



# **ASIIN-Akkreditierungsbericht**

**Masterstudiengang**  
***Umweltverfahrenstechnik und Recycling***

an der  
**Technischen Universität Clausthal**

Stand: 28.06.2019

# Inhaltsverzeichnis

<b>A Zum Akkreditierungsverfahren .....</b>	<b>3</b>
<b>B Steckbrief des Studiengangs .....</b>	<b>5</b>
<b>C Bericht der Gutachter .....</b>	<b>7</b>
<b>D Nachlieferungen .....</b>	<b>36</b>
<b>E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (29.05.2018) .....</b>	<b>36</b>
<b>F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (04.06.2018) .....</b>	<b>37</b>
<b>G Stellungnahme des Fachausschusses 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik (06.06.2018) .....</b>	<b>39</b>
<b>H Beschluss der Akkreditierungskommission (29.06.2018) .....</b>	<b>40</b>
<b>I Erfüllung der Auflagen (28.06.2019).....</b>	<b>42</b>
Bewertung der Gutachter und des Fachausschusses (17.06.2019).....	42
Beschluss der Akkreditierungskommission (28.06.2019) .....	44
<b>Anhang: Lernziele und Curricula .....</b>	<b>45</b>

## A Zum Akkreditierungsverfahren

Studiengang	Beantragte Qualitätssiegel	Vorhergehende Akkreditierung	Beteiligte FA <sup>1</sup>
Umweltverfahrenstechnik und Re- cycling	AR <sup>2</sup>	17.10.2011 bis 30.09.2018 (ASIIN)	01
<p><b>Vertragsschluss:</b> 31.1.2017</p> <p><b>Antragsunterlagen wurden eingereicht am:</b> 05.03.2018</p> <p><b>Auditdatum:</b> 27.03.2018</p> <p><b>am Standort:</b> Clausthal</p>			
<p><b>Gutachtergruppe:</b></p> <p>Lena Feige (Studentische Gutachterin, CAU Kiel)</p> <p>Prof. Dr. Wolfgang Jaumann (TH Nürnberg)</p> <p>Prof. Dr. Wolfgang Müller (TU Berlin)</p> <p>Prof. Dr. Schabel (TU Darmstadt)</p> <p>Dr.-Ing. Mathis Wollny (Merck KGaA)</p>			
<p><b>Vertreter/in der Geschäftsstelle:</b> Christoph Ascher</p>			
<p><b>Entscheidungsgremium:</b> Akkreditierungskommission für Studiengänge</p>			
<p><b>Angewendete Kriterien:</b></p> <p>European Standards and Guidelines i.d.F. vom 31.03.2015</p> <p>Kriterien für die Akkreditierung von Studiengängen und die Systemakkreditierung des Akkreditierungsrates i.d.F. vom 20.02.2013</p>			

<sup>1</sup> FA: Fachausschuss für folgende Fachgebiete: FA 01 - Maschinenbau/Verfahrenstechnik

<sup>2</sup> AR: Siegel der Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland

Zur besseren Lesbarkeit wird darauf verzichtet, weibliche und männliche Personenbezeichnungen im vorliegenden Bericht aufzuführen. In allen Fällen geschlechterspezifischer Bezeichnungen sind sowohl Frauen als auch Männer gemeint.

## B Steckbrief des Studiengangs

a) Bezeichnung	Abschlussgrad (Originalsprache / englische Übersetzung)	b) Vertiefungsrichtungen	c) Angestrebtes Niveau nach EQF <sup>3</sup>	d) Studiengangsform	e) Double/ Joint Degree	f) Dauer	g) Gesamtkreditpunkte/ Einheit	h) Aufnahmehythmus/ erstmalige Einschreibung	i) konsekutive und weiterbildende Master	j) Studiengangsprofil
Umweltverfahrenstechnik und Recycling/ M.Sc.	Master of Science	n/a	7	Vollzeit	n/a	4 Semester	120 ECTS	jedes Semester, WS 2010/11	konsekutiv	n/a

---

<sup>3</sup> EQF = European Qualifications Framework

Für den Masterstudiengang hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Dabei werden im Master-Studiengang Umweltverfahrenstechnik und Recycling Absolventinnen und Absolventen ausgebildet, die im späteren Berufsleben in der Lage sind, die zunehmend komplexeren Aufgabenstellungen im Bereich des technischen Umweltschutzes beim Umgang mit Abfall- sowie industriellen Abwasser- und Abgasströmen, kontaminierten Böden und industriellen Altlasten zu bearbeiten. Neben den erforderlichen Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen für die Schutzgüter Wasser, Luft und Boden steht vor allem die Rückgewinnung metallischer und mineralischer Ressourcen sowie polymerbasierter Verbunde durch das Recycling komplexer Abfälle bzw. Stoffströme im Vordergrund. Die Studierenden sollen durch die Lehrinhalte des Master-Studiengangs und den praxisnahen Bezug der Lehre befähigt werden, sich schnell in das Arbeits- und Aufgabenfeld eines Unternehmens, einer Forschungs-, Planungs- oder Überwachungsorganisation zu integrieren. Auf Grund der hohen Dynamik auf diesem Gebiet, steht eine Ausbildung zum Generalisten mit spezifischen Ausprägungen je nach Zielfeld des anvisierten Arbeitsmarktsegments im Vordergrund. Die Absolventen sollen in der Lage sein, als Ingenieur die Schnittstelle zu ökonomischen, ökologischen und rechtlichen Fragestellungen in Kooperation mit Fachleuten auf diesen Gebieten in entsprechenden Teams gestalten zu können. Neben der Vermittlung des für das Berufsfeld erforderlichen breiten Spektrums analytischer, technischer, betriebswirtschaftlicher und ökologischer Kompetenzen sind praktischer Umgang mit Schlüsseltechnologien (Labor- und Fachpraktika), eigenständiges Lösen von Problemstellungen im Team und Präsentationstechniken (Projektarbeit) sowie die kreative Lösung von Problemen in Eigeninitiative (Masterarbeit) Kernbestandteile der Ausbildung. Neben den genannten fachspezifischen Kenntnissen und Kompetenzen soll den Studierenden im Studium das Wissen um die Verantwortung einer Wissenschaftlerin/eines Wissenschaftlers gegenüber der Natur und der Gesellschaft vermittelt werden. Ein weiteres Ziel ist es, die Fähigkeit zur Zusammenarbeit mit Fachleuten anderer Disziplinen bis hin zu transdisziplinärem Handeln z.B. auch mit Sozialwissenschaftlern sowie allen gesellschaftlichen Gruppen im nationalen und internationalen Umfeld zu entwickeln.“

## C Bericht der Gutachter

### Kriterium 2.1 Qualifikationsziele des Studiengangskonzeptes

#### Evidenzen:

- Selbstbericht der TU Clausthal
- Auditgespräche am 27.03.2018
- Ausführungsbestimmungen für den Masterstudiengang Umweltverfahrenstechnik und Recycling an der Technischen Universität Clausthal
- Modellstudienplan
- Modulhandbuch
- Studiengangsspezifisches Diploma Supplement

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Gutachter halten fest, dass die Technische Universität Clausthal für den Masterstudiengang Umweltverfahrenstechnik und Recycling (künftig Ma UVTR) Qualifikationsziele definiert hat, die sowohl fachlich-wissenschaftliche Aspekte umfassen als auch die berufliche Befähigung sowie die Befähigung der Studierenden zum gesellschaftlichen Engagement berücksichtigen. Bindend verankert ist das Kompetenzprofil des Studiengangs in den „Ausführungsbestimmungen für den Masterstudiengang Umweltverfahrenstechnik und Recycling an der Technischen Universität Clausthal“. In knapper, dennoch klarer Form ist das Qualifikationsprofil auch im studiengangsspezifischen Diploma Supplement auf Englisch festgehalten.

Die fachliche Zielsetzung des Masterstudiengangs ist die Ausbildung von Generalisten im Bereich Recycling. Die Absolventen sollen Recycling-Verfahren und -anlagen unter Berücksichtigung technischer, ökologischer, ökonomischer und rechtlicher Aspekte planen und bewerten können. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Verfahrenstechnik. Mit der „Befähigung zur Lösung komplexer Problemstellungen und zu selbstständiger wissenschaftlicher Arbeit auf dem Gebiet der Umweltverfahrenstechnik und des Recyclings komplexer Abfallströme“ (Ausführungsbestimmungen) berücksichtigt der Studiengang dezidiert Ziele auf dem Niveau eines Masterabschlusses.

