

Masterstudium „Technische Mathematik“

TU Wien

Studienplan 2012*

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlage und Geltungsbereich	2
2	Qualifikationsprofil	2
2.1	Einleitung	2
2.2	Vermittelte Qualifikationen	2
3	Dauer und Umfang	3
4	Zulassung zum Masterstudium	3
5	Aufbau des Studiums	3
6	Lehrveranstaltungen	7
7	Prüfungsordnung	7
8	Studierbarkeit und Mobilität	8
9	Diplomarbeit	8
10	Akademischer Grad	8
11	Integriertes Qualitätsmanagement	8
12	Inkrafttreten	8
13	Übergangsbestimmungen	8
A	Lehrveranstaltungstypen und Prüfungsmodalitäten	9
B	Zusammenfassung aller verpflichtenden Voraussetzungen in diesem Studium	9
C	Modulbeschreibungen	9
C.1	Modulgruppe „Analysis“	9
C.2	Modulgruppe „Diskrete Mathematik“	12
C.3	Modulgruppe „Geometrie“	14
C.4	Modulgruppe „Modellierung und numerische Simulation“	16
C.5	Modulgruppe „Gebundene Wahlfächer“	18
C.6	Modul „Freie Wahlfächer“	20
D	Lehrveranstaltungsübersicht	21
E	Übersicht über die gebundenen Wahlfächer	22
F	Übergangsbestimmungen Mathematik in Technik und Naturwissenschaften	25
G	Übergangsbestimmungen Mathematik in den Computerwissenschaften	28
H	Übergangsbestimmungen Mathematik	31

*Beschluss der Studienkommission, 30. Mai 2012

1 Grundlage und Geltungsbereich

Das vorliegende Curriculum definiert und regelt das naturwissenschaftliche Masterstudium „Technische Mathematik“ an der Technischen Universität Wien. Es basiert auf dem Universitätsgesetz 2002 BGBl. I Nr. 120/2002 (UG) und dem Satzungsteil „Studienrechtliche Bestimmungen“ der Technischen Universität Wien in der jeweils geltenden Fassung. Die Struktur und Ausgestaltung des Studiums orientieren sich am Qualifikationsprofil gemäß Abschnitt 2.

2 Qualifikationsprofil

2.1 Einleitung

Mathematik spielt seit Jahrhunderten eine wichtige Rolle in der Entwicklung von Wissenschaft und Technik.

Mathematik ist eine Schlüsseltechnologie in unserer modernen Welt. Als solche ist sie eng verwoben mit den Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie der Informatik. Diese Beziehungen geben der Technischen Mathematik ihr besonderes Profil.

Das Masterstudium „Technische Mathematik“ vermittelt eine vertiefte, wissenschaftlich und methodisch hochwertige, auf dauerhaftes Wissen ausgerichtete Bildung, welche die Absolventinnen und Absolventen sowohl für eine Weiterqualifizierung vor allem im Rahmen eines facheinschlägigen Doktoratsstudiums als auch für eine Beschäftigung in beispielsweise folgenden Tätigkeitsbereichen befähigt und international konkurrenzfähig macht:

- Forschung und Entwicklung in Industrie (z.B. klassische Ingenieurbereiche wie Maschinenbau und Elektrotechnik als auch neuere Felder wie Informations- und Biotechnologie sowie Medizin), IT und Wirtschaft (z.B. Logistik)
- Wissenschaftliche Tätigkeit als Mathematiker (z.B. an Universitäten), sowohl im mathematischen Grundlagenbereich als auch in interdisziplinärer Zusammenarbeit
- Entwicklung und Vertrieb von Software für Industrie, Verwaltung, Dienstleister
- Beratertätigkeit im Bereich mathematische Modellierung und numerische Simulation
- Management in den o.g. Bereichen sowie in der Verwaltung

2.2 Vermittelte Qualifikationen

Aufgrund der beruflichen Anforderungen werden im Masterstudium „Technische Mathematik“ Qualifikationen hinsichtlich folgender Kategorien vermittelt:

2.2.1 Fachliche und methodische Kenntnisse

Aufgrund der Reichhaltigkeit der mathematischen Anwendungen und der Vielgestaltigkeit des Bedarfs an mathematischen Fähigkeiten ist neben fundierten mathematischen Basiskenntnissen auch eine Schwerpunktbildung unerlässlich. Der Studienplan sieht drei mögliche Schwerpunkte vor:

- Angewandte Mathematik
- Diskrete Mathematik
- Analysis und Geometrie

Je nach Schwerpunktbildung vermittelt das Studium der Technischen Mathematik vertiefte Kenntnisse in mehreren der folgenden Gebiete:

- Höhere Analysis
- Numerische Mathematik und Modellbildung
- Differentialgleichungen
- Geometrie
- Diskrete Mathematik
- Algorithmen
- Algebra und Logik
- Stochastische Prozesse
- Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften oder Informatik

2.2.2 Kognitive und praktische Fertigkeiten

Das Studium vermittelt wesentliche mathematische Denk- und Arbeitsweisen. Dazu zählen insbesondere:

- Erkennen von Strukturen, Abstraktionsvermögen
- logisches und algorithmisches Vorgehen

- Befähigung zum selbständigen Einarbeiten in neue fachrelevante Fragestellungen, Methoden und (insbesondere englischsprachige) Literatur
- Fähigkeit zur Dokumentation von Lösungen und deren kritischer Evaluation
- Kommunikation und Präsentation, auch auf Englisch
- Erste Einblicke in den Wissenschaftsbetrieb

Aufgrund der im Studium verwendeten oft fremdsprachigen Fachliteratur erwerben die Studierenden auch fachspezifische Fremdsprachenkenntnisse, vorwiegend in Englisch.

2.2.3 Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität

Wichtige diesbezügliche Kompetenzen sind:

- strategisches Denken und Verständnis für übergeordnete Zusammenhänge,
- Genauigkeit und Ausdauer,
- Selbstorganisation,
- Eigenverantwortlichkeit,
- Eigeninitiative,
- Führungskompetenzen,
- wissenschaftliche Neugierde,
- kritische Reflexion,
- Präsentation von Ergebnissen und Hypothesen,
- wissenschaftliche Argumentation,
- Anpassungsfähigkeit und die Bereitschaft sich mit anderen Wissenschaften, die oft das Umfeld eines Projektes bilden, kritisch und intensiv auseinander zu setzen,
- selbstständiges Einarbeiten in neue Gebiete,
- kreativer Einsatz der erworbenen Kenntnisse und Methoden,
- auf Basis der erworbenen Kenntnisse in einschlägigen Anwendungen die Kompetenz zur Kommunikation und Kooperation mit Anwendern,
- Teamfähigkeit.

3 Dauer und Umfang

Der Arbeitsaufwand für das Masterstudium „Technische Mathematik“ beträgt 120 ECTS-Punkte¹. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 4 Semestern als Vollzeitstudium.

4 Zulassung zum Masterstudium

Die Zulassung zu einem Masterstudium setzt den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder Fachhochschul-Bachelorstudienganges oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten in- oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus.

Fachlich in Frage kommend sind jedenfalls die Bachelorstudien „Finanz- und Versicherungsmathematik“, „Statistik und Wirtschaftsmathematik“, „Technische Mathematik“, „Elektrotechnik“ und „Technische Physik“ an der Technischen Universität Wien.

Wenn die Gleichwertigkeit grundsätzlich gegeben ist und nur einzelne Ergänzungen auf die volle Gleichwertigkeit fehlen, können zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit alternative oder zusätzliche Lehrveranstaltungen und Prüfungen im Ausmaß von maximal 30 ECTS-Punkten vorgeschrieben werden, die im Laufe des Masterstudiums zu absolvieren sind.

Personen, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, haben die Kenntnis der deutschen Sprache nachzuweisen. Für einen erfolgreichen Studienfortgang werden Deutschkenntnisse nach Referenzniveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER) empfohlen.

Im Verlauf des Studiums werden grundlegende Englischkenntnisse dringend empfohlen, da vertiefende Lehrveranstaltungen teilweise auf Englisch gehalten werden und fachspezifische Unterlagen oft nur auf Englisch zur Verfügung stehen.

5 Aufbau des Studiums

Die Inhalte und Qualifikationen des Studiums werden durch Module vermittelt. Ein Modul ist eine Lehr- und Lerneinheit, welche durch Eingangs- und Ausgangsqualifikationen, Inhalt, Lehr- und Lernformen, den Regel-Arbeitsaufwand

¹ECTS (European Credit Transfer System) Punkte sind ein Maß für den Regelarbeitsaufwand der Studierenden, wobei ein ECTS Credit dem Arbeitsaufwand von 25 vollen Stunden eines „Normstudierenden“ entspricht. Der Regelarbeitsaufwand eines Studienjahres ist mit 60 ECTS Credits normiert.

sowie die Leistungsbeurteilung gekennzeichnet ist. Die Absolvierung von Modulen erfolgt in Form einzelner oder mehrerer inhaltlich zusammenhängender Lehrveranstaltungen. Thematisch ähnliche Module werden zu Prüfungsfächern zusammengefasst, deren Bezeichnung samt Umfang und Gesamtnote auf dem Abschlusszeugnis ausgewiesen wird. Das Masterstudium „Technische Mathematik“ besteht aus folgenden Prüfungsfächern und Modulen, wobei jedes Prüfungsfach einer Modulgruppe entspricht:

<i>Prüfungsfach</i>	<i>enthaltene Module</i>	<i>ECTS</i>
Analysis	Funktionalanalysis 2	6
	Komplexe Analysis	6
	Theorie stochastischer Prozesse	8
	Variationsrechnung	6
Diskrete Mathematik	Algebra 2	6
	Analyse von Algorithmen	6
	Diskrete Methoden	6
	Logik und Grundlagen der Mathematik	6
Geometrie	Geometrische Datenverarbeitung	6
	Differentialgeometrie	6
	Geometrische Analysis	6
	Topologie	6
Modellierung und numerische Simulation	Modellierung mit part. Differentialgleichungen	6
	Numerik part. Differentialgleichungen: stationärer Probleme	6
	Numerik part. Differentialgleichungen: instationärer Probleme	6
Gebundene Wahlfächer	Module AKALG, AKANA, AKANW, AKDIS, AKFVM, AKGEO, AKINF, AKLOG, AKMOD, AKNUM, AKOEK, AKOR, AKSTA, AKVWL, AKWTH	45 – 51
Freie Wahlfächer	Freie Wahlfächer	9
Diplomarbeit mit Diplomprüfung		30
<i>Gesamtumfang des Studiums</i>		120 ECTS

Die Studierenden müssen einen der drei folgenden Schwerpunkt wählen. Dieser bestimmt sich durch die Wahl der Lehrveranstaltungen. Die Schwerpunkte sind:

Schwerpunkt Angewandte Mathematik (AM):

Aus der Modulgruppe *Analysis* sind folgende Module verpflichtend zu absolvieren:

- Komplexe Analysis (6 ECTS)
- Variationsrechnung (6 ECTS)

Aus der Modulgruppe *Geometrie* sind folgende Module verpflichtend zu absolvieren:

- Differentialgeometrie (6 ECTS)

Aus der Modulgruppe *Modellierung und numerische Simulation* sind folgende Module verpflichtend zu absolvieren:

- Modellierung mit part. Differentialgleichungen (6 ECTS)
- Numerik part. Differentialgleichungen: stationärer Probleme (6 ECTS)
- Numerik part. Differentialgleichungen: instationärer Probleme (6 ECTS)

Wurden einzelne der genannten Lehrveranstaltungen bereits für den Abschluss des vorangehenden Bachelorstudiums verwendet, so werden diese durch fachspezifische gebundene Wahlfächer im gleichen ECTS-Ausmaß ersetzt. Bis zum Ausmaß von 4,5 ECTS können sie auch durch freie Wahlfächer ersetzt werden.

Aus der Modulgruppe *Gebundene Wahlfächer* ist nach folgenden Regeln zu wählen:

Fachspezifische gebundene Wahlfächer sind

- Lehrveranstaltungen aus den Modulen AKANA, AKANW, AKMOD, AKNUM,
- ein beim Studiendekan beantragtes und von diesem genehmigtes individuelles fachspezifisches gebundenes Wahlfach.

Es sind 45 ECTS gebundene Wahlfächer unter folgenden Nebenbedingungen zu absolvieren

- mindestens ein fachspezifisches Seminar im Umfang von 3 ETCS,
- Lehrveranstaltungen aus dem Modul AKANW im Umfang von mindestens 6 ECTS,
- fachspezifische gebundene Wahlfächer im Umfang von mindestens 22,5 ECTS,
- Lehrveranstaltungen, die bereits im vorangehenden Bachelorstudium absolviert wurden, und Lehrveranstaltungen, die bereits als Pflichtfach dieses Studienplans absolviert wurde, sowie dazu gleichwertige¹ Lehrveranstaltungen können nicht gewählt werden.

