



6.10.87A Ausführungsbestimmungen für den Masterstudiengang Energie und Materialphysik (Energy and Materials Physics) an der Technischen Universität Clausthal, Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften Vom 25. September 2014

In der Fassung der 2. Änderung vom 17.01.2023

Die Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften hat am 25. September 2014 gemäß § 7 Abs. 3 in Verbindung mit § 44 Abs. 1 des Niedersächsischen Hochschulgesetzes (NHG) die folgenden Ausführungsbestimmungen beschlossen. Sie wurden vom Präsidium der Technischen Universität Clausthal am 07. Oktober 2014 genehmigt. Geändert mit Beschluss der Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften vom 26. Juni 2018 und Genehmigung des Präsidiums der Technischen Universität Clausthal (§ 37 Abs. 1 Ziffer 5b NHG) vom 12. Juli 2018 (Mitt.TUC 2018, Seite 295). Zuletzt geändert mit Beschluss der Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften vom 17. Januar 2023 und Genehmigung des Präsidiums der Technischen Universität Clausthal (§ 37 Abs. 1 Ziffer 5b NHG) vom 01. Februar 2023 (Mitt.TUC 2023, Seite 114).

Achtung: Diese AFB verliert zum Ende des Sommersemesters 2026 ihre Gültigkeit!

Präambel

Diese Ausführungsbestimmungen gelten nur im Zusammenhang mit der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der Technischen Universität Clausthal in der jeweils geltenden Fassung und enthalten alle studiengangsspezifischen Ergänzungen und Regelungen.

Ziel des Studiums

Ziel des Masterstudiengangs Energie und Materialphysik ist eine thematisch breite und inhaltlich vertiefte Ausbildung in Materialphysik und Materialchemie mit engem Bezug zu regenerativen Energietechnologien. Besondere Studienschwerpunkte sind Photovoltaik, Batterien, Brennstoffzellen und Festkörpersensoren, die durch weitere, freiwählbare Themen aus dem Bereich Energie und Material ergänzt werden. Die Material- und Systemkompetenzen, die die Studierenden in diesen Schwerpunkten erlangen, erfordern u. A. eine vertiefte festkörper- und halbleiterphysikalische Ausbildung, die durch entsprechende Module dieses Studiengangs ebenfalls vermittelt wird. Hierdurch erhalten die Studierenden nicht nur ein umfassendes Verständnis physikalischer und chemischer Energiewandlungsprozesse mit besonderer Relevanz für aktuelle regenerative Energietechnologien, sondern erlangen materialwissenschaftliche Kompetenzen für zukünftige Energietechnologien. So werden im Modul Photovoltaik nicht nur die aktuelle Generation von Solarzellen auf der Basis festkörperphysikalischer Grundlagen behandelt, sondern auch Konzepte und Realisierungen zukünftiger Solarzellen der 3. und 4. Generation sowie photoelektrochemische

Konzepte zur solaren Energiewandlung thematisiert. Durch Mitarbeit bei Forschungsprojekten im Rahmen eines studienbegleitenden Forschungspraktikums erhalten die Studierenden vertiefte Kenntnisse in aktuellen und zukünftigen Material- und Energietechnologien, praktizieren Methoden wissenschaftlicher Arbeitsweise und werden auf Tätigkeiten der industriellen und universitären Forschung vorbereitet. Materialwissenschaftliche, wirtschaftswissenschaftliche und juristische Studieninhalte mit engem Bezug zum Kernthema Energie verbreitern die Ausbildung und qualifizieren die Studierenden für vielseitige Tätigkeiten in Industrie und Behörden.

Zu § 2 Studienberatung

Neben einer allgemeinen Studienberatung, die zentral an der Technischen Universität Clausthal durchgeführt wird, findet für den Masterstudiengang Energie und Materialphysik eine Studienfachberatung statt. Darüber hinaus wird den Studierenden empfohlen, an den angebotenen Einführungs- und Informationsveranstaltungen teilzunehmen.

Zu § 3 Leistungskontrollen

Zu Abs. 2

Studierende im Masterstudiengang Energie und Materialphysik müssen das Studium nach maximal acht Fachsemestern abgeschlossen haben. Anderenfalls gilt die Masterprüfung als endgültig nicht bestanden. In begründeten Ausnahmefällen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag.