Angesichts des jungen Wissenschaftsfeldes und der vielfältigen Anforderungen der verschiedenen möglichen Arbeitgeber der Absolventen – verschiedene Industriezweige, aber auch Behörden des Umweltbereichs – halten die Gutachter auch die Ausrichtung auf eine

breit aufgestellte, generalistische Ausbildung in der Umweltverfahrenstechnik für fachlich legitim und arbeitsmarktangemessen.

Die Zielformulierungen nehmen expliziten Bezug auf die gegenwärtige Beschaffenheit des Berufsfeldes für Absolventen. Auch sehen die Gutachter, dass der Studiengang zum lokalen Arbeitsmarkt passt, insofern in der Region Harz circa 100 Unternehmen der Recyclingbranche angesiedelt sind.

Die Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement ist in den Studiengangszielen durch die gesellschaftliche Bedeutung des Studiengangs insgesamt berücksichtigt: Angesichts der weltweiten Rohstoffknappheit konzentriert sich der Studiengang auf Techniken der Sekundärrohstoffgewinnung, was für das rohstoffarme Deutschland von besonderer Relevanz ist und somit neben dem gesellschaftlichen Engagement zugleich auch ein starker Aspekt der Arbeitsmarktorientierung des Qualifikationsprofils des Ma UVTR ist. Daneben ist gesamtgesellschaftliche Relevanz auch in der Vermittlung von Kompetenzen zur umwelttechnologischen Bearbeitung von Industriealtlasten und Deponien gegeben. Gezielt adressiert werden gesellschaftliches Engagement und Persönlichkeitsbildung im Curriculum durch das Wahlpflichtmodul „Nachhaltigkeit und Dynamische Systeme“ mit den Vorlesungen „Dynamische Systeme in Natur, Technik und Gesellschaft“ und „Nachhaltigkeit und globaler Wandel“.

Gegenüber der Erstakkreditierung wurde das Studiengangsprofil von den Programmverantwortlichen überprüft und in seiner Zielsetzung unverändert belassen. Dies können die Gutachter nachvollziehen, da die Ausbildung von Generalisten auf dem Gebiet Umweltverfahrenstechnik nach wie vor die Anforderungen der Wissenschaft und des Arbeitsmarktes beantwortet.

Die Studierenden bestätigen, dass zu Beginn des Studiums die Studieninhalte, Studienziele und Berufsziele klar umrissen sind und insofern Transparenz und Akzeptanz bestehen.

Zusammenfassend sind die Gutachter der Ansicht, dass im Ma UVTR Absolventen ausgebildet werden, die ein stimmiges und insbesondere zukunftsorientiertes Qualifikationsprofil besitzen, zu gesellschaftlichem Engagement befähigt und ermutigt und auf den Arbeitsmarkt gut vorbereitet sind.

### **Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.1:**

Die Tu Clausthal verzichtet auf eine Stellungnahme zu diesem Kriterium. Die Gutachter bewerten das Kriterium als vollständig erfüllt.

**Kriterium 2.2 (a) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem**

*Die Analyse und Bewertung zu den Anforderungen des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse erfolgt im Rahmen des Kriteriums 2.1, in der folgenden detaillierten Analyse und Bewertung zur Einhaltung der Ländergemeinsamen Strukturvorgaben und im Zusammenhang des Kriteriums 2.3 (Studiengangskonzept).*

**Kriterium 2.2 (b) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem**

**Evidenzen:**

- Selbstbericht der TU Clausthal
- Auditgespräche am 27.03.2018
- Ausführungsbestimmungen für den Masterstudiengang Umweltverfahrenstechnik und Recycling an der Technischen Universität Clausthal
- Studiengangspezifische Zugangs- und Zulassungsbestimmungen für den konsekutiven Masterstudiengang Umweltverfahrenstechnik und Recycling an der Technischen Universität Clausthal, vom 17.01.2017
- Allgemeine Zugangs- und Zulassungsordnung für die konsekutiven und weiterbildenden Masterstudiengänge der Technischen Universität Clausthal, vom 17.01.2017
- Modellstudienplan
- Modulhandbuch
- Studiengangsspezifisches Diploma Supplement

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

*a) Studienstruktur und Studiendauer*

Die Studiendauer entspricht mit vier Semestern und 120 ECTS-Kreditpunkten dem von der KMK vorgegebenen zeitlichen Rahmen. Der Ma UVTR kann somit im Anschluss an einen Bachelorabschluss im Umfang von sechs Semestern und 180 ECTS-Punkten studiert werden, wobei in der Summe die für das Masterniveau erforderlichen 300 ECTS-Punkte erworben werden. Die Masterarbeit hat einen Umfang von 30 Kreditpunkten, inkl. der mündlichen Verteidigung der Arbeit im Kolloquium, und liegt damit an der oberen Grenze des von der KMK vorgesehenen Bearbeitungsumfanges. Die Vorgaben der KMK zu Studienstruktur und Studiendauer werden somit von dem Studiengang eingehalten.

### *b) Zugangsvoraussetzungen und Übergänge*

Die Gutachter stellen fest, dass gemäß § 3 der Allgemeinen Zugangs- und Zulassungsordnung für die konsekutiven und weiterbildenden Masterstudiengänge der TUC ein erster berufsqualifizierender Abschluss in einem fachlich geeigneten vorangegangenen Studium Voraussetzung für die Einschreibung in den Ma UVTR ist. Die studiengangsspezifische Zugangs- und Zulassungsordnung regelt zusätzlich, dass im Umfang von insgesamt 78 LP naturwissenschaftliche, ingenieurwissenschaftliche und betriebswirtschaftliche Grundlagen sowie umwelt- und recyclingtechnikbezogene Inhalte für die Zulassung nachgewiesen werden müssen. Werden die LP nicht vollständig schon bei Einschreibung nachgewiesen, ist eine Zulassung unter Auflagen möglich. *Weitere Einzelheiten der Zulassungsbestimmungen werden im Kapitel 2.3 im entspr. Unterabschnitt diskutiert.* Die diesbezügliche KMK-Vorgabe ist damit erfüllt.

### *c) Studiengangprofil*

Die TUC verzichtet auf die Zuordnung des Ma UVTR zu einem Profiltyp.

### *d) Konsekutive und weiterbildende Masterstudiengänge*

Der Ma UVTR ist ein konsekutiver Studiengang. Kenntnisse und Kompetenzen aus Bachelor-Studiengängen der Bereiche Umweltschutztechnik/Umweltingenieurwesen, Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen sowie Rohstoff- oder Werkstoff-orientierten Studiengängen werden vertieft, verbreitert und fachübergreifend angewendet. Aufgrund des Studiengangskonzeptes und der im Audit reflektierten Praxis der Zulassung unter Auflagen, die im Detail im Kapitel 2.3 diskutiert wird, erscheint den Auditoren die Anschlussfähigkeit zu den genannten Bachelorstudiengängen schlüssig. Daher können sie der Einordnung des Masterstudiengangs als konsekutives Programm folgen.

### *e) Abschlüsse und f) Bezeichnung der Abschlüsse*

Absolventen des Masterstudiengangs UVTR wird der Grad „Master of Science“ (M. Sc.), und damit genau ein Abschlussgrad verliehen. Die Vergabe des Grades ist im Einklang mit dem fachlichen Profil des Studiengangs und entspricht den KMK-Vorgaben. Der Mastergrad wird auf Grund eines weiteren berufsqualifizierenden Hochschulabschlusses verliehen.

Mit dem Abschlusszeugnis des Ma UVTR wird ein englischsprachiges Diploma Supplement ausgegeben, das Dritte gemäß den Anforderungen der KMK über den zugrundeliegenden Studiengang informiert. Statistische Angaben zur Einordnung der Abschlussnote sind in dem Dokument selbst nicht wiedergegeben. Jedoch ist ein Internet-Link abgedruckt, über

den eine ständig aktuelle Übersicht gemäß ECTS Users Guide auf der Universitäts-Homepage verfügbar ist. Somit können Absolventen und Dritte auf Informationen zur Einordnung der Abschlussnote zugreifen. Die Gutachter sind mit dieser Lösung einverstanden.

