

# TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

## Prüfungs- und Studienordnung - Besondere Bestimmungen - für den Studiengang Werkstoffwissenschaft mit dem Abschluss „Master of Science“

Aufgrund § 3 Absatz 1 in Verbindung mit § 38 Absatz 3 des Thüringer Hochschulgesetzes (ThürHG) vom 10. Mai 2018 (GVBl. S. 149), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 23. März 2021 (GVBl. S. 115,118), erlässt die Technische Universität Ilmenau (nachstehend „Universität“ genannt) auf der Grundlage der Prüfungs- und Studienordnung - Allgemeine Bestimmungen - für Studiengänge mit dem Studienabschluss „Bachelor“, „Master“ und „Diplom“ der Universität, veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nummer 174 / 2019, zuletzt geändert durch die zweite Änderungssatzung, veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nummer 184 / 2020, folgende Prüfungs- und Studienordnung - Besondere Bestimmungen - für den Studiengang Werkstoffwissenschaft mit dem Abschluss „Master of Science“, veröffentlicht im Verkündungsblatt 202 / 2021.

Der Rat der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik hat diese Ordnung am 2. März 2021 beschlossen. Der Studienausschuss hat zu ihr mit Beschluss vom 9. März 2021 positiv Stellung genommen. Der Präsident hat sie am 5. Mai 2021 genehmigt.

### Inhaltsübersicht

<b>A. Allgemeiner Teil</b>	<b>3</b>
§ 1 Geltungsbereich	3
<b>B. Studium</b>	<b>3</b>
§ 2 Akademischer Grad	3
§ 3 Studienzugangsvoraussetzungen und Studienvorkenntnisse	3
§ 4 Ziel des Studiums, Berufsfeld, Profiltyp	4
§ 5 Regelstudienzeit	4
§ 6 Inhalt, Aufbau und Umfang des Studiums, Studienplan	4
§ 7 Zulassung zu Studienabschnitten, Zulassung zu Modulen	5
§ 8 Studienfachberatung	5
§ 9 Lehr- und Prüfungssprache	5

<b>C. Prüfungen</b>	<b>6</b>
§ 10 Zulassung zu Abschlussleistungen	6
§ 11 Art, Form und Dauer der Abschlussleistungen, Fristen	6
§ 12 Zweite Wiederholung von Prüfungen	6
§ 13 Freiversuch und Notenverbesserungsversuch	6
§ 14 Masterarbeit	7
§ 15 Bildung der Gesamtnote	8
<b>D. Schlussbestimmungen</b>	<b>8</b>
§ 16 Inkrafttreten, Außer-Kraft-Treten	8
Anlage Besondere Zugangsvoraussetzungen	9
Anlage Studienplan	11
Anlage Profilbeschreibung	12
Anlage Kompetenzziele und Regelungsbereich Wahlkataloge	19

## **A. Allgemeiner Teil**

### **§ 1 Geltungsbereich**

(1) Die Prüfungs- und Studienordnung - Besondere Bestimmungen - für den Studiengang Werkstoffwissenschaft mit dem Abschluss „Master of Science“ regelt auf der Grundlage der Prüfungs- und Studienordnung - Allgemeine Bestimmungen - für Studiengänge mit dem Studienabschluss „Bachelor“, „Master“ und „Diplom“ der Universität (PStO-AB), veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nummer 174 / 2019 in der jeweils geltenden Fassung, Inhalte, Ziel, Aufbau und Gliederung des Studiums sowie Details zum Prüfungsverfahren im vorgenannten Studiengang. Die Anlagen sind Bestandteile dieser Ordnung.

(2) Alle Personen- und Funktionsbezeichnungen gelten genderunabhängig in gleicher Weise.

## **B. Studium**

### **§ 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“

als weiteren berufsqualifizierenden Hochschulabschluss.

### **§ 3 Studienzugangsvoraussetzungen und Studienvorkenntnisse**

(1) Neben den allgemeinen Zugangsvoraussetzungen für die Zulassung zu einem Masterstudiengang nach dem Thüringer Hochschulgesetz gelten die in der Anlage „Besondere Zugangsvoraussetzungen“ geregelten besonderen Zugangsvoraussetzungen für diesen Studiengang.

(2) Für Module in einer anderen Lehr- und Prüfungssprache als Deutsch (§ 9 Absatz 1) sowie im Rahmen von Doppelabschlussprogrammen (§ 9 Absatz 2) wird für den erfolgreichen Abschluss des Studiums empfohlen, über Sprachkenntnisse der Lehr- und Prüfungssprache auf Sprachniveau C1 gemäß Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen (GER/CEFR) zu verfügen.

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

(1) Das Studium zielt auf eine forschungsorientierte Vertiefung der bereits in einem Hochschulstudium und gegebenenfalls in einer praktischen Berufsausübung erworbenen Fach- und Methodenkompetenz in der Werkstoffwissenschaft allgemein sowie individuell zu wählenden Schwerpunktbereichen der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik ab. Darüber hinaus sollen im Verlaufe des Studiums Teamfähigkeit, soziale Kompetenz und Kommunikationsfähigkeit in hohem Maße entwickelt werden. In der Anlage „Profilbeschreibung“ werden die Qualifikationsziele, inhaltliche Schwerpunkte des Studienganges und der Bedarf der Absolventen in der Wirtschaft ausführlich benannt.

(2) Der Studiengang ist konsekutiv und hat gemäß § 4 Thüringer Studienakkreditierungsverordnung (ThürStAkkVVO) das Profil „forschungsorientiert“.