Zu § 5 ECTS-Punkte, Module, Studienordnung

Zu Abs. 2:

Die den einzelnen Modulen des Masterstudiengangs zugeordneten Leistungspunkte (CP) nach dem ECTS¹, Studien- und Prüfungsleistungen sowie Gewichtungen der Einzelnoten sind der Anlage 1 zu entnehmen.

Zu Abs. 4:

Das Modulhandbuch beinhaltet eine detaillierte Beschreibung aller Module.

Zu § 6 Dauer und Gliederung des Studiums

Zu Abs. 2

¹Arbeitsbelastung nach Maßgabe des European Credit Transfer- and Accumulation System

Die Regelstudienzeit des Masterstudiengangs Materialwissenschaft beträgt vier Semester. Das Studium hat einen Umfang von 120 Leistungspunkten einschließlich 30 Leistungspunkten für die Masterarbeit und das Abschlusskolloquium (siehe Modellstudienplan in Anlage 2).

Zu § 7 Zugangsvoraussetzungen

Zu Abs. 3

Der Zugang zum Masterstudiengang Energie und Materialphysik wird durch die „Ordnung über den Zugang für den konsekutiven Masterstudiengang Energie und Materialphysik in der jeweils geltenden Fassung geregelt.

Zu § 11 Zulassung zur Prüfung

Zu Abs. 4:

Für die Masterarbeit ist eine gesonderte Zulassung gemäß § 11 APO erforderlich. Bei der Antragstellung ist der Erstgutachter anzugeben.

Zur Masterarbeit wird zugelassen, wer neben den Zulassungsvoraussetzungen gemäß § 11 APO das Forschungspraktikum B Energie und Material absolviert hat und mindestens 64 CP (incl. des Praktikums) nachweist.

Begründete Ausnahmen sind auf Antrag beim Prüfungsausschuss möglich. Das Forschungspraktikum B Energie und Material ist in jedem Fall Voraussetzung für die Zulassung zur Masterarbeit.

Zu Abs. 5

Aus dem Wahlpflichtkanon können die zur Verfügung stehenden Module bis zu einer Leistungspunktezahl von 20 CP frei kombiniert werden.

Mit Ablegen der Prüfungsleistungen zu einem Wahlpflichtmodulteil ist dieses Modul verbindlich. Gleiches gilt, wenn ein Wahlpflichtmodulteil als absolviert zu werten ist. Ein Wechsel ist nur möglich, sofern ein Modulteil im Rahmen des Freiversuchs abgelegt und nicht bestanden wurde. Der Wechsel muss vor Ablegen der neu gewählten Prüfung bzw. des neu gewählten Moduls bzw. Modulteils beim Prüfungsamt beantragt werden.

Zu § 14 Aufbau der Prüfungen, Zusatzprüfungen

Zu Abs. 1

Art und Umfang der Masterprüfung

Die Masterprüfung besteht aus den Prüfungen und den Leistungsnachweisen in den Pflichtmodulen und in den Wahlpflichtmodulen (Anlage 1) sowie einer Masterarbeit gemäß §16 APO.

Zu Abs. 3:

Die Modulübersicht in Anlage 1 erläutert, für welche Module ein Leistungsnachweis über die erfolgreiche Teilnahme ausreicht, der nicht in die Endnote eingeht.

**Zu § 15
Prüfungsleistungen**

Zu Abs. 2:

Die Art der Prüfungsleistung ist der Anlage 1 zu entnehmen.

**Zu § 16
Abschlussarbeit**

Die Masterarbeit umfasst 30 Leistungspunkte und ist in einem Zeitraum von sechs Monaten abzuschließen. Auf Antrag und mit Befürwortung durch den Erstgutachter kann die Arbeit in begründeten Ausnahmefällen bis zu einer Gesamtdauer von maximal neun Monaten verlängert werden. Der Erstgutachter muss Professorin oder Professor oder Privatdozentin oder Privatdozent der Lehreinheiten Physik, Chemie oder Metallurgie und Werkstoffwissenschaften der Technischen Universität Clausthal sein. Ausnahmen können vor Beginn der Arbeit mit Befürwortung des Erstgutachters beim Prüfungsamt beantragt werden.