### *g) Modularisierung und Leistungspunktsystem*

Der Masterstudiengang UVTR ist modularisiert und mit einem ECTS-Leistungspunktesystem ausgestattet. 18 von den 24 Modulen des Studiengangs bestehen aus mehreren Lehrveranstaltungen und können somit jeweils innerhalb von zwei Semestern absolviert werden. Dadurch sind der Durchführbarkeit von Auslands- oder Praxissemestern unter der Maßgabe, dass sich diese nicht studienverlängernd auswirken sollen, Grenzen gesetzt. Die Gutachter erachten dies jedoch nicht als gravierendes Problem, da Praxiserfahrungen durch das Modul „Studienarbeit“ und die ein Semester umfassende Masterarbeit – die beide durch hohe Selbständigkeit im praktischen Arbeiten charakterisiert sind und häufig in Kooperation mit Industriepartnern durchgeführt werden – in angemessenem Umfang im Rahmen des Studiums implementiert sind.

Alle Module des Ma UVTR haben einen Umfang zwischen 6 und 9 Leistungspunkten (LP). Eine begründete Ausnahme ist das Masterarbeitsmodul, das mit 30 LP ein ganzes Semester einnimmt. Die Strukturvorgaben bzgl. Modulgrößen sind damit erfüllt. Im Modellstudienplan ist das Absolvieren von im Schnitt 30 LP pro Semester vorgesehen, die tatsächlichen Werte schwanken dort zwischen 28 und 31 LP.

In 19 der 24 Module des Modulhandbuchs wird ein LP für je genau 30 Stunden studentischer Arbeitslast vergeben. Abweichungen von diesem einheitlichen Wert sind in folgenden fünf Modulen vorhanden:

- „Stoffspezifische Verwertungstechnologien“: 9 LP für 235 studentische Arbeitsstunden
- „Energie-Stoff-Umweltbilanz“: 6 LP für 120 Arbeitsstunden
- „Grundlagen der Elektrochemie“: 6 LP für 240 Arbeitsstunden
- „Prozessmodellierung“: 6 LP für 244 Arbeitsstunden
- „Anlagenplanung und Logistik“: 6 LP für 240 Arbeitsstunden

In einigen Modulen passen darüber hinaus die Angaben von Semesterwochenstunden nicht zu den Angaben der Präsenzarbeitszeit, wenn wie sonst die Anzahl der SWS mit 14 Semesterwochen multipliziert wird. Dies ist der Fall in folgenden Modulen: „Laborpraktika“, „Studienarbeit“, „Abschlussarbeit“, „Analytik und Bewertung“, „Spezielle Hydrometallurgie und Prozesstechnik“, „Baurohstoffe und Baustoffe“, „Umwelt- und Recyclingrecht“. In den drei erstgenannten Modulen ist zwar eine deutliche Verschiebung von Präsenzarbeitszeit zum Selbststudium nachvollziehbar, jedoch entbehrt die Angabe von SWS

an sich für diese Veranstaltungen einer Grundlage, wenn sie nicht wie bei den anderen Lehrveranstaltungen eine regelmäßige wöchentliche oder zumindest (wie bei Blockveranstaltungen) eine über das Semester summierte Präsenzarbeitszeit an der Hochschule wiedergibt.

Angesichts dieser Inkonsistenzen betonen die Gutachter, dass die ländergemeinsamen Rahmenvorgaben für die Einführung von Leistungspunktsystemen und die Modularisierung von Studiengängen vorsehen, dass die Vergabe von Leistungspunkten auf der studentischen Arbeitsbelastung (workload) als einziger Bezugsgröße basiert. Sie stellen fest, dass dies im Ma UVTR nicht durchgängig gegeben ist. Um den Akkreditierungskriterien zu genügen, muss die Kreditpunktevergabe so angepasst werden, dass ein einheitlicher und realistischer workload pro Kreditpunkt angesetzt wird.

Abschließend stellen die Gutachter fest, dass die ländergemeinsamen Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen mit Bezug auf die darin enthaltenen Kriterien a) bis f) erfüllt sind. Die Ausgestaltung des Leistungspunktesystems muss jedoch im Hinblick auf die Vorgaben von Kriterium g) überarbeitet werden.

*Die Zugangsvoraussetzungen des Studiengangs (A 2 der Ländergemeinsamen Strukturvorgaben) werden im Rahmen des Kriteriums 2.3 behandelt.*

*Die Berücksichtigung der „Rahmenvorgaben für die Einführung von Leistungspunktsystemen und für die Modularisierung“ wird im Zusammenhang mit den Kriterien 2.3 (Modularisierung (einschl. Modulumfang), Modulbeschreibungen, Mobilität, Anerkennung), 2.4 (Kreditpunktsystem, studentische Arbeitslast, Prüfungsbelastung), 2.5 (Prüfungssystem: kompetenzorientiertes Prüfen) überprüft.*

<b>Kriterium 2.2 (c) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem</b>
--

**Evidenzen:**

- Selbstbericht der TU Clausthal
- Auditgespräche am 27.03.2018
- Ausführungsbestimmungen für den Masterstudiengang Umweltverfahrenstechnik und Recycling an der Technischen Universität Clausthal
- Studiengangspezifische Zugangs- und Zulassungsbestimmungen für den konsekutiven Masterstudiengang Umweltverfahrenstechnik und Recycling an der Technischen Universität Clausthal, vom 17.01.2017
- Allgemeine Zugangs- und Zulassungsordnung für die konsekutiven und weiterbildenden Masterstudiengänge der Technischen Universität Clausthal, vom 17.01.2017

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die Gutachter bewerten die von der TUC mit Bezug auf den Ma UVTR getroffenen Zugangsbestimmungen als geeignet, die besondere Eignung von Bewerbern für den Studiengang festzustellen, sodass die Regelungen den Vorgaben des Niedersächsischen Hochschulzulassungsgesetzes (NHZG) entsprechen: Die Allgemeine Zugangs- und Zulassungsordnung für die konsekutiven und weiterbildenden Masterstudiengänge der TUC legt in § 3 fest, dass das Absolvieren eines Abschlusses „in einem fachlich geeigneten vorangegangenen Studium“ Voraussetzung für die Zulassung zum Ma UVTR ist. Darüber hinaus sind in den Studiengangsspezifischen Zugangs- und Zulassungsbestimmungen fachliche Mindestvoraussetzungen für die Zulassung festgelegt, die die fachliche Eignung der Bewerber absichern.

Als Beitrag zum an der TU Clausthal etablierten Forschungsschwerpunkt Rohstoffsicherung und Ressourceneffizienz, der wiederum mit der Geschichte der TUC eng verknüpft ist, ordnet sich das Profil des Studiengangs eindeutig in das Profil der Hochschule ein. Auch diesbezüglich sehen die Gutachter die landesspezifischen Strukturvorgaben für die Akkreditierung erfüllt.

**Kriterium 2.2 (d) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem**

Verbindliche Auslegungen des Akkreditierungsrates müssen an dieser Stelle nicht berücksichtigt werden.

**Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.2:**

Zur Vergabe von Kreditpunkten aufgrund realistischer Angaben studentischen Arbeitsaufwandes nimmt die TU Clausthal nicht Stellung. Aufgrund der oben erläuterten Inkonsistenzen sind die Gutachter der Meinung, dass die Kreditpunktevergabe derzeit nicht konsistent auf dem studentischen Arbeitsaufwand beruht und dass eine Auflage zur Vereinheitlichung formuliert werden sollte.

Die Gutachter bewerten das Kriterium als teilweise erfüllt.