#### **§ 5 Regelstudienzeit**

Die Regelstudienzeit gemäß § 52 ThürHG beträgt vier Semester. Der Studienbeginn liegt jeweils im Wintersemester. Das Studium kann jedoch in jedem Semester begonnen werden.

#### **§ 6 Inhalt, Aufbau und Umfang des Studiums, Studienplan**

(1) Der Studienplan (Anlage) stellt den Inhalt sowie den Aufbau des Studiums in der Weise dar, dass das Studium mit allen Abschlussleistungen sowie der Masterarbeit (§ 14) in der Regelstudienzeit nach § 5 abgeschlossen werden kann.

(2) Das Studium hat einen Gesamtumfang von 120 Leistungspunkten (LP).

(3) Den Studierenden wird empfohlen, neben den fachspezifischen Modulen auch über den im Studienplan (Anlage) vorgeschriebenen Umfang hinaus das Lehrangebot der Universität wahrzunehmen.

(4) Für den Erwerb des Grundlagenwissens, Fachwissens und für die Vertiefung sowie Erweiterung der in den Lehrveranstaltungen dargebotenen Lehrinhalte ist das Selbststudium unerlässlich.

(5) Studierende, die den akademischen Grad im Rahmen eines Doppelabschlussprogramms (Double Degree) auf der Grundlage einer Kooperationsvereinbarung mit einer Partnerhochschule anstreben, absolvieren abweichend von

dem im Studienplan (Anlage) beschriebenen Curriculum Leistungen an der Partnerhochschule gemäß der Bestimmungen der jeweiligen Kooperationsvereinbarung und deren Ergänzungen.

(6) In der Anlage „Kompetenzziele und Regelungsbereich Wahlkataloge“ sind die entsprechenden Regelungen gemäß § 3 Absatz 7 PStO-AB festgelegt.

(7) Für einen Auslandsaufenthalt während des Studiums sind insbesondere das dritte Fachsemester sowie das Anfertigen der Masterarbeit im vierten Fachsemester geeignet. Hierfür ist eine individuelle Studienvereinbarung abzuschließen. Für die Anerkennung der im Ausland erbrachten Leistungen gilt § 26 PStO-AB.

(8) Die Studierenden sind aufgefordert, in den Selbstverwaltungsgremien der Universität einschließlich der Studierendenschaft mitzuarbeiten.

## **§ 7 Zulassung zu Studienabschnitten, Zulassung zu Modulen**

Es bestehen keine besonderen fachlichen (qualitativen und quantitativen) Voraussetzungen für die Zulassung zu Studienabschnitten und Modulen.

## **§ 8 Studienfachberatung**

Die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik benennt auf Vorschlag der Studiengangkommission einen Studienfachberater. Die individuelle Studienberatung zu allgemeinen studienorganisatorischen und prüfungsrechtlichen Fragen wird durch den Studienfachberater sowie das Referat Bildung / Prüfungsamt der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik durchgeführt.

## **§ 9 Lehr- und Prüfungssprache**

(1) Lehr- und Prüfungssprache im Studiengang Werkstoffwissenschaft ist Deutsch. Einzelne Module können auch auf Englisch angeboten werden. Die Prüfungssprache entspricht der Lehrveranstaltungssprache. Der Modulverantwortliche legt nach Maßgabe der Sätze 1 und 2 sowie § 3 Absatz 9 Sätze 1 bis 3 PStO-AB in der Modulbeschreibung die konkrete Lehr- und Prüfungssprache für das jeweilige Modul fest.

(2) Für Studierende, die den akademischen Grad im Rahmen eines Doppelabschlussprogramms (Double Degree) auf der Grundlage einer Kooperationsvereinbarung mit einer Partnerhochschule anstreben (§ 9 PStO-AB), finden die

Lehrveranstaltungen und Abschlussleistungen an der Partnerhochschule in der dort üblichen Lehr- und Prüfungssprache statt. Für die Masterarbeit gelten die Bestimmungen der Kooperationsvereinbarung und deren Ergänzungsvereinbarungen.

## **C. Prüfungen**

### **§ 10 Zulassung zu Abschlussleistungen**

Es bestehen keine studiengangspezifischen Voraussetzungen für die Zulassung zu Abschlussleistungen.

### **§ 11 Art, Form und Dauer der Abschlussleistungen, Fristen**

(1) Die Art der zu erbringenden Abschlussleistungen (§ 10 Absatz 1 PStO-AB) ist im Studienplan (Anlage) festgelegt. Form und Dauer der Abschlussleistungen bestimmt der Modulverantwortliche in der Modulbeschreibung (§ 11 Absätze 1 bis 7 PStO-AB).

(2) Alternative Abschlussleistungen, welche schriftlich zu erbringen sind, können durch ein Kolloquium ergänzt werden (§ 11 Absatz 5 PStO-AB).

(3) Werden die nach Studienplan (Anlage) in den ersten zwei Semestern abzulegenden Prüfungsleistungen nicht bis zum Ablauf des zweiten Fachsemesters nach dem im Studienplan (Anlage) vorgesehenen Fachsemester abgelegt, so gelten die noch nicht abgelegten Prüfungsleistungen als erstmals abgelegt und nicht bestanden, es sei denn, der Studierende hat das Versäumnis nicht zu vertreten; § 21 Absatz 4 PStO-AB gilt entsprechend.

