

# **TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU**

## **Studienordnung**

für den

### **Studiengang Mechatronik**

### **mit dem Abschluss „Bachelor 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 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 Mechatronik mit dem Abschluss „Bachelor of Science“, veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nr. 120/2013 in der jeweils geltenden Fassung, folgende Studienordnung für den Studiengang Mechatronik mit dem Abschluss „Bachelor of Science“.

Der Rat der Fakultät für Maschinenbau hat diese Ordnung am 11. September 2012 und am 15. Januar 2013 beschlossen. Der Senat hat zu ihr mit Beschluss vom 25. September 2012 und vom 29. Januar 2013 positiv Stellung genommen. Der Rektor hat sie am 23. April 2013 genehmigt. Sie wurde dem Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur mit Schreiben vom 23. April 2013 angezeigt.

#### **Inhaltsübersicht**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Regelstudienzeit
- § 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:

Studienplan

Profilbeschreibung

Regelungen zur berufspraktischen Ausbildung

Studienplan für das deutsch-französische Studium an der École Nationale Supérieure de Mécanique et des Microtechniques (ENSMM) in Besançon, Frankreich

### **§ 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 115/2013, und Prüfungsordnung – Besondere Bestimmungen – (PO-BB) für den Studiengang Mechatronik mit dem Abschluss „Bachelor 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**

- (1) Der Studienplan in der Anlage ist Bestandteil dieser Ordnung und so gestaltet, dass das Studium mit allen Studien- und Prüfungsleistungen sowie der berufspraktischen Ausbildung und der Bachelorarbeit in der Regelstudienzeit von 7 Semestern abgeschlossen werden kann.
- (2) Für Studierende, die nach dem Erwerb des akademischen Grades nach § 2 der Prüfungsordnung den deutsch-französischen Doppelabschluss „Master of Science der TU Ilmenau“ und „Master of Science der École Nationale Supérieure de Mécanique et des Microtechniques (ENSMM)“ oder den Doppelabschluss „Master of Science der TU Ilmenau“ und „Diplôme d'Ingénieur der École Nationale Supérieure de Mécanique et des Microtechniques (ENSMM)“ anstreben, gilt gemäß den Vereinbarungen zwischen beiden Einrichtungen vom 05.03.2007 und vom 22.10.2009 ein abweichender Studienplan (Anlage Studienplan für das binationale Studium in Zusammenarbeit mit der École Nationale Supérieure de Mécanique et des Microtechniques (ENSMM), Besançon, Frankreich).

### **§ 3 Studienvoraussetzungen**

- (1) Zu diesem Studiengang werden alle Studienbewerber zugelassen, die die Immatrikulationsvoraussetzungen gemäß §§ 2 und 3 der Immatrikulationsordnung der Universität in der jeweils geltenden Fassung erfüllen.
- (2) Das Studium erfordert vom Studienbewerber ausreichende Kenntnisse in der Mathematik, den naturwissenschaftlichen Fächern und einer Fremdsprache sowie die Bereitschaft, sich mathematische, naturwissenschaftliche und wirtschaftswissenschaftliche Kenntnisse und Betrachtungsweisen anzueignen und diese auf technische Problemstellungen anzuwenden.

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

Ziel des Studiums ist es, den Studierenden wissenschaftliche Grundlagen, Methodenkompetenz und berufsfeldbezogene Qualifikationen auf dem Gebiet der Mechatronik zu vermitteln, die einen Einstieg ins Berufsleben ermöglichen oder zur Aufnahme eines wissenschaftlich vertiefenden und stärker forschungsorientierten Master-Studiums befähigen. 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 210 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 der entsprechenden Kompetenzen. Alle Pflicht- und Wahlpflichtmodule sind im Modulhandbuch abgebildet. Es wird empfohlen, alle Module in der im Studienplan festgelegten Reihenfolge zu studieren.

(2) Anforderungen des Moduls berufspraktische Ausbildung sowie Anerkennung berufspraktischer Tätigkeiten sind in der Anlage Regelungen zur berufspraktischen Ausbildung definiert.

(3) Das Curriculum wird in der Anlage Profilbeschreibung ausführlich beschrieben. Die Wahlpflichtmodule sind mit entsprechenden Katalogen hinterlegt, die durch die Studiengangkommission jährlich spezifiziert werden können. Die jeweils aktuellen Kataloge werden vom Fakultätsrat beschlossen und den Studierenden zu Beginn des 5. Fachsemesters bekannt gegeben.