**Kriterium 2.3 Studiengangskonzept**

**Evidenzen:**

- Selbstbericht der TU Clausthal
- Auditgespräche am 27.03.2018
- Ausführungsbestimmungen für den Masterstudiengang Umweltverfahrenstechnik und Recycling an der Technischen Universität Clausthal

- Studiengangsspezifische Zugangs- und Zulassungsbestimmungen für den konsekutiven Masterstudiengang Umweltverfahrenstechnik und Recycling an der Technischen Universität Clausthal, vom 17.01.2017
- Allgemeine Zugangs- und Zulassungsordnung für die konsekutiven und weiterbildenden Masterstudiengänge der Technischen Universität Clausthal, vom 17.01.2017
- Allgemeine Prüfungsordnung der Technischen Universität Clausthal, vom 28.04.2015
- Modellstudienplan
- Modulhandbuch
- Studiengangsspezifisches Diploma Supplement

### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

#### *Studiengangskonzept / Umsetzung der Qualifikationsziele:*

Das Studiengangskonzept des Ma UVTR umfasst aus Sicht der Gutachter die Vermittlung von Fachwissen und fachübergreifendem Wissen sowie von fachlichen, methodischen und generischen Kompetenzen. Die Mastermodule bauen jeweils auf einem breit gefächerten Grundwissen der Natur- und Ingenieurwissenschaften auf und vertiefen und verbreitern diese systematisch im Hinblick auf Umweltverfahrenstechnik und Recycling.

Die Kompetenzziele des Studiengangs werden durch Module umgesetzt, die die folgenden Inhaltsbereiche abdecken (Aufzählung gemäß Selbstbericht): Stoffströme, generelle Rahmenbedingungen, Recyclingsysteme und -strukturen; Abfallaufbereitung; Bodenbehandlung/ Flächenbehandlung/ Landfill Mining; Abwasserbehandlung; Thermische Prozesse und andere Folgeprozesse zur Nutzung bzw. Weiterbehandlung von Aufbereitungsprodukten; Analytik; Wirtschaftliche und ökologische Bewertung und generelle Nachhaltigkeitsfragen.

Das Studium mit einem Gesamtumfang von 120 ECTS-Leistungspunkten besteht aus Pflichtmodulen im Umfang von 50 LP, Wahlpflichtmodulen im Umfang von 40 LP und dem Masterarbeitsmodul mit 30 LP. Ein in den Ausführungsbestimmungen veröffentlichter Modellstudienplan zeigt die empfohlene Verteilung der Pflichtlehrveranstaltungen auf die vier Studiensemester, wobei eine Progression berücksichtigt ist. Vorstrukturierte Studienschwerpunkte oder Vertiefungsrichtungen sind nicht vorgesehen. Eine Schwerpunktsetzung nach den individuellen Interessen und Zielsetzungen der Studierenden in einem bestimmten Teilgebiet der Umweltverfahrenstechnik, z.B. Recyclingtechnik, Abwassertechnik oder Sanierung und Behandlung kontaminierter Gelände und Böden, wird durch Auswahl

entsprechender Wahlpflichtmodule ermöglicht. Zu diesem Zweck ist die Teilnahme an einer individuellen Studienplanberatung mit dem Studienfachberater verpflichtend. Die Gutachter konnten sich im Rahmen des Audits davon überzeugen, dass dabei eine Passung zu den im Bachelorstudium erworbenen Kompetenzen hergestellt wird und die individuellen Ziele der Studierenden berücksichtigt werden, sodass jeweils ein stimmiger und fokussierter Studienplan erstellt wird.

Die Gutachter gewinnen, hauptsächlich aufgrund der mündlichen Ausführungen in den Auditgesprächen, den Eindruck, dass das vorgelegte Curriculum gut geeignet ist, gemäß dem fachlichen Ziel des Studiengangs (vgl. Kapitel 2.1) Generalisten im Bereich UVTR auszubilden und dass darauf aufbauend der Wahlpflichtbereich eine gezielte Ausbildung im Hinblick auf individuelle Laufbahnziele der Studierenden erlaubt. Gleichwohl stellen sie fest, dass der Informationsgehalt des Modellstudienplans und der weiteren vorgelegten Dokumente im Hinblick auf einen strukturierten Aufbau von Kompetenzen gering ist. Um die Substantiierung der Studiengangsziele in den einzelnen Modulen, und damit den schlüssigen Aufbau des Studiengangs, im Detail begutachten zu können, bitten die Gutachter um die Nachreichung einer Ziele-Module-Matrix, in der Studiengangsziele in direkten Bezug zu Modulen gesetzt werden. In diesem Zusammenhang sind auch die Ausführungen weiter unten in diesem Kapitel (Abschnitt Modularisierung / Modulbeschreibungen) bezüglich der Stärkung der Kompetenzorientierung im Modulhandbuch zu beachten.

Die Ausbildung im eigenständigen wissenschaftlichen und praktischen Arbeiten wird durch zwei Laborpraktika (5 bzw. 4 LP) im zweiten und dritten Semester, das Modul „Studienarbeit“ (6 LP) im dritten Semester und durch die Masterarbeit (30 LP) im vierten Semester umgesetzt. Im Modul „Studienarbeit“ werden in Kleingruppen eigenständige Projekte an den am Studiengang beteiligten Instituten oder in Kooperation mit vermittelten Industriepartnern durchgeführt und anschließend nach wissenschaftlichen Standards präsentiert und diskutiert. Komplexität und Anspruch des Masterniveaus werden dabei nach Ansicht der Auditoren angemessen berücksichtigt. Am Institut für Aufbereitung, Deponietechnik und Geomechanik sowie am ebenfalls in die Lehre eingebundenen CUTEC (Clausthaler Forschungszentrum für Umwelt und Rohstoffe) stehen Geräte in Laborformat, aber auch in industrienahen Formaten für die Umsetzung der praktischen Studienanteile zur Verfügung. Vor diesem Hintergrund sind die Gutachter davon überzeugt, dass die Studierenden im Ma UVTR eine praktische Befähigung erlangen, an die eine Berufstätigkeit in der einschlägigen Industrie anschließen kann.

In den Auditgesprächen diskutieren die Auditoren mit den Studiengangsverantwortlichen die im Selbstbericht dargelegte Regelung, nach der in bestimmten Fällen Module auf Bachelorniveau (solche, die in Bachelorstudiengängen der TU Clausthal vorkommen) als Wahlpflichtmodule im Rahmen des Ma UVTR absolviert werden können. Dies betrifft das

Modul „Metallurgische Verfahrenstechnik“ (Modul WP-7), das auch im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik studiert wird. Die Frage betreffend, ob und inwiefern in diesem Modul die Einhaltung des Masterniveaus gewährleistet ist, können die Programmverantwortlichen glaubhaft darlegen, dass Bachelormodule nur dann in Masterstudiengängen der TUC eingesetzt werden, wenn das entsprechende Modul ein spezielles Fachgebiet in sich geschlossen vermittelt, insofern also dem Konzept nach keiner weiteren Vertiefung bedarf, und dem Erreichen der insgesamt angestrebten Lernergebnisse und des Qualifikationsniveaus im Master-Studium dient. Im Fall des Moduls „Metallurgische Verfahrenstechnik“ schätzen die Gutachter nach Prüfung der Modulbeschreibung diese Bedingungen als erfüllt ein. Angesichts des ansonsten studiengangsspezifisch zusammengestellten Curriculums bewerten sie diesen Aspekt nicht als Problem für die Umsetzung der Programmziele auf Masterniveau. Dennoch sind sie der Meinung, dass auch in Zukunft nicht in größerem Umfang Bachelormodule Bestandteil des Masterstudiengangs UVTR sein sollten.

Weiterhin thematisieren die Gutachter im Audit die Studiengangssprache des Ma UVTR. Vor dem Hintergrund der großen Internationalität der Studierendenschaft der TU Clausthal (ca. 30% Ausländeranteil insgesamt, davon viele Studierende aus afrikanischen Ländern und China) und auch der weltweiten Relevanz des Studiengangsthemas sprechen die Gutachter die Tatsache an, dass die Studiengangssprache gemäß Abschnitt 3 der studiengangsspezifischen Zugangs- und Zulassungsbestimmungen Deutsch ist, was die internationale Anschlussfähigkeit des Studiengangs einschränkt. Die Programmverantwortlichen geben an, mittel- bis langfristig einen Studiengang mit demselben Thema auf Englisch anbieten zu wollen und Möglichkeiten in Betracht zu ziehen, einen Anteil englischsprachiger Lehrveranstaltungen im Ma UVTR anzubieten. Die Gutachter erachten dies als sinnvoll. Wenn auch Deutsch als Studiengangssprache die Stimmigkeit des bestehenden Studiengangs nicht schmälert, sehen die Gutachter in einem englischsprachigen Angebot eine Möglichkeit der Qualitätsentwicklung, da dieses auf die Nachfrage sowohl internationaler Studienbewerber als auch der weltweiten Industrie reagieren würde.