### **§ 12 Zweite Wiederholung von Prüfungen**

Gemäß § 19 Absatz 1 PStO-AB können drei Prüfungsleistungen ein zweites Mal wiederholt werden.

### **§ 13 Freiversuch und Notenverbesserungsversuch**

Eine erstmals nicht bestandene Prüfungsleistung gilt gemäß § 21 Absatz 1 PStO-AB auf Antrag als nicht unternommen, wenn sie erstmalig vor oder zu dem im Studienplan (Anlage) empfohlenem Fachsemester abgelegt worden ist (Freiversuch). Für die Notenverbesserung gilt § 21 Absatz 2 PStO-AB. Gemäß § 21 Absatz 3 PStO-AB können vier Frei- und Notenverbesserungsversuche (Gesamtkontingent) in Anspruch genommen werden.

## § 14 Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit als Abschlussarbeit gemäß § 24 PStO-AB ist eine Prüfungsleistung im vierten Fachsemester. Sie besteht aus der schriftlichen wissenschaftlichen Arbeit und einem abschließenden Kolloquium (§ 24 Absatz 1 PStO-AB). Die Note der Masterarbeit setzt sich zu 4 / 5 aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Gutachten und zu 1 / 5 aus der Note des Kolloquiums zusammen.

(2) Die Zulassung zur Masterarbeit setzt den erfolgreichen Abschluss der im Studienplan (Anlage) aufgeführten Studien- und Prüfungsleistungen und somit das Erlangen von mindestens 90 Leistungspunkten voraus. Die Ausgabe des Themas erfolgt in der Regel am Ende des dritten Fachsemesters.

(3) Im Rahmen von Doppelabschlussprogrammen können gemäß § 9 in Verbindung mit Anlage 1 PStO-AB in den Kooperationsvereinbarungen und deren Ergänzungsvereinbarungen hiervon abweichende Regelungen getroffen werden.

(4) Die schriftliche wissenschaftliche Arbeit umfasst einen Arbeitsaufwand von 750 Stunden / 25 Leistungspunkten und ist innerhalb eines Zeitraumes von fünf Monaten abzuleisten. Der Bearbeitungszeitraum beginnt zu dem gemäß § 24 Absatz 7 PStO-AB vom Prüfungsausschuss festgelegten Zeitpunkt.

(5) Zum Abschlusskolloquium werden Studierende erst zugelassen, wenn alle im Studienplan (Anlage) aufgeführten Studien- und Prüfungsleistungen mit Ausnahme der Masterarbeit nachgewiesen wurden und die Masterarbeit fristgerecht im Prüfungsamt der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik eingereicht wurde.

Das Abschlusskolloquium besteht aus einem Vortrag von etwa 30 Minuten Dauer, in dem der Studierende die Ergebnisse seiner Arbeit präsentiert und einer anschließenden Diskussion von maximal 30 Minuten Dauer. Für das Abschlusskolloquium werden fünf Leistungspunkte vergeben.

Es findet in der Regel spätestens vier Wochen nach der Abgabe der schriftlichen wissenschaftlichen Arbeit statt, jedoch erst, wenn die Zulassungsvoraussetzungen erfüllt sind.

Das Abschlusskolloquium wird von zwei Prüfern bewertet. Einer der Prüfer soll der betreuende Hochschullehrer sein.

(6) Die Themenstellung und die Betreuung für die Masterarbeit erfolgen grundsätzlich unter Verantwortung des betreuenden Hochschullehrers. Dieser muss ein Professor, Juniorprofessor, (kommissarischer) Leiter von Fachgebieten oder

Lehrgruppen (soweit diese nicht bereits durch die Nennung der anderen Personengruppen erfasst sind) oder habilitierter Mitarbeiter eines der am Studiengang beteiligten Fachgebiete der Universität sein.

(7) Beabsichtigt ein Studierender, die Masterarbeit außerhalb der Universität oder in einem nicht am Studiengang beteiligten Fachgebiet der Universität anzufertigen, hat er dem Antrag auf Zulassung hinzuzufügen:

- die Zustimmung der gewünschten Einrichtung beziehungsweise des gewünschten Fachgebietes unter Angabe eines Fachbetreuers mit Angabe und Nachweis von dessen Qualifikation,
- eine Kurzbeschreibung von Aufgabenstellung und Arbeitsinhalten,
- eine Betreuererklärung des betreuenden Hochschullehrers.

(8) Der betreuende Hochschullehrer ist erster Gutachter der schriftlichen Arbeit. Im Rahmen der Bestellung des zweiten Gutachters gemäß § 33 Absatz 1 PStO-AB hat der betreuende Hochschullehrer ein Vorschlagsrecht.

## **§ 15 Bildung der Gesamtnote**

Die Bildung der Gesamtnote erfolgt gemäß § 17 Absatz 5 Satz 1 PStO-AB.

## **D. Schlussbestimmungen**

### **§ 16 Inkrafttreten, Außer-Kraft-Treten**

(1) Diese Prüfungs- und Studienordnung - Besondere Bestimmungen - für den Studiengang Werkstoffwissenschaft mit dem Abschluss „Master of Science“ tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung im Verkündungsblatt der Universität in Kraft. Sie gilt für alle ab dem Wintersemester 2021 / 2022 immatrikulierten Studierenden.

