

# TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

## Studienordnung für den Studiengang Technische Physik mit dem Abschluss „Master of Science“

Gemäß § 3 Abs. 1 in Verbindung mit § 34 Abs. 3 des Thüringer Hochschulgesetzes (ThürHG) vom 21. Dezember 2006 (GVBl. S. 601), zuletzt geändert durch Art. 16 des Gesetzes vom 21. Dezember 2011 (GVBl. S. 531), erlässt die Technische Universität Ilmenau (nachstehend „Universität“ genannt) auf der Grundlage der Prüfungsordnung – Allgemeine Bestimmungen – für Studiengänge mit dem Studienabschluss „Bachelor“ und „Master“ (PO-AB) der Universität, veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nr. 115/2013, in der jeweils geltenden Fassung, und der Prüfungsordnung – Besondere Bestimmungen - (PO-BB) für den Studiengang Technische Physik mit dem Abschluss „Master of Science“, veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nr. 116/2013 in der jeweils geltenden Fassung, folgende Studienordnung für den Studiengang Technische Physik mit dem Abschluss „Master of Science“.

Der Rat der Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften hat diese Ordnung am 24. April 2012, am 26. Februar 2013 und am 23. April 2013 beschlossen. Der Senat hat sie am 26. Juni 2012 und am 19. März 2013 befürwortet. Der Rektor hat sie am 26. April 2013 genehmigt. Sie wurde dem Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur mit Schreiben vom 26. April 2013 angezeigt.

### Inhaltsübersicht

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Regelstudienzeit, Profiltyp
- § 3 Studienvoraussetzungen
- § 4 Ziel des Studiums, Berufsfeld
- § 5 Inhalt und Aufbau des Studiums, Studienplan
- § 6 Lehr- und Lernformen
- § 7 Studienfachberatung
- § 8 In-Kraft-Treten

## Anlagen

Anlage 1: Studienplan

Anlage 2: Zugangsvoraussetzungen

### **§ 1 Geltungsbereich**

(1) Die Studienordnung (StO) regelt auf der Grundlage der Prüfungsordnung – Allgemeine Bestimmungen – für Studiengänge mit dem Studienabschluss „Bachelor“ und „Master“ (PO-AB) der Universität, veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nr. 115/2013, und der Prüfungsordnung – Besondere Bestimmungen – (PO-BB) für den Studiengang Technische Physik mit dem Abschluss „Master of Science“ Inhalte, Ziel, Aufbau und Gliederung des Studiums.

(2) Alle Personen- und Funktionsbezeichnungen in dieser Ordnung gelten für Männer und Frauen in gleicher Weise.

### **§ 2 Regelstudienzeit, Profiltyp**

(1) Der Studienplan in der Anlage 1 ist Bestandteil dieser Ordnung und so gestaltet, dass das Studium mit allen Prüfungs- und Studienleistungen einschließlich der Masterarbeit in der Regelstudienzeit von 4 Semestern abgeschlossen werden kann.

(2) Der Studiengang hat gemäß der vom Akkreditierungsrat aufgestellten Kriterien den Profiltyp „stärker forschungsorientiert“.

### **§ 3 Studienvoraussetzungen**

Neben den allgemeinen Zugangsvoraussetzungen für die Zulassung zu einem Masterstudiengang nach dem Thüringer Hochschulgesetz gelten die in der Anlage 2 zu dieser Ordnung geregelten besonderen Zugangsvoraussetzungen für diesen Studiengang.

### **§ 4 Ziel des Studiums, Berufsfeld**

(1) Ziel des Masterstudiums ist es, den Studierenden vertiefte Fachkenntnisse auf den Gebieten der Technischen Physik zu vermitteln und sie zu befähigen, nach wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu arbeiten. Dazu werden zuerst die vorausgesetzten naturwissenschaftlichen, insbesondere physikalischen Grundlagenkenntnisse und Kompetenzen erweitert und spezialisiert. Danach erfolgt eine Hinführung zu eigenverantwortlicher wissenschaftlicher Tätigkeit in der aktuellen Forschung. Dementsprechend gliedert sich der Masterstudiengang in eine fachliche Vertiefungsphase im ersten Jahr und in eine Forschungsphase im zweiten Jahr.

