

# Verkündungsblatt

## der Technischen Universität Ilmenau

---

Nr. 150

Ilmenau, den 21. September 2016

---

### Inhaltsverzeichnis:

Seite

Prüfungsordnung - Besondere Bestimmungen - für den Studiengang Micro- and Nanotechnologies mit dem Abschluss „Master of Science“	2
Studienordnung für den Studiengang Micro- and Nanotechnologies mit dem Abschluss „Master of Science“	6
Berichtigung von Studiendokumenten	17

# TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

## **Prüfungsordnung - Besondere Bestimmungen - für den Studiengang Micro- and Nanotechnologies 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 Artikel 2 des Gesetzes vom 2. Juli 2016 (GVBl. S. 205) und durch Artikel 3 des Gesetzes vom 2. Juli 2016 (GVBl. S. 226), 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 folgende Prüfungsordnung – Besondere Bestimmungen – für den Studiengang Micro- and Nanotechnologies mit dem Abschluss „Master of Science“.

Der Rat der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik hat diese Ordnung am 9. Februar 2016 beschlossen. Der Senat hat sie am 5. April 2016 befürwortet. Der Rektor hat sie am 9. Mai 2016 genehmigt. Sie wurde dem Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft mit Schreiben vom 11. Mai 2016 angezeigt.

### **Inhaltsübersicht**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Akademischer Grad
- § 3 Regelstudienzeit, Art und Umfang des Studiums
- § 4 Art, Form und Dauer der Prüfungs- und Studienleistungen, Sprachenregelung
- § 5 Zulassung zu Modulprüfungen
- § 6 Wiederholung von Prüfungen
- § 7 Notenverbesserung und Freiversuch
- § 8 Masterarbeit
- § 9 In-Kraft-Treten

## § 1 Geltungsbereich

(1) Diese Ordnung gilt auf der Grundlage der Prüfungsordnung – Allgemeine Bestimmungen – für Studiengänge mit dem Studienabschluss „Bachelor“ und „Master“ (PO-AB), veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nr. 115/2013, in der jeweils geltenden Fassung für den Masterstudiengang Micro- and Nanotechnologies. Sie ergänzt und – soweit zulässig – ersetzt die Regelungen der PO-AB.

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

## § 2 Akademischer Grad

Die Universität verleiht den Studierenden bei erfolgreichem Abschluss dieses Masterstudienganges auf Vorschlag der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik den akademischen Grad

„Master of Science (M. Sc.)“.

## § 3 Regelstudienzeit, Art und Umfang des Studiums

(1) Die Regelstudienzeit ist die Studiendauer, in der ein berufsqualifizierender Abschluss erreicht werden kann, d.h. sie umfasst die Studienzeit, die Anfertigung der Masterarbeit und den Zeitaufwand für das Ablegen der Prüfungen. Sie beträgt vier Semester. Der Studienplan ist so gestaltet, dass das Studium in der Regelstudienzeit abgeschlossen werden kann. Der Studienbeginn liegt jeweils im Wintersemester. Ein Beginn des Studiums im Sommersemester ist bei Vorliegen der individuellen studienorganisatorischen Voraussetzungen ebenfalls möglich.

(2) Der Studiengang ist ein konsekutiver Studiengang und richtet sich an Studierende mit einem forschungsorientierten Bachelorabschluss in den Bereichen Elektrotechnik, Werkstoffwissenschaften, Mechatronik, Technische Physik und Physik oder eines verwandten Studienganges von mindestens sechs Semestern Regelstudienzeit (180 Leistungspunkte).

(3) Zum erfolgreichen Abschluss des Studiums müssen insgesamt 120 Leistungspunkte (LP) erworben werden. Die modulare Aufteilung des Studiums mit den zugeordneten LP wird in der Studienordnung (Anlage Studienplan) abgebildet. Leistungspunkte sind ein quantitatives Maß für die Gesamtarbeitsbelastung der Studierenden. Sie umfassen sowohl die unmittelbaren Lehrveranstaltungen (Vorlesung, Übung, Praktikum = Präsenzzeiten), als auch die Zeit für die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, den Prüfungsaufwand und die Prüfungsvorbereitungen einschließlich Abschluss- und Studienarbeiten (Selbststudium). Die Inhalte des Studiums sind in der Modulbeschreibung im Modulhandbuch dargestellt. Das Studium schließt mit der Masterarbeit ab.