Schwerpunkt Diskrete Mathematik (DM):

Aus der Modulgruppe *Analysis* sind folgende Module verpflichtend zu absolvieren:

- Komplexe Analysis (6 ECTS)

Aus der Modulgruppe *Diskrete Mathematik* sind folgende Module verpflichtend zu absolvieren:

- Analyse von Algorithmen (6 ECTS)
- Diskrete Methoden (6 ECTS)
- Logik und Grundlagen der Mathematik (6 ECTS)

Aus der Modulgruppe *Geometrie* sind folgende Module verpflichtend zu absolvieren:

- Geometrische Datenverarbeitung (6 ECTS)

Wurden einzelne der genannten Lehrveranstaltungen bereits für den Abschluss des vorangehenden Bachelorstudiums verwendet, so werden diese durch fachspezifische gebundene Wahlfächer im gleichen ECTS-Ausmaß ersetzt. Bis zum Ausmaß von 4,5 ECTS können sie auch durch freie Wahlfächer ersetzt werden.

Aus der Modulgruppe *Gebundene Wahlfächer* ist nach folgenden Regeln zu wählen:

Fachspezifische gebundene Wahlfächer sind

- Lehrveranstaltungen aus den Modulen AKALG, AKDIS, AKGEO, AKINF, AKLOG, AKNUM,
- ein beim Studiendekan beantragtes und von diesem genehmigtes individuelles fachspezifisches gebundenes Wahlfach.

Es sind 51 ECTS gebundene Wahlfächer unter folgenden Nebenbedingungen zu absolvieren

- mindestens ein fachspezifisches Seminar im Umfang von 3 ETCS,
- fachspezifische gebundene Wahlfächer im Umfang von mindestens 25,5 ECTS,
- Lehrveranstaltungen, die bereits im vorangehenden Bachelorstudium absolviert wurden, und Lehrveranstaltungen, die bereits als Pflichtfach dieses Studienplans absolviert wurde, sowie dazu gleichwertige¹ Lehrveranstaltungen können nicht gewählt werden.

Schwerpunkt Analysis und Geometrie (AG)

Es sind Module im Ausmaß von insgesamt mindestens 30 ECTS aus folgender Liste zu wählen, wobei bei der Wahl die angegebenen Bedingungen einzuhalten sind:

- mindestens eines der Module der Modulgruppe *Analysis*:

- Funktionalanalysis 2 (6 ECTS)
- Komplexe Analysis (6 ECTS)
- Theorie stochastischer Prozesse (8 ECTS)
- Variationsrechnung (6 ECTS)

und

- mindestens eines der Module der Modulgruppe *Geometrie*:

- Geometrische Datenverarbeitung (6 ECTS)
- Differentialgeometrie (6 ECTS)
- Geometrische Analysis (6 ECTS)
- Topologie (6 ECTS)

und

- mindestens eines der Module aus der Modulgruppe *Diskrete Mathematik* oder aus der Modulgruppe *Modellierung und numerische Simulation*, wobei die Wahl eines Moduls bedingt, dass aus der anderen Modulgruppe kein Modul gewählt werden darf:

- (Möglichkeit 1 - Diskrete Mathematik:)
 - * Algebra 2 (6 ECTS)
 - * Analyse von Algorithmen (6 ECTS)
 - * Diskrete Methoden (6 ECTS)
 - * Logik und Grundlagen der Mathematik (6 ECTS)

oder

- (Möglichkeit 2 - Modellierung und numerische Simulation:)
 - * Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen (6 ECTS)
 - * Numerik partieller Differentialgleichungen: stationäre Probleme (6 ECTS)
 - * Numerik partieller Differentialgleichungen: instationäre Probleme (6 ECTS)

Aus der Modulgruppe *Gebundene Wahlfächer* ist nach folgenden Regeln zu wählen:
 Fachspezifische gebundene Wahlfächer sind

- Lehrveranstaltungen aus den Modulen AKALG, AKANA, AKDIS, AKGEO, AKINF, AKLOG und AKWTH,
- ein beim Studiendekan beantragtes und von diesem genehmigtes individuelles fachspezifisches gebundenes Wahlfach.

Es sind 51 ECTS gebundene Wahlfächer unter folgenden Nebenbedingungen zu absolvieren

- mindestens ein fachspezifisches Seminar im Umfang von 3 ECTS,
- fachspezifische gebundene Wahlfächer im Umfang von mindestens 25,5 ECTS,
- Lehrveranstaltungen, die bereits im vorangehenden Bachelorstudium absolviert wurden, und Lehrveranstaltungen, die bereits als Pflichtfach dieses Studienplans absolviert wurde, sowie dazu gleichwertige¹ Lehrveranstaltungen können nicht gewählt werden.

In den Modulen des Masterstudiums „Technische Mathematik“ werden folgende Inhalte (Stoffgebiete) vermittelt:

Funktionalanalysis 2: Gelfandtransformation, Spektralsatz für beschränkte normale und insbesondere für unitäre Operatoren auf Hilberträumen, Spektralsatz für unbeschränkte selbstadjungierte Operatoren auf Hilberträumen, stark stetige Halbgruppen, Satz von Hille-Yoshida

Komplexe Analysis: Potenz(Laurent)reihenentwicklung, Maximumprinzip, Lokal gleichmäßige Konvergenz und der Satz von Montel, Produktsatz von Weierstrass, Riemannscher Abbildungssatz

Theorie stochastischer Prozesse: Definition, Filtrationen und Stoppzeiten, Trajektorieneigenschaften und Messbarkeitsfragen, Markovketten in diskreter und stetiger Zeit, Markovprozesse, Martingale und Semimartingale, Ito-Integral, stochastische Differentialgleichungen.

Variationsrechnung: klassische Anwendungsbeispiele und Problemstellungen der Variationsrechnung, Euler-Lagrange-Gleichungen, funktionalanalytische Techniken, Variationsprobleme mit Nebenbedingungen, Variationsungleichungen, nicht-konvexe Probleme

Algebra 2: Ausgewählte Kapitel der Gruppen-, Ring-, Modul- und Körpertheorie

Analyse von Algorithmen: Anwendung diskreter und asymptotischer Methoden zur Analyse konkreter Algorithmen (z.B. Quicksort)

Diskrete Methoden: Vertiefung von Konzepten der Diskreten Mathematik in der Kombinatorik und Graphentheorie.

Logik und Grundlagen der Mathematik: Prädikatenlogik, Vollständigkeitssatz, Grundbegriffe der Mengenlehre (Auswahlaxiom, Kardinalität)

Geometrische Datenverarbeitung: Algorithmische Behandlung geometrischer Objekte (Transformationen, Kurven und Flächen, etc.)

Differentialgeometrie: Theorie der differenzierbaren Mannigfaltigkeiten, der Riemannschen Geometrie und der elementaren Differentialgeometrie

Geometrische Analysis: Grundbegriffe der geometrischen Maßtheorie (Hausdorff-Maße, Koarea-Formel), Isoperimetrische Probleme, Satz von Brunn-Minkowski, Sobolev Ungleichungen

Topologie: Trennungsaxiome, Varianten von Kompaktheit und Zusammenhang, Metrisierbarkeitssätze, polnische Räume, uniforme Räume, topologische Gruppen, Homotopie, Homologie

Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen: Grundzüge des Einsatzes von partiellen Differentialgleichungen zur Modellierung von naturwissenschaftlichen und technischen Aufgabenstellungen

Numerik partieller Differentialgleichungen: stationäre Probleme: Kenntnisse der wichtigsten Techniken zum näherungsweise Lösen stationärer Probleme auf dem Computer

Numerik partieller Differentialgleichungen: instationäre Probleme: Kenntnisse der wichtigsten Techniken zum näherungsweise Lösen instationärer Probleme auf dem Computer

Gebundene Wahlfächer: Mathematische Vertiefung

Freie Wahlfächer: Aneignung außerfachlicher und fächerübergreifender Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

Diplomarbeit mit Diplomprüfung: Verfassung einer wissenschaftlichen Diplomarbeit und Präsentation derselben

6 Lehrveranstaltungen

Die Stoffgebiete der Module werden durch Lehrveranstaltungen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen der einzelnen Module sind im Anhang in den jeweiligen Modulbeschreibungen spezifiziert. Lehrveranstaltungen werden durch Prüfungen im Sinne des Universitätsgesetzes beurteilt. Die Arten der Lehrveranstaltungsbeurteilungen sind in der Prüfungsordnung (7) festgelegt.

Jede Änderung der Lehrveranstaltungen der Module wird in der Evidenz der Module dokumentiert und ist mit Übergangsbestimmungen zu versehen. Jede Änderung wird in den Mitteilungsblättern der Technischen Universität Wien veröffentlicht. Die aktuell gültige Evidenz der Module liegt sodann in der Rechtsabteilung auf.

7 Prüfungsordnung

Den Abschluss des Masterstudiums bildet die Diplomprüfung. Sie beinhaltet

- die erfolgreiche Absolvierung aller im Curriculum vorgeschriebenen Module, wobei ein Modul als positiv absolviert gilt, wenn die ihm zuzurechnenden Lehrveranstaltungen gemäß Modulbeschreibung positiv absolviert wurden,
- die Abfassung einer positiv beurteilten Diplomarbeit und
- eine kommissionelle Abschlussprüfung. Diese erfolgt mündlich vor einem Prüfungssenat gem. §12 und §19 Satzungsteil „Studienrechtliche Bestimmungen“ der Technischen Universität Wien und dient der Präsentation und Verteidigung der Diplomarbeit und dem Nachweis der Beherrschung des wissenschaftlichen Umfeldes. Dabei ist vor allem auf Verständnis und Überblickswissen Bedacht zu nehmen. Die Anmeldevoraussetzungen zur kommissionellen Abschlussprüfung gem. §18 Abs.1 Satzungsteil „Studienrechtliche Bestimmungen“ der Technischen Universität Wien sind erfüllt, wenn die Punkte a und b erbracht sind.

Das Abschlusszeugnis beinhaltet

- die Prüfungsfächer mit ihrem jeweiligen Umfang in ECTS-Punkten und ihren Noten,
- das Thema der Diplomarbeit,
- die Note des Prüfungsfaches Diplomarbeit und
- eine auf den unter a und c angeführten Noten basierende Gesamtbeurteilung gemäß §73 Abs.3 UG 2002, sowie die Gesamtnote,
- den gewählten Schwerpunkt.

Die Note eines Prüfungsfaches ergibt sich durch Mittelung der Noten jener Lehrveranstaltungen, die dem Prüfungsfach über die darin enthaltenen Module zuzuordnen sind, wobei die Noten mit dem ECTS-Umfang der Lehrveranstaltungen gewichtet werden. Bei einem Nachkommateil kleiner gleich 0,5 wird abgerundet, andernfalls wird aufgerundet. Die Gesamtnote ergibt sich analog zu den Prüfungsfachnoten durch gewichtete Mittelung der Noten aller dem Studium zuzuordnenden Lehrveranstaltungen sowie der Noten der Diplomarbeit und der Abschlussprüfung.

Lehrveranstaltungen des Typs VO (Vorlesung) werden aufgrund einer abschließenden mündlichen und/oder schriftlichen Prüfung beurteilt. Alle anderen Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter, d.h., die Beurteilung erfolgt laufend durch eine begleitende Erfolgskontrolle sowie optional durch eine zusätzliche abschließende Teilprüfung.

Der positive Erfolg von Prüfungen ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4), der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Lehrveranstaltungen, die in den Modulen „Gebundene Wahlfächer“ oder „Freie Wahlfächer“ absolviert werden, können auch mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt werden. Diese Lehrveranstaltungen fließen nicht in die oben genannten Mittelungen für die Benotung des Prüfungsfaches und für die Gesamtnote des Studiums ein.

8 Studierbarkeit und Mobilität

Studierende im Masterstudium „Technische Mathematik“ sollen ihr Studium mit angemessenem Aufwand in der dafür vorgesehenen Zeit abschließen können.

Die Anerkennung von im Ausland absolvierten Studienleistungen erfolgt durch das studienrechtliche Organ.

Um die Mobilität zu erleichtern stehen die in §27 Abs. 1 bis 3 der Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der TU Wien angeführten Möglichkeiten zur Verfügung. Diese Bestimmungen können in Einzelfällen auch zur Verbesserung der Studierbarkeit eingesetzt werden.

Lehrveranstaltungen für die ressourcenbedingte Teilnahmebeschränkungen gelten sind in der Beschreibung des jeweiligen Moduls entsprechend gekennzeichnet, sowie die Anzahl der verfügbaren Plätze und das Verfahren zur Vergabe dieser Plätze festgelegt.

Die Lehrveranstaltungsleiterinnen und Lehrveranstaltungsleiter sind berechtigt, für ihre Lehrveranstaltungen Ausnahmen von der Teilnahmebeschränkung zuzulassen.

