

Berufsbild und Studienplan

für den Diplom-Studiengang

Finanz- und Wirtschaftsmathematik

an der TU München

www.ma.tum.de/stud/

Qualifizierung, akademischer Grad

Der Abschluß **Diplom** ist **berufs- und forschungsqualifizierend**. Die Fakultät für Mathematik verleiht nach der bestandenen Abschlußprüfung den akademischen Grad eines **Diplom-Finanz- und Wirtschaftsmathematikers Univ.** bzw. einer **Diplom-Finanz- und Wirtschaftsmathematikerin Univ.**

Studiendauer

Die Studienordnung geht von einer Regelstudienzeit von neun Fachsemestern aus, einschließlich der Anfertigung der Diplomarbeit und des Ablegens der Diplomhauptprüfung.

Studienbeginn

Die Studienpläne sind für die Aufnahme des Studiums jeweils zum Wintersemester konzipiert.

Studien- und Zulassungsvoraussetzungen

- Die Studienvoraussetzungen richten sich nach der Qualifikationsverordnung.
- Fremdsprachenkenntnisse, besonders im Englischen, sind für ein erfolgreiches Studium sehr nützlich, jedoch keine Studienvoraussetzung.
- Ein erfolgreiches Studium der Finanz- und Wirtschaftsmathematik setzt Fähigkeiten zu abstraktem Denken und Interesse für die Konkretisierung abstrakter Denkschemata in den Wirtschafts- und Finanzwissenschaften sowie verwandten Bereichen voraus.
- Es gibt keine Zulassungsbeschränkungen.

Berufliche Tätigkeitsfelder

Das Studium der **Finanz- u. Wirtschaftsmathematik** an der TUM soll auf eine spätere berufliche Tätigkeit, vor allem in Banken, Versicherungen, Bausparkassen, berufsständischen Versorgungseinrichtungen, Beratungs- und Wirtschaftsunternehmen, in Behörden und Verbänden sowie in den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen großer Unternehmen vorbereiten. Absolventen dieses Studiengangs sind u.a. qualifiziert für einen Einsatz in Bereichen wie Financial Engineering (u.a. Risikomanagement, Portfoliotheorie, Versicherungsmathematik), Controlling, Marketing, Wirtschaftsprüfung, Steuerberatung und kommerzieller Datenverarbeitung.

Ziele des Studiengangs an der TU München

Das Studium der Finanz- und Wirtschaftsmathematik soll die Studenten auf eine spätere berufliche Tätigkeit als Diplom-Finanz- und Wirtschaftsmathematiker in den genannten Tätig-

keitsfeldern vorbereiten. Dazu gehört insbesondere die Erziehung zu wissenschaftlichem Denken und verantwortungsbewußtem Handeln. Der Student soll Fähigkeiten fortentwickeln wie

- Abstraktionsvermögen;
- exakte Arbeitstechnik und Einfallsreichtum;
- selbständiges Arbeiten (auch mit Fachliteratur);
- Kommunikations- und Kooperationsvermögen;
- aktives und passives Kritikvermögen.

Eine **anspruchsvolle mathematische Ausbildung**, insbesondere in den Bereichen moderner Stochastik (Stochastische Prozesse, Zeitreihenanalyse, Risikotheorie) sowie in Linearer, Nichtlinearer und Kombinatorischer Optimierung, befähigt Studierende dieser Fachrichtung zur Erstellung und Analyse komplexer Modelle, speziell für finanz- u. versicherungsmathematische Fragestellungen, sowie allgemein für wirtschaftswissenschaftliche Anwendungen. Praxisnähe wird durch obligatorische Berufspraktika, z.B. in Banken oder Versicherungen, und eine enge Kooperation mit der Wirtschaft (etwa bei Erstellung der Diplomarbeit) erreicht.

Die Ausbildung an der TU München ist **EDV-bezogen** (Programmier-Praktikum im 2. Semester; Einführung in kommerzielle Programmpakete wie SAS und S-Plus im 3. Semester) und enthält wesentliche **volks- und betriebswirtschaftliche** Komponenten (ca. 50-60% Mathematik, 30% VWL oder BWL und 10-20% Informatik).

Bis zum Ende des dritten Fachsemesters sind die Studiengänge Diplom-Mathematik mit Nebenfach Wirtschaftswissenschaften und Diplom-Finanz- u. Wirtschaftsmathematik vollständig durchlässig.