(2) Der Technische Physiker ist in einem weiten Spektrum von Berufen tätig. Seine

Arbeitsgebiete reichen von der Grundlagen- und Industrieforschung über die anwendungsbezogene Entwicklung - auch im medizinischen Bereich -, die Produktion, den technischen Vertrieb, die technische und administrative Planung und Führung bis hin zur Lehre in Schule und Hochschule. Die Physik bildet den Ausgangspunkt der zukunftsweisenden Hochtechnologien von der Mikroelektronik bis zur Nanotechnologie und ohne ihre Mitwirkung sind nachhaltige Lösungen zur Energie- und Umweltproblematik undenkbar. Wichtige Eigenschaften des Physikers sind daher Vielseitigkeit und die Fähigkeit, Wesentliches zu erkennen und sich rasch selbständig in neue Problemkreise einzuarbeiten. Deshalb sind Physiker besonders dort gefragt, wo es in innovativen Bereichen der Forschung und Entwicklung um Fragestellungen geht, die einer ingenieurmäßigen Behandlung noch nicht zugänglich sind.

(3) Die Ausbildung im Masterstudiengang Technische Physik an der TU Ilmenau ist so konzipiert, dass die Absolventen optimale Chancen in dem Grenzbereich zwischen traditionell naturwissenschaftlichen und traditionell ingenieurwissenschaftlichen Einsatzgebieten haben. In der Industrie zählen hierzu vor allem Forschung und Entwicklung, Produktionsorganisation sowie Entwicklung moderner Produktionsprozesse. In kleinen und mittelständischen Betrieben ist oft nicht der Spezialist, sondern der vielseitig ausgebildete Generalist gefragt. Ähnliches gilt für den Dienstleistungsbereich, für Service, Vertrieb und Marketing. Immer größer wird der Bedarf an Physikern auch im Umweltschutz und in der Umweltforschung. Die praxisorientierte Ausbildung wird den Absolventen in vielen dieser Bereiche sehr zugute kommen. Selbstverständlich berechtigt der Masterabschluss in Technischer Physik zur Promotion. Damit steht auch die wissenschaftliche Laufbahn und Tätigkeit in Forschung und Lehre an Hochschulen im In- und Ausland offen.

## **§ 5 Inhalt und Aufbau des Studiums, Studienplan**

(1) Das Studium ist modular aufgebaut. Ein Modul besteht aus einer oder mehreren inhaltlich und zeitlich aufeinander abgestimmten Lehrveranstaltungen und ist als Lerneinheit zu verstehen. Die einzelnen Module beinhalten die Vermittlung bzw. Erarbeitung des Stoffgebietes und der entsprechenden Kompetenzen. Das Studium enthält einschließlich des Moduls Masterarbeit und des zugehörigen Abschlusskolloquiums 8 Pflichtmodule. Darüber hinaus sind zwei Wahlpflichtmodule auszuwählen. Alle Module sind im Modulhandbuch abgebildet. Ein Modul kann Inhalte eines einzelnen Semesters oder eines Studienjahres umfassen, sich aber auch über mehrere Semester erstrecken. Es wird empfohlen, alle Module in der im Studienplan festgelegten Reihenfolge zu studieren.

(2) Die fachliche Vertiefungsphase im 1. und 2. Semester ist charakterisiert durch Vorlesungen, Übungen und Praktika in experimenteller, theoretischer und technischer Physik. Sie werden ergänzt durch nichtphysikalische Fächer. Die Veranstaltungen „Physik in der Industrie 2“ und „Literatur- und Patentrecherche“ sowie Veranstaltungen im Bereich „Recht“ und die Seminare dienen dem Erwerb wichtiger Schlüsselqualifikationen.

