

Technomathematik

Bachelor of Science

Ein erfolgreiches Studium der Technomathematik setzt Fähigkeiten zu abstraktem Denken und Interesse an der Konkretisierung abstrakter Denkschemata in Technik und Naturwissenschaften voraus. Erforderlich ist weiter die Bereitschaft, gemeinsam mit Ingenieuren und Naturwissenschaftlern an der Lösung von Problemen zu arbeiten. Fremdsprachenkenntnisse sind für ein erfolgreiches Studium von Nutzen, einfache Kenntnisse der englischen Sprache unentbehrlich.

1. Inhalt des Studiums

Der Studiengang Technomathematik soll der zunehmenden Interdisziplinarität in der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung Rechnung tragen. Vorrangiges Ziel ist eine praxisorientierte Mathematikausbildung, bei der die mathematische Modellierung und anschließende algorithmische Behandlung technischer Probleme im Vordergrund stehen. Dazu muss insbesondere die Fähigkeit, im Team mit anderen Fachwissenschaftlern an Problemen zu arbeiten, entwickelt werden. Es ist der Umgang mit den unterschiedlichen Sprachen der Ingenieur- und Naturwissenschaften und deren Übersetzung in mathematische Modelle und Auswertungsverfahren einzuüben.

Neben der praxisorientierten Mathematikausbildung und einem ingenieurwissenschaftlichen Nebenfach gehört auch eine Reihe von Informatik-Modulen zum Umfang des Studiums.

Im Mathematikteil eignen sich die Studierenden ein fundiertes Wissen der mathematischen Grundlagen an. Diese Inhalte bilden das wissenschaftliche Fundament der mathematischen Disziplinen, die für die Entwicklung, Begründung und Systematisierung der Lösungen praktischer Probleme relevant sind. Dieser Ausbildungsteil ist breit und allgemein angelegt, um zukünftigen Entwicklungen Rechnung zu tragen. Darüber hinaus lernen die Studierenden nicht nur, mathematische Methoden zur wissenschaftlichen Formulierung und Behandlung praktischer Probleme anzuwenden, sondern auch neue Ansätze zu entwickeln, die Grenzen ihrer Anwendbarkeit zu beurteilen und vorhandene Anwendungen kritisch zu analysieren.

In den Informatik-Modulen werden den Studierenden Kenntnisse vermittelt, die sie zu geschickten und sachkundigen Anwender*innen vorhandener Software und Programme machen. Lernziel ist weiter, Programmteile selbstständig entwickeln zu können.

Im technischen Anwendungsfach erlernen die Studierenden die Methoden und Grundbegriffe dieses Faches so weit, dass sie in der Lage sind, naturwissenschaftliche oder technische Ansätze bis zu ihrer mathematischen Formulierung zu verfolgen, die Leistungsfähigkeit eines mathematischen Modells zu beurteilen und auch selbst bei der Modellbildung mitzuwirken. Generelles Ziel ist es, Einblick und Überblick über bestehende Modelle in der Technik zu erhalten, Beispiele für die Anwendbarkeit mathematischer Theorien bei der Behandlung technischer Problembereiche kennen zu lernen und das Allgemeine und Typische der Modellbildung im Bereich der Technik zu erkennen.

2. Aufbau des Bachelorstudiums

Im dreijährigen Bachelorstudiengang, dessen erfolgreiche Beendigung einen ersten arbeitsmarktrelevanten Abschluss (Bachelor of Science, abgekürzt: B.Sc.) zu einem frühen Zeitpunkt ermöglicht, liegt der Schwerpunkt auf dem Erwerb von Grundkenntnissen und Basiswissen.

Die Organisation von Studium und Prüfungen beruht auf dem European Credit Transfer System (ECTS). Das Studiensemester ist mit ca. 30 ECTS-Punkten veranschlagt. Ein ECTS-Punkt entspricht einer Arbeitszeit von 30 Stunden. ECTS-Punkte dienen als System zur Gliederung, Berechnung und Bescheinigung des Studienaufwandes. Sie sind ein quantitatives Maß für die Arbeitsbelastung der Studierenden. Das Studium besteht aus Modulen, die mit ECTS-Punkten bewertet sind. Ein Modul ist eine zeitlich zusammenhängende und in sich geschlossene prüfbare Lehr- und Lerneinheit. Die Module schließen mit einer Modulprüfung ab. ECTS-Punkte werden nur für die erfolgreiche Teilnahme an Modulen vergeben, die aufgrund eigenständig erbrachter, abgrenzbarer Leistungen in einer Modulprüfung festgestellt wird.