9 Diplomarbeit

Die Diplomarbeit ist eine wissenschaftliche Arbeit, die dem Nachweis der Befähigung dient, ein wissenschaftliches Thema selbstständig inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten. Das Prüfungsfach Diplomarbeit, bestehend aus der wissenschaftlichen Arbeit und der kommissionellen Gesamtprüfung, wird mit 30 ECTS-Punkten bewertet, wobei der kommissionellen Gesamtprüfung 3 ECTS zugemessen werden.

Das Thema der Diplomarbeit ist von der oder dem Studierenden in Absprache mit einem Betreuer frei wählbar und muss im Einklang mit dem Qualifikationsprofil stehen.

Die kommissionelle Abschlussprüfung deckt mindestens zwei mathematische oder fachverwandte Gebiete ab.

10 Akademischer Grad

Den Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums „Technische Mathematik“ wird der akademische Grad „Diplom-Ingenieur“/„Diplom-Ingenieurin“ – abgekürzt „Dipl.-Ing.“ oder „DI“ – verliehen (englische Übersetzung „Master of Science“, abgekürzt „MSc“).

11 Integriertes Qualitätsmanagement

Das integrierte Qualitätsmanagement gewährleistet, dass das Curriculum des Masterstudiums „Technische Mathematik“ konsistent konzipiert ist, effizient abgewickelt und regelmäßig überprüft bzw. kontrolliert wird. Geeignete Maßnahmen stellen die Relevanz und Aktualität des Curriculums sowie der einzelnen Lehrveranstaltungen im Zeitablauf sicher; für deren Festlegung und Überwachung sind das studienrechtliche Organ und die Studienkommission zuständig.

Die semesterweise Lehrveranstaltungsbewertung liefert, ebenso wie individuelle Rückmeldungen zum Studienbetrieb an das studienrechtliche Organ, für zumindest die Pflichtlehrveranstaltungen ein Gesamtbild für alle Beteiligten über die Abwicklung des Curriculums. Insbesondere können somit kritische Lehrveranstaltungen identifiziert und in Abstimmung zwischen studienrechtlichem Organ, Studienkommission und Lehrveranstaltungsleiterin und -leiter geeignete Anpassungsmaßnahmen abgeleitet und umgesetzt werden.

Die Studienkommission unterzieht das Curriculum in einem dreijährigen Zyklus einem Monitoring, unter Einbeziehung wissenschaftlicher Aspekte, Berücksichtigung externer Faktoren und Überprüfung der Arbeitsaufwände, um Verbesserungspotentiale des Curriculums zu identifizieren und die Aktualität zu gewährleisten.

12 Inkrafttreten

Dieses Curriculum tritt am 1. Oktober 2012 in Kraft.

13 Übergangsbestimmungen

Die Übergangsbestimmungen werden gesondert im Mitteilungsblatt verlautbart und liegen in der Rechtsabteilung der Technischen Universität Wien auf. Zum Zeitpunkt des Inkrafttretens gelten die im Anhang angeführten Übergangsbestimmungen.

A Lehrveranstaltungstypen und Prüfungsmodalitäten

Lehrveranstaltungstypen

- VO Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Inhalte und Methoden eines Faches unter besonderer Berücksichtigung seiner spezifischen Fragestellungen, Begriffsbildungen und Lösungsansätze vorgetragen werden. Bei Vorlesungen herrscht keine Anwesenheitspflicht.
- UE Übungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Studierenden das Verständnis des Stoffes der zugehörigen Vorlesung durch Anwendung auf konkrete Aufgaben und durch Diskussion vertiefen. Entsprechende Aufgaben sind durch die Studierenden einzeln oder in Gruppenarbeit unter fachlicher Anleitung und Betreuung durch die Lehrenden (Universitätslehrerinnen und -lehrer sowie Tutorinnen und Tutoren) zu lösen. Übungen können auch mit Computerunterstützung durchgeführt werden.
- VU Vorlesungen mit integrierter Übung vereinen die Charakteristika der Lehrveranstaltungstypen VO und UE in einer einzigen Lehrveranstaltung.
- LU Laborübungen sind Lehrveranstaltungen, in denen Studierende in Gruppen unter Anleitung von Betreuerinnen und Betreuern experimentelle Aufgaben lösen, um den Umgang mit Geräten und Materialien sowie die experimentelle Methodik des Faches zu lernen. Die experimentellen Einrichtungen und Arbeitsplätze werden zur Verfügung gestellt.
- PR Projekte sind Lehrveranstaltungen, in denen das Verständnis von Teilgebieten eines Faches durch die Lösung von konkreten experimentellen, numerischen, theoretischen oder künstlerischen Aufgaben vertieft und ergänzt wird. Projekte orientieren sich an den praktisch-beruflichen oder wissenschaftlichen Zielen des Studiums und ergänzen die Berufsvorbildung bzw. wissenschaftliche Ausbildung.
- SE Seminare sind Lehrveranstaltungen, bei denen sich Studierende mit einem gestellten Thema oder Projekt auseinander setzen und dieses mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten, wobei eine Reflexion über die Problemlösung sowie ein wissenschaftlicher Diskurs gefordert werden.
- EX Exkursionen sind Lehrveranstaltungen, die außerhalb des Studienortes stattfinden. Sie dienen der Vertiefung von Lehrinhalten im jeweiligen lokalen Kontext.

Abkürzungen der Prüfungsarten

- S Schriftliche Prüfung nach dem Ende der Lehrveranstaltung
- M Mündliche Prüfung nach dem Ende der Lehrveranstaltung
- S+M Schriftliche und Mündliche Prüfung nach dem Ende der Lehrveranstaltung
- B Begleitende Erfolgskontrolle (immanenter Prüfungscharakter) mit laufender Beurteilung während der Lehrveranstaltung durch Mitarbeit, Hausübungsbeispiele, Präsentation, schriftliche Ausarbeitung etc. sowie optional einem abschließenden Prüfungsteil

Sonstige Abkürzungen

- SWS Semesterwochenstunde (45-minütige Lehreinheit wöchentlich über ein Semester; Die Abhaltung kann auch geblockt erfolgen)
- ECTS Credit nach dem European Credit Transfer System, Maß für den Arbeitsaufwand eines Normstudierenden; ein ECTS Credit entspricht einem mittleren Arbeitsaufwand von 25 vollen Stunden

B Zusammenfassung aller verpflichtenden Voraussetzungen in diesem Studium

Im Masterstudium „Technische Mathematik“ gibt es keine verpflichtenden Voraussetzungen für die Absolvierung einzelner Lehrveranstaltungen und Module sowie für die Verfassung der Diplomarbeit.

C Modulbeschreibungen

C.1 Modulgruppe „Analysis“

Regelarbeitsaufwand für die Modulgruppe (ECTS-Credits): 6 – 26 ECTS

Bildungsziel der Modulgruppe (Learning Outcomes)

- *Fachliche und methodische Kenntnisse*
Kenntnis der unten genannten Inhalte sowie der Beweis- und Rechenmethoden, welche in den unten genannten Modulen zum Einsatz kommen.
- *Kognitive und praktische Fertigkeiten*
Weiterer Ausbau und Vertiefung der in den bisherigen Modulen erlangten Fähigkeiten, so dass gegebenenfalls eine Diplomarbeit auf diesem Gebiet verfasst werden kann.

- *Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität*
Entwickeln von eigenständigen Ideen zur Lösung von Aufgaben. Präsentation an der Tafel. Erarbeiten von Lösungen in Gruppen.

Inhalte der Modulgruppe (Syllabus)

Funktionalanalysis 2: Gelfandtransformation, Spektralsatz für beschränkte normale und insbesondere für unitäre Operatoren auf Hilberträumen, Spektralsatz für unbeschränkte selbstadjungierte Operatoren auf Hilberträumen, stark stetige Halbgruppen, Satz von Hille-Yoshida.

Komplexe Analysis: Potenz(Laurent)reihenentwicklung, Maximumprinzip. Lokal gleichmäßige Konvergenz und der Satz von Montel. Produktsatz von Weierstrass, Riemannscher Abbildungssatz. Weitere ausgewählte Themenbereiche (z.B. Riemannsche Flächen, elliptische Funktionen, ganze Funktionen, etc.).

Theorie stochastischer Prozesse: Grundlegende Definitionen und Theoreme aus der einschlägigen Theorie. Einige wesentliche Themen sind beispielsweise: Definition eines stochastischen Prozesses, Filtrationen und Stoppzeiten, Trajektorieneigenschaften und Messbarkeitsfragen, Markoffprozesse, Martingale, Ito-Integral, stochastische Differentialgleichungen.

Variationsrechnung: Es werden klassische Anwendungsbeispiele und Problemstellungen der Variationsrechnung vorgestellt. Hinsichtlich der Lösungstheorie werden sowohl klassische Zugänge über die Euler-Lagrange-Gleichungen sowie funktionalanalytische Techniken (insbesondere die direkte Methode der Variationsrechnung) besprochen. Weiterführende Themen und Anwendungsprobleme umfassen Variationsprobleme mit Nebenbedingungen, Variationsungleichungen sowie nicht-konvexe Probleme.

Erwartete Vorkenntnisse (Expected prerequisites)

- *Fachliche und Methodische Kenntnisse*
Es wird erwartet, dass die Studenten mit dem Stoff der Vorlesungen Analysis 1-3, Lineare Algebra 1,2 sowie der Vorlesungen Maßtheorie 1 und 2 vertraut sind. Für Funktionalanalysis 2 und Variationsrechnung sind insbesondere Kenntnisse der Funktionalanalysis 1 erforderlich. Für Variationsrechnung sind weiters Kenntnisse in Differentialgleichungen und partiellen Differentialgleichungen erforderlich, für Komplexe Analysis insbesondere Grundlagen der komplexen Analysis, wie Cauchysche(r) Integralsatz(formel).
- *Kognitive und praktische Fertigkeiten*
Stoff und Methodik der angeführten Module soll vertraut sein, und soweit beherrscht werden, dass theoretische Überlegungen und konkrete Problemstellungen selbstständig angestellt bzw. gelöst werden können.
- *Soziale Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität*
Fähigkeit die organisatorischen Herausforderungen der Vorlesungen bzw. Übungen zu bewältigen, sowie Fähigkeit zur selbständigen Kommunikation mit Kollegen. Für Variationsrechnung insbesondere: Kontakt mit Anwendungs- und Anwenderperspektive von mathematischen Problemen.

Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulgruppe, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen

Keine

Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung

Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an Beispielen. Mündliche und/oder schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen.

Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung und/oder Übungstests.

Aktuelle Lehrveranstaltungen der Modulgruppe

Bezeichnung	SWS	ECTS	verpflichtend
<i>Modul Funktionalanalysis 2</i>			
Funktionalanalysis 2, VO	3	4,5	
Funktionalanalysis 2, UE	1	1,5	
<i>Modul Komplexe Analysis</i>			verpflichtend in den Schwerpunkten AM, DM
Komplexe Analysis, VO	3	4,5	
Komplexe Analysis, UE	1	1,5	
<i>Modul Theorie stochastischer Prozesse</i>			
Theorie stochastischer Prozesse, VO	3	5	
Theorie stochastischer Prozesse, UE	2	3	
<i>Modul Variationsrechnung</i>			verpflichtend im Schwerpunkt AM
Variationsrechnung, VO	3	4,5	
Variationsrechnung, UE	1	1,5	

Ressourcenbedingte Beschränkungen

Keine

C.2 Modulgruppe „Diskrete Mathematik“

Regelarbeitsaufwand für die Modulgruppe (ECTS-Credits): 6-24 ECTS

Bildungsziel der Modulgruppe (Learning Outcomes)

- *Fachliche und methodische Kenntnisse*
Vertrautheit mit wichtigen Konzepten der diskreten Mathematik und die Fähigkeit zur eigenständigen Anwendung dieser Konzepte in unterschiedlichem mathematischem Kontext.
- *Kognitive und praktische Fertigkeiten*
Weiterer Ausbau und Vertiefung der in den bisherigen Modulen erlangten Fähigkeiten, so dass gegebenenfalls eine Diplomarbeit im Gebiet der diskreten Mathematik verfasst werden kann.
- *Soziale Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität*
Entwickeln von eigenständigen Ideen zur Lösung von Aufgaben. Präsentation an der Tafel. Erarbeiten von Lösungen in Gruppen.

Inhalte der Modulgruppe (Syllabus)

Algebra 2: Ausgewählte Kapitel der Gruppentheorie (z.B. Aktionen von Gruppen, Sylowsätze, semidirekte Produkte, nilpotente und auflösbare Gruppen, Satz von Krull-Schmidt), der Ring- und Modultheorie (z.B. Quotientenringe und Lokalisierung, Dimensionsinvarianz, exakte Sequenzen, projektive und injektive Moduln, endlich erzeugte Moduln über Hauptidealringen), Körpertheorie (z.B. algebraische Erweiterungen und klassische Galoistheorie, transzendente Erweiterungen, der Satz von Wedderburn), weitere ausgewählte Kapitel

Analyse von Algorithmen: Kombinatorische und asymptotische Analyse von diskreten Algorithmen für Datenstrukturen (Suchen, Sortieren, String Processing) Graphen (Kürzester Weg, MST etc.)