(2) Mit Wirkung zum Ablauf des Wintersemesters 2024 / 2025 treten alle weiteren im Zeitpunkt des In-Kraft-Tretens dieser Ordnung geltenden Prüfungsordnungen - Besondere Bestimmungen - sowie Studienordnungen für den Studiengang Werkstoffwissenschaft mit dem Abschluss „Master of Science“ außer Kraft. Für Studierende, welche bis zum Außer-Kraft-Treten ihr Studium nicht beendet haben, gilt ab Wirksamkeit des Außer-Kraft-Tretens die Prüfungs- und Studienordnung - Besondere Bestimmungen - für den Studiengang Werkstoffwissenschaft mit dem Abschluss „Master of Science“ in der aktuellen Fassung.

Ilmenau, den 5. Mai 2021

gez.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Kai-Uwe Sattler  
Präsident

## Anlage Besondere Zugangsvoraussetzungen

1. Der Zugang zum Studiengang Werkstoffwissenschaft mit dem Abschluss „Master of Science“ setzt - unbeschadet der allgemeinen und sonstigen Zugangsvoraussetzungen - das Vorliegen der nachstehend aufgeführten fachlichen Qualifikationen voraus, was im Rahmen der Eignungsüberprüfung gemäß § 4 der Ordnung über den Zugang zu Masterstudiengängen an der Universität (MAZugO) zu überprüfen ist. Die Eignungsüberprüfung dient damit der Feststellung, ob der Bewerber den für den Studiengang Werkstoffwissenschaft mit dem Abschluss „Master of Science“ besonderen fachspezifischen Anforderungen genügt.

2. Gegenstand der Eignungsüberprüfung ist der Nachweis der fachspezifischen Eignung durch eine Kombination der in den nachfolgenden Ziffern 3 bis 5 benannten und anhand von Punktzahlen gewichteten vorliegenden fachlichen Qualifikationen.

3. Der Abschluss gemäß § 67 Absatz 1 Satz 1 Nummer 4 ThürHG wird bewertet:

- in folgenden Studiengängen mit 40 Punkten:  
Werkstofftechnik, Material- oder Werkstoffwissenschaft, Werkstoffingenieurwesen, Materialphysik, Werkstoffchemie
- in folgenden Studiengängen mit 30 Punkten:  
nah verwandte Studiengänge der Ingenieur- und Naturwissenschaften

4. Zusätzlich wird der Grad der Qualifikation nach der Abschlussnote bewertet:

- sehr gut = 30 Punkte
- gut = 20 Punkte
- befriedigend = 10 Punkte.

5. Weiterhin werden:

- Die Erzielung einer Abschlussnote „gut“ oder „sehr gut“ in den drei studiengangrelevanten Fächern oder Fächergruppen:
  - Grundlagen der Werkstoffwissenschaft
  - Werkstofftechnik
  - ein Fach, welches ein wesentlicher Bestandteil des Bachelorstudienganges Werkstoffwissenschaft ist

und

- der Abschluss einer zum Masterstudiengang Werkstoffwissenschaft fachlich nah verwandten sowie gleichwertigen Bachelor- oder Abschlussarbeit mit mindestens der Note „gut“

und

- eine nachweisbare, fachbezogene, qualifizierte Berufserfahrung von mindestens einem Jahr

jeweils mit fünf Punkten bewertet. Maximal können 20 Punkte erzielt werden.

6. Erreicht der Bewerber entsprechend der Bewertungen nach Ziffern 3 bis 5

a) auf Basis der Aktenlage eine Gesamtpunktzahl von 70 und mehr Punkten ist die Eignungsüberprüfung mit „Besondere Zugangsvoraussetzungen vorliegend“ zu bewerten,

b) eine Gesamtpunktzahl von mindestens 50 Punkten, wird zunächst auf Basis der Aktenlage geprüft, ob eine positive Prognose getroffen werden kann, dass die zum Zeitpunkt der Entscheidung fehlenden fachlichen Qualifikationen im Verlauf des angestrebten Masterstudiums erzielt werden können (§ 4 Absatz 4 Satz 1 Buchstabe b) MAZugO). Ist eine abschließende Entscheidung nach Aktenlage nicht möglich, wird der Bewerber zu einem schriftlichen Test oder einem Gespräch gemäß § 4 Absatz 2 Satz 3 MAZugO eingeladen. Die Eignungsüberprüfung gilt im Fall der Feststellung einer positiven Prognose als mit „Besondere Zugangsvoraussetzungen vorliegend“ bewertet. Der Prüfungsausschuss hat in diesem Fall die für einen erfolgreichen Masterabschluss erforderlichen und als Auflagen während des Studiums zusätzlich zu erbringenden Leistungen festzulegen (§ 4 Absatz 4 Satz 2 MAZugO). Die zu erbringenden Leistungen dürfen insgesamt nicht mehr als 30 Leistungspunkte umfassen. Im Ergebnis der Überprüfung kann statt der positiven Prognose das Fehlen der fachlichen Qualifikationen mit der Bewertung der Eignungsüberprüfung „Besondere Zugangsvoraussetzungen nicht vorliegend“ festgestellt werden (§ 4 Absatz 4 Satz 4 MAZugO)

c) auf Basis der Aktenlage eine Gesamtpunktzahl von weniger als 50 Punkten ist die Eignungsüberprüfung mit „Besondere Zugangsvoraussetzungen nicht vorliegend“ zu bewerten (§ 4 Absatz 4 Satz 4, Absatz 6 Satz 1 MAZugO).

7. Die Zuständigkeit für die Entscheidung nach Ziffer 1 ergibt sich aus § 4 Absatz 1 MA-ZugO. Im Zweifelsfall entscheidet der Prüfungsausschuss.