(3) Zur fachlichen Spezialisierung wählen die Studierenden zwei der angebotenen

wahlobligatorischen Studienkomplexe (Wahlpflichtmodule) aus. Diese umfassen forschungsnahe Lehrveranstaltungen, die fortgeschrittene Themen der modernen Physik abdecken und die stark durch das wissenschaftliche Profil der TU Ilmenau und des Instituts für Physik geprägt sind. Die wahlobligatorischen Studienkomplexe werden nur bei hinreichender Nachfrage angeboten und sind inhaltlich den aktuellen Forschungsthemen des Instituts für Physik angepasst. Auf Antrag des Studierenden kann auch ein aus ingenieurwissenschaftlichen Veranstaltungen zusammengestellter zusätzlicher Studienkomplex einen der bereits angebotenen Wahlpflichtmodule Studienkomplex 1 und Studienkomplex 2 in begründeten Ausnahmefällen ersetzen. Eine entsprechende Entscheidung trifft der Prüfungsausschuss.

(4) In der Forschungsphase im 3. und 4. Fachsemester bearbeiten die Studierenden im Rahmen der Masterarbeit eigenständig ein anspruchsvolles Forschungsprojekt. Der Masterarbeit geht ein Einführungsprojekt zum Erwerb der nötigen fachlichen und organisatorischen Fähigkeiten voran. Im die Masterarbeit begleitenden und abschließenden Master-Seminar mit Abschlusskolloquium werden Methoden des wissenschaftlichen Dialoges sowie der Präsentation und Veröffentlichung von Forschungsergebnissen praxisnah vermittelt und angewandt.

(5) Den Studierenden wird empfohlen, neben den fachspezifischen Modulen auch über den im Studienplan vorgeschriebenen Umfang hinaus Angebote der Wirtschafts-, Rechts-, Arbeits- und Medienwissenschaften, des Studium Generale, des Europastudiums und des Spracheninstituts wahrzunehmen.

(6) Für den Erwerb des Grundlagenwissens, Fachwissens und für die Vertiefung sowie Erweiterung der in den Lehrveranstaltungen dargebotenen Lehrinhalte sind das Studium und der kontinuierliche Umgang mit wissenschaftlicher Literatur unerlässlich. Hierzu stehen den Studierenden die Einrichtungen der Universitätsbibliothek zur Verfügung.

(7) Die Studierenden sind aufgefordert, in den Selbstverwaltungsgremien der Universität mitzuarbeiten.

## § 6 Lehr- und Lernformen

Das Studium sieht als hauptsächliche Form der Lehrveranstaltungen Vorlesungen, Übungen, Praktika, und Seminare vor. Diese Veranstaltungsformen sind wie folgt zu beschreiben:

- Vorlesung: Zusammenhängende Darstellung des Lehrstoffes einschließlich der Behandlung fachspezifischer Methoden durch den Vortragenden. Individuelles Nacharbeiten mit Hilfe von Lehrbüchern wird erwartet.
- Übung: Festigung und Vertiefung von fachspezifischen Kenntnissen und Fähigkeiten durch Lösung auf das Vorlesungsgebiet bezogener Aufgaben.

- *Seminar*: Erarbeitung komplexer Fragestellungen und wissenschaftlicher Erkenntnisse. Fachliche Grundkenntnisse werden vorausgesetzt. Im Rahmen eines Seminars werden die Referate durch die Studierenden gehalten.
- *Praktikum*: Anwendung fachspezifischer Methoden bei der Durchführung von Experimenten und Messungen, schriftliche Ausarbeitung von Versuchs- und Messprotokollen.

Diese Zusammenstellung schließt andere Veranstaltungsformen oder die Kombination von Veranstaltungsformen, z.B. die Integration von Computerübungen und Seminaren, nicht aus.

## **§ 7 Studienfachberatung**

- (1) Die Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften benennt einen Studienfachberater.
- (2) Die individuelle Studienberatung wird durch den Studienfachberater sowie das Referat Bildung der Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften durchgeführt.

## **§ 8 In-Kraft-Treten**

Diese Ordnung tritt am Tag nach der Veröffentlichung im Verkündungsblatt der Universität in Kraft. Sie gilt für alle ab dem Wintersemester 2013/14 neu immatrikulierten Studierenden.