#### **§ 4 Art, Form und Dauer der Prüfungs- und Studienleistungen, Sprachenregelung**

(1) Die Art der zu erbringenden Prüfungs- und Studienleistungen wird in der Studienordnung (Anlage Studienplan) geregelt. Form und Dauer der Prüfungs- und Studienleistungen sowie zu erbringende Teilnahmenachweise werden im Modulhandbuch bestimmt.

(2) Das Studium basiert auf einem englischsprachigen Lehrangebot. Einzelne Lehrveranstaltungen im Rahmen des Wahlbereiches finden in deutscher Sprache statt. Die Prüfungssprache entspricht grundsätzlich der Unterrichtssprache. Die Masterarbeit kann in Absprache mit dem betreuenden Hochschullehrer wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

(3) Für Studierende, die einen Doppelabschluss (Double Degree) im Rahmen einer Kooperation mit einer Partnerhochschule anstreben, finden die Lehrveranstaltungen und Prüfungen an der Partnerhochschule in der Regel in der dort üblichen Lehrsprache statt.

#### **§ 5 Zulassung zu Modulprüfungen**

Die Zulassung zur Modulprüfung „Project with seminar“ erfolgt erst, wenn die Modulprüfung „Introduction to Project work/Soft skills“ – mit Ausnahme der Teilleistung „Soft Skills“ – bestanden ist.

#### **§ 6 Wiederholung von Prüfungen**

(1) Jede nicht bestandene Prüfungsleistung kann einmal wiederholt werden.

(2) Eine zweite Wiederholung ist mit Ausnahme des „Project with seminar“ sowie der Masterarbeit für drei Prüfungsleistungen zulässig.

#### **§ 7 Notenverbesserung und Freiversuch**

(1) Die Summe der Notenverbesserungs- und Freiversuche wird auf insgesamt vier Prüfungsleistungen begrenzt.

(2) Für das „Project with seminar“ sowie die Masterarbeit ist kein Notenverbesserungsversuch und kein Freiversuch möglich.

## § 8 Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit ist eine zulassungspflichtige Prüfungsleistung im vierten Fachsemester. Sie besteht aus einer schriftlichen Prüfungsleistung in Form einer wissenschaftlichen Arbeit und einer mündlichen Prüfungsleistung in Form eines Abschlusskolloquiums. Die Note der Masterarbeit setzt sich zu 2/3 aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Gutachten und zu 1/3 aus der Note des Kolloquiums zusammen.

Die schriftliche Arbeit umfasst einen Arbeitsaufwand von ca. 900 Stunden/30 LP und ist innerhalb eines Zeitraumes von sechs Monaten abzuleisten. Die Ausgabe des Themas erfolgt in der Regel am Ende des dritten Fachsemesters, jedoch erst, wenn die im Studienplan vorgesehenen 90 LP erreicht sind. Die schriftliche Arbeit wird von zwei Prüfern bewertet. Einer der Prüfer muss der betreuende Hochschullehrer der Masterarbeit sein.

(2) Das Kolloquium ist eine mündliche Prüfungsleistung. Es besteht aus einem Vortrag von maximal 30 Minuten Dauer und einer anschließenden Diskussion von maximal 30 Minuten Dauer. Das Kolloquium findet in der Regel innerhalb von vier Wochen nach der Abgabe der schriftlichen Arbeit statt.

(3) Will ein Studierender die Masterarbeit außerhalb der den Studiengang tragenden Fakultäten anfertigen, hat er dem Antrag auf Zulassung hinzuzufügen:

- die Zustimmung der gewünschten Einrichtung unter Angabe eines betrieblichen Betreuers mit Angabe dessen Qualifikation bzw. des gewünschten Fachgebietes unter Angabe eines Betreuers
- eine Kurzbeschreibung von Aufgabenstellung und Arbeitsinhalten
- eine unterschriebene Erklärung des betrieblichen Betreuers über die Kenntnisnahme der einschlägigen Ordnungen der Universität sowie die Einreichung eines Gutachtens über die Masterarbeit mit Bewertung spätestens 2 Wochen nach Abgabe der Arbeit
- eine Betreuererklärung eines Professors der den Studiengang tragenden Institute

## § 9 In-Kraft-Treten

Diese Ordnung tritt am Tag nach der Veröffentlichung im Verkündungsblatt der Universität in Kraft. Sie gilt für alle ab dem Wintersemester 2016/2017 neu immatrikulierten Studierenden.