## Anlage Studienplan

Studienabschnitt / Module	Modulart (Pflicht / Wahl)	Modulabschlussleistung (Form, Dauer und Details sind in den Modultafeln definiert)	Fachsemester				Summe LP	Gewichtung	Modulbeschreibung
			1.	2.	3.	4.			
			WS LP	SS LP	WS LP	SS LP			
<b>Pflichtbereich</b>									
Einführung in die Festkörperphysik	P	MPL		5			5	5	<a href="#">200385</a>
Theorie und Sonderverfahren metallischer Werkstoffe	P	MPL	5				5	5	<a href="#">200294</a>
Funktionswerkstoffe	P	MPL	5				5	5	<a href="#">200602</a>
Spezialglas, optische Werkstoffe und Ingenieurkeramik	P	MPL		5			5	5	<a href="#">200324</a>
Thin films and surfaces	P	MPL	5				5	5	<a href="#">200588</a>
Kunststofftechnologie	P	MPL	5				5	5	<a href="#">200330</a>
Oberflächen- und Galvanotechnik	P	MPL	5				5	5	<a href="#">200596</a>
Materials of Micro- and Nanotechnologies	P	MPL	5				5	5	<a href="#">200601</a>
Digitization of Materials	P	MPL		5			5	5	<a href="#">200642</a>
Werkstoffzustände und -analyse	P	MPL		5			5	5	<a href="#">200608</a>
<b>Anwendungsbereich "Werkstoffe"</b>									
Auswahl von 4 Modulen im Umfang von insgesamt 20 LP aus dem Wahlkatalog "Werkstofftechnische Wahlmodule" des Masterstudienganges Werkstoffwissenschaft	W	4 MPL			20		20	20	
Forschungsprojekt	P	MPL			10		10	10	<a href="#">Link</a>
<b>Wahlbereich "Technisches Wahlmodul"</b>									
1 Modul im Umfang von insgesamt 5 LP aus den Pflicht- und Wahlmodulen ingenieurwissenschaftlicher Masterstudiengänge der TU Ilmenau	P	MPL			5		5	5	
<b>Wahlbereich "Schlüsselkompetenzen"</b>									
1 Modul oder Kurse im Umfang von insgesamt 5 LP aus dem Lehrangebot der Wirtschafts-, Rechts-, Arbeits- und Medienwissenschaften, des Studium Generale, des Europastudiums sowie des Sprachenangebots der TU Ilmenau	P	MSL			5		5	0	
Masterarbeit mit Kolloquium	P	MPL					30	30	<a href="#">Link</a>
<b>Summe LP</b>			30	30	30	30	120		
	MPL	Modulprüfungsleistung	LP	Leistungspunkte					
	MSL	Modulstudienleistung	P	Pflichtmodul					
	SWS	Semesterwochenstunden	W	Wahlmodul					

## **Anlage Profilbeschreibung**

### **Präambel**

Die Studiengänge Werkstoffwissenschaft sind die Basis des Thüringer Studienverbundes Werkstoffwissenschaft, der von der Universität und der Friedrich-Schiller-Universität Jena etabliert wurde.

Der Verbund der Universitäten Jena und Ilmenau stellt eine Besonderheit des Studienganges Werkstoffwissenschaft dar, da hierdurch das erweiterte werkstoffwissenschaftliche Potenzial der beteiligten Universitäten für die studentische Ausbildung verfügbar wird. Ausgehend von den jeweiligen Schwerpunkten der Universitäten liegt dieses in Jena aufgrund des engen Bezugs zu den Naturwissenschaften vorzugsweise in der grundlagenorientierten Materialwissenschaft, in Ilmenau aufgrund des engen Bezugs zu den Ingenieurwissenschaften vor allem in der anwendungsorientierten Werkstofftechnik. Die universitätsspezifischen Inhalte erlauben eine Differenzierung in die genannten Richtungen. Durch die jeweiligen Hintergründe und erweiterten Angebote wird es möglich, dass Studierende entsprechend ihrer Neigung innerhalb des Studienganges zwischen den beteiligten Universitäten wechseln beziehungsweise die sie interessierenden Ausbildungsangebote wählen können.

Es wird im Studiengang angestrebt, spezialisierte Lehre über technische und organisatorische Hilfsmittel an beiden Universitäten parallel zur Verfügung zu stellen. Wahlfächer und Spezialfächer können so im Vergleich zu anderen werkstoffwissenschaftlichen Studiengängen deutlich breiter angeboten werden.

Die Studienleistungen im Studiengang Werkstoffwissenschaft der beteiligten Universitäten werden gegenseitig anerkannt. Ein Wechsel des Studienortes ist nach jedem Studiensemester unter Anerkennung der erbrachten Leistungen ohne weitere Bedingungen möglich.

### **1. Zielstellung des Masterstudienganges Werkstoffwissenschaft**

Die Werkstoffwissenschaft hat für die moderne Industriegesellschaft eine enorme strategische Bedeutung. Neue Entwicklungen in der Technik und Medizin setzen fast immer die Verfügbarkeit von Werkstoffen mit einem erweiterten oder verbesserten Eigenschaftsprofil voraus. Intelligente Funktionswerkstoffe, schadenstolerante Verbundstrukturen, neuartige Verarbeitungs- oder Beschichtungstechnologien, ressourcenschonende Werkstoffe, etc. sind entscheidende Innovationsfaktoren. Von der Werkstoffwissenschaft gehen wichtige Impulse zur Einsparung von Material und Energie sowie zur Verbesserung des Umweltschutzes aus. Die derzeitige Konzentration der Industrie in Thüringen vorrangig auf kleine und mittelständische Unternehmen benötigt gerade auf dem Gebiet der Werkstoffwissenschaft bestens und sehr breit ausgebildete Ingenieure, die durch den konsekutiven Masterstudiengang Werkstoffwissenschaft qualifiziert werden können.