Da der Diplom-Finanz- und Wirtschaftsmathematiker besonders anpassungsfähig an neue berufliche Entwicklungen sein muß, ist die Ausbildung so angelegt, daß ein solides Grundwissen sowohl in der Mathematik und dem Bereich Informatik/Visualisierung als auch in den individuell gewählten Gebieten der Wirtschaftswissenschaften erworben wird, ohne sich frühzeitig spezialisieren zu müssen.

Das Studienplankonzept für das Hauptstudium muß spätestens nach bestandener Diplomvorbereitung mit der Studienfachberatung abgesprochen werden. Ein obligatorisches Praktikum (z.B. in Banken, Versicherungen, Industrie-, Beratungsunternehmen oder in Forschungseinrichtungen) soll den Studenten schon frühzeitig mit den Problemen der Praxis vertraut machen.

Ausbildungsziele des Studiums der Finanz- und Wirtschaftsmathematik an der Technischen Universität München sind u. a.

- Untersuchung von betriebs- und volkswirtschaftlichen Problemen auf die Anwendbarkeit von Mathematik hin, mathematische Modellbildung und Rückübersetzung der mathematischen Resultate in die Sprache der betrieblichen Praxis bzw. der Wirtschaftswissenschaften;
- solide Kenntnisse in den Bereichen Statistik/Stochastik, Optimierung sowie in dem jeweils gewählten wirtschaftswissenschaftlichen Anwendungsgebiet;
- Fachkenntnisse im Bereich Finanz- und Versicherungswesen („Financial Engineering“) bei Wahl des entsprechenden Anwendungsfaches;
- Lösung konkreter Probleme durch Einsatz von Rechenanlagen, insbesondere Fertigkeiten im Einsatz professioneller Optimierungssoftware und von Statistik-Programmpaketen;
- Erwerb von Fähigkeiten, sich selbständig in neue Gebiete einzuarbeiten.

Studienpläne für Grund- und Hauptstudium

Gliederung des Studiums

Das Studium gliedert sich in ein viersemestriges Grundstudium, das mit der Diplomvorprüfung abgeschlossen wird, und ein viersemestriges Hauptstudium, an das sich eine einsemestrigere Prüfungsphase zum Verfassen der Diplomarbeit und zur Ablegung der Diplomhauptprüfung anschließt.

Ein **modularer** Aufbau der mathematischen Studiengänge an der Technischen Universität München aus gemeinsam verwendbaren Blöcken von Lehrveranstaltungen sichert eine weitgehende Durchlässigkeit, teilweise bis zum Abschluß des Grundstudiums. So ist ein eventueller Studienfachwechsel, z.B. zwischen Finanz- und Wirtschaftsmathematik und Mathematik mit Nebenfach Wirtschaftswissenschaften, in den ersten vier Semestern ohne weiteres möglich.

Das Grundstudium

Im Grundstudium wird mathematisches Grundwissen in Analysis (Differential- und Integralrechnung einer und mehrerer Veränderlicher, gewöhnliche Differentialgleichungen, Funktionentheorie), in Linearer Algebra und Analytischer Geometrie und in Angewandter Mathematik (Stochastik 1,2, Numerik 1,2 sowie Optimierung 1) erworben.

Im zweiten Semester werden einführende Programmier-Kenntnisse vermittelt. Die Inhalte in Angewandter Mathematik und Informatik werden durch Rechnerpraktika ergänzt.

Die Studieninhalte im Grundstudium in den mathematischen Fächern sind folgende:

Studien-Semester	Reine Mathematik	Angewandte Mathematik	Informatik / Praktikum	Summe SWS
1	Analysis 1 Lineare Algebra u. Analyt. Geometrie 1			8 V 4 Ü*)
2	Analysis 2 Lineare Algebra u. Analyt. Geometrie 2		Einführung in die Programmierung mit Praktikum	11 V 5 Ü*) 1 P **)
3	Analysis 3	Numerik 1 Stochastik 1	Numer.Praktikum 1 Praktikum Statistik	11 V 5 Ü*), 2 P ***)
4		Numerik 2 Stochastik 2 Optimierung 1	Numer.Praktikum 2	11 V, 5 Ü, 1 P

SWS = Semesterwochenstunden

- *) In der Regel werden zusätzlich freiwillige Tutorübungen angeboten.
- **) Computer-Praktikum zur Einübung von Fertigkeiten im Programmieren
- ***) Praktikum Statistik und Numerisches Praktikum in der Regel vierzehntägig; je zwei Stunden

Ein mathematisches Proseminar kann ab dem 2. Semester besucht werden.