Unklarheit bezüglich der Studiengangssprache entsteht weiterhin daraus, dass Teile des vorgelegten Modulhandbuches auf Englisch verfasst sind (Zielbeschreibung und Inhaltsbeschreibung der Module „Hydrometallurgie und Abwasserbehandlung“ und „Spezielle Hydrometallurgie und Prozesstechnik“). Dagegen ist in jeder einzelnen Modulbeschreibung Deutsch als Sprache der Lehrveranstaltungen angegeben. In Abschnitt 3 der studiengangsspezifischen Zugangs- und Zulassungsbestimmungen ergibt sich eine weitere Inkonsistenz: Der Studiengang wird als deutschsprachig angegeben, jedoch wird auf § 3 Absatz 5 der Allgemeinen Zugangs- und Zulassungsordnung verwiesen, welcher sich mit englisch-

sprachigen Masterprogrammen befasst. (Dies scheint ein Redaktionsfehler zu sein.) Englischkenntnisse werden hier nicht unter den Zugangsbestimmungen für den Ma UVTR genannt. Angesichts dieser Inkonsistenzen bitten die Gutachter um Klärung, ob Lehrveranstaltungen im Ma UVTR ganz oder teilweise in englischer Sprache durchgeführt werden. Falls dies der Fall ist, muss dies in den Modulbeschreibungen kenntlich gemacht werden und Englischkenntnisse müssen als Zugangsvoraussetzung in die entsprechenden Bestimmungen aufgenommen werden. In jedem Fall sind die genannten redaktionellen Unklarheiten entsprechend zu beseitigen.

### *Modularisierung / Modulbeschreibungen:*

Das von der TUC für den Ma UVTR vorgelegte Modulhandbuch enthält Beschreibungen aller Module des Studiengangs. Das für jedes Modul einheitlich benutzte Format sieht Felder für die Ziele und Inhalte, die eingesetzten Lehrformen, die abzulegenden Prüfungsleistungen sowie weitere Informationen zu den einzelnen Modulen vor. Während die Gutachter das Format als geeignet beurteilen, um den KMK-Vorgaben entsprechende Modulbeschreibungen zur Verfügung zu stellen, beinhalten die vorgelegten Beschreibungen mehrere Inkonsistenzen und Leerstellen. Die im Folgenden dargelegten Monita sind im Laufe des Verfahrens zu beheben.

Bei den Modulen handelt es sich in der Mehrzahl der Fälle um inhaltlich abgeschlossene Einheiten, die mit einer das gesamte Modul umfassenden Prüfungsleistung abschließen. Bei einigen Modulen wird jedoch dieses Prinzip offenkundig nicht eingehalten. Die Studierenden nennen im Audit beispielhaft das Modul „Thermische Abfallbehandlung und Abluftreinigung“. Die Gutachter stellen weiterhin einen Zusammenhang zu der Häufigkeit her, mit der *Modulteilprüfungen* im Studiengang vorgesehen sind. Diese Praxis der vollkommen inhaltlichen und organisatorischen Trennung der Prüfungsleistungen legt die Vermutung nahe, dass auch die Lehrinhalte unverbunden sind. *Modulteilprüfungen* sind laut Modulhandbuch in zehn der 24 Module vorgesehen. (Die *Modulteilprüfungen* werden unten im Kapitel 2.5 Prüfungssystem diskutiert.) Mit Bezug auf das genannte und weitere Module geben Lehrende und Studierende gleichermaßen an, dass die darin zusammengefassten Lehrveranstaltungen sowie Teilprüfungen keinen inhaltlichen Zusammenhang aufweisen. Die Gutachter stellen fest, dass die Konstituierung von Modulen als thematisch abgerundete, in sich geschlossene Studieneinheiten nicht durchgängig umgesetzt ist und empfehlen, den Modulzuschnitt einer Revision zu unterziehen. Dadurch können gleichzeitig die Anrechenbarkeit von inhaltlich abgerundeten Modulen bei Studiengangs- und Hochschulwechsel und die Bildung von kohärenten Prüfungsleistungen verbessert werden.

Die Gutachter richten ferner das Augenmerk auf die Ziel- und Inhaltsbeschreibungen im Modulhandbuch. Sie stellen fest, dass die Nennung der Lern- und Qualifikationsziele im

Modulhandbuch selten kompetenzorientiert ist. Es überwiegen wissens- und kennnisorientierte Beschreibungen (z.B. in den Modulen „Technischer Umweltschutz“, „Hydrometallurgie und Abwasserbehandlung“, „Analytik und Bewertung“, „Grundlagen der Elektrochemie“). Daher halten die Gutachter fest, dass die Modulziele durchgängig kompetenzorientiert verfasst werden sollten und dass dabei höhere, dem Masterabschluss angemessene Kompetenzstufen (z.B. anhand der Bloomschen Taxonomie) zu berücksichtigen sind.

Zur redaktionellen Inkonsistenz zwischen Deutsch und Englisch in den Modulbeschreibungen sind die oben gegebenen Hinweise zu beachten.

Schließlich müssen kleinere redaktionelle Fehler im Modulhandbuch beseitigt werden: die Angabe zur Notengewichtung im Modul Spezielle Hydrometallurgie und Prozesstechnik ist zu ergänzen; Bei den Modulen 3, WP-1, WP-5, WP-7, WP-10WP-12, WP-13 und WP-15 fehlt der englische Modultitel.

Zusammenfassend kommen die Gutachter zu dem Schluss, dass die Modularisierung des Ma UVTR im Hinblick auf die Bildung von thematisch abgerundeten, in sich geschlossenen Studieneinheiten verbessert werden sollte. Dies ist im Zusammenhang mit dem Aspekt der Modulteilprüfungen zu betrachten. Weiterhin sollte Kompetenzorientierung in den Modulbeschreibungen umgesetzt werden, sie sollten einheitlich auf Deutsch zur Verfügung gestellt werden und redaktionelle Fehler sind zu berichtigen.

### *Didaktisches Konzept / Praxisbezug:*

Zur Kompetenzentwicklung im Ma UVTR wird hauptsächlich das klassische Lehrformat der Vorlesung eingesetzt, zum Teil mit vorlesungsbegleitenden Übungen. Einen weiteren Schwerpunkt bilden praktische Studienanteile: Laborpraktika im Umfang von 9 LP, eine Studienarbeit im Umfang von 6 LP und die in aller Regel praktische Arbeit beinhaltende Masterarbeit im Umfang von 30 LP. Dabei arbeiten die Studierenden eigenständig in Kleingruppen in gut ausgestatteten Laboren. Die Gutachter konnten sich von dem guten Betreuungsverhältnis im Rahmen der praktischen Studienanteile überzeugen. Den Praxisbezug des Studiengangs schätzen die Gutachter als besonders hoch ein. Somit sind die gewählten didaktischen Instrumente und Methoden in den Augen der Gutachter dazu geeignet, das Erreichen der Lernergebnisse des Studiengangs zu unterstützen.

### *Zugangsvoraussetzungen:*

Die Gutachter stellen fest, dass die Zugangsvoraussetzungen zum Ma UVTR in der Allgemeinen sowie in der studiengangsspezifischen Zugangs- und Zulassungsordnung verbindlich geregelt und veröffentlicht sind. Es ist festgelegt, dass ein Bachelorabschluss oder die-

sem gleichwertiger Abschluss in einem der Bereiche „Umweltschutztechnik/ Umweltingenieurwesen“, „Verfahrenstechnik/ Chemieingenieurwesen“ oder „Rohstoff- oder Werkstoff-orientierte Studiengänge“ Zugangsvoraussetzung ist. Dadurch betonen die Zugangsordnungen die Eigenschaft des Masters als weiterer berufsqualifizierender Abschluss. Weiterhin legen die Studiengangsspezifischen Zulassungsbestimmungen bestimmte inhaltliche Mindestanforderungen an den zuvor erworbenen Abschluss in Form von Mindest-Kreditpunkteumfängen fest (insgesamt 78 LP). Diese umfassen naturwissenschaftliche, ingenieurwissenschaftliche und betriebswirtschaftliche Grundlagen sowie umwelt- und recycling-technikbezogene Inhalte. Die Gutachter nehmen zur Kenntnis, dass insbesondere die inhaltliche Einzelprüfung des vorangegangenen Studiums der Bewerber die Kompatibilität zum Ma UVTR absichert.