(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) Für den Erwerb des Grundlagenwissens, Fachwissens und für die Vertiefung sowie Erweiterung der in den Lehrveranstaltungen dargebotenen Lehrinhalte ist das Studium wissenschaftlicher Literatur unerlässlich. Die Studierenden sollten daher schon mit Beginn des Studiums die Beschäftigung mit einschlägiger Literatur in ihr Studium einbeziehen. Hierzu stehen ihnen die Einrichtungen der Universitätsbibliothek zur Verfügung.

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

#### **§ 6 Lehr- und Lernformen**

Im Studium können verschiedene Lehr- und Lernformen (Vorlesungen, Übungen, Seminare, Praktika, Exkursionen) Anwendung finden. 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. Die Teilnahme kann an eine schriftliche oder mündliche Überprüfung der Eingangsvoraussetzungen gebunden sein.

Diese Zusammenstellung schließt andere Veranstaltungsformen oder die Kombination von Veranstaltungsformen nicht aus.

### **§ 7 Studienfachberatung**

- (1) Die Fakultät für Maschinenbau benennt auf Vorschlag der Studiengangskommission einen Studienfachberater.
- (2) Die individuelle Studienberatung wird durch den Studienfachberater sowie das Referat Bildung/ Prüfungsamt der Fakultät für Maschinenbau durchgeführt.

### **§ 8 In-Kraft-Treten**

Diese Studienordnung tritt am Tag nach Ihrer Veröffentlichung im Verkündungsblatt der Universität in Kraft. Sie gilt für alle Studierenden, welche das Studium ab dem Wintersemester 2013/2014 erstmals aufnehmen.

Ilmenau, den 23. April 2013

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

### Anlage: Studienplan

Module / Fächer	Fachsemester														Modul-/ Fachart	Abschlussverpflichtung (Form und Dauer der PL ist im Modulhandbuch definiert)	Gewic ht	Fachsemester							Sum me LP				
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.															
	Form der Lehrveranstaltung und Umfang in SWS																												
	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü				P	V	Ü	P								
<b>Mathematik 1-3</b>																		P	MP = zugeordnete PL	20								20	
Mathematik 1	4	4	0															P	PL		8								
Mathematik 2			4	2	0													P	PL			6							
Mathematik 3				4	2	0												P	PL				6						
<b>Physik</b>																		P	MP = zugeordnete PL	10								10	
Physik 1	2	2	0															P	PL		4								
Physik 2			2	2	0													P	PL			4							
Praktikum Physik			0	0	2													P	Sb			2							
<b>Informatik</b>																		P	MP = zugeordnete PL	8								8	
Algorithmen u. Programmierung	2	1	0															P	PL		4	3							
Technische Informatik	2	2	0															P	PL		4	4							
Praktikum Informatik			0	0	1													P	S			1							
<b>Elektrotechnik 1</b>																		P	MP = zugeordnete PL	10								10	
Elektrotechnik 1	2	2	0	2	2	0												P	Sb + PL		4	4							
Praktikum Elektrotechnik 1			0	0	1	0	0	1										P	S			1	1						
<b>Elektronik</b>																		P	MP = zugeordnete PL	5								5	
Grundlagen der Elektronik			2	2	0													P	PL			4							
Praktikum Elektronik					0	0	1											P	Sb				1						
<b>Signale und Systeme</b>																		P	MP = zugeordnete PL	5								5	
Signale und Systeme 1					2	3	0											P	PL				5						
<b>Grundlagen der Schaltungstechnik</b>																		P	MP = zugeordnete PL	8								8	
Grundlagen analoger Schaltungstechnik					2	3	0											P	PL				5						
Grundlagen digitaler Schaltungstechnik						2	1	0										P	PL					3					
<b>Systemtechnik 1-2</b>																		P	MP = zugeordnete PL	10								10	
Regelungs- und Systemtechnik 1 - Profil MTR und BMT						2	2	0										P	PL					5					
Regelungs- und Systemtechnik 2 - Profil MTR und BMT							2	2	0									P	PL					5					
<b>Maschinenelemente 1-2</b>																		P	MP = zugeordnete PL	10								10	
Darstellungslehre und Maschinenelemente 1	1	1	0	1	1	0												P	Sb + 2*PL		2	2							
Maschinenelemente 2.2					2	2	0											P	PL				4						
Maschinenelemente 2.2 - Projekt					0	1	0											P	Sb				2						
<b>Technische Mechanik 1-2</b>																		P	MP = zugeordnete PL	8								8	
Technische Mechanik 2.1			2	2	0													P	PL			4							
Technische Mechanik 2.2				2	2	0												P	PL				4						
<b>Werkstoffe Maschinenbau und Fertigungstechnik</b>																		P	MP = zugeordnete PL	8								8	
Werkstoffe					2	1	0											P	PL				3						
Werkstoffe im Maschinenbau					0	1	0											P	S				1						
Werkstoffpraktikum					0	0	1											P	Sb				1						
Grundlagen der Fertigungstechnik	2	1	0															P	PL		3								
<b>Strömungsmechanik und Thermodynamik</b>																		P	MP = zugeordnete PL	7								7	
Strömungsmechanik 1						2	1	0										P	PL					3					
Technische Thermodynamik						2	2	0										P	PL					4					
<b>Entwicklungsmethodik</b>																		P	MP = zugeordnete PL	5								5	
Entwicklungsmethodik						2	2	0										P	PL					5					
<b>Mechatronische Systemtechnik</b>																		P	MP = zugeordnete PL	10								10	
Dynamik mechatronischer Systeme						2	2	0										P	PL					5					
Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme								2	1	1								P	PL						5				
<b>Messtechnik</b>																		P	MP = zugeordnete PL	7								7	
Elektrische Messtechnik						2	2	0										P	PL					5					
Sensorik für Mechatroniker							1	0	0									P	PL					1					
Praktikum Sensorik für Mechatroniker							0	0	1									P	Sb					1					
<b>Mikrorechnerntechnik</b>																		P	MP = zugeordnete PL	5								5	
Mikrorechnerntechnik							2	2	0									P	Sb + PL						5				
<b>Antriebstechnik</b>																		P	MP = zugeordnete PL	14								14	
Elektrische Motoren und Aktoren							2	1	0									P	PL					4					
Praktikum Elektrische Motoren und Aktoren							0	0	1									P	Sb					1					
Mechanismentechnik						2	2	0										P	PL					5					
Elektronische Funktionsgruppen/ Leistungssteller									1	1	1							P	PL						4				
<b>Mikrosystemtechnik</b>																		P	MP = zugeordnete PL	5								5	
Mikrotechnologie 1						2	0	0	1	1	0							P	PL						3	2			