Studieninhalte im Grundstudium für das Anwendungsgebiet

In den ersten vier Semestern sind Leistungsnachweise (studienbegleitende Prüfungen am Semesterende) zu Vorlesungen im Umfang von mindestens 16 SWS zu erbringen; davon mindestens 8 SWS aus dem Pflichtbereich.

Studienplan für das Anwendungsfach Wirtschaftswissenschaften (1.-4. Sem.)		
Sem.	Wahlbereich	Pflichtbereich
1	Grundlagen der BWL (BWL 1; 2V)	Investitions- und Finanzmanagement (2V+2Ü) Buchführung und Bilanzierung (2V)
2	BWL 2 (2V) Wahlveranstaltung BWL (2V)	optional: VWL 2 (2V+2Ü) VWL 2 kann vor VWL 1 gehört werden
3	Kosten- und Leistungsrechnung (2V) Übungen zur BWL (2Ü)	VWL 1 (2V+2Ü)
4	ggf. weitere Wahlveranstaltungen BWL	VWL 2 (2V+2Ü)

BWL: Betriebswirtschaftslehre; VWL: Volkswirtschaftslehre; SWS = Semesterwochenstunden

Das Hauptstudium

- (1) Das Hauptstudium hat zum Ziel, in den Bereichen Stochastik, Optimierung, Financial Engineering (Finanz- und Versicherungsmathematik) und weiteren mathematischen Gebieten sowie in den gewählten Anwendungsfächern vertiefte Kenntnisse zu erwerben. Der Besuch von Lehrveranstaltungen in Datenorganisation/Visualisierung und in *überfachlichen Grundlagen* wird empfohlen. Der Verbindung zur beruflichen Praxis dient ein obligatorisches Berufspraktikum von mindestens zwei Monaten.
- (2) Das Vorlesungsangebot in Stochastik/Optimierung soll im Grund- und Hauptstudium u.a. folgende Gebiete umfassen:
 - a) Stochastik 1-4: Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik (Propädeutik), Wahrscheinlichkeitstheorie, Stochastische Prozesse, Mathematische Statistik.
 - b) Optimierung 1-3: Einführung in die Optimierung (Propädeutik, speziell Lineare Optimierung), Kombinatorische Optimierung, Nichtlineare Optimierung
- (3) Wichtige Gebiete des Hauptstudiums sind (mit Beispielen für Lehrveranstaltungen):
 1. **Stochastik:**
Stochastik 3,4 und weiterhin:
Zeitreihenanalyse - Stochastische Analysis - Wartezeitprobleme - Extremwerttheorie - Stichprobentheorie - Multivariate Statistik - Computational Statistics
 2. **Optimierung:**
Optimierung 2,3 und weiterhin:
Algorithmische Graphentheorie - Diskrete Inverse Probleme - Quadratische Optimierung - Algorithmen der Nichtlinearen Optimierung und ihre Parallelisierung
 3. **Weitere mathematische Gebiete:**
Mathematische Modellbildung - Numerische Mathematik - Angewandte Analysis - Funktionalanalysis - Dynamische Systeme - Diskrete Mathematik - Compu-

tational Algebra - Angewandte Geometrie (Computergrafik) - Algorithmische Geometrie - Visualisierung

4. **Financial Engineering (Finanz- und Versicherungsmathematik):**
Schadenversicherungsmathematik – Lebensversicherungsmathematik - Risiko-
management - Statistik von Finanzdaten - Portfoliotheorie und Bewertung von
Optionen - Stochastische Zinsmodelle - Spieltheorie - Credibilitätstheorie
5. **Wirtschaftswissenschaften** (obligatorisches Anwendungsfach; siehe unten)
6. **Informatik** (optionales Anwendungsfach anstelle von Financial Engineering;
siehe unten)

Die jeweiligen Vorlesungsbeispiele stellen nur eine begrenzte Auswahl an möglichen Lehrveranstaltungstiteln dar. Vorlesungen aus dem Financial Engineering können in den Bereichen „Stochastik“ oder „Weitere mathematische Gebiete“ oder für das zweite Anwendungsfach angegeben werden. Welche aktuellen Vorlesungen jeweils für den Studiengang Finanz- und Wirtschaftsmathematik geeignet sind, wird im kommentierten Vorlesungsverzeichnis bekanntgemacht.

(4) Nach dem Grundstudium ist ein mindestens zweimonatiges Praktikum (insbesondere in Banken, Versicherungen, Beratungsunternehmen, Wirtschaft, Verwaltung, Industrie oder Forschungseinrichtungen) vorgeschrieben.