**Zu § 18
Bewertung von Prüfungsleistungen, Notenbildung**

Zu Abs. 4 und 6:

Die Gesamtnote der Masterprüfung wird gemäß § 18 APO ermittelt. Die Gewichtung der einzelnen Module zur Gesamtnote erfolgt für den Masterstudiengang gemäß Anlage 1.

**Zu § 19
Freiversuch; Wiederholung der Prüfung**

Zu Abs. 6:

Vergleichbare und verwandte Studiengänge im Sinne dieser Ausführungsbestimmungen sind Physik, Materialphysik, Technische Physik, Optoelektronik, Lasertechnik, Halbleitertechnik, Physikalische Technologien, Energietechnologien, (Angewandte) Naturwissenschaften sowie grundlagenorientierte materialwissenschaftliche Studiengänge. Im Zweifelsfall erfolgt die Einschätzung der Vergleichbarkeit eines Studiengangs durch die zuständige Studienfachberaterin bzw. den zuständigen Studienfachberater.

Zu Abs. 7:

(1) Im Rahmen der letzten Wiederholungsmöglichkeit findet eine mündliche Prüfung bzw. eine mündliche Ergänzungsprüfung (nach nicht bestandener Klausur) vor der bzw. dem Prüfenden und einer weiteren prüfungsberechtigten Beisitzerin bzw. eines weiteren prüfungsberechtigten Beisitzers statt.

(2) Zu einer nicht bestandenen schriftlichen Prüfung (Klausur) im Rahmen der letzten Wiederholungsmöglichkeit dieser Prüfung wird eine mündliche Ergänzungsprüfung mit einer Dauer von 30 Minuten gemäß § 19 APO angeboten. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die mündliche Ergänzungsprüfung mindestens die Note "befriedigend (3,0)" erhält. Die Note der Prüfung ergibt sich aus dem Mittel der schriftlichen Prüfung und der mündlichen Ergänzungsprüfung.

Zu § 21 Versäumnis, Täuschungen, Ausnahmeregelungen

Zu Abs. 8:

Der Masterstudiengang Energie und Materialphysik ist nicht für ein Teilzeitstudium geeignet.

Zu § 27 In-Kraft-Treten

Diese Ausführungsbestimmungen treten am Tage nach ihrer Bekanntmachung im amtlichen Verkündungsblatt der Technischen Universität Clausthal in Kraft.

Schlussbestimmungen ²

Eine Prüfung nach diesen Ausführungsbestimmungen für den Masterstudiengang Energie und Materialphysik der Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften der TU Clausthal wird letztmals im Prüfungszeitraum des Sommersemesters 2026 durchgeführt.

Außer-Kraft-Treten

Diese Ausführungsbestimmungen treten zum Ende des Prüfungszeitraums des Sommersemesters 2026 außer Kraft. Studierende, welche das Studium zu diesem Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen haben, werden von Amts wegen in die sodann geltenden Ausführungsbestimmungen überführt.

² 2. Änderung der AFB vom 17.01.2023

Übergangsbestimmungen zur 1. Änderung vom 26. Juni 2018

(1) Studierende, die das Studium ab dem Wintersemester 2018/2019 in diesem Studiengang an der TU Clausthal aufnehmen, werden nach dieser Version der Ausführungsbestimmungen geprüft.

(2) Studierende, die bereits vor dem Wintersemester 2018/2019 in diesem Studiengang nach den Ausführungsbestimmungen vom 25. September 2014 eingeschrieben waren, werden in diese Version der Ausführungsbestimmungen überführt. Für sie gelten folgende Übergangsregelungen:

- Studierenden, die die bisher geltenden Pflichtmodule „Personal und Führungsorganisation“ und/oder „Projektmanagement“ bereits erfolgreich abgelegt haben, werden diese Module weiterhin angerechnet.
- Studierende, die die bisher geltenden Pflichtmodule (s.o.) noch nicht endgültig abgeschlossen haben, können bis zum Ende des Sommersemesters 2020 die bisher geltenden Pflichtmodule (s. u.) ablegen.