Ilmenau, den 26. April 2013

gez.  
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil.  
Dr. h. c. Prof. h. c. mult. Peter Scharff  
Rektor

# Studienordnung für den Masterstudiengang Technische Physik

Studienordnung für den Studiengang Technische Physik mit dem Abschluss „Master of Science“

## Anlage 1: Studienplan

Module / Fächer	Fachsemester												Modul-/ Fachart	Abschlussverpflichtung (Form und Dauer der PL ist im Modulhandbuch definiert)	Ge wi cht	Fachsemester				Sum me LP			
	1.			2.			3.			4.						1.	2.	3.	4.				
	Form der Lehrveranstaltung und Umfang in SWS															LP	LP	LP	LP				
	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P											
<b>Modul: Angewandte und experimentelle Physik</b>														P	MP		13					13	
Energiephysik	2	0	0											P	Sb		3						
Festkörperphysik 2				2	1	0								P					4				
Nanostrukturphysik				2	1	0								P					4				
<i>wahlweise eine der folgenden Veranstaltungen:</i>																							
Angewandte Kernphysik	2	0	0															2					
Laserphysik														WP	Sb								
														WP	Sb								
<b>Modul: Theoretische Physik, Numerik und Simulation</b>														P	MP		8					8	
Festkörpertheorie, Weiche Materie und Phasenübergänge	2	1	0											P					4				
Monte-Carlo-Simulation	1	0	0											P					1				
Softwarepakete der computergestützten Physik						0	0	2						P						3			
<b>Studienkomplexe 1 + 2</b>																							
<i>Auswahl von 2 verschiedenen Studienkomplexen aus dem aktuellen Katalog</i>																							
<b>Studienkomplex 1</b>	2	2	0	2	2	0								WP	MP	= zugeordnete PL	11	5	6			11	
<b>Studienkomplex 2</b>	2	2	0	2	2	0								WP	MP	= zugeordnete PL	11	5	6			11	
<b>Modul: Fortgeschrittenenpraktikum 2</b>														P	MP		6					6	
Fortgeschrittenenpraktikum 2	0	0	3	0	0	2								P	MP				3	3			
<b>Modul: Ergänzungsfächer</b>														WP	MP	= zugeordnete PL	6					6	
Ingenieurwissenschaftliche Wahlfächer (zwei Fächer aus VLV)	2	0	0	2	0	0								WP	PL + PL				2	2			
<i>wahlweise eine der folgenden Veranstaltungen:</i>																							
Einführung in das Recht														WP	S				2				
Öffentliches Recht														WP	S								
Zivilrecht														WP	S								
<b>Modul: Schlüsselqualifikationen 2</b>														P			0					5	
Modellierung physikalischer Systeme	0	2	0											P	Sb				2				
Literatur- und Patentrecherche	0	1	0											P	S				1				
Physik in der Industrie 2	1	1	0											P	Sb				2				
<b>Modul: Einführungsprojekt in Thematik der Masterarbeit</b>														P			0				30	30	
Einführungsprojekt in die Thematik der Masterarbeit									6 Monate					P	S								
Master-Seminar 1									0	3	0			P	S								
<b>Modul: Masterarbeit</b>														P	MP	= zugeordnete PL	60				30	30	
Schriftliche Masterarbeit														6 Monate	P	PL							
Master-Seminar 2									0	3	0			P	S								
Abschluss-Kolloquium														P	PL								
<b>Summe SWS / LP</b>	14	9	3	12	6	4	0	3	0	0	3	0							115	30	30	30	120
<b>Summe SWS</b>		26			22				3			3											

  

	SWS	Semesterwochenstunden (1 SWS = 45 min. pro Woche)	P	Pflichtmodul
	V	Vorlesung	WP	Wahlpflichtmodul
	Ü	Übung	MP	Modulprüfung
	P	Praktikum	PL	Prüfungsleistung
	LP	Leistungspunkte	Sb	benotete Studienleistung
			S	unbenotete Studienleistung

## Anlage 2: Zugangsvoraussetzungen

(1) Die Zulassung zum Studiengang Technische Physik mit dem Abschluss „Master of Science“ ist – unbeschadet der allgemeinen Zugangsvoraussetzungen – vom Bestehen der Eignungsprüfung abhängig. Die Eignungsprüfung dient der Feststellung, ob die Bewerber den für den Studiengang Technische Physik besonderen fachspezifischen Anforderungen genügen.