Diskrete Methoden: Erzeugende Funktionen und kombinatorische Abzählprobleme, asymptotische Methoden, Kombinatorik auf Halbordnungen, Pólyasche Abzähltheorie, Graphentheorie

Logik und Grundlagen der Mathematik: Aussagenlogik. Prädikatenlogik erster Stufe: Gültigkeit von Formeln, Formale Beweise, Grundlagen der computationalen Logik (Resolutionsmethode), Vollständigkeitssatz, Kompaktheitssatz. Grundlagen der Mengenlehre: ZF-Axiome, Auswahlaxiom, transfinite Induktion, Kardinalität.

Erwartete Vorkenntnisse (Expected prerequisites)

- *Fachliche und Methodische Kenntnisse*
Für *Algebra 2* und *Logik und Grundlagen der Mathematik*: Grundbegriffe über algebraische Strukturen, insbesondere über Gruppen, Ringe, Körper und Vektorräume, wie sie in den LVA *Lineare Algebra 1+2* und *Algebra* vermittelt werden.
Für *Diskrete Methoden* und *Analyse von Algorithmen*: Grundkonzepte der diskreten Mathematik wie sie etwa in der Vorlesung "Diskrete und Geometrische Algorithmen" vorgestellt werden.
- *Kognitive und praktische Fertigkeiten*
Allgemeine mathematische Reife, wie sie nach einem mathematischen Bachelorstudium erwartet werden darf. Neigung und Vermögen zur mathematischen Abstraktion auf fortgeschrittenem Niveau
Für *Diskrete Methoden* und *Analyse von Algorithmen* insbesondere: Algorithmische und formale Umsetzung von grundlegenden diskreten mathematischen Problemstellungen.
Für *Logik und Grundlagen der Mathematik* insbesondere: Formulieren mathematischer Sachverhalte mit Hilfe prädikatenlogischer Formeln und dem Formalismus der naiven Mengenlehre (Potenzmenge, Produktmenge, „Menge aller x , für die gilt...“).
- *Soziale Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität*
Fähigkeit, die organisatorischen Herausforderungen von Vorlesung bzw. Übungen zu bewältigen, sowie zur selbständigen Kommunikation mit Kollegen.

Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulgruppe, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen

Keine

Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung

Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an Beispielen. Mündliche und/oder schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen.

Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung und/oder Übungstests.

Aktuelle Lehrveranstaltungen der Modulgruppe

Bezeichnung	SWS	ECTS	verpflichtend
<i>Modul Algebra 2</i>			
Algebra 2, VO	3	4,5	
Algebra 2, UE	1	1,5	
<i>Modul Analyse von Algorithmen</i>			verpflichtend im Schwerpunkt DM
Analyse von Algorithmen, VO	3	4,5	
Analyse von Algorithmen, UE	1	1,5	
<i>Modul Diskrete Methoden</i>			verpflichtend im Schwerpunkt DM
Diskrete Methoden, VO	3	4,5	
Diskrete Methoden, UE	1	1,5	
<i>Modul Logik und Grundlagen der Mathematik</i>			verpflichtend im Schwerpunkt DM
Logik und Grundlagen, VO	3	4,5	
Logik und Grundlagen, UE	1	1,5	

Ressourcenbedingte Beschränkungen

Keine

C.3 Modulgruppe „Geometrie“

Regelarbeitsaufwand für die Modulgruppe (ECTS-Credits): 6-24 ECTS

Bildungsziel der Modulgruppe (Learning Outcomes)

- *Fachliche und methodische Kenntnisse*
Kenntnis der unten genannten Inhalte, ihr Zusammenspiel sowie der Beweis- und Rechenmethoden, welche dabei zum Einsatz kommen.
- *Kognitive und praktische Fertigkeiten*
Weiterer Ausbau und Vertiefung der in den bisherigen Modulen erlangten Fähigkeiten, so dass gegebenenfalls eine Diplomarbeit im Gebiet der geometrischen Analysis verfasst werden kann.
- *Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität*
Durch das Erlernen der grundlegenden Begriffe und Methoden der Differentialgeometrie erhalten die Studenten ein breites Basiswissen, welches für weiterführende Veranstaltungen der reinen und angewandten Mathematik von Nutzen ist.

Inhalte der Modulgruppe (Syllabus)

Geometrische Datenverarbeitung: Algorithmische Behandlung geometrischer Objekte (Transformationen, Kurven und Flächen, etc.). Methoden: diskrete Differentialgeometrie und integrable Systeme, geometrische Methoden der digitalen Bildverarbeitung (volumetrische Daten, Distanzfunktionen, Evolutionen, ...), kinematische Geometrie

Differentialgeometrie: Vermittlung der wesentlichen Begriffe aus der Theorie der differenzierbaren Mannigfaltigkeiten (Tangentenraum, Vektorfelder, Flüsse,...), der Riemannschen Geometrie (geodätische Kurven, Parallelverschiebung,...) und der elementaren Differentialgeometrie (Kurven, Flächen, Krümmungstheorie, spezielle Flächen, ...) sowie der Zusammenhänge zwischen ihnen.

Geometrische Analysis: Grundbegriffe der geometrischen Maßtheorie (Hausdorff-Maße, Koarea-Formel), Isoperimetrische Probleme, Satz von Brunn-Minkowski, Sobolev Ungleichungen.

Topologie: Aufbauend auf grundlegenden topologischen Konzepten, die vor allem aus der Analysis bekannt sind, werden weiterführende Inhalte der Topologie behandelt wie beispielsweise: Trennungsaxiome, Varianten von Kompaktheit und Zusammenhang, Metrisierbarkeitssätze, polnische Räume, uniforme Räume, topologische Gruppen, Homotopie, Homologie etc.

Erwartete Vorkenntnisse (Expected prerequisites)

- *Fachliche und Methodische Kenntnisse*
Es wird erwartet, dass die Studenten mit dem Stoff der Module höhere Analysis, Analysis und Lineare Algebra vertraut sind. Für *Differentialgeometrie* insbesondere: gewöhnliche Differentialgleichungen
Für *Topologie* insbesondere: Funktionalanalysis 1
Für *Geometrische Analysis* insbesondere: Funktionalanalysis 1 und Maßtheorie
- *Kognitive und praktische Fertigkeiten*
Stoff und Methodik der angeführten Module soll vertraut sein, und soweit beherrscht werden, dass theoretische Überlegungen und konkrete Problemstellungen selbstständig angestellt bzw. gelöst werden können.
- *Soziale Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität*
Fähigkeit, die organisatorischen Herausforderungen von Vorlesung bzw. Übungen zu bewältigen, sowie zur selbständigen Kommunikation mit Kollegen.

Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulgruppe, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen

Keine

Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung

Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an Beispielen. Mündliche und/oder schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen.

Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung und/oder Übungstests.

Aktuelle Lehrveranstaltungen der Modulgruppe

Bezeichnung	SWS	ECTS	verpflichtend
<i>Modul Geometrische Datenverarbeitung</i>			verpflichtend im Schwerpunkt DM
Geometrische Datenverarbeitung, VO	3	4,5	
Geometrische Datenverarbeitung, UE	1	1,5	
<i>Modul Differentialgeometrie</i>			verpflichtend im Schwerpunkt AM
Differentialgeometrie, VO	3	4,5	
Differentialgeometrie, UE	1	1,5	
<i>Modul Geometrische Analysis</i>			
Geometrische Analysis, VO	3	4,5	
Geometrische Analysis, UE	1	1,5	
<i>Modul Topologie</i>			
Topologie, VO	3	4,5	
Topologie, UE	1	1,5	

Ressourcenbedingte Beschränkungen

Keine

C.4 Modulgruppe „Modellierung und numerische Simulation“

Regelarbeitsaufwand für die Modulgruppe (ECTS-Credits): 6-18 ECTS

Bildungsziel der Modulgruppe (Learning Outcomes)

- *Fachliche und methodische Kenntnisse*
Die Studenten kennen die unten genannten Inhalte und beherrschen somit wichtige Algorithmen zur numerischen Behandlung von partiellen Differentialgleichungen sowie moderne, naturwissenschaftlich-technische Anwendungen von (nicht linearen) partiellen Differentialgleichungen.
- *Kognitive und praktische Fertigkeiten*
Die Studenten haben ein Basiswissen zur numerischen Behandlung von partiellen Differentialgleichungen und Kenntnisse der zentralen Eigenschaften der wichtigsten Verfahrensklassen und zu Modellierung mit Differentialgleichungen.
- *Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität*
Entwickeln von eigenständigen Ideen zur Lösung von Aufgaben. Präsentation/Darstellung in einer dem Problem angemessenen Form.

Inhalte der Modulgruppe (Syllabus)

Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen: Behandlung von mehreren ausgewählten Anwendungsproblemen aus den Naturwissenschaften (z.B. aus der Strömungsmechanik) und der Technik mit Hilfe von (größtenteils nichtlinearen) partiellen Differentialgleichungen. Dabei werden sowohl die Modellbildung als auch Aspekte der Analysis und Numerik der erhaltenen partiellen Differentialgleichungen, sowie die Interpretation der Lösung für die Anwendungsprobleme besprochen.

Numerik partieller Differentialgleichungen: stationäre Probleme: Am Beispiel elliptischer Gleichungen wird die Methode der finiten Elemente (FEM) vorgestellt. Es werden die Konvergenztheorie und Implementierungsaspekte besprochen sowie Themen wie z.B. Fehlerschätzung, Adaptivität, Diskretisierung von Sattelpunktproblemen und Eigenwertproblemen.

Numerik partieller Differentialgleichungen: instationäre Probleme: Am Beispiel von parabolischen Gleichungen wird vorgestellt, wie Zeitschrittverfahren mit Ortsdiskretisierungen verbunden werden können (z.B. "method of lines" oder Rothe-Methode). Fragestellungen der Stabilität und Konvergenz werden untersucht. Hyperbolische Gleichungen werden am Beispiel der Wellengleichung und von Erhaltungsgleichungen behandelt. Behandelt werden zum Einen finite Differenzenverfahren zum anderen Finite-Volumenverfahren (und ggf. Varianten wie discontinuous Galerkin methods) mit den zugehörigen Zeitdiskretisierungen.

Erwartete Vorkenntnisse (Expected prerequisites)

- *Fachliche und Methodische Kenntnisse*
Stoff der Lehrveranstaltungen, die allen Mathematik-Bachelorstudien an der TU Wien gemeinsam sind (insbesondere fundierte Kenntnisse von Analysis 1–3, Numerische Mathematik und Differentialgleichungen 1); weiters fundierte Kenntnisse von Partiellen Differentialgleichungen und Funktionalanalysis 1.
- *Kognitive und praktische Fertigkeiten*
Beherrschung der Methoden, die in Analysis, Funktionalanalysis und partielle Differentialgleichungen gelehrt werden, sowie einfache Programmierfähigkeiten
- *Soziale Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität*
Fähigkeit, die organisatorischen Herausforderungen von Vorlesung bzw. Übungen zu bewältigen, sowie zur selbständigen Kommunikation mit Kollegen.

Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulgruppe, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen

Keine

Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung

Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an Beispielen. Mündliche und/oder schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen.

Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung und/oder Übungstests.

Aktuelle Lehrveranstaltungen der Modulgruppe

Bezeichnung	SWS	ECTS	verpflichtend
<i>Modul Modellierung mit part. Differentialgleichungen</i>			verpflichtend im Schwerpunkt AM
Modellierung mit part. Differentialgleichungen VO	3	4,5	
Modellierung mit part. Differentialgleichungen UE	1	1,5	
<i>Modul Numerik part. Differentialgleichungen: stat. Probleme</i>			verpflichtend im Schwerpunkt AM
Numerik part. Differentialgleichungen: stationäre Probleme VO	3	4,5	
Numerik part. Differentialgleichungen: stationäre Probleme UE	1	1,5	
<i>Modul Numerik part. Differentialgleichungen: instat. Probleme</i>			verpflichtend im Schwerpunkt AM
Numerik part. Differentialgleichungen: instationäre Probleme VO	3	4,5	
Numerik part. Differentialgleichungen: instationäre Probleme UE	1	1,5	

Ressourcenbedingte Beschränkungen

Keine

C.5 Modulgruppe „Gebundene Wahlfächer“

Regelarbeitsaufwand für die Modulgruppe (ECTS-Credits): 45 – 51 ECTS

Bildungsziel der Modulgruppe

Die Lehrveranstaltungen dieser Modulgruppe dienen der Vertiefung des Faches und der individuellen Schwerpunktsetzung der Studierenden auf dem Gebiet der Mathematik.

Inhalte der Modulgruppe

Grundsätzlich bestimmt durch das Interesse der Studierenden und der daraus resultierenden Wahl der Lehrveranstaltungen.

Erwartete Vorkenntnisse (Expected prerequisites)

Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen.

Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulgruppe, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen

Keine

Angewandte Lehr- und Lernformen inkl. Leistungsbeurteilung

Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen.

Struktur der gebundenen Wahlfächer

Gebundene Wahlfächer sind

- Lehrveranstaltungen aus den Modulen AKALG, AKANA, AKANW, AKDIS, AKFVM, AKGEO, AKINF, AKLOG, AKMOD, AKNUM, AKOEK, AKOR, AKSTA, AKVWL und AKWTH. Ein solches Modul besteht aus allen Lehrveranstaltungen, die ein entsprechendes Kürzel im Namen tragen, sowie jenen, die unter E angeführt werden.
- ein beim Studiendekan beantragtes und von diesem genehmigtes individuelles gebundenes Wahlfach.

Schwerpunkt Angewandte Mathematik:

Fachspezifische gebundene Wahlfächer sind

- Lehrveranstaltungen aus den Modulen AKANA, AKANW, AKMOD, AKNUM,
- ein beim Studiendekan beantragtes und von diesem genehmigtes individuelles fachspezifisches gebundenes Wahlfach.

Es sind 45 ECTS gebundene Wahlfächer unter folgenden Nebenbedingungen zu absolvieren

- mindestens ein fachspezifisches Seminar im Umfang von 3 ECTS,
- Lehrveranstaltungen aus dem Modul AKANW im Umfang von mindestens 6 ECTS,
- fachspezifische gebundene Wahlfächer im Umfang von mindestens 22,5 ECTS,
- Lehrveranstaltungen, die bereits im vorangehenden Bachelorstudium absolviert wurden, und Lehrveranstaltungen, die bereits als Pflichtfach dieses Studienplans absolviert wurde, sowie dazu gleichwertige¹ Lehrveranstaltungen können nicht gewählt werden.

Die Lehrveranstaltungen aus dem Modul AKANW gelten dabei als fachübergreifende Qualifikation.

Schwerpunkt Diskrete Mathematik:

Fachspezifische gebundene Wahlfächer sind

- Lehrveranstaltungen aus den Modulen AKALG, AKDIS, AKGEO, AKINF, AKLOG, AKNUM,
- ein beim Studiendekan beantragtes und von diesem genehmigtes individuelles fachspezifisches gebundenes Wahlfach.

Es sind 51 ECTS gebundene Wahlfächer unter folgenden Nebenbedingungen zu absolvieren

- mindestens ein fachspezifisches Seminar im Umfang von 3 ECTS,
- fachspezifische gebundene Wahlfächer im Umfang von mindestens 25,5 ECTS,

- Lehrveranstaltungen, die bereits im vorangehenden Bachelorstudium absolviert wurden, und Lehrveranstaltungen, die bereits als Pflichtfach dieses Studienplans absolviert wurde, sowie dazu gleichwertige¹ Lehrveranstaltungen können nicht gewählt werden.

Schwerpunkt Analysis und Geometrie:

Fachspezifische gebundene Wahlfächer sind

- Lehrveranstaltungen aus den Modulen AKALG, AKANA, AKDIS, AKGEO, AKINF, AKLOG und AKWTH,
- ein beim Studiendekan beantragtes und von diesem genehmigtes individuelles fachspezifisches gebundenes Wahlfach.

Es sind 51 ECTS gebundene Wahlfächer unter folgenden Nebenbedingungen zu absolvieren

- mindestens ein fachspezifisches Seminar im Umfang von 3 ECTS,
- fachspezifische gebundene Wahlfächer im Umfang von mindestens 25,5 ECTS,
- Lehrveranstaltungen, die bereits im vorangehenden Bachelorstudium absolviert wurden, und Lehrveranstaltungen, die bereits als Pflichtfach dieses Studienplans absolviert wurde, sowie dazu gleichwertige¹ Lehrveranstaltungen können nicht gewählt werden.

Überschüssige ECTS-Punkte reduzieren das Ausmaß der freien Wahlfächer entsprechend.

Angleichkatalog:

Folgende Lehrveranstaltungen können im Rahmen der gebundenen Wahlfächer absolviert werden, wenn sie oder eine Gleichwertige¹ nicht in dem zur Zulassung berechtigenden Bachelorstudium bereits absolviert wurden:

Bezeichnung	SWS	ECTS
Algebra VO	3,5	5
Algebra UE	1,5	2,5
Funktionalanalysis 1 VO	4	6
Funktionalanalysis 1 UE	1	2
Partielle Differentialgleichungen VO	3	4,5
Partielle Differentialgleichungen UE	1,5	2,5

Gesamtnote

Einzelne Lehrveranstaltungen für diese Modulgruppe können als mit der Beurteilung „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ angekündigt und benotet werden. Eine derartige Lehrveranstaltung zählt zwar zu den ECTS-Punkten dieser Modulgruppe, die Gesamtnote dieses Prüfungsfachs ergibt sich jedoch nur anhand aller mit der Skala „sehr gut (1)“ bis „nicht genügend (5)“ benoteten Lehrveranstaltungen.

Module der Modulgruppe

- Modul Ausgewählte Kapitel der Algebra (AKALG)
- Modul Ausgewählte Kapitel der Analysis (AKANA)
- Modul Ausgewählte Kapitel aus Naturwissenschaften und Technik (AKANW)
- Modul Ausgewählte Kapitel der Diskreten Mathematik (AKDIS)
- Modul Ausgewählte Kapitel der Finanz- und Versicherungsmathematik (AKFVM)
- Modul Ausgewählte Kapitel der Geometrie (AKGEO)
- Modul Ausgewählte Kapitel der Informatik (AKINF)
- Modul Ausgewählte Kapitel der Logik (AKLOG)
- Modul Ausgewählte Kapitel der Modellbildung und Simulation (AKMOD)
- Modul Ausgewählte Kapitel der Numerischen Mathematik (AKNUM)
- Modul Ausgewählte Kapitel der Ökonometrie (AKOEK)
- Modul Ausgewählte Kapitel des Operations Research (AKOR)
- Modul Ausgewählte Kapitel der Statistik (AKSTA)
- Modul Ausgewählte Kapitel der Volkswirtschaftslehre (AKVWL)
- Modul Ausgewählte Kapitel der Wahrscheinlichkeitstheorie (AKWTH)

¹Die Entscheidung über Gleichwertigkeit obliegt dem studienrechtlichen Organ

C.6 Modul „Freie Wahlfächer“

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits): 9 ECTS

Bildungsziel des Moduls

Die Lehrveranstaltungen der freien Wahl innerhalb des Moduls „Freie Wahlfächer“ dienen der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

Inhalte des Moduls

Grundsätzlich bestimmt durch das Interesse der Studierenden.

Einschränkungen und Empfehlungen zur Wahl der Lehrveranstaltungen

Es wird darauf hingewiesen, dass mindestens 4.5 ECTS-Punkte an fachübergreifenden Qualifikationen, gemäß dem studienrechtlichen Teil der Satzung §3(1)9b und c im Studium absolviert werden müssen. Weiters wird empfohlen, im Rahmen der Lehrveranstaltungen der freien Wahl eine Lehrveranstaltung mit wissenschaftstheoretischen und/oder methodenkritischen Inhalten z.B. in Bezug auf Geschlechterforschung zu wählen.

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen: Keine

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls

Bezeichnung	SWS	ECTS
<i>Frei wählbare Lehrveranstaltungen, die dem Bildungsziel des Moduls dienen.</i>		9

D Lehrveranstaltungsübersicht

LV-Name	Typ	SWS	ECTS
Prüfungsfach Analysis			
<i>Modul Funktionalanalysis 2</i>			
Funktionalanalysis 2 ^M	VO	3	4,5
Funktionalanalysis 2	UE	1	1,5
<i>Modul Komplexe Analysis</i>			
Komplexe Analysis ^U	VO	3	4,5
Komplexe Analysis	UE	1	1,5
<i>Modul Theorie stochastischer Prozesse</i>			
Theorie stochastischer Prozesse ^U	VO	3	5
Theorie stochastischer Prozesse	UE	2	3
<i>Modul Variationsrechnung</i>			
Variationsrechnung ^M	VO	3	4,5
Variationsrechnung	UE	1	1,5
Prüfungsfach Diskrete Mathematik			
<i>Modul Algebra 2</i>			
Algebra 2 ^M	VO	3	4,5
Algebra 2	UE	1	1,5
<i>Modul Analyse von Algorithmen</i>			
Analyse von Algorithmen ^U	VO	3	4,5
Analyse von Algorithmen	UE	1	1,5
<i>Modul Diskrete Methoden</i>			
Diskrete Methoden ^U	VO	3	4,5
Diskrete Methoden	UE	1	1,5
<i>Modul Logik und Grundlagen der Mathematik</i>			
Logik und Grundlagen ^M	VO	3	4,5
Logik und Grundlagen	UE	1	1,5
Prüfungsfach Geometrie			
<i>Modul Geometrische Datenverarbeitung</i>			
Geometrische Datenverarbeitung ^M	VO	3	4,5
Geometrische Datenverarbeitung	UE	1	1,5
<i>Modul Differentialgeometrie</i>			
Differentialgeometrie ^M	VO	3	4,5
Differentialgeometrie	UE	1	1,5
<i>Modul Geometrische Analysis</i>			
Geometrische Analysis ^M	VO	3	4,5
Geometrische Analysis	UE	1	1,5
<i>Modul Topologie</i>			
Topologie ^M	VO	3	4,5
Topologie	UE	1	1,5
Prüfungsfach Modellierung und numerische Simulation			
<i>Modul Modellierung mit part. Differentialgleichungen</i>			
Modellierung mit part. Differentialgleichungen ^M	VO	3	4,5
Modellierung mit part. Differentialgleichungen	UE	1	1,5
<i>Modul Numerik part. Differentialgleichungen: stat. Probleme</i>			
Numerik part. Differentialgleichungen: stationäre Probleme ^M	VO	3	4,5
Numerik part. Differentialgleichungen: stationäre Probleme	UE	1	1,5
<i>Modul Numerik part. Differentialgleichungen: instat. Probleme</i>			
Numerik part. Differentialgleichungen: instationäre Probleme ^M	VO	3	4,5
Numerik part. Differentialgleichungen: instationäre Probleme	UE	1	1,5

E Übersicht über die gebundenen Wahlfächer

Jedes Jahr werden die aktuellen Lehrveranstaltungen der AK-Module im Mitteilungsblatt veröffentlicht.

Die folgende Liste kennzeichnet Lehrveranstaltungen, die kein Kürzel im Namen haben, aber bestimmten Wahlmodulen zugeordnet werden. Eventuelle Anmerkungen in Klammern kennzeichnen das Studium, aus dem diese Lehrveranstaltungen übernommen wurden (MB: Maschinenbau, TPH: Technische Physik, ET: Elektrotechnik).

AKALG

Algebra 2, VO + UE

AKANA

Funktionalanalysis 2, VO + UE

Komplexe Analysis, VO + UE

Topologie, VO + UE

Variationsrechnung, VO + UE

Differentialgeometrie, VO + UE

Geometrische Analysis, VO + UE

Modellierung mit part. Differentialgleichungen, VO + UE

Topologie, VO + UE

AKANW

Angewandte Dynamik und Schwingungen (MB), VO + UE

Asymptotische Methoden in der Strömungslehre (MB), VO + UE

Atom-, Kern- und Teilchenphysik I (TPH), VO + UE

Einführung in die allgemeine Relativitätstheorie (TPH), VO

Elektrodynamik I, II (TPH), VO + UE

Elemente der Bioströmungsmechanik (MB), VO

Festkörperphysik I, II (TPH), VO

Geometrie und Gravitation I, II (TPH), VO

Grenzschichttheorie (MB), VO

Grundlagen d. Mehrkörpersystemdynamik (MB), VO + UE

Höhere Festigkeitslehre (MB), VU

Hydrodynamische Instabilitäten (MB), VO

Materialwissenschaften (TPH), VO

Mechanik für TPH (TPH), VO + UE

Mehrphasensysteme (MB), VO + UE

Numerische Methoden der Strömungsmechanik (MB), VO + UE

Optische Systeme (ET), VO

Pfadintegrale in der Quantenmechanik und Quantenfeldtheorie (TPH), VO

Photonik 1 (ET), VO

Photonik 2 (ET), VU

Prozessidentifikation (ET), VU

Quantentheorie I, II (TPH), VU

Regelungssysteme (ET), VO + UE

Signale und Systeme 1,2 (ET), VU

Statistische Physik I (TPH), VU

Statistische Physik II (TPH), VO

Strömung realer Fluide (MB), VU

Strömungslehre für TPH (TPH), VO

Verarbeitung stochastischer Signale (ET), VU

Wellen in Flüssigkeiten und Gasen (MB), VO

Wellenausbreitung (ET), VU

AKDIS

Analyse von Algorithmen, VO + UE

Diskrete Methoden, VO + UE

AKFVM

Aktuarielle Modellierung, VO

Finanzmärkte, Finanzintermediation und Kapitalanlage, VO

Finanzmathematik 1: diskrete Modelle, VO + UE
 Finanzmathematik 2: zeitstetige Modelle, VO + UE
 Höhere Lebensversicherungsmathematik, VU
 Internationale Rechnungslegung, VO
 Kreditrisikomodelle und -derivate, VO
 Personenversicherungsmathematik, VO + UE
 Risiko- und Ruinthorie, VO + UE
 Risikomanagement im Finanz- und Versicherungswesen, VU
 Sachversicherungsmathematik, VO + UE
 Sozialversicherungsrecht, VO
 Statistische Methoden im Versicherungswesen, VU
 Stochastische Analysis für FVM 1, VO + UE
 Stochastische Analysis für FVM 2, VO + UE
 Stochastische Kontrolltheorie für FVM, VU
 Zinsstrukturmodelle und -derivate, VO