Eine viel genutzte Maßnahme im Rahmen des Zulassungssystems ist die Zulassung unter Auflagen. Nach § 13 Allgemeinen Prüfungsordnung können „Studierenden, deren im vorangegangenen Bachelorstudiengang erworbene Kompetenzen nicht in vollem Umfang den Zugangsvoraussetzungen entsprechen, vom zuständigen Zulassungsausschuss im Umfang von maximal 30 LP“ Auflagen zum Nachholstudium auferlegt werden. Für den Ma UVTR gilt laut den Studiengangsspezifischen Zulassungsbestimmungen, dass im Rahmen solcher Auflagen bis zu 10 LP aus der Liste der inhaltlichen Zugangsvoraussetzungen im Laufe des Masterstudiengangs nachgeholt werden können. Weitere Auflagen können im Hinblick auf eine optimale Angleichung der Grundlagen für das Masterstudium ausgesprochen werden. Für viele existierende Bachelorstudiengänge, aus denen sich Absolventen für den Zugang zum Ma UVTR bewerben, hat die Studiengangsleitung unter genauer Betrachtung der Lernziele des Bachelorprogramms Standards dafür erarbeitet, welche Auflagen auferlegt werden. Zusätzlich ist in den studiengangsspezifischen Zugangs- und Zulassungsbestimmungen die Durchführung einer ausnahmelosen Einzelprüfung beim Erteilen von Auflagen festgeschrieben. Im Audit konnten die Gutachter sich davon überzeugen, dass im Zuge des Zulassungsverfahrens für jeden Bewerber eine Einzelfallbetrachtung der absolvierten Studieninhalte durchgeführt wird, nach der die Auflagen festgelegt werden. Diese besondere Sorgfalt im Hinblick auf die Absicherung der Eingangsqualifikationen bewerten die Gutachter positiv im Hinblick auf die Absicherung der Studierbarkeit des Ma UVTR.

Die Gutachter diskutieren mit den Programmverantwortlichen die Frage, weshalb die Studiengangsleitung im Ma UVTR davon abgesehen hat, eine Verpflichtung zur Erfüllung der Auflagen innerhalb von zwei Semestern zu verankern, wie in der Allgemeinen Zugangs- und Zulassungsordnung mit einer Soll-Bestimmung vorgesehen. Derzeit ist die Aufлагenerfüllung lediglich bis zur Anmeldung zur Masterprüfung nachzuweisen, was nach § 13 Absatz 5 der APO formal möglich ist. Ziel der Verkürzung der Auflagenfrist wäre, zu vermeiden, dass die Auflagen die Studienzeit verlängern oder sogar, bei wiederholtem Aufschub durch die

Studierenden, schließlich den Studienabschluss insgesamt gefährden. In diesem Sinne können Auflagen, die ja in der Regel Grundlageninhalte betreffen, auch als Prüfung der Eignung zum Masterstudiengang UVTR verstanden werden. Die Auditgespräche mit den Programmverantwortlichen und Studierenden ergeben ein differenziertes Bild bezüglich der Frist der Erfüllung der Aufgaben. Alles in Allem stellen die Gutachter fest, dass sich keine Probleme für die Durchführung des Studiengangs durch die Regelungen ergeben.

Insgesamt sind die Zugangsbestimmungen in den Augen der Gutachter dazu geeignet, qualifizierte Studierende für den Ma UVTR auszuwählen und damit die Studierbarkeit des Studiengangs und das Erreichen der beabsichtigten Qualifikationsziele zu fördern.

### *Anerkennungsregeln / Mobilität:*

Die Anerkennung von außerhalb des Studiengangs erworbenen Kompetenzen und Prüfungsleistungen ist in § 9 der APO verbindlich geregelt und veröffentlicht. Demnach sind gleichwertige Kompetenzen im Umfang von bis zu 50% der Gesamtleistungspunkte eines Studiengangs anzurechnen. Eine Nichtanerkennung ist zu begründen, wobei die Beweislast bei der Hochschule liegt. Die Gutachter stellen fest, dass die Anerkennungsregelungen der TU BS der Lissabon-Konvention entsprechen.

Zur eingeschränkten Mobilität der Studierenden gilt die unter Kapitel 2.2 (c) im Unterabschnitt g) dargelegte Bewertung.

### *Studienorganisation:*

Angesichts der Durchführung des Lehrangebots durch verschiedene Institute aus allen drei Fakultäten der TUC erfahren die Gutachter von den Studierenden, dass im Fall von zeitlicher Überschneidung des Lehrangebots die Lehrveranstaltungszeitpunkte in der Vergangenheit flexibel verschoben werden konnten, sodass alle Studierenden planmäßig teilnehmen konnten. Überschneidungen stellen demnach im Rahmen des Studiengangs kein gravierendes Problem dar. Obwohl der Einstieg in den Masterstudiengang zum Wintersemester empfohlen wird, berichten die Studierendenvertreter im Audit, dass auch bezüglich des Studienbeginns im Sommersemester keine organisatorischen Probleme bekannt sind. Die Gutachter kommen im Rahmen des Audits zu dem Schluss, dass die Durchführung des Studiengangs unter organisatorischen Gesichtspunkten gewährleistet ist.

*Zur Berücksichtigung der Belange der Studierenden sind die betreffenden Ausführungen zu Kriterium 2.4 zu vergleichen.*

**Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.3:**

Die TU Clausthal legt zusammen mit ihrer Stellungnahme zum Akkreditierungsbericht eine Ziele-Modul-Matrix vor, in der die Studiengangsziele jeweils durch Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen operationalisiert und einzelnen Modulen zugeordnet werden. Auf dieser Grundlage halten die Gutachter die Substantiierung der Studiengangsziele durch die Lehre der einzelnen Module für ausreichend dargelegt und plausibel.

In ihrer Stellungnahme kündigt die TU Clausthal an, Inkonsistenzen im Modulhandbuch zu beseitigen und außerdem die Formulierung der Lernziele zu überarbeiten und dabei die Bloomschen Taxonomien anzuwenden. Die Ankündigung begrüßen die Gutachter. Sie sprechen sich dafür aus, eine entsprechende Auflage zur Überarbeitung der Modulbeschreibungen im Hinblick auf diese und weitere Aspekte wie oben dargestellt auszusprechen.

Zur Inkonsistenz in den Studiengangsspezifischen Zugangs- und Zulassungsbestimmungen bezüglich des Verweises auf englischsprachige Masterprogramme nimmt die TUC nicht Stellung. In den Augen der Gutachter sind diese Unklarheiten gemäß den obigen Ausführungen zu beheben und es sollte eine entspr. Auflage formuliert werden.

Die TU Clausthal kündigt ebenfalls an, den Modulzuschnitt einer kritischen Revision zu unterziehen. Die Gutachter meinen, dass zu diesem wichtigen Punkt eine Empfehlung abgegeben werden sollte, sodass die Umsetzung im Rahmen der Reakkreditierung begutachtet werden kann.

Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit will die TU Clausthal auf sechs Monate ausdehnen, dies soll durch eine Änderung in den noch zu verabschiedenden Ausführungsbestimmungen geschehen. Dies begrüßen die Gutachter. Eine Auflage oder Empfehlung halten sie nicht für notwendig.

Die Gutachter bewerten das Kriterium als teilweise erfüllt.

<b>Kriterium 2.4 Studierbarkeit</b>
-------------------------------------

**Evidenzen:**

- Selbstbericht der TU Clausthal
- Auditgespräche am 27.03.2018
- Modellstudienplan
- Modulhandbuch

### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

*Eingangsqualifikationen / Studienplangestaltung:* Hierzu sind die einschlägigen Erörterungen unter Kriterium 2.3 zu vergleichen.

#### *Studentische Arbeitslast:*

Nach Auskunft der Studierenden im Audit ist deren Arbeitslast im Ma UVTR angemessen. Dennoch sind die Gutachter angesichts der inkonsistenten Berechnungsgrundlage der Studentischen Arbeitslast und der Leistungspunkte in den einzelnen Modulen der Ansicht, dass die Kreditpunktevergabe überarbeitet werden muss und sehen es als angezeigt, Daten zur studentischen Arbeitslast verlässlicher als bisher zu sammeln und zur Bemessung der Kreditpunkte heranzuziehen. Zur weiteren Erläuterung wird auf die Ausführungen im Kapitel 2.2 (b) unter Gliederungspunkt g) verwiesen.