(2) Gegenstand der Eignungsprüfung ist der Nachweis der fachspezifischen Eignung durch eine Kombination der in Absatz 3 bis 5 benannten und anhand von Punktzahlen gewichteten Merkmale. Für das Bestehen der Eignungsprüfung muss der Bewerber eine Gesamtpunktzahl von mindestens 70 Punkten erreichen.

(3) Der Abschluss wird gemäß § 60 Absatz 1 Nr. 4 ThürHG bewertet:

- mit 20 Punkten in  
Physik, Technische Physik, Elektrotechnik, Optronik, Biophysik, Physikalische Chemie und Photonik sowie eng verwandten Studiengängen bzw. Fachgebieten
- mit 15 Punkten in  
Chemie, Mathematik, Informatik, Biologie und Ingenieurwissenschaften (außer Elektrotechnik) sowie vergleichbaren Studiengängen bzw. Fachgebieten
- mit 10 Punkten in  
fachfremden Studiengängen bzw. Fachgebieten, deren Abschluss naturwissenschaftlich-technische Fächer im Umfang von mindestens 60 LP enthält

Zusätzlich wird der Grad der Qualifikation nach der Abschlussnote bewertet:

a) sehr gut	=	25 Punkte
b) gut	=	20 Punkte
c) befriedigend	=	15 Punkte
d) ausreichend	=	10 Punkte

(4) Die Erzielung einer Abschlussnote „gut“ oder „sehr gut“ in den folgenden beiden studiengangrelevanten Fächern bzw. Fächergruppen

- Experimentalphysik,
- Theoretische Physik

sowie der Abschluss

- eines berufsbezogenen Praktikums im Umfang von mindestens 15 LP während des Studiums

oder

- einer nachweisbaren qualifizierten Berufserfahrung von mindestens einem Jahr

und

- sonstige besondere Umstände, die auf eine überdurchschnittliche Eignung für das Masterstudium „Technische Physik“ hindeuten, werden mit jeweils 10 Punkten bewertet. Maximal können hierdurch 40 Punkte erzielt werden.

(5) Erreicht der Bewerber nicht die Gesamtpunktzahl, wird seine Eignung in einer mündlichen Prüfung in Form eines wissenschaftlichen Gesprächs (Kolloquium) von 30 Minuten Dauer festgestellt. Diese dient zur Feststellung:

a) der Fachkompetenz und evtl. der Berufserfahrung; diese ermitteln sich aus

- Kenntnis und Verständnis physikalischer Phänomene und Gesetze in einer Breite, wie es in der Regel in einem Universitätsstudium der Physik erworben wird,
- Vertiefte Kenntnisse der Quantenphysik und Statistischen Physik als Grundlage des modernen Verständnis der Materie,
- Experimentelle Fertigkeiten und Kenntnisse grundlegender physikalischer Messprinzipien und Messmethoden,

b) der mathematischen Voraussetzungen sowie von für ein erfolgreiches Studium nötigen Schlüsselqualifikationen; diese ermitteln sich aus

- hinreichende mathematische Kenntnisse zur Beschreibung quantenmechanischer, elektrodynamischer und optischer Sachverhalte,
- Grundkenntnisse der elektronischen Datenverarbeitung und der computer-gestützten Informationsbeschaffung.

Die Prüfung ist bezogen auf die unter Buchstaben a) und b) beschriebenen Kompetenzen jeweils mit bis zu 20 Punkten (= sehr gut) zu bewerten.

(6) Für die Entscheidung der Eignung nach Absatz 3 ist die Zulassungsstelle zuständig. Im Rahmen der sonstigen Eignungsprüfung und im Zweifelsfall entscheidet der Prüfungsausschuss.