Wie in jedem Studium üblich, müssen auch im Fach Technomathematik über die Studienleistungen Nachweise erbracht werden. Diese erfolgen im Rahmen von Klausuren, Kolloquien, Referaten oder Hausarbeiten. Um den Studierenden einen zügigen Verlauf des Studiums zu ermöglichen, werden die Prüfungsleistungen in Form von „studienbegleitenden Prüfungen“ erbracht, d.h. die Prüfungen finden in der Regel in dem auf das jeweilige Fachsemester folgenden Zeitraum in der vorlesungsfreien Zeit statt. Die genauen Regelungen sind in der Fachprüfungsordnung [3] zu finden.

Insgesamt hat der Bachelorstudiengang einen Umfang von 180 ECTS-Punkten. Das Studium gliedert sich in die Blöcke „Grundlagen Mathematik“ (50 ECTS), „Aufbaumodule Mathematik“ (15 ECTS), „Mathematische Wahlpflichtmodule“ (30 ECTS), „Technisches Wahlfach“ (20-25 ECTS), „Nebenfach Informatik“ (20-25 ECTS), „Querschnittsmodul und Seminar“ (15 ECTS), „Bachelorseminar und Bachelorarbeit“ (15 ECTS) und „Schlüsselqualifikationen“ (10 ECTS). [siehe Anlage 1a,b]

Im ersten Studienjahr ist eine Grundlagen- und Orientierungsprüfung zu absolvieren. Für diese müssen 30 ECTS-Punkte aus den Grundlagenmodulen Analysis I, Analysis II, Analysis III, Lineare Algebra I und Lineare Algebra II spätestens nach drei Semestern mit dem zweiten Versuch bestanden werden.

Der Bereich der mathematischen Wahlpflichtmodule umfasst 30 ECTS. Das Qualifikationsziel der mathematischen Wahlpflichtmodule liegt darin, es den Studierenden zu ermöglichen, sich gezielt in ausgewählten technomathematischen Kompetenzen zu vertiefen. Zudem wird damit ein forschungsorientiertes Qualifikationsziel verfolgt, indem fachverwandte Forschungsmethoden vermittelt und fachvertiefendes Wissen erlangt werden.

Das Qualifikationsziel des Querschnittsmoduls und des Moduls Seminar liegt jeweils darin, es den Studierenden zu ermöglichen, fachlich relevante Informationen zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren. Zusätzlich wird damit einerseits ein die Selbst- und Sozialkompetenz förderndes Qualifikationsziel verfolgt, indem ein Fachthema für ein Fachpublikum auf Bachelorniveau aufbereitet, dargestellt und zielgruppenadäquat präsentiert wird, und andererseits im Rahmen einer Gruppe gemeinsam unter Anleitung fachnahe Anwendungen, sowie Realisierungsmöglichkeiten erarbeitet und fachspezifisch erprobt werden.

Durch die Wahlfreiheit in den mathematischen Wahlpflichtmodulen und im Querschnittsmodul wird den Studierenden ermöglicht, ihr Profil im Hinblick auf ihr angestrebtes zukünftiges Berufsfeld zu schärfen.

In der Informatik und im technischen Wahlfach sind zusammen 45 ECTS zu erwerben. Davon sind jeweils mindestens 20 ECTS in Informatik und im technischen Wahlfach zu absolvieren.

Als ingenieurwissenschaftliches Nebenfach wählbar sind:

1. Chemie- und Bioingenieurwesen,
2. Elektrotechnik – Elektronik – Informationstechnik,
3. Maschinenbau und
4. Medizintechnik.

Das Studium schließt im sechsten Semester mit dem Bachelorseminar und der Bachelorarbeit ab. Im Bachelorseminar (5 ECTS) sollen spezielle Kenntnisse und Kompetenzen in einer Vertiefungsrichtung der Technomathematik erworben werden. Die anschließende Bachelorarbeit (10 ECTS) kann thematisch aus diesem Seminar hervorgehen.

Als Schlüsselqualifikation muss das Modul „Mathematische Modellierung Praxis“ (5 ECTS) eingebracht werden. Die übrigen 5 ECTS können entweder durch die Teilnahme an einer Tutorenschulung (einschließlich zweisemestriger Tutorentätigkeit am Department Mathematik), ein mindestens vierwöchiges Betriebspraktikum oder durch ein Modul aus dem Angebot an Schlüsselqualifikationen der FAU erbracht werden.

Die die Vorlesungen begleitenden Übungen stellen einen wesentlichen Teil der Ausbildung dar. Sie sind für die Entwicklung der Fähigkeit zu selbstständigem mathematischen Denken von großer Bedeutung. Die Bearbeitung der zugehörigen Übungsaufgaben erfordert einen ganz erheblichen Zeitaufwand.