Ilmenau, 9. Mai 2016

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

# TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

## Studienordnung für den Studiengang Micro- and Nanotechnologies 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 Artikel 2 des Gesetzes vom 2. Juli 2016 (GVBl. S. 205) und durch Artikel 3 des Gesetzes vom 2. Juli 2016 (GVBl. S. 226), 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 Micro- and Nanotechnologies mit dem Abschluss „Master of Science“, veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nr. 150/2016 in der jeweils geltenden Fassung, folgende Studienordnung für den Studiengang Micro- and Nanotechnologies mit dem Abschluss „Master of Science“.

Der Rat der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik hat diese Ordnung am 9. Februar 2016 beschlossen. Der Senat hat sie am 5. April 2016 befürwortet. Der Rektor hat sie am 9. Mai 2016 genehmigt. Sie wurde dem Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft mit Schreiben vom 11. Mai 2016 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: Studienplan
- Anlage: Zugangsvoraussetzungen
- Anlage: Profilbeschreibung

## **§ 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 Micro- and Nanotechnologies mit dem Abschluss „Master of Science“ in der jeweils geltenden Fassung 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 ist Bestandteil dieser Ordnung und so gestaltet, dass das Studium mit allen Prüfungs- und Studienleistungen einschließlich der Masterarbeit in der Regelstudienzeit von vier 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 Zugangsvoraussetzungen zu dieser Ordnung geregelten besonderen Zugangsvoraussetzungen für diesen Studiengang.

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

Ziel des Masterstudiengangs „Micro- and Nanotechnologies“ ist die Ausbildung von Absolventen mit tiefgreifenden Fachkenntnissen der Mikro- und Nanotechnologien einschließlich systemtechnischen Spezialwissens auf den Gebieten Mechanik, Elektrotechnik, Physik sowie Werkstofftechnik. Die Absolventen sind in der Lage, ingenieurwissenschaftliche, mathematische und naturwissenschaftliche Methoden zur Formulierung und Lösung komplexer Problemstellungen in Forschung und Entwicklung, zur Herstellung, zum Einsatz und zur Funktionsweise miniaturisierter Bauelemente, bei Entwicklungsarbeiten in Industriebetrieben der Elektronik, Mikrosystemtechnik, Sensor- und Gerätetechnik oder in Forschungseinrichtungen einzusetzen, diese kritisch zu hinterfragen und bei Bedarf weiter zu entwickeln. In der Anlage Profilbeschreibung werden die Qualifikationsziele und die Berufsfelder ausführlich benannt.

## § 5 Inhalt und Aufbau des Studiums, Studienplan

(1) Das Studium hat einen Gesamtumfang von 120 Leistungspunkten (LP) und 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 entsprechender Kompetenzen. 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) Das Curriculum wird in der Anlage Profilbeschreibung ausführlich beschrieben.

(3) Studierende, die einen Doppelabschluss (Double Degree) im Rahmen einer Kooperation mit einer Partnerhochschule anstreben, absolvieren abweichend von dem in der Anlage Profilbeschreibung beschriebenen Curriculum Leistungen an der Partnerhochschule gemäß der Bestimmungen der jeweiligen Kooperationsvereinbarung.

(4) 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.

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

(6) Das Studium basiert auf einem englischsprachigen Lehrangebot. Einzelne Lehrveranstaltungen im Rahmen des Wahlbereiches finden in deutscher Sprache statt.

## § 6 Lehr- und Lernformen

Das Studium sieht als hauptsächliche Form der Lehrveranstaltungen Vorlesungen, Übungen, Praktika, ein Projektseminar sowie ein Forschungsprojekt 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.
- Praktikum  
Anwendung fachspezifischer Methoden bei der Durchführung von Experimenten und Messungen, schriftliche Ausarbeitung von Versuchs- und Messprotokollen.



- Seminar/Projektseminar  
Erarbeitung komplexer Fragestellungen und wissenschaftlicher Erkenntnisse. Fachliche Grundkenntnisse werden vorausgesetzt. Im Rahmen eines Seminars werden die Referate durch die Studierenden gehalten.
- Forschungsprojekt (Project with seminar)  
Im Rahmen des Forschungsprojekts arbeiten die Studierenden an aktuellen Forschungsthemen der am Studiengang beteiligten Fachgebiete. Besonderer Wert liegt auf der sorgfältigen Planung und Umsetzung in Teamarbeit mit den betreuenden Professoren und deren Mitarbeitern. Eigenständige Literaturrecherche auf der Basis aktueller Veröffentlichungen und Vorträge zu den einzelnen Teilaspekten und Meilensteinen des Projektes sorgen für eine Verfeinerung der Präsentationstechniken der Teilnehmer. Eine Evaluierung und Dokumentation der Ergebnisse in der Art einer wissenschaftlichen Veröffentlichung schließen das Projekt ab.