Die Basis hierfür sind fundamentale Kenntnisse über die Wechselbeziehungen zwischen strukturellem Aufbau und Eigenschaften eines Werkstoffes unter den Gesichtspunkten der Herstellung, der Ver- und Bearbeitung, der Anwendung, der Wiederverwertung und der Entsorgung.

Das Kennzeichen der Werkstoffwissenschaft ist eine einheitliche, ordnende Betrachtungsweise, die von den Bausteinen eines Stoffes ausgeht und den Übergang von der atomaren Struktur über den mikroskopischen Gefügebau zu den makroskopischen Eigenschaften gegebenenfalls bis zum Bauteil vollzieht.

Werkstoffwissenschaft ist aufgrund ihrer Breite und Tiefe von Natur aus interdisziplinär.

Abweichend von der klassischen Thermodynamik, die ihre Systeme im „Gleichgewicht“ betrachtet, besteht die Realität der Werkstoffe heutzutage fast ausschließlich im „Ungleichgewicht“. Insbesondere moderne Materialien wie zum Beispiel Nanomaterialien werden durch den Zustand fern vom Gleichgewicht charakterisiert.

Werkstoffwissenschaftler schließen die Lücke zwischen den naturwissenschaftlichen Grundlagen der Physik, Biologie und Chemie und der Anwendung im Ingenieurwesen. Sie sind daher sowohl mit dem Ingenieurwesen als auch mit den Naturwissenschaften vertraut. Sie erforschen auf der einen Seite grundlegende Zusammenhänge und Wirkmechanismen für neue Werkstoffe und Werkstoffkonzepte. Auf der anderen Seite stellen sie komplexe, anforderungsgerechte Werkstoffsysteme für die Anwendung in allen Feldern der Wirtschaft bereit.

Das Studienprofil vertieft die Grundprinzipien der experimentellen und theoretischen Werkstoffwissenschaft mit weiteren physikalisch-chemischen Grundlagen sowie ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunkten aus dem Maschinenbau, der Elektrotechnik und der Mikro- und Nanotechnik zu einem vertiefenden und innovativen Studienangebot. Es weist eine ingenieurtechnische, technologische Ausrichtung aus und hat seinen Schwerpunkt in der Werkstofftechnik. Da heute die entscheidenden Innovationen in der Technik und im Ingenieurwesen über die Werkstoffe führen, werden die Absolventen über die Interdisziplinarität in der Ausbildung in die Lage versetzt, komplexe Aufgabenstellungen sowohl aus der Forschung als auch der Praxis erfolgreich zu lösen.

Als Ausbildungsziele eines Masterstudiums der Werkstoffwissenschaft sind beispielartig zu nennen:

- Vertiefung und Erweiterung physikalischer und chemischer Kenntnisse,
- Ausprägung eines sicheren wissenschaftlichen Arbeitsstils,
- Methodenkompetenz, Flexibilität, transferierbare Erkenntnisse,

- Abstraktionsvermögen, Befähigung zum Erkennen von Analogien und Grundmustern,
- Fähigkeit zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen,
- Training von konzeptionellem, analytischem und logischem Denken,
- Kommunikationsfertigkeiten, Befähigung zur Teamarbeit, Sozialkompetenz, souveräner Umgang mit elektronischen Medien,
- Vertiefung und weitgehende selbstständige Anwendung von Lernstrategien, um ein lebenslanges Lernen zu praktizieren,
- Erarbeitung von Kenntnissen auf einem gewählten Spezialgebiet.

Der Masterstudierende Werkstoffwissenschaft ist nach erfolgreichem Abschluss seiner universitären Ausbildung qualifiziert für eine weltweite Karriere in zahlreichen Berufsfeldern und findet eine Beschäftigung beispielsweise in

- Forschungs- und Entwicklungsabteilungen der Industrie und staatlichen Einrichtungen,
- Werkstoff erzeugenden und verarbeitenden Betrieben, der Oberflächentechnik,
- Werkstoffprüfung und Materialanalyse,
- Unternehmen des Fahrzeugbaus, der Luft- und Raumfahrt, der Elektrotechnik / Elektronik und der chemischen Industrie,
- der Umwelttechnik, der Mikroelektronik, der Mikrosystemtechnik, der Nanotechnologie, der Medizin- und der Biomedizintechnik,
- der Energietechnik, Speicherung, Transport und Wandlung von Energie,
- in einem eigenen Ingenieurbüro.

Dem Masterstudium kann sich neben der Aufnahme einer entsprechenden Beschäftigung auch unmittelbar eine Promotion in Ilmenau oder weltweit anschließen.

Im Gegensatz zu werkstoff- beziehungsweise materialwissenschaftlichen Studienangeboten einzelner Hochschulen liegt die Besonderheit des Studienganges Werkstoffwissenschaft an der Universität in der engen Verzahnung zu allen Ingenieurwissenschaften, zur Mikro- und Nanotechnologie sowie den angewandten Naturwissenschaften. Dadurch wird es möglich, das gesamte werkstoffwissenschaftliche Potenzial für den Studiengang verfügbar zu machen. In Ilmenau steht aufgrund des engen Bezugs zu den Ingenieurwissenschaften vor allem die anwendungsorientierte ingenieurtechnische Werkstofftechnik im Vordergrund.