## Anlage: Profilbeschreibung

### Qualifikationsziele

Die Mechatronik hat heute ihren festen Platz im Alltag wie in der Industrie, sei es in Gestalt von Automobilen, Robotern, energieeffizienten Motoren oder Präzisionsmaschinen. Sie verknüpft durch intelligente Echtzeit-Informationsverarbeitung in Form von Steuerung, Regelung und Diagnose maschinenbauliche Grundsysteme, wie beispielsweise eine Roboter- oder eine Triebwerkkonstruktion einschließlich deren Energie- und Stoffflüssen mit Aktoren, Sensoren und Leistungselektroniken, um ein gewünschtes Systemverhalten zu erzielen. Der moderne Maschinenbau erzeugt wesentliche Innovationen und Wertschöpfungen durch diese mechatronische Verknüpfung mit der Elektrotechnik und der Informatik. Dadurch bildet die Mechatronik das Rückgrat vieler technischer Systeme im Umfeld des Menschen, vom Mobiltelefon über das Kraftfahrzeug und die Werkzeugmaschine bis zu biomedizinischen Geräten. So finden sich Beschleunigungssensoren im Telefon ebenso wie für das elektronische Stabilitätsprogramm (ESP) im Fahrzeug, effiziente, geregelte Motoren in Haushaltsgeräten ebenso wie in Industrieanlagen. Mechatronik als Systemwissenschaft ist auch für die Miniaturisierung und das Komplexitätsmanagement in den Biotechnologien von enormer Bedeutung - „Biomechatronik“ in Ilmenau trägt dem als europaweites Spezifikum Rechnung, von der Biorobotik bis zum technischen Umfeld des Tissue Engineering. Mit dem Studiengang Mechatronik bereitet die TU Ilmenau ihre Studierende auf die aktuellen genauso wie auf künftige Herausforderungen vor und führt sie an die spannendsten technischen Systeme der Gegenwart und Zukunft heran.

Die große Breite des Einsatzbereiches von Mechatronikern erlaubt unseren Studierenden, ihr Studium auf die persönlichen Interessen auszurichten. Dazu werden die folgenden drei Studienrichtungen angeboten:

- **Mechatronische Systeme** befähigt die Absolventen zur Forschung und Entwicklung im Gesamtfeld mechatronischer Systeme. Im Fokus stehen maschinenbaulich orientierte mechatronische Systeme, wie sie in nahezu allen Industriebereichen Einsatz finden oder zukünftig finden werden. Beispielhaft seien hier die Industriebereiche Automobiltechnik, Antriebstechnik, Robotik, Produktionstechnik, Fertigungstechnik, Automatisierungstechnik, Medizingerätetechnik und die Präzisionstechnik genannt. Ein technologischer Schwerpunkt sind klassische und neuartige Aktoren und Antriebe einschließlich deren Leistungselektronik, Steuerung und Regelung, die bezüglich Genauigkeit, Effizienz oder besonderer Einsatzbedingungen Maßstäbe setzen sowie als Komponenten innovativer mechatronischer Systeme neue Anwendungsgebiete erschließen. Wesentliche methodische Schwerpunkte liegen auf dem modellbasierten systemtechnischen Entwurf sowie der Beherrschung und Regelung der Systemdynamik mechatronischer Systeme. Das Lehrangebot bindet über aktuelle grundlagenorientierte Forschungsprojekte und deren Ergebnisse hinaus insbesondere aktuelle Forschungs- und Entwicklungsprojekte in Kooperation mit Industrieunternehmen ein.
- **Biomechatronik** als Verbindung von Technischer Biologie und Mechatronik besitzt ein großes Potenzial zur Weiterentwicklung der Medizintechnik, zur immer besseren Anpassung von Geräten und Maschinen an Lebewesen – sei es an den Menschen als Benutzer, sei es an die Bedürfnisse von Zellkulturen: Biokompatibilität. Die Bionik als gleichrangiges Anwendungsfeld schöpft ihre Innovations-

kraft aus der Umsetzung an Lebewesen beobachteter natürlicher Prinzipien in technische Produkte mittels aktueller Technologien. Die Ausbildung in Biomechatronik schafft die Basis für interessante und anspruchsvolle Tätigkeiten gleichermaßen in Europas etablierten Industrien wie in heute noch gar nicht exakt vorhersehbaren Berufsfeldern.

- **Mikromechatronik** vermittelt aktuelle Technologien der Mikrosystemtechnik und der Nanotechnik sowie deren Umsetzung in Herstellungsverfahren. Darüber hinaus bildet die Systemintegration einen wichtigen Teil der Ausbildung. Als Subsysteme sind Mikro-Elektro-Mechanische Systeme (MEMS) sowohl für die Effizienz von Kraftfahrzeugen zuständig als auch für deren Sicherheit, aber sie finden sich auch in Spielekonsolen, Mobiltelefonen und Haushaltsgeräten als stille Helfer, und ihre Anwendungsbreite nimmt beständig weiter zu. Die Studierenden erhalten in Ilmenau die Möglichkeit, selber im Reinraum an modernsten Geräten der Mikro- und Nanotechnik zu arbeiten. Es bestehen umfangreiche Kontakte zur Mikromechatronik-Industrie.

Multidisziplinäre Ausbildung schafft die Voraussetzung für die Beherrschung der immer komplexeren Systeme. Mechatronikabsolventen sind deshalb in der Lage, Forschungs- und Entwicklungsteams mit Spezialisten aus unterschiedlichen Bereichen zu leiten und in der Forschung neue Lösungsansätze zu finden. Sie können mit aktueller Simulationssoftware den modellbasierten Entwurf anspruchsvoller Produkte durchführen und werden deshalb gerne in F&E-Abteilungen kleiner wie großer Unternehmen eingesetzt.

Der erfolgreich an der Technischen Universität Ilmenau absolvierte Bachelorstudiengang Mechatronik als Teil der Fächergruppe Ingenieurwissenschaften soll zu einem wissenschaftlich vertiefenden und „stärker forschungsorientierten“ Masterstudium befähigen. Andererseits soll er auch einen Einstieg ins Berufsleben ermöglichen. Speziell lassen sich die Fähigkeiten der Absolventen durch die folgenden Eigenschaften charakterisieren:

1. Sie beherrschen mathematische und naturwissenschaftliche Methoden, um Probleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren.
2. Sie besitzen umfassende ingenieur- und naturwissenschaftliche Grundkenntnisse und kennen Methoden zur Analyse, Modellbildung, Simulation sowie Entwurf und sind in der Lage, diese anzuwenden.
3. Sie haben gelernt, Problemstellungen zu formulieren und die sich ergebenden Aufgaben in arbeitsteilig organisierten Teams zu übernehmen, selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse anderer aufzunehmen und die eigenen Ergebnisse zu kommunizieren.
4. Sie haben eine ganzheitliche Problemlösungskompetenz erworben, um Synthesprobleme unter ausgewogener Berücksichtigung technischer, ökonomischer, ökologischer, gesellschaftlicher und ethischer Randbedingungen erfolgreich bearbeiten zu können.
5. Sie haben die Technologiefelder Maschinenbau, Elektrotechnik-Elektronik, Mikrosystemtechnik, Regelungstechnik und Informatik kennen gelernt und die Brücke zwischen ingenieur- und naturwissenschaftlichen Grundlagen sowie berufsfeldbezogenen Anwendungen geschlagen.