Diese Zusammenstellung schließt andere Veranstaltungsformen oder die Kombination von Veranstaltungsformen, z. B. die Integration von Exkursionen in Übungen, nicht aus.

## **§ 7 Studienfachberatung**

- (1) Die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik benennt einen Studienfachberater.
- (2) Die individuelle Studienberatung wird durch den Studienfachberater sowie das Referat für Bildung der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 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 2016/2017 neu immatrikulierten Studierenden.

Ilmenau, den 9. Mai 2016

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

**Anlage: Studienplan**

Module / Fächer	Modul/ Fachart	Abschlussverpflichtung (Form und Dauer der PL ist im Modulhandbuch definiert)		Gewic ht	Fachsemester				Sum me LP
					1.	2.	3.	4.	
					WS LP	SS LP	WS LP	SS LP	
Electronics Technology 1	P	MP		6	6			6	
Semiconductor devices 1	P	MP		5	5			5	
Materials of Micro- and Nanotechnologies	P	MP		5	5			5	
Nanodiagnostics	P	MP	= zugeordnete PL	5				5	
Spectroscopic methods	P		PL		3				
Nanodiagnostics - Seminar and Practical course	P		Sb		2				
Nanotechnology	P	MP		5	5			5	
Micro Technologies 2	P	MP		5		5		5	
Laboratory for Materials & Micro/Nanofabrication	P			5				5	
Laboratory for Nanomaterials	P		Sb			2			
Micro/Nanofabrication Laboratory	P		Sb			3			
Introduction to Project work / Soft skills	P	MP	= zugeordnete PL	5				9	
Introduction to scientific work	P		Sb			2			
Introduction to advanced research	P		PL			3			
Soft skills*	P		Sb		4				
Project with seminar	P	MP		10			10	10	
Advanced Studies (Choice of subjects according to the current catalogue)	P	MP	= zugeordnete PL	30		15	15	30	
Technical elective subject(s) (Choice of technical subject(s) from the master curricula of the TU Ilmenau)	P	MP	= zugeordnete PL	5			5	5	
Master thesis incl. colloquium	P	MP	= zugeordnete PL	30				30	
Master thesis	P		PL						
Colloquium	P		PL						
<b>Summe der LP</b>					<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>120</b>

\*Choice from the non-technical subject catalogue of the TU Ilmenau.

International students choose at least one course from the language institute catalogue for "Allgemeinsprache DaF"

MP	Modulprüfung	LP	Leistungspunkte
PL	Prüfungsleistung	P	Pflichtmodul
Sb	benotete Studienleistung	WP	Wahlpflichtmodul
S	unbenotete Studienleistung	W	Wahlmodul

## **Anlage: Zugangsvoraussetzungen zum Masterstudiengang Micro- and Nanotechnologies**

(1) Es gelten die Regelungen der Ordnung über den Zugang zu Masterstudiengängen an der TU Ilmenau.

(2) Die Zulassung zum Studiengang Micro- and Nanotechnologies ist – unbeschadet der allgemeinen Zugangsvoraussetzungen – vom Bestehen der Eignungsprüfung abhängig. Die Eignungsprüfung dient der Feststellung, ob die Bewerber den besonderen fachspezifischen Anforderungen für den Studiengang Micro- and Nanotechnologies genügen.

(3) Das Masterstudium setzt Kenntnisse in folgenden Bereichen voraus:

- Grundlagen der Werkstofftechnik
- Höhere Mathematik
- Experimentalphysik/Theoretische Physik/Festkörperphysik
- Grundlagen der Elektrotechnik
- Grundlagen der Mechanik/Technische Mechanik/Mechatronik

(4) Das Masterstudium setzt Kenntnisse der englischen Sprache mindestens mit dem Niveau C1 voraus, die durch den Abschluss eines der nachfolgend benannten Tests oder eines anderen, als gleichwertig anerkannten Test nachgewiesen werden müssen:

- a) TOEFL (Test of English as a Foreign Language): dokument-basiert (Paper) mindestens 550 Punkte, computer-basiert (CBT) mindestens 213 Punkte oder internet-basiert (IBT) mindestens 79 Punkte
- b) IELTS (International English Language Testing System): mindestens 6.5
- c) APIEL (Advanced Placement International English Language Examination): mindestens 3
- d) CEFR (Common European Framework of Reference for Languages): Mindestniveau C1
- e) Cambridge Exam: Mindestniveau CAE (Certificate of Advanced English)

(5) Gegenstand der Eignungsprüfung ist der Nachweis der fachspezifischen Eignung durch eine Kombination der in den Absätzen 6 bis 8 benannten und anhand von Punktzahlen gewichteten Merkmale. Für das Bestehen der Eignungsprüfung muss der Bewerber eine Gesamtpunktzahl von mindestens 70 Punkten erreichen.

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

- a) mit 40 Punkten in nahezu äquivalenten Studiengängen: z. B. Ingenieurwissenschaften mit einer inhaltlichen Vertiefung im Bereich Mikro- und Nanotechnologie, Mikrosystemtechnik o. ä.
- b) mit 30 Punkten in nah verwandten Studiengängen: z. B. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Mechatronik o.ä. ohne spezifische Vorvertiefung

- c) mit 20 Punkten in sonstigen Studiengängen: z. B. andere Ingenieur- oder Naturwissenschaften

Die Einordnung der Studiengänge wird gegebenenfalls vom Prüfungsausschuss durch Beurteilung der entsprechenden Studienordnung vorgenommen.

Zusätzlich wird der Grad der Qualifikation nach der Abschlussnote bewertet:

- a) sehr gut = 30 Punkte
- b) gut = 20 Punkte
- c) befriedigend = 10 Punkte

(7) Die Erzielung einer Abschlussnote „gut“ oder „sehr gut“ in den folgenden drei studiengangrelevanten Fächergruppen oder äquivalenten Fächern:

- a) Grundlagen der Elektrotechnik
- b) Experimentalphysik/Theoretische Physik/Festkörperphysik
- c) Grundlagen der Werkstofftechnik/Werkstoffwissenschaft

ebenso der Abschluss einer Bachelorarbeit bzw. einer gleichwertigen Abschlussarbeit mit mindestens der Note „gut“ sowie der Nachweis einer qualifizierten Berufserfahrung von mindestens einem Jahr werden jeweils mit 5 Punkten bewertet.

Maximal können 20 Punkte erzielt werden.

(8) Erreicht der Bewerber nicht die Gesamtpunktzahl, jedoch mindestens 50 Punkte, wird seine Eignung in einer mündlichen Prüfung mit einer Dauer von 30 Minuten festgestellt. Diese dient zur Feststellung der vorhandenen Fachkenntnisse entsprechend Absatz 3 sowie ggf. der Berufserfahrung. Maximal können 20 Punkte erzielt werden.

(9) Im Rahmen des sonstigen Eignungsfeststellungsverfahrens und im Zweifelsfall entscheidet der Prüfungsausschuss.

## **Anlage: Profilbeschreibung des Masterstudienganges Micro- and Nanotechnologies**

### **1. Zielstellung/Qualifikationsprofil des Masterstudienganges Micro- and Nanotechnologies**

Das Studium der Mikro und Nanotechnologien an der TU Ilmenau bietet in seiner Konzeption eine Kombination klassischer Mikrotechnologien mit modernen Nanotechnologien. Es liefert Methoden, Werkzeuge und theoretische Betrachtungen für den Umgang mit der Welt des Mikro- und Nanoskaligen. Die mikrotechnologische Komponente mit Strukturdimensionen von 0,1 bis 1000  $\mu\text{m}$  wird durch die Ergänzung des Nanokosmos mit seinen Strukturabmessungen unterhalb 100 nm vervollständigt. Die Notwendigkeit des Studienganges ergibt sich aus den Umständen, dass die herkömmlichen Mikrotechnologien mit ihrer klassischen Herangehensweise an Herstellung, Untersuchung und Anwendung von Bauelementen und Strukturen mit zunehmender Verkleinerung in den Nanobereich hinein an Grenzen stoßen und dass völlig neuartige Eigenschaften und Funktionen in der Nanoskala erzielt werden können, die ein hohes Anwendungspotential besitzen. In der "Nanowelt" werden mit abnehmenden Strukturdimensionen die klassischen Disziplinen der Elektrotechnik, Naturwissenschaften, Werkstoffe und Mechanik mehr und mehr in einer integrierten Nutzung von physikalischen und chemischen Eigenschaften und Prinzipien zusammengeführt.