Der erfolgreich an der Universität absolvierte Masterstudiengang Werkstoffwissenschaft vermittelt vertiefte ingenieurwissenschaftliche Qualifikationen für die berufliche Tätigkeit.

## **2. Qualifikationsziele des Masterstudiengangs Werkstoffwissenschaft**

Der konsekutive Masterstudiengang Werkstoffwissenschaft ist als vertiefender, verbreiternder, fachübergreifender, forschungsorientierter Studiengang ausgestaltet. Er führt einen vorausgegangenen Bachelorstudiengang fachlich fort und vertieft und erweitert ihn fachübergreifend.

Der Masterstudiengang Werkstoffwissenschaft dient der fachlichen und wissenschaftlichen Weiterentwicklung und Spezialisierung und ist forschungsorientiert gestaltet. Darüber hinaus stellt der Abschluss Master of Science Werkstoffwissenschaft einen weiteren berufsqualifizierenden Hochschulabschluss dar, der den Absolventen erweiterte und arbeitsmarktrelevante Kompetenzen vermittelt.

Die erfolgreichen Absolventen des Masterstudienganges Werkstoffwissenschaft verfügen über die folgenden Kompetenzen:

### **Wissen und Verstehen**

Die Absolventen haben Wissen und Verständnis nachgewiesen, das auf der Bachelorebene aufbaut und dieses in Werkstoffwissenschaft, Werkstofftechnik und ausgewählten Technologiefeldern wesentlich vertieft oder erweitert. Sie sind in der Lage werkstoffwissenschaftliche Fragen und Probleme zu definieren und zu interpretieren und haben eine größere Sicherheit in der Anwendung und Umsetzung der werkstoffwissenschaftlichen und außerfachlichen Kompetenzen erworben. Elektrotechnische, maschinenbauliche oder informationstechnische Fragestellungen können sie ingenieurwissenschaftlich eigenständig angehen.

Die Absolventen verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens in Werkstoffwissenschaft und benachbarten Anwendungsgebieten. Ihr Wissen und Verstehen bildet die Grundlage für die forschungsorientierte Entwicklung und / oder Anwendung eigenständiger Ideen.

Die Absolventen verfügen über fachliche Tiefe und Breite, um sich sowohl in zukünftige Technologien der Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnik im eigenen Fachgebiet, wie auch in die Randgebiete des eigenen Fachgebiets sowie angrenzende oder interdisziplinäre Gebiete, selbstständig rasch einzuarbeiten zu können.

Die Absolventen wägen unter Einbeziehung wissenschaftlicher und methodischer Überlegungen die fachliche erkenntnistheoretisch begründete Richtigkeit

fachlicher und praxisrelevanter Aussagen gegeneinander ab. Sie lösen unter Zuhilfenahme dieser Abwägungen wissenschaftliche Forschungsfragen sowie praxisrelevante Probleme.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen**

Die Absolventen können ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anwenden, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang mit Werkstoffen stehen. Die Absolventen sind befähigt, die erworbenen ingenieurwissenschaftlichen, mathematischen und naturwissenschaftlichen Methoden zur Formulierung und Lösung komplexer Problemstellungen in Forschung und Entwicklung auf den Gebieten Werkstoffwissenschaft, Werkstofftechnik, oder Materialwissenschaft in der Industrie, Verwaltung oder in Forschungseinrichtungen erfolgreich einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen und sie bei Bedarf auch weiter zu entwickeln.

Die Absolventen:

- integrieren vorhandenes und neues Wissen in komplexen Zusammenhängen auch auf der Grundlage begrenzter Informationen,
- treffen wissenschaftlich fundierte Entscheidungen und reflektieren kritisch mögliche Folgen,
- eignen sich selbstständig neues Wissen und Können an,
- führen anwendungsorientierte Projekte weitgehend selbstgesteuert beziehungsweise autonom durch,
- sind in der Lage, innovative Konzepte und Lösungen zu grundlagenorientierten Fragestellungen der Werkstoffwissenschaft ihres Fachgebietes unter Einbeziehung anderer Disziplinen zu entwickeln.

Die Absolventen:

- entwerfen Forschungsfragen,
- wählen konkrete Wege der Operationalisierung von Forschung und begründen diese,
- wählen Forschungsmethoden aus und begründen diese Auswahl,
- erläutern Forschungsergebnisse und interpretieren diese kritisch.

### **Kommunikation und Kooperation**

Die Absolventen:

- formulieren innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretischen und methodisch fundierten Argumenten begründen,
- kommunizieren und kooperieren mit Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen,

- reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter,
- verfügen über soziale Kompetenzen, welche insbesondere gut auf Führungsaufgaben vorbereiten (Team- und Kommunikationsfähigkeit, internationale und interkulturelle Erfahrung, gesellschaftliches, ökologisches und ethisches Bewusstsein).

### **Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität**

Die Absolventen:

- entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in Berufsfeldern innerhalb und außerhalb der Wissenschaft orientiert,
- begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem, praktischem und methodischem Wissen,
- können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung,
- erkennen situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch,
- können Projekte auf ingenieurtechnischen und informationstechnischen Gebieten, sowie angrenzenden und interdisziplinären Gebieten leiten und aufbauen,
- reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

### **3. Inhaltliche Schwerpunkte und Studienablauf des Masterstudienganges Werkstoffwissenschaft**

Die zu absolvierenden Pflichtmodule vertiefen naturwissenschaftliche Grundlagen und führen weiter und vertieft in die jeweiligen Gebiete der Werkstoffwissenschaft ein (Konstruktions- und Funktionswerkstoffe, Werkstoffe der Mikro- und Nanotechnologien, Werkstoffdesign).