6. Sie haben außerfachliche Qualifikationen auf den Gebieten Wirtschaft, wissenschaftlicher Arbeitsmethodik und Softskills sowie einer Fremdsprache erworben und sind damit für die nichttechnischen Anforderungen einer beruflichen Tätigkeit sensibilisiert.
7. Durch eine studienbegleitende praktische Ausbildung sind sie auf die unbedingt erforderliche Sozialisierungsnotwendigkeit im betrieblichen Umfeld vorbereitet.
8. Sie sind durch die Grundlagenorientierung der Ausbildung sehr gut auf lebenslanges Lernen und auf einen Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern vorbereitet.
9. Sie sind in der Lage, selbstständig Experimente durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren.
10. Sie können erfolgreich in einer Gruppe arbeiten und effizient mit unterschiedlichen Zielgruppen kommunizieren.
11. Sie beherrschen typische (Software) Werkzeuge, mit denen sie aktuelle Aufgaben aus Forschung und Entwicklung lösen können.

Die Studierenden werden durch ihre Ausbildung in die Lage versetzt,

- komplexe physikalisch-technische Zusammenhänge zu analysieren und mit den mathematisch-technischen Grundlagen des Maschinenbaus, der Elektrotechnik/Elektronik und der Informationstechnik zu beschreiben, zu modellieren und zu simulieren,
- mechatronische Produkte zu entwerfen,
- Entwicklungs- und Fertigungsprozesse mit rechnergestützten Entwurfsmethoden der Konstruktion, der elektronischen Schaltungstechnik und dem informationstechnischen Software-Engineering zu verbessern oder neu zu gestalten,
- sowie marktwirtschaftliche, organisatorische und ökologische Auswirkungen ihres Handelns abzuschätzen.

## 2. Inhaltliche Schwerpunkte/Studienablauf

Ein wesentliches Anliegen im Bachelorstudiengang Mechatronik ist die Förderung einer Forschungsorientierung im Zusammenhang mit Lehre und Ausbildung. Dies wird erreicht durch frühzeitige Einbindung der Studierenden in die Forschung der Fachgebiete, durch studentische Mitarbeit in Forschungsteams und eigenständige Bearbeitung von Projektaufgaben.

Das Studium hat einen Gesamtumfang von 210 Leistungspunkten (LP). Die Regelstudienzeit umfasst einschließlich der berufspraktischen Ausbildung 7 Semester.

Die berufspraktische Ausbildung schließt das 8-wöchige Grundpraktikum, das vor Studienbeginn absolviert werden soll, und das 12-wöchige Fachpraktikum, das im 7. Fachsemester abzuleisten ist, ein. Der Einsatzort der Praktika kann von den Studierenden weltweit gewählt werden.

Das Curriculum des Bachelorstudiums ist durch ein abgestimmtes Maß an allgemeinen Pflichtfächern und anteiligen spezifischen Pflichtfächern innerhalb der gewählten Studienrichtung gekennzeichnet.

In den ersten drei Fachsemestern basiert das Lehrangebot auf dem „Gemeinsamen Ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenstudium der TU Ilmenau“, das für die Ingenieur-Studiengänge einheitliche Module der mathematisch-naturwissenschaftlichen, elektro-technisch-elektronischen, maschinenbaulichen und Informatik-Ausbildung bereitstellt.

Darauf aufbauend erfolgt ab dem vierten Fachsemester die studiengangspezifische Ausbildung in den allgemeinen Pflichtmodulen der Mechatronik, den nichttechnischen Fächern, sowie den spezifischen Pflichtfächern je Studienrichtung.

Die im Studium ab dem fünften Fachsemester zu wählenden Studienrichtungen sind inhaltlich folgendermaßen ausgerichtet:

- **Mechatronische Systeme**
- **Biomechatronik**
- **Mikromechatronik**

In diesen Angeboten können die Studierenden ein spezielles Qualifikationsprofil der Mechatronik der Technischen Universität Ilmenau erwerben.

Das Studium schließt nach Anfertigung der Bachelorarbeit mit der Verleihung der Urkunde zum akademischen Grad „Bachelor of Science (B.Sc.)“ und Ausgabe des Zeugnisses über die Bachelorprüfung ab.

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

Einer aktuellen Studie aus dem Institut der deutschen Wirtschaft in Köln zufolge hat sich die Anzahl arbeitsloser Ingenieure zwischen 2005 und 2012 um 70% reduziert, während sich gleichzeitig die Zahl offener Stellen verdoppelt hat. Für Elektrotechnik- und Mechatronik-Ingenieure ist der Bedarf sogar noch größer. Dieser Umstand resultiert aus dem Strukturwandel der Industrie sowie dem demographischen Wandel. Diese Tendenz stellte auch der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) im Jahr 2011 fest, als er für Deutschland 65000 fehlende Ingenieure und eine entgangene Wertschöpfung von 3,3 Milliarden Euro ermittelte.