#### *Prüfungsbelastung und -organisation:*

Die Tatsache, dass im Studiengang im Vergleich zum vorhergehenden Akkreditierungszeitraum in größerem Umfang Modulteilprüfungen eingeführt worden sind, wird von den Studierenden begrüßt, da sich dadurch die Prüfungsbelastung über die vier Studiensemester besser verteilt, während sich zuvor Klausuren am Ende des zweiten und vierten Semesters häuften. Damit bewerten die Studierenden den Studiengang als merklich besser studierbar. Die Modulteilprüfungen werden im Detail unter Kriterium 2.5 behandelt.

Alle Modulprüfungen werden im Semesterturnus angeboten, sodass bei Nichtbestehen einer Modulprüfung sich die Studienzeit nicht unangemessen verlängert.

Die Prüfungsorganisation erscheint den Gutachtern gut geregelt und sie haben keinerlei Hinweise, dass sich die entsprechenden Vorgaben negativ auf das Studium auswirken würden.

*Das Prüfungssystem wird im Übrigen eingehend unter Kriterium 2.5 behandelt.*

#### *Beratung / Betreuung:*

Die Gutachter konnten sich davon überzeugen, dass die für den Ma UVTR eingerichteten Beratungs- und Betreuungsangebote die Studierbarkeit gut absichern. Die erfolgreiche Studienplangestaltung für jeden Studienanfänger wird vor allem durch die individuelle Beratung mit dem Studiengangsleiter zu Studienbeginn abgesichert. Die Studierenden bestätigen, dass der Studiengangsleiter und generell alle Dozenten sehr flexibel für individuelle Beratung zur Verfügung stehen. Die Vermittlung von konkreten Praxiskontakten für die Stu-

dien- und die Masterarbeit wird in diesem Zusammenhang besonders positiv hervorgehoben. Darüber hinaus steht den Studierenden die zentrale Studienberatung der TUC zur Verfügung.

### *Studierende mit Behinderung:*

Die Gutachter stellen fest, dass die Belange von Studierenden mit Behinderung in Abstimmung mit der allgemeinen und der fachspezifischen Studienberatung berücksichtigt werden. Dabei können individuell abgestimmte Studien- und Prüfungspläne vereinbart werden.

Insgesamt fördern die genannten studien- und prüfungsorganisatorischen Aspekte, einschließlich der Zugangsregelung und der Maßnahmen der Hochschule zur Berücksichtigung heterogener Eingangsqualifikationen (vgl. Kriterium 2.3), die Studierbarkeit des Studienprogramms.

### **Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.4:**

Die TU Clausthal verzichtet auf eine Stellungnahme zu diesem Kriterium. Die Gutachter bewerten das Kriterium als vollständig erfüllt.

## **Kriterium 2.5 Prüfungssystem**

### **Evidenzen:**

- Selbstbericht der TU Clausthal
- Auditgespräche am 27.03.2018
- Ausführungsbestimmungen für den Masterstudiengang Umweltverfahrenstechnik und Recycling an der Technischen Universität Clausthal
- Allgemeine Prüfungsordnung der Technischen Universität Clausthal, vom 28.04.2015
- Modellstudienplan
- Modulhandbuch
- Studiengangsspezifisches Diploma Supplement

### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

In den meisten (19 von 24) Modulbeschreibungen ist im Feld Prüfungsform „Klausur oder mündliche Prüfung“ angegeben. Während des Audits erfahren die Gutachter von Lehren-

den und Studierenden, dass die Form der Modulprüfung den Studierenden jeweils zu Beginn des Semesters in der Lehrveranstaltung mitgeteilt und ebenfalls im fakultätsübergreifenden Prüfungsplan zu Beginn des Semesters veröffentlicht wird. Damit ist die Information über die Prüfungsform ausreichend transparent. Jedoch stellen die Gutachter fest, dass die Dauer der mündlichen oder schriftlichen Prüfungen mit wenigen Ausnahmen nicht, wie in den Ausführungsbestimmungen festgelegt, im Modulhandbuch angegeben ist. Diese Information muss ergänzt werden.

Bezüglich der Modulprüfungen ergibt sich im Audit kein Hinweis darauf, dass Aspekte der Prüfungsorganisation (Prüfungszeitraum, Terminierung, Überschneidungsfreiheit, Korrekturzeiten, Wiederholungsmöglichkeiten) nachhaltig negativ auf das Studium auswirken würden.

### *Eine Prüfung pro Modul:*

Die Gutachter bemerken kritisch, dass einige Module nicht mit einer das gesamte Modul umfassenden Modulprüfung abschließen. Stattdessen sind laut Modulhandbuch in zehn Modulen Modulteilprüfungen vorgesehen. Die Möglichkeit, aus besonderen Gründen Modulteilprüfungen abzuhalten, wird in § 1 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) eingeräumt, auch in den studiengangsspezifischen Ausführungsbestimmungen ist dementsprechend diese Möglichkeit vorgesehen.

Ausgeführt werden die Modulteilprüfungen in der Form, dass zu jeder der meist zwei in einem Modul zusammengefassten Vorlesungen eine Klausur geschrieben wird. Die Modulnote errechnet sich als Summer der gewichteten Noten der dem Modul zugeordneten Teilprüfungen, die separat zu bestehen sind (§ 18 APO). Durch diese Praxis können bei Modulen, die sich auf zwei Semester erstrecken, die Klausuren jeweils unmittelbar nach Abschluss einer Vorlesung abgehalten werden, sodass sie nicht am Ende des folgenden Semesters in einer gemeinsamen Prüfung abgeprüft werden. Dies macht erneut deutlich, dass es sich in diesen Fällen nicht um eine Prüfungsleistung handelt, die so gestaltet ist, dass sie die integrierte Gesamtheit der im Modul zu erwerbenden Kenntnisse und Kompetenzen abprüft. Die Gutachter geben zu bedenken, dass diese Praxis dem Gedanken der Kompetenzorientierung bei der Ausgestaltung von Modulen und Prüfungen widerspricht.

Andererseits können sie auch nachvollziehen, weshalb die Durchführung von Modulteilprüfungen von Lehrenden und Studierenden einhellig begrüßt wird. Angesichts des Umstands, dass der Ma UVTR ein vorlesungs- und klausurlastiger Studiengang ist, stellen die Studierenden und Lehrenden zwei positive Effekte der Modulteilprüfungen heraus, die sich positiv auf die Studierbarkeit auswirken: Erstens wird somit die Klausur unmittelbar nach der Vorlesung abgehalten, sodass die Vorlesungsinhalte im Gedächtnis der Studierenden

noch „frisch“ sind. Zweitens trägt die Einführung einer gewissen Menge an Teilprüfungen zu einer Entzerrung und gleichmäßigeren Verteilung der Prüfungsleistungen über die Studiensemester bei. Vor Einführung der Teilprüfungen im Ma UVTR gab es extreme Spitzen in der Prüfungsbelastung am Ende des zweiten und des vierten Studiensemesters, während nach dem ersten und dritten Semester sehr wenige Prüfungsleistungen abgelegt werden mussten.

Im Rahmen des Audits haben die Gutachter den Aspekt der Modulteilprüfungen ausführlich mit den verschiedenen Interessengruppen diskutiert und konnten sich ein differenziertes Bild der Sachlage machen. Auf dieser Grundlage nehmen sie eine Abwägung der unterschiedlichen Akkreditierungskriterien vor. Die Qualifikationsziele des Studiengangs werden als positiv bewertet (Kriterium 2.1). Ebenso sind die Gutachter der Meinung, dass das Studiengangskonzept in der Kombination der einzelnen Module und Lehrveranstaltungen inhaltlich und organisatorisch im Allgemeinen schlüssig ist und das Erreichen der Qualifikationsziele fördert (Kriterium 2.3). Änderungen dieser Eigenschaften des Studiengangs sind aus Akkreditierungssicht nicht unmittelbar angezeigt. Vor diesem Hintergrund und unter Berücksichtigung der Argumentation der Studierenden und Lehrenden erscheinen den Gutachtern die positiven Auswirkungen der Modulteilprüfungen auf die Studierbarkeit (Kriterium 2.4) ausreichend, um eine Einschränkung der formalen Regel „eine Prüfung pro Modul“ (Kriterium 2.5) zu rechtfertigen; zumal die genannte Vorschrift eine Soll-Regel ist und begründete Ausnahmen zulässt.