Ziel des ingenieurwissenschaftlich geprägten Studienganges ist es, die naturwissenschaftlichen und technologischen Grundlagen für die Erzeugung von Mikro- und Nanostrukturen und deren systemische Integration zu vermitteln und die Studierenden innerhalb der Studienrichtung zu befähigen, zukünftige Entwicklungen zu Mikro- und Nanotechnologien sowie nanotechnischen Anwendungen voranzutreiben. Besondere Aufmerksamkeit wird auf die gleichberechtigte Vermittlung des relevanten methodischen Spektrums für die lithografische Nanostrukturierung (top-down-Strategie), die molekulare Strukturierung durch Selbstassemblierung (bottom-up-Konzept), die Möglichkeiten der Verbindung beider Konzepte und die erforderlichen Charakterisierungstechniken gelegt. Dazu sollen neben den allgemeinen Grundlagen der Ingenieur- und Naturwissenschaften auch dünnschicht-, mikrostrukturtechnisches und festkörperphysikalisches Wissen vermittelt werden.

Der Master of Science als konsekutiver, forschungsorientierter, universitärer Studiengang baut dazu auf die Ausbildung als Bachelor of Science in Elektrotechnik, Mikrosystemtechnik, Mechatronik, Technischer Physik, Werkstoffwissenschaft und vergleichbaren (internationalen) Studiengängen sowie optional einer einschlägigen Berufserfahrung auf. Aufgrund der starken Forschungsorientierung, dem Ziel der Vorbereitung auf eine Forschungstätigkeit in Unternehmen oder Universitäten sowie im Hinblick auf die Gewinnung geeigneter Kandidaten aus dem In- und Ausland ist der Studiengang international ausgerichtet und wird in englischer Sprache angeboten.

## **Qualifikationsziele des Studiengangs**

1. Die Absolventen haben die Qualifikationsziele eines vorangegangenen Bachelorstudiums im Rahmen des Masterstudiums in einem fachlichen Reifeprozess weiterverarbeitet und eine größere Sicherheit in der Anwendung und Umsetzung der Kompetenzen bei der Herstellung von Mikro- und Nanostrukturen, ihrem Einsatz in Bauelementen und Geräten und den naturwissenschaftlichen Voraussetzungen ihrer Präparation und ihrer Funktionen erworben.
2. Die Absolventen haben sich tiefgreifende Fachkenntnisse auf dem Gebiet der Mikro- und Nanotechnologien einschließlich des dafür erforderlichen mechanischen, elektrischen, physikalischen, materialkundlichen und systemtechnischen Spezialwissens erworben.
3. Die Absolventen sind fähig, die ingenieurwissenschaftlichen, mathematischen und naturwissenschaftlichen Methoden zur Formulierung und Lösung komplexer Problemstellungen in Forschung und Entwicklung, zur Herstellung, zum Einsatz und zur Funktionsweise miniaturisierter Bauelemente, bei Entwicklungsarbeiten in Industriebetrieben der Elektronik-, Mikrosystemtechnik-, Sensor- und Gerätetechnik oder in Forschungseinrichtungen einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen und sie bei Bedarf weiter zu entwickeln.
4. Die Absolventen verfügen über fachliche Tiefe und Breite, um sich sowohl in neue Entwicklungen in den Mikro- und Nanotechnologien als auch in Nachbargebieten wie der Technischen Physik, der Mikro- und Nanoelektronik und der Sensorik selbstständig rasch einarbeiten zu können.
5. Die Absolventen verfügen über soziale Kompetenzen, welche insbesondere auf Führungsaufgaben vorbereiten (Team- und Kommunikationsfähigkeit, internationale und kulturelle Erfahrungen, gesellschaftliches, ökologisches und ethisches Bewusstsein usw.).
6. Die Absolventen sind in der Lage, innovative Konzepte und Lösungen zu grundlagenorientierten Fragestellungen der Mikro- und Nanotechnologien unter Einbeziehung anderer Disziplinen zu entwickeln.
7. Die Absolventen sind befähigt, eine wissenschaftliche Tätigkeit auf dem Gebiet der Mikro- und Nanotechnologien mit dem Ziel einer Promotion auszuüben.
8. Die Absolventen können Projekte in Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Mikro- und Nanotechnologien und in verwandten Bereichen leiten und aufbauen.