<i>Bezeichnung des Moduls bzw. der Lehrveranstaltung</i>	<i>LV-Art, SWS</i>	<i>CP</i>	<i>Typ</i>	<i>Prüf.-art</i>	<i>Gewichtung</i>
Modul 5: Personal- und Führungsorganisation	2	2			0
Personal und Führungsorganisation	2 V	2	PLN	K/M	0
Modul 6: Projektmanagement	3	3			0
Projektmanagement	3 V/Ü	3	PLN	K/M	0

- Anmeldungen zu diesen Studien-/Prüfungsleistungen können jedoch ausschließlich per Formblatt (Antrag auf Zulassung zu Prüfungen) im Prüfungsamt eingereicht werden. Alternativ können die neuen Pflichtmodule abgelegt werden. Evtl. vorhandene Fehlversuche werden in diesem Fall nicht auf die neuen Pflichtmodule angerechnet.

Übergangsbestimmungen zur 2. Änderung vom 17. Januar 2023

Studierende, die bei In-Kraft-Treten dieser Änderungen nach den bisherigen Ausführungsbestimmungen vom 25.09.2014 in der Fassung der ersten Änderung vom 26.06.2018 in diesem Studiengang an der TU Clausthal studieren, werden in diese Version der Ausführungsbestimmungen überführt.

Anlage 1: Modulübersicht

Anlage 2: Modellstudienplan

Anlage 1: Modulübersicht Energie und Materialphysik M.Sc.

Modul - Lehrveranstaltung	SWS/LV- Art	CP *)	Typ ⁽¹⁾	Prü- fungsart	Gewich- tung
Modul 1: Festkörperphysik	4	5			0,061
Festkörperphysik	4 V/Ü	5	PF	K/M	1
Modul 2: Photonik und Energie	6	8			0,097
Photonik und Energie I	3 V/Ü	4	PF	K/M	1
Photonik und Energie II	3 V/Ü	4	PF		
Modul 3: Chemische Energiesysteme	6	8			0,097
Chemische Energiespeicher und -systeme	3 V/Ü	4	PF	K/M	1
Brennstoffzellen und elektrochemische Energie- wandler	3 V/Ü	4	PF		
Modul 4: Energieökonomik und Energierecht	6	8			0
Energierecht	2 V	3	PLN	K	0
Energieökonomik	2 V	5	PLN	K	0
Umweltökonomik	2 V				
Modul 5: Personal- und Unternehmensführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure *)	2	2			0
Personal- und Unternehmensführung für Natur- wissenschaftler und Ingenieure	2 V/S	2	PLN	SL	0
Modul 6: Unternehmensstrukturen, Pro- jektentscheidungen und Projektmanagement in der Praxis	2	3			0
Unternehmensstrukturen, Projektentscheidungen und Projektmanagement in der Praxis t	2 V/S	3	PLN	SL	0
Modul 7: Grenzflächen	5	6			0,073
Halbleiter und Halbleitergrenzflächen	3 V/Ü	4	PF	K/M	1
Energiefunktionale Grenzflächen	2 V	2	PF		
Modul 8: Photovoltaik	6	8			0,097
Photovoltaik	3 V/Ü	4	PF	K/M	1
Neue Konzepte der Photovoltaik	3 V/Ü	4	PF		
Modul 9: Festkörpersensoren	4	5			0,061
Festkörpersensoren	4 V/Ü/P	5	PF	K/M	1
Modul 10: Wissenschaftliches Arbeiten II	22	17			0
Forschungspraktikum B Energie und Material	20 P	14	PLN	B+R	0
Seminar B Energie und Material	2 S	3	PLN	R	0

*) 1. Änderung der AFB vom 26.06.2018

Modul 11: Masterarbeit	25	30			0,274
Masterarbeit	25 P	30	PF	AB+AK	1

Wahlpflichtkatalog Energie und Materialphysik

- Aus dem Wahlpflichtkatalog „Energie und Materialphysik“ sind Module im Umfang von 20 CP auszuwählen und erfolgreich zu absolvieren.
- Mit dem ersten Prüfungsversuch in einem Wahlpflichtmodul ist die Modulauswahl verbindlich. Ein Wahlpflichtmodulwechsel ist nur möglich, sofern noch keine Prüfungsversuche in einem Wahlpflichtmodul unternommen wurden bzw. als unternommen gelten.
- Die Liste der angebotenen Module kann jährlich (ab WS 15/16) für das nachfolgende Studienjahr durch Beschluss des Fakultätsrats aktualisiert werden. Die aktualisierten Listen werden hochschulöffentlich durch das Studienzentrum bekannt gegeben:
<http://www.studium.tu-clausthal.de/studienangebot/natur-und-materialwissenschaften/energie-und-materialphysik-master/>

