analysis) 8 LP, Finanzmathematik in diskreter Zeit (Stochastik) 8 LP, Algebra 8 LP = 24 LP

**Fach 2:** Finance 1: Valuation 4.5 LP

**Fach 4:** Seminar WiWi 3 LP

**Semester 2:** 32,5 LP, 6 Prüfungsleistungen

**Fach 1:** Finanzmathematik in stetiger Zeit (Stochastik) 8 LP, Zeitreihen (Stochastik) 4 LP = 12 LP

**Fach 2:** Finance 1: Derivate 4.5 LP

**Fach 3:** Informatik: Dokumentenmanagement und Groupwaresysteme 4 LP

**Wahlpflichtbereich:** Rand- und Eigenwertprobleme (Analysis) 8 LP, Generalisierte Regressionsmodelle (Stochastik) 4 LP = 12 LP

**Semester 3:** 26 LP, 5 Prüfungsleistungen, 1 Studienleistung

**Fach 2:** Finance 2: Finanzintermediation 4.5 LP + eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel 4.5 LP = 9 LP

**Fach 3:** Informatik: Algorithms for Internet Applications 5 LP

**Fach 3:** Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management: Standortplanung und strategisches Supply Chain Management 4.5 LP + Supply Chain Management in der Prozessindustrie 4.5 LP = 9 LP

**Fach 5:** Seminar Mathe 3 LP

**Semester 4:** 30 LP

Masterarbeit

## **Version 7: Beginn Wintersemester (mit ganz konkreter, möglicher Wahl)**

**Semester 1:** 31.5 LP, 5 Prüfungsleistungen

**Fach 1:** Funktionalanalysis (Analysis) 8 LP, Finanzmathematik in diskreter Zeit (Stochastik) 8 LP, Algebra 8 LP = 24 LP

**Fach 2:** Finance 1: Valuation 4.5 LP

**Fach 4:** Seminar WiWi 3 LP

**Semester 2:** 32,5 LP, 6 Prüfungsleistungen

**Fach 1:** Finanzmathematik in stetiger Zeit (Stochastik) 8 LP, Zeitreihen (Stochastik) 4 LP = 12 LP

**Fach 2:** Finance 1: Derivate 4.5 LP

**Fach 3:** Informatik: Dokumentenmanagement und Groupwaresysteme 4 LP

**Wahlpflichtbereich:** Einführung in das wissenschaftliche Rechnen (Numerik und angewandte Mathematik) 8 LP, Generalisierte Regressionsmodelle (Stochastik) 4 LP = 12 LP

**Semester 3:** 26,5 LP, 5 Prüfungsleistungen, 1 Studienleistung

**Fach 2:** Finance 2: Finanzintermediation 4.5 LP + eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel 4.5 LP = 9 LP

**Fach 3:** Informatik: Algorithms for Internet Applications 5 LP

**Fach 3:** Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management: Standortplanung und strategisches Supply Chain Management 4.5 LP + Supply Chain



Management in der Prozessindustrie 4.5 LP = 9 LP

**Fach 5:** Seminar Math 3 LP

**Semester 4:** 30 LP

Masterarbeit

**Version 8: Beginn Wintersemester (mit ganz konkreter, möglicher Wahl)**

**Semester 1:** 31.5 LP, 5 Prüfungsleistungen

**Fach 1:** Funktionalanalysis (Analysis) 8 LP, Finanzmathematik in diskreter Zeit (Stochastik) 8 LP, Algebra 8 LP = 24 LP

**Fach 2:** Finance 1: Valuation 4.5 LP

**Fach 4:** Seminar WiWi 3 LP

**Semester 2:** 29.5 LP, 6 Prüfungsleistungen

**Fach 1:** Finanzmathematik in stetiger Zeit (Stochastik) 8 LP, Zeitreihen (Stochastik) 4 LP = 12 LP

**Fach 2:** Finance 1: Derivate 4.5 LP

**Fach 3:** Informatik: Dokumentenmanagement und Groupwaresysteme 4 LP + Effiziente Algorithmen 5 LP = 9 LP

**Wahlpflichtbereich:** Generalisierte Regressionsmodelle (Stochastik) 4 LP

**Semester 3:** 29 LP, 5 Prüfungsleistungen, 1 Studienleistung

**Fach 2:** Finance 2: Finanzintermediation 4.5 LP + eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel 4.5 LP = 9 LP

**Fach 3:** Operations Research im Supply Chain Management: Graph Theory and Advanced Location

Models 4.5 LP, Standortplanung und strategisches Supply Chain Management 4.5 LP = 9 LP

**Fach 5:** Seminar Math 3 LP

**Wahlpflichtbereich:** Modul aus Algebra und Geometrie mit 8 LP

**Semester 4:** 30 LP

Masterarbeit

**Version 9: Beginn Wintersemester (mit ganz konkreter, möglicher Wahl)**

**Semester 1:** 31.5 LP, 5 Prüfungsleistungen

**Fach 1:** Funktionalanalysis (Analysis) 8 LP, Finanzmathematik in diskreter Zeit (Stochastik) 8 LP, Algebra 8 LP = 24 LP

**Fach 2:** Insurance Management I: Insurance Production 4.5 LP

**Fach 4:** Seminar WiWi 3 LP

**Semester 2:** 29.5 LP, 6 Prüfungsleistungen

**Fach 1:** Finanzmathematik in stetiger Zeit (Stochastik) 8 LP, Zeitreihen (Stochastik) 4 LP = 12 LP

**Fach 2:** Insurance Management I: Insurance Marketing 4.5 LP

**Fach 3:** Stochastische Modellierung und Optimierung: Simulation I 4,5 LP + Simulation II 4,5 LP = 9 LP

**Wahlpflichtbereich:** Informatik: Smart Energy Distribution 4 LP

**Semester 3:** 29 LP, 6 Prüfungsleistungen, 1 Studienleistung

**Fach 2:** Entscheidungs- und Spieltheorie: Auktionstheorie 4.5 LP + Experimentelle  
Wirtschaftsforschung 4,5 LP = 9 LP

**Fach 3:** Operations Research im Supply Chain Management: Graph Theory and Advanced  
Location Models 4.5 LP, Standortplanung und strategisches Supply Chain Management 4.5  
LP = 9 LP

**Fach 5:** Seminar Math 3 LP

**Wahlpflichtbereich:** Informatik: Knowledge Discovery 5 LP + Seminar Informatik B  
(Master) 3 LP = 8 LP

**Semester 4:** 30 LP

Masterarbeit