AKGEO

Geometrische Datenverarbeitung, VO + UE
 Differentialgeometrie, VO + UE
 Geometrische Analysis, VO + UE

AKINF

Algorithmen und Datenstrukturen 2, VO
 Algorithmics, VU
 Ausgewählte Kapitel der Mustererkennung, VU
 Computational Equational Logic, VU
 Computergraphik, VO + UE
 Datenbanksysteme, VU
 Deklaratives Problemlösen, VO + UE
 Effiziente Algorithmen, VU
 Elektrotechnische Grundlagen, VO + LU
 Formale Methoden der Informatik, VU
 Formale Verifikation von Software, VU
 Funktionale Programmierung, VU
 Komplexitätstheorie, VU
 Logikprogrammierung und Constraints, VU
 Network Services, VU
 Nichtmonotones Schließen, VU
 Objektorientierte Modellierung, VU
 Objektorientiertes Programmieren, VU
 Rendering, VU
 Semantik von Programmiersprachen, VU
 Seminar aus Algorithmik, SE
 Seminar aus Theoretischer Informatik, SE
 Systemprogrammierung, VL
 Termersetzungssysteme, VU
 Theoretische Informatik, VO + UE
 Theorie der Berechenbarkeit, VU
 Unifikationstheorie, VU

AKLOG

Logik und Grundlagen der Mathematik, VO + UE

AKMOD

Modellierung mit part. Differentialgleichungen, VO + UE

AKNUM

Numerik part. Differentialgleichungen: stat. Probleme, VO + UE
 Numerik part. Differentialgleichungen: instat. Probleme, VO + UE

AKOEK

Ökonometrie II, VU

Mikroökonomie, VO+UE

AKOR

Angewandtes Operations Research, VO + UE

Modeling and Simulation, VU

Nichtlineare Optimierung, VO + UE

AKSTA

Allgemeine Regressionsmodelle, VO + UE

Bayes-Statistik VO + UE

Mathematische Statistik VO + UE

Statistische Simulation & computerintensive Methoden, VU

AKVWL

Game Theory in Political Economy, Analytical Approaches, Simulation, Applications, VO

Spiel- und Auktionstheorie, SE

Political Economy of Europe, VO

Information Economics, VO

Computational Economics, SE

Spieltheoretische Modellierung, VO + UE

Dynamische Makroökonomie, VO + UE

AKWTH

Höhere Wahrscheinlichkeitstheorie VO + UE

Theorie stochastischer Prozesse, VO + UE

F Übergangsbestimmungen Mathematik in Technik und Naturwissenschaften

Allgemeine Bestimmungen

1. Im Folgenden bezeichnet *Studium* das Masterstudium *Technische Mathematik*. Der Begriff *neuer Studienplan* bezeichnet den ab 1.10.2012 an der Technischen Universität Wien gültigen Studienplan für dieses Studium und *alter Studienplan* das Masterstudium *Mathematik in Technik und Naturwissenschaften*. Entsprechend sind unter *neuen* bzw. *alten Lehrveranstaltungen* solche des neuen bzw. alten Studienplans zu verstehen.
2. Die Bestimmungen dieser Verordnung gelten für Studentinnen und Studenten, die gemäß altem Studienplan studieren sowie für solche, die vom alten in den neuen Studienplan umsteigen (im Folgenden „Umsteiger“ genannt). Weiters regelt diese Verordnung äquivalente Lehrveranstaltungen für Studentinnen und Studenten im neuen Studienplan für den Fall, dass Lehrveranstaltungen des neuen Studienplans noch nicht angeboten werden.
3. Studentinnen und Studenten des alten Studienplans können ihr Studium bis spätestens 30. September 2016 abschließen. Wurde das Studium zu diesem Zeitpunkt nicht abgeschlossen, erfolgt eine Umstellung in den neuen Studienplan von Amts wegen.
4. Die Absolventinnen und Absolventen der Bachelorstudien Mathematik in Technik und Naturwissenschaft sowie Mathematik in den Computerwissenschaften sind zum Studieren des Masters Technische Mathematik berechtigt.
5. Studentinnen und Studenten haben die Möglichkeit, freiwillig in den neuen Studienplan überzutreten. Sämtliche zum Zeitpunkt des Übertritts in den neuen Studienplan bereits erbrachten Leistungsnachweise (Zeugnisse) können gemäß den in dieser Verordnung festgelegten Bestimmungen für den Studienabschluss verwendet werden; die Verwendung von Leistungsnachweisen über später erbrachte Leistungen ist zulässig, falls das studienrechtliche Organ nicht im Einzelfall widerspricht.
6. Für Studentinnen und Studenten des alten Studienplans gilt: Diese haben die alten Pflichtlehrveranstaltungen und Wahlpflichtlehrveranstaltungen oder äquivalente Lehrveranstaltungen zu absolvieren, so lange diese angeboten werden. Ändert sich bei einer Lehrveranstaltung nur der ECTS Umfang, aber nicht der Name, so gilt diese als äquivalent. Sind zwei Lehrveranstaltungen in unten angeführter Tabelle unter einem gemeinsamen Punkt aufgelistet, so gelten sie auch als äquivalent. Wurde eine Lehrveranstaltung ab Inkrafttreten dieser Verordnung während eines Studienjahres nicht angeboten und auch keine äquivalente Lehrveranstaltung angeboten, so gilt diese Lehrveranstaltung ab diesem Zeitpunkt als nicht mehr angebotene Lehrveranstaltung gemäß dieser Verordnung. Eine zu der Summe der alten Pflichtlehrveranstaltungen und Wahlpflichtlehrveranstaltungen entstandene Differenz wird durch die ECTS der gebundenen Wahlfächer (sowohl in negativer als auch in positiver Differenz) ausgeglichen. Die ECTS-Anzahl von nicht mehr angebotenen Lehrveranstaltungen darf durch gebundene Wahlfächer ersetzt werden.
7. Für Umsteiger gelten die Bestimmungen der folgenden Abschnitte.
8. Auf Antrag der/des Studierenden kann das studienrechtliche Organ die Übergangsbestimmungen individuell modifizieren oder auf nicht von Absatz 2 erfasste Studierende ausdehnen, wenn dadurch grobe durch die Studienplanumstellung bedingte Nachteile für die Studentin oder den Studenten (wie eine signifikante Studienzeitverlängerung oder der Verlust von Beihilfen) abgewandt werden können. Dies gilt insbesondere für Absolventen der Bachelorstudien Mathematik in Technik und Naturwissenschaft sowie Mathematik in den Computerwissenschaften.

Prüfungsordnung

9. Für Umsteiger gilt die Zuordnung von Lehrveranstaltungen zu den Prüfungsfächern so, wie in diesem Dokument im Abschnitt „Prüfungsfächer“ angegeben.
10. Lehrveranstaltungen aus verschiedenen Studienplanversionen, die zueinander äquivalent sind, sind gemeinsam unter demselben Punkt angeführt. Es kann jeweils höchstens eine davon für den Studienabschluss verwendet werden. Jede Lehrveranstaltung wird mit ihrem Umfang in ECTS-Punkten (erste Zahl) und Semesterstunden (zweite Zahl), ihrem Typ, ihrem Titel und ggf. mit den entsprechenden Stoffsemestern in der nachfolgenden Gliederung aufgeführt².

²Die Angabe des Stoffsemesters in der Gliederung entfällt, falls sich die Lehrveranstaltung hinsichtlich Umfang, Typ und Titel zwischen altem und neuem Studienplan nicht geändert hat.

11. Zeugnisse werden mit jener Anzahl an ECTS-Punkten berücksichtigt, die aufgrund des am Zeugnis vermerkten Stoffsemesters aus der nachfolgenden Aufstellung hervorgeht.
12. Zeugnisse über Lehrveranstaltungen, die inhaltlich äquivalent sind, können nicht gleichzeitig für den Studienabschluss eingereicht werden. In jedem Fall gelten Lehrveranstaltungen, die den selben Namen tragen, als äquivalent. Im Zweifelsfall entscheidet das studienrechtliche Organ über Äquivalenz bzw. Prüfungsfachzuordnung.
13. Lehrveranstaltungen, die in der nachfolgenden Gliederung als Pflichtlehrveranstaltungen oder ergänzende Pflichtlehrveranstaltungen angegeben sind und die bereits in identischer oder ähnlicher Form zur Erreichung jenes Studienabschlusses notwendig waren, auf dem das Masterstudium aufbaut, bzw. Pflichtfächer im alten Studienplan können durch freie Wahlfächer gemäß Abschnitt 1.12 (Wahl von Lehrveranstaltungen) des alten Studienplans ersetzt werden.
14. Die Prüfungsfächer „Analysis“, „Diskrete Mathematik“ und „Geometrie“, „Modellierung und numerische Simulation“, „Gebundene Wahlfächer“ und „Freie Wahlfächer“ werden mit der Anzahl der in ihnen absolvierten ECTS-Punkte ausgewiesen. Leere Prüfungsfächer werden nicht angeführt.

Prüfungsfächer

Umsteigern müssen einen Schwerpunkt im Masterstudium *Technische Mathematik* zu wählen. Für eventuell auftretende ECTS-Reduktionen gelten die Bestimmungen gemäß Abschnitt 6. Für Umsteiger in den Schwerpunkt *Angewandte Mathematik* gelten folgende Sonderbestimmungen:

In der nachfolgenden Gliederung bestehen die Prüfungsfächer aus *Pflichtlehrveranstaltungen*, *ergänzenden Pflichtlehrveranstaltungen* und *Wahllehrveranstaltungen*. Pflichtlehrveranstaltungen sind in jedem Fall zu absolvieren³. Von den ergänzenden Pflichtveranstaltungen sind so viele zu wählen, dass ihr Umfang zusammen mit jenem der Pflichtlehrveranstaltungen mindestens 36.0 ECTS beträgt.

Prüfungsfach „Analysis“

Pflichtlehrveranstaltungen

- 4.5/3.0 VO Komplexe Analysis (*Stoffsemester 2012W oder später*)
- 5.0/4.0 VO Komplexe Analysis (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 1.5/1.0 UE Komplexe Analysis (*Stoffsemester 2012W oder später*)
- 2.0/1.0 UE Komplexe Analysis (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 4.5/3.0 VO Variationsrechnung
- 1.5/1.0 UE Variationsrechnung (*Stoffsemester 2012W oder später*)
- 3.0/2.0 UE Variationsrechnung (*Stoffsemester 2012S oder früher*)

Ergänzende Pflichtlehrveranstaltungen

- 6.0/4.0 VO Funktionalanalysis 2 (*Stoffsemester 2012W oder später*)
- 4.5/3.0 VO Funktionalanalysis 2 (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 2.0/1.0 UE Funktionalanalysis 2 (*Stoffsemester 2012W oder später*)
- 1.5/1.0 VO Funktionalanalysis 2 (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 5.0/3.0 VO Stochastische Analysis
- 2.0/1.0 UE Stochastische Analysis
- 4.5/3.0 VO Differentialgleichungen 2
- 1.5/1.0 UE Differentialgleichungen 2
- 4.5/3.0 VO Analysis auf Mannigfaltigkeiten
- 1.5/1.0 UE Analysis auf Mannigfaltigkeiten

Prüfungsfach „Diskrete Mathematik“

Ergänzende Pflichtlehrveranstaltungen

- 5.0/3.5 VO Algebra (*Stoffsemester 2012S oder später*)
- 5.0/4.0 VO Algebra (*Stoffsemester 2010W oder früher*)
- 2.5/1.5 UE Algebra (*Stoffsemester 2012S oder später*)
- 3.0/2.0 UE Algebra (*Stoffsemester 2010W oder früher*)

³Das heißt, pro angeführtem Punkt muss genau eine Lehrveranstaltung für den Studienabschluss verwendet werden.