## **2. Inhaltliche Schwerpunkte/Studienablauf des Masterstudienganges Micro- and Nanotechnologies**

Der Schwerpunkt des Studiengangs Micro- and Nanotechnologies liegt einerseits in der interdisziplinären Ausrichtung (von naturwissenschaftlichen Grundlagen bis hin zur ingenieurwissenschaftlich geprägten Anwendung) und andererseits in der Fokussierung

auf die systemische Integration der Methoden, Verfahren und Technologien. Die Mikro-Nano-Integration - also Verfahren zur gezielten Erzeugung und gegebenenfalls Funktionalisierung von fest verankerten Nanostrukturen in einem technischen Mikrosystem - ist ein Schwerpunkt der Forschungsarbeiten im fakultätsübergreifenden Institut für Mikro- und Nanotechnologien MacroNano® und stellt in Verbindung mit der wissenschaftlichen Infrastruktur im Zentrum für Mikro- und Nanotechnologien ein Alleinstellungsmerkmal dar, der wesentliche Inhalte im Masterstudiengang Micro- and Nanotechnologies prägt.

Der Studienablauf sieht vor, dass durch ein abgestimmtes Angebot an obligatorischen Schlüssel-fächern und einem komplementär ausgerichteten Spektrum von wahlobligatorischen Vorlesungen und Seminaren sowie kleineren Praktikumskomplexen und einem anspruchsvollen Forschungsprojekt eine interdisziplinär orientierte praxisnahe Ausbildung angeboten wird. Dieses Lehrangebot soll zum einen in moderne Theorien und Techniken der Nanowissenschaften, die die Grundlage für die Mikro- und Nanotechnologien darstellen, einführen und zum anderen durch die Nähe zur aktuellen Forschung an der TU Ilmenau die Fähigkeit schulen, wissenschaftliche Arbeiten unmittelbar in Erkenntnisse und Entwicklungsleistungen umzusetzen. Der Studienplan enthält folgende inhaltliche Schwerpunkte:

- Nanotechnologie, -elektronik und -sensorik
- Werkstoffe für die Mikro- und Nanotechnologie
- Technologien der Mikro- und Nanostrukturierung
- Struktur- und Materialcharakterisierung
- Halbleiterbauelemente
- Mikrosystemtechnik/Systemintegration
- Mikroelektronische Aufbau- und Verbindungstechnik

Der forschungsorientierte und ingenieurwissenschaftliche Studiengang „Micro- and Nanotechnologies“ wird mit dem Abschluss „Master of Science“ gemeinschaftlich von den Fakultäten Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau sowie Mathematik und Naturwissenschaften getragen. Der Studiengang ist konsekutiv ausgelegt und ermöglicht den Einstieg nach einem 6-semesterigen oder 7-semesterigen Bachelorstudium.

Das Studium wird mit einer Masterarbeit abgeschlossen.

### **3. Bedarf an Absolventen in der Wirtschaft**

Mikro- und Nanotechnologien sind Schlüsseltechnologien der Gegenwart und Zukunft. Die Entwicklung von nanoskaligen Materialien und Bauelementen und deren Integration in Mikrosystemen hat einen erheblichen Bedarf an Fachleuten geweckt, die an der Schnittstelle zwischen der gut beherrschten lithografischen Mikrotechnik und den molekularen Techniken tätig werden können. Dazu wird eine solide universitäre Ausbildung mit Teilen der etablierten Ingenieurwissenschaften und modernen Kenntnissen im Bereich aller Naturwissenschaften benötigt. Dieser Bedarf wird sich in den kommenden Jahren erheblich verstärken. Der hier angebotene Studiengang hilft die vorhandene Lücke zwischen diesen Anforderungen des Arbeitsmarktes und dem Angebot an kompetenten Fachleuten zu schließen.

Die Mikro-Nano-Integration wird beispielsweise in Thüringen als Schlüsseltechnologie für einen Qualitätssprung in der Sensorik angesehen<sup>1</sup>. Durch ihr Potential zur Miniaturisierung, Kostenreduktion und völlig neuartiger Funktionalitäten wird sie auch weltweit als „Enabling Technology“ eingestuft und bietet umfangreiche Lösungsansätze zur Bewältigung von Aufgaben in vielen Bereichen des Lebens, wie z. B. bei der hocheffizienten Energiespeicherung und –wandlung, der medizinischen Diagnostik, der Umweltsensorik, der Kommunikation oder der Produktionsüberwachung und –steuerung. Weitere Ausführungen zur Bedeutung der Mikro-Nano-Integration für den Wirtschaftsstandort Deutschland sind in einem VDE/VDI-Trendbericht zusammengefasst<sup>2</sup>. Der deutschlandweite Bedarf findet auch innerhalb Thüringens seine Entsprechung. So beklagen die Vertreter von Unternehmen den Mangel an Mikrotechnikern. Innerhalb Thüringens besteht ein entsprechend dringender Bedarf, z. B. in der Mikroelektronik und der Sensortechnik.