(5) Empfohlen wird der folgende Aufbau des Hauptstudiums:

Sem.	Stochastik	Optimierung	Weitere math. Gebiete	Seminare/ Praktikum	Summe SWS
5	Stochastik 3	Optimierung 2	<i>Wahlveranstal- tung *)</i>	Seminar Angew. Mathematik	10V 4Ü, 2S
6	Stochastik 4	Optimierung 3	<i>Wahlveranstal- tung *)</i>	Praktikumsseminar Praktikum Optimierung	10V 5Ü, 2S, 1P
7	<i>Wahlveranstal- tung *)</i>	<i>Wahlveranstal- tung *)</i>	<i>Wahlveranstal- tung *)</i>		8V, 2Ü
8	<i>Wahlveranstal- tung *)</i>	<i>Wahlveranstal- tung *)</i>	<i>Wahlveranstal- tung *)</i>		6V, 2Ü

*) Für *Wahlveranstaltungen* (*Kursivdruck* deutet auf Wahlmöglichkeiten hin) siehe die oben genannten Gebiete.

Die Wahlveranstaltungen im Umfang von mindestens 23 Semesterwochenstunden sollen so zusammengestellt werden, daß sie die individuellen Schwerpunkte des Studiums sinnvoll vertiefen.

(6) Ein Seminar in Angewandter Mathematik (vorzugsweise Stochastik oder Optimierung) und ein Seminar im Anschluss an das obligatorische Praktikum (Praktikumsseminar) sind verpflichtend. Diese können ab dem 5. Fachsemester belegt werden.

ANWENDUNGSFÄCHER

Die zwei Anwendungsfächer sind

- **Wirtschaftswissenschaften** (obligatorisch) und
- entweder **Financial Engineering** oder **Informatik**.

Die Studieninhalte im Anwendungsbereich hängen von der individuell gewählten Ausrichtung ab. Es sind studienbegleitende Prüfungen von insgesamt mindestens 24 SWS abzulegen. Pro Anwendungsfach können Prüfungen im Umfang von maximal 20 SWS abgelegt werden, wobei dann die Fächer mit den besten Noten (mind. 12 SWS) in das Zeugnis eingehen. Es folgen Anhaltspunkte für die Aufteilung der Vorlesungen in den Anwendungsfächern für das Hauptstudium.

Beispiele für Lehrveranstaltungen in den Anwendungsfächern:

a) **Wirtschaftswissenschaften (BWL, VWL):**

Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 3 (Unternehmensplanung) – Marktstrategien und Unternehmenskommunikation – Strategische Unternehmensführung in der Automobilindustrie - Logistik - Marketing - Information, Organisation und Management - Seminar zu allgemeine BWL – Finanzdienstleistung - Allgemeine Systemtheorie 1,2 - Betriebliche Informationssysteme - Betrieblich angewandte Unternehmensforschung - Betriebsorganisation – Electronic Services – Management innovativer Softwareprojekte - Allgemeine Methodenlehre der Wirtschaftswissenschaften - Betriebswirtschaftliches Seminar

VWL 3 - Unternehmensbewertung – Industrial Organisation - Finanzmarkttheorie - Wachstums- und Strukturpolitik - Öffentliche Finanzen - Internationale Wirtschaftspolitik - Theorie und Politik der Europäischen Wirtschaftsintegration - Außenwirtschaftspolitik - Internationale Währungspolitik

b) **Financial Engineering:** siehe oben

c) **Informatik:**

Datenverarbeitung in der Wirtschaft - Datenstrukturen und Datenorganisation - Informations-, Dokumentations- und Datenbanksysteme - Computergrafik - Angewandte Geometrie - Algorithmische Geometrie und weitere Lehrveranstaltungen aus den Bereichen Angewandte Informatik und Visualisierung.

ÜBERFACHLICHE GRUNDLAGEN

Für einen reibungslosen Eintritt in das Berufsleben wird die Teilnahme an ausgewählten Vorlesungen und Seminaren zu Themengebieten wie Existenzgründung, Teamfähigkeit, Management und Rechtswissenschaften als notwendig angesehen. Auf Antrag kann der Prüfungsausschuß derartige Lehrveranstaltungen in den beiden Anwendungsfächern im Umfang von zwei Semesterwochenstunden als prüfungsrelevant zulassen.

EMPFEHLUNG

Die Anzahl der im Grund- und Hauptstudium genannten Wahlveranstaltungen stellen eine Empfehlung dar. Der Besuch weiterer Veranstaltungen wird angeraten. Es sei darauf hingewiesen, daß zum Verständnis des Vorlesungsstoffes die Teilnahme an den angebotenen Übungen und Praktika unerlässlich ist.