Dem Masterstudium mit der weitreichenden Spezialisierungsmöglichkeit wird durch ein umfangreiches Wahlangesbot entsprochen. Es kann aus verschiedenen werkstofftechnischen Wahlmodulen gewählt werden, wie zum Beispiel:

- Werkstoffe des Maschinenbaus
- Werkstoffe der Elektrotechnik / Elektronik
- Werkstoffe der Mikro- und Nanotechnologie
- Oberflächentechnik und Dünnschichttechnik
- Werkstoffanalytik
- und weitere

Das Studium wird durch fachübergreifende, auch nichttechnische Studieninhalte abgerundet. In vielen Modulen sind entsprechende Praktika oder selbstständige Lernelemente verankert.

Als Besonderheit weist das Studium ein komplexes Projekt als Einzel- oder Gruppenarbeit aus. Durch viele Industriekontakte und Industrieprojekte erfolgt stets eine anwendungsnahe Ausbildung.

Die Ausbildung wird im vierten Semester mit einer sechsmonatigen Masterarbeit abgeschlossen.

Ein mögliches Mobilitätsfenster ergibt sich im dritten Fachsemester, welches viele Wahlmöglichkeiten vorsieht, oder durch individuelle Studienvereinbarungen.

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

In den letzten Jahren werden von der Wirtschaft verstärkt Absolventen der Werkstoffwissenschaft nachgefragt. Der Bedarf kann derzeit durch unsere Absolventen nicht gedeckt werden. Ursächlich sind hierfür steigende werkstoffspezifische Fragestellungen und ein geschärftes werkstofforientiertes Bewusstsein in der Wirtschaft zu sehen. Hinzu kommt, dass der Bedarf und die Notwendigkeit nach energie-, ressourcen- und umweltschonender Produktion und Anwendung von Werkstoffen enorm gestiegen ist. Auch sind volkswirtschaftliche Verluste durch Schäden an Maschinen und Anlagen zu weit über 80% auf falsche Werkstoffauswahl und unangepassten Werkstoffeinsatz zurückzuführen. Gerade letzteres führt in der Wirtschaft zu einem stärkeren Problembewusstsein, da dies erhebliche Auswirkungen auf die Kompetenz- und damit auch die Unternehmensbewertung hat.

Die bisherigen Erfahrungen im Studiengang Werkstoffwissenschaft zeigen eindeutig und eindrucksvoll, dass bisher alle Absolventen mit mindestens gutem Abschluss ohne Schwierigkeiten sofort eine qualifizierte und verantwortungsvolle Anstellung in der Wirtschaft oder der Forschung gefunden haben. Dabei reicht das Spektrum von KMU, wissenschaftlichen Einrichtungen bis hin zu international tätigen Unternehmen.

## **Anlage Kompetenzziele und Regelungsbereich Wahlkataloge**

Der Studiengang Werkstoffwissenschaft mit dem Abschluss „Master of Science“ beinhaltet drei Wahlbereiche:

### **1. Wahlbereich „Werkstoffe“ mit dem Wahlkatalog „Werkstofftechnische Wahlmodule“**

Durch die Module aus dem Wahlkatalog „Werkstofftechnische Wahlmodule“ vertiefen oder erweitern die Studierenden ihr Wissen in verschiedenen Anwendungsfeldern der Werkstoffwissenschaft. Sie erhalten dadurch die Gelegenheit, eigene Schwerpunkte zu setzen und zu vertiefen, die ihren Neigungen und Interessen entsprechen. Dies kann auch einer Vorbereitung der Abschlussarbeit sowie einer möglichen beruflichen Spezialisierung dienen.

In diesem Wahlbereich müssen die Studierenden laut Studienplan (Anlage) 20 Leistungspunkte erwerben.

Im jeweils aktuellen Wahlkatalog wird eine Auswahl an Modulen, die sich am Studienangebot der relevanten Fachgebiete der Universität orientieren, vorgeschlagen.

Der Wahlkatalog kann gemäß § 3 Absatz 7 PStO-AB aktualisiert werden.

### **2. Wahlbereich „Technisches Wahlmodul“**

Durch die Auswahl eines Moduls aus einem (idealerweise anderen) ingenieurwissenschaftlichen Masterstudiengang der Universität verbreitern die Studierenden ihr Profil über die Werkstoffwissenschaft hinaus.

In diesem Wahlbereich müssen die Studierenden laut Studienplan (Anlage) fünf Leistungspunkte erwerben.

### **3. Wahlbereich „Schlüsselkompetenzen“**

Der Wahlbereich „Schlüsselkompetenzen“ dient dem Erwerb von zusätzlichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Kompetenzen, insbesondere im sprachlichen, gesellschaftlichen und sozialen Bereich. Die Studierenden wählen ein Modul beziehungsweise Kurse aus dem Lehrangebot der Wirtschafts-, Rechts-, Arbeits- und Medienwissenschaften, des Studium Generale, des Europastudiums sowie des Sprachenangebots der Universität.

Innerhalb der „Schlüsselkompetenzen“ müssen die Studierenden laut Studienplan (Anlage) benotete Studienleistungen im Umfang von fünf Leistungspunkten erwerben.