Für die Absolventen bestehen sehr attraktive Einsatzmöglichkeiten in Forschungseinrichtungen, vor allem aber auch in der Elektronik- und Mikrosystemtechnikindustrie, in der Geräteindustrie und in der Materialentwicklung. Insbesondere in Tätigkeitsfeldern mit Bezügen zur Mikrosystemtechnik und zur Nanotechnologie, aber auch in vielen traditionellen Forschungs- und Entwicklungsbereichen findet die Absolventen durch ihre interdisziplinäre Ausrichtung sehr gute Entwicklungsmöglichkeiten. Das eröffnet den Absolventen eine große Bandbreite in den Einsatzgebieten und damit eine hohe Flexibilität am Arbeitsmarkt.

Die beruflichen Perspektiven für Absolventen des Masterstudiengangs Micro- and Nanotechnologies der TU Ilmenau können mittel- und langfristig sowohl national als auch international als hervorragend eingeschätzt werden. Die wichtigsten Haupttätigkeitsfelder für Absolventen sind u. a.:

- Mikroelektronik und Halbleiterindustrie
- Mikrosystemtechnik (MEMS/NEMS-Industrie)
- Intelligente Mess- und Sensortechnik
- Industrielle Automatisierungs- und Steuerungstechnik/Verfahrenstechnik
- Energietechnik (insbesondere regenerative Energieerzeugung)
- Medizintechnik
- Informations- und Kommunikationselektronik

---

1 Potentialanalyse Mikro-Nano-Integration in Thüringen, 2013.

2 [http://www.mikronanotechnik.de/fileadmin/template/userfiles/pdf/VDE\\_-\\_Trendbericht\\_MNI.pdf](http://www.mikronanotechnik.de/fileadmin/template/userfiles/pdf/VDE_-_Trendbericht_MNI.pdf)



## TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

### Berichtigung von Studiendokumenten

A) Berichtigung der Ersten Änderung der Studienordnung für den bilingualen Studiengang Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science mit dem Abschluss „Master of Arts“ vom 7. Juli 2016 (Verkündungsblatt der Technischen Universität Ilmenau Nr. 149/2016)

1. In der Überschrift der Ersten Änderung der Studienordnung wird die Wortgruppe „Master of Science“ durch die Wortgruppe „Master of Arts“ ersetzt.
2. In der Präambel wird in Satz 1 und in Satz 6 jeweils die Wortgruppe „Master of Science“ durch die Wortgruppe „Master of Arts“ ersetzt.
3. Bei Punkt 3. In-Kraft-Treten wird im Satz 1 die Wortgruppe „Master of Science“ durch die Wortgruppe „Master of Arts“ ersetzt.
4. In der „Anlage 3: Zugangsvoraussetzungen“ wird in Abs. 7 Satz 1 die Wortgruppe „weniger als 60 aber mehr als 45“ durch die Wortgruppe „weniger als 70 aber mehr als 50“ ersetzt.

B) Berichtigung der Ersten Änderung der Prüfungsordnung - Besondere Bestimmungen für den bilingualen Studiengang Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media- and Communication Science mit dem Abschluss „Master of Arts“ vom 7. Juli 2016 (Verkündungsblatt der Technischen Universität Ilmenau Nr. 149/2016)

1. In der Überschrift der Ersten Änderung der Prüfungsordnung - Besondere Bestimmungen wird die Wortgruppe „Master of Science“ durch die Wortgruppe „Master of Arts“ ersetzt.
2. In der Präambel wird in Satz 1 und in Satz 6 jeweils die Wortgruppe „Master of Science“ durch die Wortgruppe „Master of Arts“ ersetzt.
3. Bei Punkt 5. In-Kraft-Treten wird im Satz 1 die Wortgruppe „Master of Science“ durch die Wortgruppe „Master of Arts“ ersetzt.

Ilmenau, den 20. September 2016

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