Prüfungsfach „Geometrie“**Ergänzende Pflichtlehrveranstaltungen**

- 4.5/3.0 VO Differentialgeometrie
- 1.5/1.0 UE Differentialgeometrie

Prüfungsfach „Numerik und partielle Differentialgleichungen“**Ergänzende Pflichtlehrveranstaltungen**

- 4.5/3.0 VO Modellierung mit part. Differentialgleichungen (*Stoffsemester 2012W oder später*)
- 4.5/3.0 VO Zeitabhängige Probleme in Physik und Technik (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 1.5/1.0 UE Modellierung mit part. Differentialgleichungen (*Stoffsemester 2012W oder später*)
- 1.5/1.0 UE Zeitabhängige Probleme in Physik und Technik (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 4.5/3.0 VO Numerik part. Differentialgleichungen: stat. Probleme (*Stoffsemester 2012W oder später*)
- 4.5/3.0 VO Finite Elemente Methode (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 1.5/1.0 UE Numerik part. Differentialgleichungen: stat. Probleme (*Stoffsemester 2012W oder später*)
- 1.5/1.0 UE Finite Elemente Methode (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 4.5/3.0 VO Numerik part. Differentialgleichungen: instat. Probleme (*Stoffsemester 2012W oder später*)
- 1.5/1.0 UE Numerik part. Differentialgleichungen: instat. Probleme (*Stoffsemester 2012W oder später*)

Prüfungsfach „Gebundene Wahlfächer“

Die Studierenden müssen im neuen Studienplan 45.0 ECTS bzw. im alten 33.0 ECTS an gebundenen Wahlfächern belegen, davon mindestens die Hälfte fachspezifisch. Abweichungen können sich durch Absatz 6 ergeben. Wurden im alten Studienplan in den Pflichtfächern bzw. im neuen Studienplan in den Pflichtmodulen Lehrveranstaltungen im Wert von mehr als dem geforderten Ausmaß absolviert, so reduziert sich das Ausmaß an fachspezifischen Wahlfächern entsprechend. Wurden in den gebundenen Wahlfächern mehr ECTS als gefordert absolviert, so reduziert sich das benötigte ECTS-Ausmaß der freien Wahlfächer entsprechend.

Als gebundene Wahlfächer gelten all jene Lehrveranstaltungen, die im alten oder im neuen Studienplan als gebundene Wahlfächer gelten sowie gegebenenfalls die Lehrveranstaltungen eines individuell genehmigten Wahlfachkatalogs. Als fachspezifisch gelten all jene Lehrveranstaltungen, die im neuen Studienplan als fachspezifische Lehrveranstaltungen deklariert sind oder im alten Studienplan einem der Kataloge I, II, IV oder V zugeordnet sind. Auch Pflichtfächer und Wahlpflichtfächer, die nicht als solche eingereicht werden, gelten als fachspezifische gebundene Wahlfächer. Für den alten Studienplan gilt: Lehrveranstaltungen aus den Katalogen des neuen Studienplans ergänzen die entsprechenden Kataloge des alten Studienplans.

G Übergangsbestimmungen Mathematik in den Computerwissenschaften

Allgemeine Bestimmungen

1. Im Folgenden bezeichnet *Studium* das Masterstudium *Technische Mathematik*. Der Begriff *neuer Studienplan* bezeichnet den ab 1.10.2012 an der Technischen Universität Wien gültigen Studienplan für dieses Studium und *alter Studienplan* das Masterstudium *Mathematik in den Computerwissenschaften*. Entsprechend sind unter *neuen* bzw. *alten Lehrveranstaltungen* solche des neuen bzw. alten Studienplans zu verstehen.
2. Die Bestimmungen dieser Verordnung gelten für Studentinnen und Studenten, die gemäß altem Studienplan studieren sowie für solche, die vom alten in den neuen Studienplan umsteigen (im Folgenden „Umsteiger“ genannt). Weiters regelt diese Verordnung äquivalente Lehrveranstaltungen für Studentinnen und Studenten im neuen Studienplan für den Fall, dass Lehrveranstaltungen des neuen Studienplans noch nicht angeboten werden.
3. Studentinnen und Studenten des alten Studienplans können ihr Studium bis spätestens 30. September 2016 abschließen. Wurde das Studium zu diesem Zeitpunkt nicht abgeschlossen, erfolgt eine Umstellung in den neuen Studienplan von Amts wegen.
4. Studentinnen und Studenten haben die Möglichkeit, freiwillig in den neuen Studienplan überzutreten. Sämtliche zum Zeitpunkt des Übertritts in den neuen Studienplan bereits erbrachten Leistungsnachweise (Zeugnisse) können gemäß den in dieser Verordnung festgelegten Bestimmungen für den Studienabschluss verwendet werden; die Verwendung von Leistungsnachweisen über später erbrachte Leistungen ist zulässig, falls das studienrechtliche Organ nicht im Einzelfall widerspricht.
5. Für Studentinnen und Studenten des alten Studienplans gilt: Diese haben die alten Pflichtlehrveranstaltungen und Wahlpflichtlehrveranstaltungen oder äquivalente Lehrveranstaltungen zu absolvieren, solange diese angeboten werden. Ändert sich bei einer Lehrveranstaltung nur der ECTS Umfang, aber nicht der Name, so gilt diese als äquivalent. Wurde eine Lehrveranstaltung ab Inkrafttreten dieser Verordnung während eines Studienjahres nicht angeboten und auch keine äquivalente Lehrveranstaltung angeboten, so gilt diese Lehrveranstaltung ab diesem Zeitpunkt als nicht mehr angebotene Lehrveranstaltung gemäß dieser Verordnung. Eine zu der Summe der alten Pflichtlehrveranstaltungen und Wahlpflichtlehrveranstaltungen entstandene Differenz wird durch die ECTS der gebundenen Wahlfächer (sowohl in negativer als auch in positiver Differenz) ausgeglichen. Die ECTS-Anzahl von nicht mehr angebotenen Lehrveranstaltungen darf durch gebundene Wahlfächer ersetzt werden.
6. Für Umsteiger gelten die Bestimmungen der folgenden Abschnitte.
7. Auf Antrag der/des Studierenden kann das studienrechtliche Organ die Übergangsbestimmungen individuell modifizieren oder auf nicht von Absatz 2 erfasste Studierende ausdehnen, wenn dadurch grobe durch die Studienplanumstellung bedingte Nachteile für die Studentin oder den Studenten (wie eine signifikante Studienzeitverlängerung oder der Verlust von Beihilfen) abgewandt werden können. Dies gilt insbesondere für Absolventen der Bachelorstudien Mathematik in Technik und Naturwissenschaft sowie Mathematik in den Computerwissenschaften.

Prüfungsordnung

8. Für Umsteiger gilt die Zuordnung von Lehrveranstaltungen zu den Prüfungsfächern so, wie in diesem Dokument im Abschnitt „Prüfungsfächer“ angegeben.
9. Lehrveranstaltungen aus verschiedenen Studienplanversionen, die zueinander äquivalent sind, sind gemeinsam unter demselben Punkt angeführt. Es kann jeweils höchstens eine davon für den Studienabschluss verwendet werden. Jede Lehrveranstaltung wird mit ihrem Umfang in ECTS-Punkten (erste Zahl) und Semesterstunden (zweite Zahl), ihrem Typ, ihrem Titel und ggf. mit den entsprechenden Stoffsemestern in der nachfolgenden Gliederung aufgeführt⁴.
10. Zeugnisse werden mit jener Anzahl an ECTS-Punkten berücksichtigt, die aufgrund des am Zeugnis vermerkten Stoffsemesters aus der nachfolgenden Aufstellung hervorgeht.
11. Zeugnisse über Lehrveranstaltungen, die inhaltlich äquivalent sind, können nicht gleichzeitig für den Studienabschluss eingereicht werden. In jedem Fall gelten Lehrveranstaltungen, die den selben Namen tragen, als äquivalent. Im Zweifelsfall entscheidet das studienrechtliche Organ über Äquivalenz bzw. Prüfungsfachzuordnung.

⁴Die Angabe des Stoffsemesters in der Gliederung entfällt, falls sich die Lehrveranstaltung hinsichtlich Umfang, Typ und Titel zwischen altem und neuem Studienplan nicht geändert hat.

12. Lehrveranstaltungen, die in der nachfolgenden Gliederung als Pflichtlehrveranstaltungen oder ergänzende Pflichtlehrveranstaltungen angegeben sind und die bereits in identischer oder ähnlicher Form zur Erreichung jenes Studienabschlusses notwendig waren, auf dem das Masterstudium aufbaut, bzw. Pflichtfächer im alten Studienplan können durch freie Wahlfächer gemäß Abschnitt 1.12 (Wahl von Lehrveranstaltungen) des alten Studienplans ersetzt werden.
13. Die Prüfungsfächer „Analysis“, „Diskrete Mathematik“ und „Geometrie“, „Modellierung und numerische Simulation“, „Gebundene Wahlfächer“ und „Freie Wahlfächer“ werden mit der Anzahl der in ihnen absolvierten ECTS-Punkte ausgewiesen. Leere Prüfungsfächer werden nicht angeführt.

Prüfungsfächer

Umsteiger müssen einen Schwerpunkt im Masterstudium *Technische Mathematik* wählen. Für eventuell auftretende ECTS-Reduktionen gelten die Bestimmungen gemäß Abschnitt 5. Für Umsteiger in den Schwerpunkt *Diskrete Mathematik* gelten folgende Sonderbestimmungen:

In der nachfolgenden Gliederung bestehen die Prüfungsfächer aus *Pflichtlehrveranstaltungen*, *ergänzenden Pflichtlehrveranstaltungen* und *Wahllehrveranstaltungen*. Pflichtlehrveranstaltungen sind in jedem Fall zu absolvieren⁵. Von den ergänzenden Pflichtveranstaltungen sind so viele zu wählen, dass ihr Umfang zusammen mit jenem der Pflichtlehrveranstaltungen mindestens 30.0 ECTS beträgt.

Prüfungsfach „Analysis“

Pflichtlehrveranstaltungen

- 4.5/3.0 VO Komplexe Analysis (*Stoffsemester 2012W oder später*)
- 5.0/4.0 VO Komplexe Analysis (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 1.5/1.0 UE Komplexe Analysis (*Stoffsemester 2012W oder später*)
- 2.0/1.0 UE Komplexe Analysis (*Stoffsemester 2012S oder früher*)

Ergänzende Pflichtlehrveranstaltungen

- 6.0/4.0 VO Funktionalanalysis 1 (*Stoffsemester 2011W oder später*)
- 5.0/4.0 VO Funktionalanalysis 1 (*Stoffsemester 2011S oder früher*)
- 2.0/1.0 UE Funktionalanalysis 1

Prüfungsfach „Diskrete Mathematik“

Pflichtlehrveranstaltungen

- 4.5/3.0 VO Diskrete Methoden (*Stoffsemester 2012W oder später*)
- 6.0/4.0 VO Diskrete Methoden (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 1.5/1.0 UE Diskrete Methoden (*Stoffsemester 2012W oder später*)
- 3.0/2.0 UE Diskrete Methoden (*Stoffsemester 2012S oder früher*)

Ergänzende Pflichtlehrveranstaltungen

- 4.5/3.0 VO Analyse von Algorithmen (*Stoffsemester 2012W oder später*)
- 5.0/3.0 VO Analyse von Algorithmen (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 1.5/1.0 UE Analyse von Algorithmen (*Stoffsemester 2012W oder später*)
- 4.0/2.0 UE Analyse von Algorithmen (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 3.0/2.0 VO Computeralgebra und alg. Spezifikation (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 2.0/1.0 UE Computeralgebra und alg. Spezifikation (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 5.0/3.0 VO Gebiete der mathematischen Logik (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 4.5/3.0 VO Logik und Grundlagen (*Stoffsemester 2012W oder später*)
- 3.0/2.0 VO Logik und Grundlagen (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 1.5/1.0 UE Logik und Grundlagen
- 3.0/2.0 VO Theoretische Informatik (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 2.0/1.0 UE Theoretische Informatik (*Stoffsemester 2012S oder früher*)

Prüfungsfach „Geometrie“

Ergänzende Pflichtlehrveranstaltungen

⁵Das heißt, pro angeführtem Punkt muss genau eine Lehrveranstaltung für den Studienabschluss verwendet werden.

- 3.0/2.0 VO Computergestützte Differentialgeometrie (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 4.5/3.0 VO Geometrische Datenverarbeitung (*Stoffsemester 2012W oder später*)
- 3.0/2.0 VO Algorithmische Geometrie (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 1.5/1.0 UE Geometrische Datenverarbeitung (*Stoffsemester 2012W oder später*)
- 2.0/1.0 UE Algorithmische Geometrie (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 3.0/2.0 VO Geometrie in der Technik (*Stoffsemester 2012S oder früher*)
- 2.0/1.0 UE Geometrie in der Technik (*Stoffsemester 2012S oder früher*)

Prüfungsfach „Modellierung und numerische Simulation“

Ergänzende Pflichtlehrveranstaltungen

- 2.5/2.0 VO Modellbildung und Simulation (*Stoffsemester 2012S oder früher*)

Prüfungsfach „Gebundene Wahlfächer“

Die Studierenden müssen 51.0 ECTS an gebundenen Wahlfächern belegen, davon mindestens die Hälfte fachspezifisch. Wurden in den Pflichtmodulen Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mehr als 30.0 ECTS absolviert, so reduziert sich das Ausmaß an fachspezifischen Wahlfächern entsprechend. Die Wahl ist so auszuüben, dass mindestens ein fachspezifisches Seminar im Umfang von mindestens 3.0 ECTS absolviert wird.