Während sich das Bachelorstudium auf die Grundlagen zentraler Teile der Technomathematik beschränkt, dringen die Studierenden im zweijährigen englischsprachigen Masterstudiengang Computational and Applied Mathematics (CAM) in einige Teilgebiete der Technomathematik tiefer ein und erwerben die Befähigung zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten.

3. Zulassung und Anmeldung

Das Bachelorstudium der Technomathematik kann jeweils nur zum Wintersemester begonnen werden. Zulassungsbeschränkungen in Form eines Numerus Clausus bestehen derzeit nicht. Die Anmeldung zum Bachelorstudiengang erfolgt zunächst online über das Bewerbungsportal der FAU. Anschließend erfolgt die persönliche oder postalische Einschreibung bis in der Regel Ende September bei der Studierendenverwaltung. Die Informationen zur Einschreibung sind auf den FAU-Seiten zu finden. [2]

4. Informationen zu den Lehrveranstaltungen

Das elektronische Vorlesungsverzeichnis ist über das Universitäts-Informationssystem (UnivIS) aufrufbar [4]. Zusätzlich dazu gibt das Department Mathematik jedes Semester auf seiner Internet-Seite ein Modulhandbuch heraus [3].

5. Mögliche berufliche Tätigkeitsfelder

Das Studium der Technomathematik bereitet auf eine Tätigkeit in Planungs-, Forschungs- und Entwicklungsabteilungen (z.B. Elektrotechnik, Maschinenbau, Fertigungsindustrie, Luft- und Raumfahrt), Technologiezentren, industrieorientierten Softwarefirmen, Forschungsinstituten, Fachschulen, Hochschulen und Universitäten vor [5].

6. Adressen

Department Mathematik

Cauerstraße 11, 91058 Erlangen,
Tel. 09131/85-67031, Fax 09131/85-67029
www.math.fau.de
www.studium.math.fau.de/

Studien-Service-Center des Departments Mathematik für Studierende der Mathematik

Cauerstr. 11, 91058 Erlangen, Raum: 01.385,
Tel: 09131/85-67024, E-Mail: ssc@math.fau.de

Studienfachberatung Technomathematik

Prof. Dr. Martin Gugat
Cauerstr. 11, 91058 Erlangen, Zi. 03.318, Tel. 09131/85-67130
E-Mail: martin.gugat@fau.de
Sprechstunde nach Vereinbarung

Zentrale Studienberatung für die Naturwissenschaftliche Fakultät

Julia Åkerlund, Schlossplatz 3, 91054 Erlangen, Zi. 1.053,
Tel.: 09131/85-23838, E-Mail: julia.akerlund@fau.de
Sprechstunde: Di.+ Do.+ Fr. 9-12 Uhr u.n.V.

Prüfungsangelegenheiten

Technomathematik/Computational and Applied Mathematics (Bachelor und Master):

Petra Frosch, Halbmondstr. 6, Erlangen, Zimmer 1.035,
Tel. 09131/85-24817, E-Mail: petra.frosch@fau.de,
Öffnungszeiten: Mo.-Fr. 8.30 – 12 Uhr

Fachschaftsinitiative Mathematik/Physik

Cauerstraße 11, Raum 00.209 (gegenüber PC-Pools1),
91058 Erlangen, Tel: 09131-85-67004
E-Mail: fsi-mathe-physik@fau.de
<http://fachschaft.physik.fau.de>

7. Orientierungswoche und

Einführungsveranstaltungen

Schülerpraktikum: Für Schüler ab der 9. Jahrgangsstufe bietet das Department Mathematik interessierten Schüler*innen die Möglichkeit, an einem Schülerpraktikum teilzunehmen. Praktikant*innen können dabei in die Arbeitsabläufe des Departments Mathematik hineinschnuppern und z.B. Vorlesungen und Seminare besuchen. [6]

Orientierungswoche Mathematik: Anfang Oktober findet für Studienanfänger eine freiwillige Orientierungswoche statt, die den Einstieg in das Studium erleichtert. [7]

Einführungsveranstaltungen: Einführende Hinweise für Studienanfänger im Bachelor oder Lehramt an Gymnasien werden in den ersten Vorlesungen in Analysis und Linearer Algebra gegeben. Studienanfänger für das Studium des Lehramts an Grund-, Mittel- und Realschulen sollten die Einführungsveranstaltung in Nürnberg (Teil Mathematik und ihre Didaktik) besuchen. Die genauen Termine und Orte dieser Veranstaltungen können dem Vorlesungsverzeichnis oder der Homepage der FAU entnommen werden. [7]

8. Internet-Adressen zur weiteren Information

[1] **Homepage der FAU:**

www.fau.de

[2] **Bewerbung** für ein Studium an der FAU:

www.fau.de/education/bewerbung

Hinweise für **Hochschulwechsler:**

www.fau.de/studium/bewerbung/hochschulwechsel

[3] **Informationen zum Bachelorstudium:**

www.math.fau.de/studium/im-studium/bachelorstudiengange-des-departments/bachelor-technomathematik/