Mechatronik-Ingenieure besitzen nicht nur die nötige Qualifikation für zahlreiche Beschäftigungsbereiche, auf Grund der großen Breite der Ausbildung können sie sowohl projektübergreifend arbeiten als sich auch dem Bedarf und den eigenen Interessen entsprechend spezialisieren. Damit weisen sie eine sehr hohe Flexibilität auf dem Arbeitsmarkt auf.

Die aufgezeigten Entwicklungen im Bereich technischer Innovationen stehen für sehr gute Arbeitsmöglichkeiten für in der Mechatronik ausgebildete Ingenieure.

### **4. Vorhandensein der Kapazitäten**

Die Kapazitäten zur Durchführung des Bachelorstudienganges sind geplant und vorhanden. Die Fakultät für Maschinenbau gewährleistet die Absicherung der Lehre in diesem Studiengang.

## **Anlage: Regelungen zur berufspraktischen Ausbildung**

### **Inhaltsübersicht**

- § 1 Zweck der berufspraktischen Ausbildung
- § 2 Dauer und Aufteilung der berufspraktischen Ausbildung
- § 3 Praktikantenvertrag und Rechtsverhältnisse
- § 4 Fachliche Anforderungen an die berufspraktische Ausbildung
- § 5 Betriebe für die berufspraktische Ausbildung
- § 6 Anrechnung von Ersatzzeiten und Ausnahmeregelungen
- § 7 Nachweis über die berufspraktische Ausbildung
- § 8 Berufspraktische Ausbildung im Ausland

### **§ 1 Zweck der berufspraktischen Ausbildung**

- (1) Das Ziel der berufspraktischen Ausbildung ist es, die Studierenden mit Arbeitsverfahren sowie mit organisatorischen und sozialen Verhältnissen in Betrieben bekannt zu machen und sie an das Berufsfeld des Bachelors of Science in einem ingenieurwissenschaftlichen Fach heranzuführen.
- (2) Die berufspraktische Ausbildung ist obligatorischer Bestandteil des Studiums. Sie gliedert sich in ein Grundpraktikum und ein Fachpraktikum.
- (3) Das Grundpraktikum dient der Einführung in die industrielle Fertigung. Dabei soll der Praktikant die Grundlagen der Be- und Verarbeitung von Werkstoffen und der funktionsgerechten Montage von Baugruppen in der Fertigung kennen lernen und unter fachlicher Anleitung einen Überblick über verschiedene Fertigungseinrichtungen und -verfahren entsprechend den Gegebenheiten des Praktikumsbetriebes erlangen.
- (4) Im Fachpraktikum soll der Praktikant einen Einblick in die Entwicklung und Herstellung von Produkten, in den Betrieb von Anlagen sowie in die ingenieurnahen Aufgabenfelder und Tätigkeitsbereiche erhalten. Er soll die im Studium erworbenen Kenntnisse in der Praxis anwenden und sie vertiefen. Außerdem soll er sich mit den Betriebsabläufen im Unternehmen vertraut machen und dessen Organisations- und Sozialstruktur (u.a. Teamarbeit, Hierarchie, soziale Situation) erleben.

### **§ 2 Dauer und Aufteilung der berufspraktischen Ausbildung**

- (1) Die berufspraktische Ausbildung (Grund- und Fachpraktikum) umfasst insgesamt mindestens 20 Wochen, wobei mindestens 8 Wochen auf das Grundpraktikum und mindestens 12 Wochen auf das Fachpraktikum entfallen.
- (2) Das Grundpraktikum soll vor Studienbeginn abgeleistet werden. Die geforderten Praktikumsunterlagen sollen dem Prüfungsamt der Fakultät für Maschinenbau bis zum Ablauf des 4. Fachsemesters vorgelegt werden. Eine Aufteilung des Grundpraktikums

auf mehrere Betriebe ist möglich, wobei die Tätigkeit innerhalb eines Betriebes mindestens zwei zusammenhängende Wochen betragen muss.

- (3) Das Fachpraktikum soll aufgrund der angestrebten qualifizierten Tätigkeiten zusammenhängend im vorlesungsfreien 7. Fachsemester durchgeführt werden.
- (4) Eine Praktikumswoche entspricht der regulären Wochenarbeitszeit des jeweiligen Betriebes. Entstandene Ausfallzeiten sind grundsätzlich nachzuholen.
- (5) Der Praktikant ist nicht berufsschulpflichtig. Eine freiwillige Teilnahme am betriebsinternen Unterricht wird nicht auf die Praktikumszeit angerechnet.