Als gebundene Wahlfächer gelten all jene Lehrveranstaltungen, die im alten oder im neuen Studienplan als gebundene Wahlfächer deklariert sind sowie gegebenenfalls die Lehrveranstaltungen eines individuell genehmigten Wahlfachkatalogs. Als fachspezifisch gelten all jene Lehrveranstaltungen, die im alten oder im neuen Studienplan als fachspezifische Lehrveranstaltungen deklariert sind.

Prüfungsfach „Freie Wahlfächer“

Es sind freie Wahlfächer und Soft Skills im Umfang von 9.0 ECTS zu wählen. Wurden in den gebundenen Wahlfächern Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mehr als 51.0 ECTS absolviert, so reduziert sich das Ausmaß an freien Wahlfächern entsprechend. Es sind mindestens 4.5 ECTS aus dem von der Technischen Universität Wien verlautbarten *Auswahlkatalog der „Soft Skills“* zu wählen. Die übrigen Lehrveranstaltungen dieses Prüfungsfaches können frei aus dem Angebot an wissenschaftlichen/künstlerischen Lehrveranstaltungen aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten gewählt werden.

Prüfungsfach „Diplomarbeit“

Für das Prüfungsfach Diplomarbeit gelten die Bestimmungen des neuen Studienplans.

H Übergangsbestimmungen Mathematik

Allgemeine Bestimmungen

1. Im Folgenden bezeichnet *Studium* das Masterstudium *Technische Mathematik*. Der Begriff *neuer Studienplan* bezeichnet den ab 1.10.2012 an der Technischen Universität Wien gültigen Studienplan für dieses Studium und *alter Studienplan* das Masterstudium *Mathematik*. Entsprechend sind unter *neuen* bzw. *alten Lehrveranstaltungen* solche des neuen bzw. alten Studienplans zu verstehen.
2. Die Bestimmungen dieser Verordnung gelten für Studentinnen und Studenten, die gemäß altem Studienplan studieren sowie für solche, die vom alten in den neuen Studienplan umsteigen (im Folgenden „Umsteiger“ genannt). Weiters regelt diese Verordnung äquivalente Lehrveranstaltungen für Studentinnen und Studenten im neuen Studienplan für den Fall, dass Lehrveranstaltungen des neuen Studienplans noch nicht angeboten werden.
3. Studentinnen und Studenten des alten Studienplans können ihr Studium bis spätestens 30. September 2016 abschließen. Wurde das Studium zu diesem Zeitpunkt nicht abgeschlossen, erfolgt eine Umstellung in den neuen Studienplan von Amts wegen.
4. Studentinnen und Studenten haben die Möglichkeit, freiwillig in den neuen Studienplan überzutreten. Sämtliche zum Zeitpunkt des Übertritts in den neuen Studienplan bereits erbrachten Leistungsnachweise (Zeugnisse) können gemäß den in dieser Verordnung festgelegten Bestimmungen für den Studienabschluss verwendet werden; die Verwendung von Leistungsnachweisen über später erbrachte Leistungen ist zulässig, falls das studienrechtliche Organ nicht im Einzelfall widerspricht.
5. Für Studentinnen und Studenten des alten Studienplans gilt: Diese haben die alten Pflichtlehrveranstaltungen und Wahlpflichtlehrveranstaltungen oder äquivalente Lehrveranstaltungen zu absolvieren, solange diese angeboten werden. Ändert sich bei einer Lehrveranstaltung nur der ECTS Umfang, aber nicht der Name, so gilt diese als äquivalent. Wurde eine Lehrveranstaltung ab Inkrafttreten dieser Verordnung während eines Studienjahres nicht angeboten und auch keine äquivalente Lehrveranstaltung angeboten, so gilt diese Lehrveranstaltung ab diesem Zeitpunkt als nicht mehr angebotene Lehrveranstaltung gemäß dieser Verordnung. Eine zu der Summe der alten Pflichtlehrveranstaltungen und Wahlpflichtlehrveranstaltungen entstandene Differenz wird durch die ECTS der gebundenen Wahlfächer (sowohl in negativer als auch in positiver Differenz) ausgeglichen. Die ECTS-Anzahl von nicht mehr angebotenen Lehrveranstaltungen darf durch gebundene Wahlfächer ersetzt werden.
6. Für Umsteiger gelten die Bestimmungen der folgenden Abschnitte.
7. Auf Antrag der/des Studierenden kann das studienrechtliche Organ die Übergangsbestimmungen individuell modifizieren oder auf nicht von Absatz 2 erfasste Studierende ausdehnen, wenn dadurch grobe durch die Studienplanumstellung bedingte Nachteile für die Studentin oder den Studenten (wie eine signifikante Studienzeitverlängerung oder der Verlust von Beihilfen) abgewandt werden können. Dies gilt insbesondere für Absolventen der Bachelorstudien Mathematik in Technik und Naturwissenschaft sowie Mathematik in den Computerwissenschaften.

Prüfungsordnung

8. Für Umsteiger gilt die Zuordnung von Lehrveranstaltungen zu den Prüfungsfächern so, wie in diesem Dokument im Abschnitt „Prüfungsfächer“ angegeben.
9. Zeugnisse werden mit jener Anzahl an ECTS-Punkten berücksichtigt, die aufgrund des am Zeugnis vermerkten Stoffsemesters aus der nachfolgenden Aufstellung hervorgeht.
10. Zeugnisse über Lehrveranstaltungen, die inhaltlich äquivalent sind, können nicht gleichzeitig für den Studienabschluss eingereicht werden. In jedem Fall gelten Lehrveranstaltungen, die den selben Namen tragen, als äquivalent. Im Zweifelsfall entscheidet das studienrechtliche Organ über Äquivalenz bzw. Prüfungsfachzuordnung.
11. Lehrveranstaltungen, die im alten Studienplan angegeben sind und die bereits in identischer oder ähnlicher Form zur Erreichung jenes Studienabschlusses notwendig waren, auf dem das Masterstudium aufbaut, bzw. Pflichtfächer im alten Studienplan können durch freie Wahlfächer gemäß Abschnitt 1.12 (Wahl von Lehrveranstaltungen) des alten Studienplans ersetzt werden.
12. In der nachfolgenden Gliederung bestehen die Prüfungsfächer aus *Wahlpflichtlehrveranstaltungen* und *Wahllehrveranstaltungen*. Von den Wahlpflichtveranstaltungen sind so viele zu wählen, dass ihr Umfang mindestens 30.0 ECTS beträgt.

Die Regelungen für die Absolvierung von Wahllehrveranstaltungen - das sind die Lehrveranstaltungen der Prüfungsfächer „Gebundene Wahlfächer“ und „Fachübergreifende Qualifikationen und freie Wahl“ - sind im Abschnitt „Prüfungsfächer“ beschrieben.

13. Die Prüfungsfächer „Analysis“, „Diskrete Mathematik“ und „Geometrie“, „Modellierung und numerische Simulation“, „Gebundene Wahlfächer“ und „Freie Wahlfächer“ werden mit der Anzahl der in ihnen absolvierten ECTS-Punkte ausgewiesen. Leere Prüfungsfächer werden nicht angeführt.

Prüfungsfächer

Umsteiger müssen einen Schwerpunkt im Masterstudium *Technische Mathematik* wählen. Für eventuell auftretende ECTS-Reduktionen gelten die Bestimmungen gemäß Abschnitt 5. Für Umsteiger in den Schwerpunkt *Analysis und Geometrie* gelten folgende Sonderbestimmungen:

Die Studierenden müssen insgesamt 30 ECTS-Punkte an Wahlpflichtfächern aus den Prüfungsfächern „Analysis“, „Diskrete Mathematik“ und „Geometrie“ absolvieren. Die Aufteilung dieser 30 ECTS erfolgt so, dass mindestens 6 ECTS-Punkte aus jedem dieser drei Prüfungsfächer absolviert werden müssen. Zeugnisse über Pflichtfächer und Wahlpflichtfächer des alten Studiums (Stoffsemester vor WS2012) können als Wahlpflichtfächer im neuen Studienplan eingereicht werden. Die Zuordnung geschieht dabei folgendermaßen:

Pflichtfächer des alten Studienplans, die im neuen Studienplan als Wahlpflichtfächer gelten, können dort angerechnet werden, wo sie laut neuem Studienplan zugeteilt werden, das bedeutet:

Komplexe Analysis VO (5 ECTS) und UE (2 ECTS) in „Analysis“,
Theorie stochastischer Prozesse VO (5 ECTS) und UE (3 ECTS) in „Analysis“,
Topologie VO (4 ECTS) und UE (2 ECTS) in „Geometrie“.

Pflichtfächer des alten Studienplans, die im neuen Studienplan nicht mehr aufscheinen, werden folgendermaßen zugeordnet:

Algebra VO (5 ECTS) und UE (3 ECTS) in „Diskrete Mathematik“,
Funktionalanalysis 1 VO (5 ECTS) und UE (2 ECTS) in „Analysis“.

Wahlpflichtfächer des alten Studienplans, die im neuen Studienplan als Wahlpflichtfächer gelten, können dort angerechnet werden, wo sie laut neuem Studienplan zugeteilt werden, das bedeutet:

Differentialgeometrie VO (4 ECTS) und UE (2 ECTS) in „Geometrie“,
Funktionalanalysis 2 VO (4,5 ECTS) und UE (1,5 ECTS) in „Analysis“,
Variationsrechnung VO (4,5 ECTS) und UE (3 ECTS) in „Analysis“,
Algebra 2 VO (4,5 ECTS) und UE (1,5 ECTS) in „Diskrete Mathematik“,
Diskrete Methoden VO (6 ECTS) und UE (3 ECTS) in „Diskrete Mathematik“,
Logik und Grundlagen der Mathematik VO (3 ECTS) und UE (1,5 ECTS) in „Diskrete Mathematik“.

Wahlpflichtpflichtfächer des alten Studienplans, die im neuen Studienplan nicht mehr aufscheinen, werden folgendermaßen zugeordnet:

Fächer des alten Wahlpflichtfaches „Analysis und Stochastik“ in „Analysis“,
Fächer des alten Wahlpflichtfaches „Diskrete Mathematik“ in „Diskrete Mathematik“.

Die Studierenden können diese Übergangsbestimmungen nutzen, um bereits erbrachte Leistungen anrechnen zu lassen. Sofern sie mit ihren bisher erbrachten Leistungen die Anforderungen (30 ECTS an Wahlpflichtfächern, mindestens 6 ECTS aus jedem Prüfungsfach) noch nicht erfüllt haben, dürfen sie auch Fächer des neuen Studienplans belegen (Stoffsemester WS2012 oder später). Diese werden mit den ECTS-Punkten, die im neuen Studienplan angegeben sind, angerechnet.

Prüfungsfach „Gebundene Wahlfächer“

Die Studierenden müssen 51.0 ECTS an gebundenen Wahlfächern belegen, davon mindestens die Hälfte fachspezifisch. Wurden in den Pflichtmodulen Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mehr als 30.0 ECTS absolviert, so reduziert sich das Ausmaß an fachspezifischen Wahlfächern entsprechend. Die Wahl ist so auszuüben, dass mindestens ein fachspezifisches Seminar im Umfang von mindestens 3.0 ECTS absolviert wird.

Als gebundene Wahlfächer gelten all jene Lehrveranstaltungen, die im alten oder im neuen Studienplan als gebundene Wahlfächer deklariert sind sowie gegebenenfalls die Lehrveranstaltungen eines individuell genehmigten Wahlfachkatalogs. Als fachspezifisch gelten all jene Lehrveranstaltungen, die im alten oder im neuen Studienplan als fachspezifische Lehrveranstaltungen deklariert sind.

Prüfungsfach „Freie Wahlfächer“

Es sind freie Wahlfächer und Soft Skills im Umfang von 9.0 ECTS zu wählen. Wurden in den gebundenen Wahlfächern Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mehr als 51.0 ECTS absolviert, so reduziert sich das Ausmaß an freien Wahlfächern entsprechend. Es sind mindestens 4.5 ECTS aus dem von der Technischen Universität Wien verlautbarten *Auswahlkatalog der „Soft Skills“* zu wählen. Die übrigen Lehrveranstaltungen dieses Prüfungsfaches können frei aus dem Angebot an wissenschaftlichen/künstlerischen Lehrveranstaltungen aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten gewählt werden.

Prüfungsfach „Diplomarbeit“

Für das Prüfungsfach Diplomarbeit gelten die Bestimmungen des neuen Studienplans.