Modul 12: Festkörperkinetik	6	8			0,096
Diffusion in Ionen- und Halbleitern	3 V/Ü	4	WPF	K/M	1
Thermodynamik und Kinetik von Festkörperreaktionen	3 V/Ü	4	WPF		
Modul 13: Nanopartikel	6	8			0,096
Gasphasensynthese nanoskaliger Materialien	3 V/Ü	4	WPF	K/M	1
Charakterisierung von Nanopartikeln	3 V/Ü	4	WPF		
Modul 14: Glas in Energie- und Umwelttechnik	6	8			0,096
Grundlagen Glas*	3 V	4	WPF	K/M	1
Glas in Energie- und Umwelttechnik	3 V	4	WPF		
Modul 15: Nanotechnologie	3	4			0,048
Nanopartikel und nanoskalige Materialien	2 V	3	WPF	K/M	1
Elektrochemische Nanotechnologie	1 V	1	WPF		
Modul 16: Batteriesystemtechnik und Brennstoffzellen	3	4			0,048
Batteriesystemtechnik und Brennstoffzellen	3 V/Ü	4	WPF	K/M	1
Modul 17: Festkörperchemie	3	4			0,048
Festkörperchemie	3 V/Ü	4	WPF	K/M	1

*Für Studierende, die den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft und Werkstofftechnik“ der TU Clausthal mit einer Modulprüfung „Grundlagen Glas“ absolviert haben, ist im Modul 14 „Grundlagen Glas“ durch „Spezielle Technologie der Gläser“ (4 CP) ersetzen.

 *) CP = ECTS-Punkt: Die Arbeitsbelastung wird nach Maßgabe des European Credit Transfer and Accumulation System in ECTS-Punkten gemessen. Siehe APO § 5

(1) Typ der Lehrveranstaltung:

(PF)	Pflichtfach
(PLN)	Pflichtleistungsnachweis
(WPF)	Wahlpflichtfach

(2) Prüfungsart:

(K)	Klausur
(AB)	Abschlussbericht
(M)	Mündliche Prüfung
(AK)	Abschlusskolloquium
(B)	Bericht / Exkursionsbericht
(R)	Referat

Anlage 2: Modellstudienplan Energie und Materialphysik M.Sc. _AFB 25.09.2014_2. Änd.
17.01.2023

SWS	1	2	3	4
1	Festkörperphysik (5 CP)	Halbleiter und Halbleiter- grenzflächen (4 CP)	Energiefunktionale Grenzflächen (2 CP)	Masterarbeit mit Abschluss-kollo- quium (30 CP)
2			Festkörpersensoren (5 CP)	
3				
4				
5	Chemische Energie- speicher und -sys- teme (4 CP)	Photonik und Energie I (4 CP)		
6				
7	Wahlpflicht Energie und Material (16 CP)	Photovoltaik (4 CP)	Seminar B Energie und Material (3 CP)	
8				
9		Brennstoffzellen u. elekt- rochemische Energie- wandler (4 CP)	Photonik und Energie II (4 CP)	
10				
11		Wahlpflicht Energie und Material (4 CP)	Forschungspraktikum B (14 CP)	
12				
13				
14		Energierecht (3 CP)		
15		Energieökonomik (3 CP)		
16				
17	Unternehmensstruktu- ren, Projektentscheidun- gen und PM in de Praxis (3 CP)			
18				
19	Umweltökonomik (2 CP)			
20				
21	Personal- und Unter- nehmensführung für Natwiss. und Ing. (2 CP)			
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
CP	29	29	32	30

Datei korrigiert am, von	Grund der Korrektur
19.12.14, K. Balthaus	Kleine Fehler korrigiert
17.08.14 K. Balthaus	1. Änderungssatzung vom 26.06.2018 eingearbeitet
30.01.2023 K. Balthaus	2. Änderungssatzung vom 17.01.2023 eingearbeitet