### **§ 3 Praktikantenvertrag und Rechtsverhältnisse**

- (1) Der Praktikant ist für die Wahl und die Organisation des geeigneten Praktikumsplatzes (auch weltweit) selbst verantwortlich. Er schließt mit dem Praktikumsbetrieb einen Praktikumsvertrag (Arbeitsvertrag) ab.
- (2) Der Studierende im Grund- und Fachpraktikum (Bestandteil der Studienordnung) ist wie ein Arbeitnehmer des Praktikumsbetriebs gemäß § 2 Abs. 1 SGB VII vom 7. August 1996 in der jeweils geltenden Fassung gesetzlich gegen Unfall versichert. Im Versicherungsfalle ist die Berufsgenossenschaft des Praktikumsbetriebes zuständig.
- (3) Das Haftpflichtrisiko des Studierenden in der Praktikumeinrichtung ist durch die Technische Universität Ilmenau nicht gedeckt. Es wird den Studierenden empfohlen, eine der Dauer und dem Inhalt des Praktikantenvertrages angepasste private Haftpflichtversicherung abzuschließen.

### **§ 4 Fachliche Anforderungen an die berufspraktische Ausbildung**

- (1) Das Grundpraktikum sollte mehrere der folgenden Tätigkeitsgebiete umfassen:
  - spanende Fertigungsverfahren (Sägen, Feilen, Bohren, Gewindeschneiden, Drehen, Fräsen, Schleifen, ...),
  - weitere trennende Fertigungsverfahren (Brennschneiden oder andere Verfahren des thermischen Trennens),
  - umformende Fertigungsverfahren (Kaltformen, Biegen, Richten, Pressen, Walzen, Ziehen, Schmieden, ...),
  - urformende Fertigungsverfahren (Gießen, Sintern, Kunststoffspritzen, ...),
  - Fügeverfahren (Verschrauben, Nieten, Löten, Schweißen, Kleben, ...),
  - Prüf- und Montageverfahren im Produktionsprozess,
  - Fertigung von Bauelementen, Bauteilen, Baugruppen und Geräten der Elektrotechnik,
  - Reparatur und Wartung von Apparaten, Geräten, Anlagen und Systemen,
  - grundlegende Tätigkeiten unter Nutzung von CA-Techniken (z.B. rechnerunterstützte Erstellung von Zeichnungen).

(2) Das Fachpraktikum umfasst ingenieurnahe Tätigkeiten gemäß der inhaltlichen Ausrichtung des Studiengangs, z.B. aus den Bereichen Forschung, Planung, Projektierung, Entwicklung, Konstruktion, Fertigung, Montage, Qualitätssicherung, Logistik, Betrieb, Wartung, Service, und orientiert sich an einem dem Stand der Technik entsprechenden Niveau. Anzustreben ist eine Tätigkeit im Team, in dem Fachleute aus verschiedenen Organisationseinheiten und Aufgabengebieten interdisziplinär an einer konkreten aktuellen Aufgabe zusammenarbeiten. Neben der technisch-fachlichen Ausbildung soll der Praktikant Sicherheits- und Wirtschaftlichkeitsaspekte sowie Umweltschutz des Unternehmens kennen lernen.

## **§ 5 Betriebe für die berufspraktische Ausbildung**

(1) Für das Grundpraktikum sind privatwirtschaftliche Unternehmen und Einrichtungen, die ggf. von der Industrie- und Handelskammer bzw. der Handwerkskammer als Ausbildungsbetriebe anerkannt sind, geeignet. Die Betreuung des Praktikanten erfolgt durch einen betrieblichen Ausbilder. Das vor Ort zuständige Arbeitsamt oder die zuständige Industrie- und Handelskammer bzw. Handwerkskammer kann bei der Auswahl des geeigneten Praktikumsbetriebes helfen.

(2) Für das Fachpraktikum kommen neben privatwirtschaftlichen Unternehmen zusätzlich außeruniversitäre Forschungseinrichtungen in Frage. Bei der Auswahl eines geeigneten Praktikumsbetriebes sind die Hochschullehrer behilflich. Die Betreuung des Praktikanten erfolgt durch einen Hochschullehrer der Fakultät für Maschinenbau und einen betrieblichen Betreuer (Person mit Ingenieurqualifikation). Vor Abschluss des Praktikantenvertrages ist der Praktikant verpflichtet, die Wahl des Praktikumsbetriebes sowie die Praktikums-tätigkeit mit dem betreuenden Hochschullehrer abzustimmen. Dies betrifft sowohl die im Praktikum zu lösenden Aufgaben als auch die Form und den Inhalt des Berichts.

(3) Nicht geeignet und deshalb nicht zugelassen sind Betriebe von Verwandten und Institute an Hochschulen oder Universitäten.