Diplom-Vorprüfung (DVP)

Zulassungsvoraussetzungen DVP

- a) **DVP1** (2 Scheine):
Analysis 1 oder Analysis 2 **und** Lineare Algebra 1 oder Lineare Algebra 2.
- b) **DVP2** (keine)
- c) **DVP3** (DVP1 + 5 Scheine):
- erfolgreich absolvierte DVP1
 - wahlweise Analysis 3 oder Analysis 4 (1 Schein)
 - Numerisches Praktikum 1,2 (1 Schein)
- und
- wahlweise Optimierung 1 oder Stochastik 1 (1 Schein)
 - Einführung in die Programmierung (Teilnahmeschein)
 - Praktikum Statistik (Teilnahmeschein).

Bei Teilnahmescheinen werden keine Erfolgsnachweise gefordert. Die Lehrperson legt vor Beginn der Lehrveranstaltung fest, welche Anwesenheitszeiten für den Erwerb des Scheins notwendig sind.

Prüfungsfächer DVP

- DVP1: **Grundlagenorientierungsprüfung** (nach dem 2. Sem.):
(je 30 Min. mündlich und je 120 Min. schriftlich: Analysis 1,2 und Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1,2).
- DVP2: **Anwendungsfach** (abzulegen ab dem 1. Sem. jeweils am Semesterende):
studienbegleitende Prüfungen im Umfang von mindestens 16 SWS; davon mindestens 8 aus dem Pflichtbereich.
- DVP3: zwei Prüfungen **Angewandte Mathematik** (in der Regel nach dem 4. Sem.):
- Numerik 1,2 (30 Min. mündlich)
 - *wahlweise* Stochastik 1,2 oder Stochastik 1 / Optimierung 1 (30 Min. mündlich).

Die DVP2 beginnt am Ende des 1. Sem. Nach bestandener DVP1 kann die DVP3 auch abgelegt werden, wenn die DVP2 noch nicht abgeschlossen ist.

Diplom-Hauptprüfung (DHP, nach dem 9. oder 10. Sem.)

Das Hauptstudium hat zum Ziel, in den Bereichen Stochastik, Optimierung, Financial Engineering (Finanz- und Versicherungsmathematik) und weiteren mathematischen Gebieten sowie in den gewählten Anwendungsfächern vertiefte Kenntnisse zu erwerben. Der Besuch von Lehrveranstaltungen in Datenorganisation/Visualisierung und in *überfachlichen Grundlagen* wird empfohlen. Der Verbindung zur beruflichen Praxis dient ein obligatorisches Berufspraktikum von mindestens zwei Monaten.

Die Studieninhalte im Anwendungsbereich hängen von der individuell gewählten Ausrichtung ab. Der Umfang dieser Lehrveranstaltungen muß jedoch nach dem Vordiplom mindestens 40 Semesterwochenstunden aus den Gebieten BWL, VWL, Informatik und Financial Engineering umfassen.

Praktika, Diplomarbeit

Neben den Vorlesungen sind zu absolvieren:

- Industrie-Praktikum (ab dem 5. Sem.), z.B. in Banken, Versicherungen, Beratungsunternehmen, Industrie, Wirtschaft, Verwaltung oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen
- Seminar Angewandte Mathematik, Praktikumsseminar
- Diplomarbeit.

Zulassungsvoraussetzungen DHP

Bestandene DVP, Nachweis des Industrie-Praktikums und folgende Scheine

- a) bei der Anmeldung zum ersten Abschnitt:
Optimierung 1 oder Stochastik 1 (der noch nicht zur DVP eingereichte Schein)
- b) bei der Anmeldung zum letzten Abschnitt **4 Scheine**:
 1. Seminar Mathematik
 2. Zwei Scheine aus Stochastik 3 oder Stochastik 4 oder Optimierung 2 oder Optimierung 3
 3. Praktikumsseminar (1 Schein)

oder **Projekt** aus den Bereichen Mathematik, Wirtschaftswissenschaften oder Informatik anstelle eines der 3 Scheine von b).

Umfang der DHP

- a) Abfassung der Diplomarbeit
- b) je eine mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) in den Prüfungsfächern
 - Stochastik
 - Optimierung
 - Weitere mathematische Gebiete (kann frei gestaltet werden)
- c) studienbegleitende Prüfungen (Umfang jeweils mind. 12 SWS) in den Prüfungsfächern
 - Wirtschaftswissenschaften
 - Financial Engineering oder Informatik