Modulhandbuch:

www.math.fau.de/studium/im-studium/infocenter/pruefung/gen/modulhandbuecher-des-departments/

Prüfungsordnung:

www.fau.de/universitaet/rechtsgrundlagen/pruefungsordnung/naturwissenschaftliche-fakultaet/

[4] **Vorlesungsverzeichnis:**

www.vorlesungsverzeichnis.fau.de

[5] **Technomathematik im Beruf:**

www.mathematik.de/hochschule-beruf/berufsportraits;
<http://berufenet.arbeitsagentur.de/berufe/>

- [6] **Schülerpraktikum:**
www.math.fau.de/studium/vor-dem-studium/schuelerpraktikum/
- [7] **Start ins Studium an der FAU:**
www.fau.de/education/studienorganisation
Orientierungswoche:
www.nat.fau.de/studium/studienstart
Einführungsveranstaltungen: www.fau.de/studienbeginn

Anlage 1a: Bachelorstudiengang Technomathematik: Curriculare Übersicht

Nebenfach Informatik (INF) 20-25 ECTS	Bachelorseminar und Bachelorarbeit (BA) 15 ECTS	Technisches Wahlfach (TWF) 20-25 ECTS-Punkte
	Querschnittsmodul und Seminar (QMS) 15 ECTS	
	Schlüsselqualifikationen (SQ) 10 ECTS	
	Mathematische Wahlpflichtmodule (MW) 30 ECTS	
	Aufbaumodule Mathematik (AM) 15 ECTS	
	Grundlagenmodule Mathematik (GM) 50 ECTS	

Anlage 1b: (Muster-)Studienverlaufsplan Bachelorstudiengang Technomathematik

	Nr.	Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung	Gesamt ECTS	Workload-Verteilung pro Semester in ECTS-Punkten					
					1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.
Grundlagen (GM)	1	Analysis I	Vorlesung Analysis I	10	6					
			Übung Analysis I		2					
			Tafelübung Analysis I		2					
	2	Analysis II	Vorlesung Analysis II	10		6				
			Übung Analysis II			2				
			Tafelübung Analysis II			2				
	3	Analysis III	Vorlesung Analysis III	10			7			
			Übung Analysis III				2			
			Tafelübung Analysis III				1			
	4	Lineare Algebra I	Vorlesung Lineare Algebra I	10	6					
			Übung Lineare Algebra I		2					
			Tafelübung Lineare Algebra I		2					
	5	Lineare Algebra II	Vorlesung Lineare Algebra II	10		6				
			Übung Lineare Algebra II			2				
			Tafelübung Lineare Algebra II			2				
	Summe Grundlagen (GM)			50	20	20	10	0	0	0

Aufbaumodule (AM)	6	Einführung in die Numerik	Vorlesung Einführung in die Numerik	10			7				
			Übung Einführung in die Numerik				2				
			Tutorium Einführung in die Numerik				1				
	7	Mathematische Modellierung Theorie	Vorlesung	5					3		
Übung								2			
Summe Aufbaumodule (AM)				15	0	0	10	0	5	0	
MW	8	Wahlpflichtmodule aus dem Katalog für Wirtschaftsmathematiker	Vgl. § 42 Abs. 4 ²	30				10	7,5	12,5	
			Summe Mathematischer Wahlpflichtmodule (MW)				30	0	0	0	10
NF Informatik (INF)	9	Algorithmen und Datenstrukturen	Vgl. FPO INF	10	10						
			Vgl. FPO INF		(5)		(5)				
	11	Systemnahe Programmierung in C	Vgl. FPO INF	(5)			(5)				
			Vgl. § 43 Abs. 3		5-10				5	(5)	
	Summe Nebenfach Informatik (INF)				20-25						
	13	Wahlpflichtmodule aus Katalog für Technisches Wahlfach (TWF)	Vgl. § 44 Abs. 2					10	5	5	(5)
Summe Technisches Wahlfach (TWF)					20-25				10	5	5
SQ	20	Schlüsselqualifikationen		10	0	0	0	5	0	5	
QMS	21	Querschnittsmodul	Vorlesung QM	10				7			
			Übung QM				2				
			Tafelübung QM				1				
	22	Seminar	Aufbauseminar	5					5		
Summe Querschnittsmodul und Seminar (QMS)				15				10	5		
BA	23	Bachelorseminar	Bachelorseminar	5						5	
	24	Bachelorarbeit		10						10	
Summe Bachelorarbeit (BA)				15						15	
ECTS-Punkte				180	30	30	30	30	30	30	30

Stand: 09/2020; JA, Gugat