## **§ 6 Anrechnung von Ersatzzeiten und Ausnahmeregelungen**

(1) Auf Antrag des Studierenden können vom zuständigen Prüfungsausschuss folgende Ersatzzeiten (soweit sie dieser Praktikumsordnung entsprechen) auf das Grundpraktikum angerechnet werden:

- Berufsausbildung (Facharbeiter-, Techniker-, Ingenieurprüfung),
- Berufstätigkeit,
- Fachpraktische Tätigkeiten in fachgebundener schulischer Ausbildung,
- Dienstätigkeit bei der Bundeswehr/im Zivildienst.

Erforderlich dazu sind entsprechende Tätigkeitsnachweise, Zeugnisse, Schulbescheinigungen und/oder Ausbildungspläne.

(2) Betriebspraktika, die im Rahmen des Unterrichts an allgemein bildenden Schulen

absolviert wurden, werden grundsätzlich nicht angerechnet.

(3) Körperbehinderte und chronisch kranke Studierende können für das Grund- und das Fachpraktikum besondere Regelungen mit dem Prüfungsausschuss vereinbaren.

(4) Ein bereits im Rahmen eines anderen Studiums erbrachtes Fachpraktikum kann auf Antrag des Studierenden vom zuständigen Prüfungsausschuss anerkannt werden, wenn es den Anforderungen dieser Praktikumsordnung entspricht.

## **§ 7 Nachweis über die berufspraktische Ausbildung**

(1) Der Studierende weist das Grund- und Fachpraktikum nach mit jeweils

- einem Praktikantenzugnis im Original mit Firmenstempel und Unterschrift und
- einem Praktikumsbericht.

(2) Das Praktikantenzugnis muss folgende Angaben enthalten:

- Angaben zur Person des Praktikanten (Name, Vorname, Geburtstag),
- Praktikumszeitraum,
- Ausbildungsbetrieb, Abteilung, Ort,
- Ausbildungsbereiche Angabe der Dauer und Aufgabenstellung,
- Leistungsbewertung, Beurteilung der Sozialkompetenz, ggf. erworbene Zusatzqualifikationen,
- Angaben zu Fehl- und Krankheitstagen (auch wenn keine angefallen sind),
- Unterschrift des betrieblichen Betreuers und Firmenstempel.

(3) Der Praktikumsbericht muss eigene Tätigkeiten, Beobachtungen und Erkenntnisse des Praktikanten wiedergeben. Allgemeine Darstellungen ohne direkten Bezug zur eigenen Tätigkeit (z.B. Abschriften aus Fachkundebüchern oder anderen Praktikumsberichten) werden nicht anerkannt. Eine Gesamtübersicht über die fachliche und zeitliche Gliederung des Praktikums sowie eine kurze Beschreibung des Betriebes und der Tätigkeitsbereiche können dem technischen Bericht vorangestellt werden. Im Sinne eines technischen Berichtes ist eine knappe und prägnante Darstellung anzustreben und von den Möglichkeiten bildlicher Darstellungen in Form von eigenen Skizzen, Werkstattzeichnungen, Diagrammen usw. Gebrauch zu machen. Ein ausschließlich in Stichpunkten oder tabellarischen Übersichten verfasster Praktikumsbericht wird nicht anerkannt. Auf die Verwendung von Fremdmaterial, Prospekten usw. soll verzichtet werden. Der Praktikumsbericht muss auch bei Beachtung von Bestimmungen zur Geheimhaltung die abgeleisteten Tätigkeiten erkennen und nachvollziehen lassen.

(4) Für die Anerkennung des Grundpraktikums ist der Prüfungsausschuss zuständig. Der Studierende gibt die erforderlichen Unterlagen (Praktikantenzugnis und Praktikumsbericht im Umfang von ca. einer DIN A4-Seite pro Woche) im Prüfungsamt der Fakultät für Maschinenbau ab.

(5) Die Anerkennung des Fachpraktikums wird durch den betreuenden Hochschul-

lehrer bestätigt. Der Studierende reicht die vereinbarten Unterlagen (Praktikantenzeugnis und einen wissenschaftlich-technischen Praktikumsbericht) beim betreuenden Hochschullehrer ein.

## **§ 8 Berufspraktische Ausbildung im Ausland**

- (1) Die Absolvierung der berufspraktischen Ausbildung im Ausland wird ausdrücklich empfohlen. Sie wird anerkannt, soweit sie dieser Praktikumsordnung entspricht.
- (2) Die Berichterstattung erfolgt grundsätzlich in deutscher Sprache.
- (3) Das Praktikantenzeugnis kann in deutscher oder englischer Sprache eingereicht werden.