### *Kompetenzorientierung der Prüfungen:*

Die Gutachter stellen fest, dass die klassischen Lehr- und Prüfungsformate Vorlesung und Klausur im Ma UVTR dominieren, und diskutieren diese Beobachtung mit den Lehrenden des Studiengangs. Sie halten es für wünschenswert, das Spektrum der möglichen Prüfungsformen besser auf die jeweils angestrebten Lernergebnisse hin auszurichten und lernerzentrierte und kompetenzorientierte Formate stärker in den Studiengang zu integrieren.

### *Masterarbeit:*

Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit von vier Monaten erscheint den Gutachtern angesichts der für Ingenieursstudiengänge typischen praktischen Arbeiten und Versuchsdurchführungen als kurz. Die Befragung der Studierenden ergibt, dass es gängige Praxis ist, die Masterarbeit erst formal anzumelden, nachdem sie schon begonnen wurde. Da für die Masterarbeit ein Umfang von 30 LP angesetzt ist und im Studienplan des sechsten Semesters keine weiteren Veranstaltungen vorgesehen sind, meinen die Gutachter, dass auch ein Bearbeitungszeitraum von einem ganzen Semester, also sechs Monaten, gerechtfertigt ist und regen an, diese Änderung in Betracht zu ziehen.

Werden Masterarbeiten in Kooperation mit einschlägigen Industrieunternehmen angefertigt, treten zwei Hochschullehrer aus dem Studiengang als Prüfer auf. Die Gutachter überzeugen sich im Audit davon, dass die Hochschullehrer im Vorfeld die wissenschaftliche Relevanz und ein dem Masterabschluss angemessenes Niveau der Aufgabenstellung absichern. Die Gutachter bewerten die umfangreichen und erprobten Kooperationen der am Studiengang beteiligten Institute mit Industriepartnern zur Anfertigung von Masterarbeiten positiv: Durch die Durchführung von Versuchen im Industriemaßstab wird die Praxistauglichkeit des Abschlusses gefördert und gleichzeitig nehmen die Studierenden Kontakte auf, die ihnen beim Einstieg ins Berufsleben zugutekommen können.

*Zum Nachteilsausgleich sind die betreffenden Ausführungen unter Kriterium 2.4, zum Verbindlichkeitsstatus der vorgelegten Ordnungen die Ausführungen unter Kriterium 2.8 zu vergleichen.*

### **Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.5:**

Zur besseren Ausrichtung der möglichen Prüfungsformen auf die jeweils angestrebten Lernergebnisse des Modules nimmt die TU Clausthal nicht Stellung. Angesichts der starken Praxisorientierung des Studiengangs halten die Gutachter dies jedoch für angezeigt und sprechen sich dafür aus, eine entsprechende Empfehlung abzugeben.

Die Gutachter bewerten das Kriterium als überwiegend erfüllt.

### **Kriterium 2.6 Studiengangsbezogene Kooperationen**

#### **Evidenzen:**

- Selbstbericht der TU Clausthal
- Auditgespräche am 27.03.2018

#### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Das Lehrangebot des Ma UVTR wird von Hochschullehrern der TU Clausthal durchgeführt. Formal ausgelagerte Lehranteile sind nicht vorgesehen.

Im Rahmen des Moduls „Studienarbeit“ und der Masterarbeit kooperiert die TUC sehr häufig mit Industrieunternehmen, sodass die Studierenden praktische Teile ihrer Aufgabe in den Unternehmen durchführen. Die Arbeiten werden dabei eng von den verantwortlichen Hochschullehrern begleitet, die auch alleinig für die Bewertung verantwortlich zeichnen.

In den Auditgesprächen Überzügen sich die Gutachter davon, dass der Studiengangsleiter und die weiteren Lehrenden des Studiengangs in mehreren Kooperationsnetzwerken aktiv beteiligt sind. Somit können sie jedem Studierenden bei Bedarf konkrete und tragfähige Praxiskontakte vermitteln und es wird auch von Seiten der Industrie eine stete Nachfrage an Praktikanten und Masterarbeitskandidaten an die Studiengangsverantwortlichen herangetragen. Beispielsweise durch die regelmäßige Beteiligung der Lehrenden des Studiengangs – und der Studierenden im Rahmen einer Exkursion – an der Berliner Recycling- und Rohstoffkonferenz ergeben sich tragfähige Kooperationen, die dem Studiengang zugutekommen.

Mehrere Partnerschaften im Rahmen des ERASMUS/ERASMUS+/SOKRATES- bzw. TEMPUS-Programms stehen den Studierenden des Ma UVTR für einen Studienaustausch zur Verfügung.

### **Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.6:**

Die TU Clausthal verzichtet auf eine Stellungnahme zu diesem Kriterium. Die Gutachter bewerten das Kriterium als vollständig erfüllt.

### **Kriterium 2.7 Ausstattung**

#### **Evidenzen:**

- Selbstbericht der TU Clausthal
- Auditgespräche am 27.03.2018
- Vor-Ort-Besichtigung relevanter Einrichtungen

#### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

##### *Personelle Ausstattung:*

Das Lehrangebot des Ma UVTR wird von den drei Fakultäten der TU Clausthal getragen. Federführend ist die Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften, den Kernbereich des Lehrangebots des Studiengangs stellt das Institut für Aufbereitung, Deponietechnik und Geomechanik bereit. Die anderen Fakultäten sind durch Lehrimporte eingebunden. Die Grundlagenvorlesungen der Ingenieurwissenschaften werden als Lehrimporte im Rahmen der an der TU Clausthal vereinheitlichten Grundlagenvorlesungen eingebracht. Die TU Clausthal weist im Selbstbericht ausreichende Lehrkapazität für den Masterstudiengang nach. Die angegebene Betreuungsrelation Lehrende/Studierende von 0,6:1 nehmen die

Gutachter positiv zur Kenntnis. Aus dem vorliegenden Personalhandbuch geht hervor, dass die am Studiengang beteiligten Lehrenden angemessen qualifiziert sind.

Im Audit erfahren die Gutachter, dass eine Erhöhung der Anzahl an Professuren im für den Studiengang relevanten Forschungsschwerpunkt Rohstoffsicherung und Ressourceneffizienz geplant ist und dass in diesem Rahmen die Berufungsverfahren für drei weitere Lehrstühle eingeleitet sind. Die Gutachter gehen davon aus, dass die Berufungsverfahren planmäßig innerhalb der nächsten anderthalb Jahre abgeschlossen werden und danach die volle eingeplante Lehrkapazität für den Studiengang zur Verfügung steht.

Abschließend meinen die Gutachter, dass die Zusammensetzung und fachliche Ausrichtung des vorgesehenen Lehrpersonals für die Durchführung des Studiengangs und das Erreichen der angestrebten Qualifikationsziele gut geeignet ist.

### *Personalentwicklung:*

Zur lehrbezogenen Weiterbildung können die Lehrenden der TUC auf das Angebot des hochschuleigenen Zentrums für Hochschuldidaktik und Qualitätsmanagement in der Lehre zurückgreifen. Weiterhin steht ihnen das Angebot der Hochschulübergreifenden Weiterbildung Niedersachsen zur Verfügung. Die Wahrnehmung des Angebots ist prinzipiell freiwillig, wird aber bei Juniorprofessuren zusätzlich über Zielvereinbarungen verankert. Die Lehrenden berichten, dass das didaktische Weiterbildungsangebot gut angenommen wird und dass viele, vor allem jüngere, Dozenten die angebotenen Programme zum Erwerb von hochschuldidaktischen Zertifikaten durchlaufen. Die TU Clausthal fördert Qualitätsentwicklung in der Lehre weiterhin durch die Ausschreibung des Lehrpreises, auf den sich Lehrende mit ihren Konzepten bewerben können. Daneben sieht das von der Studienkommission der Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften beschlossene Strategiekonzept zur Förderung der Didaktik vor, dass sich Hochschullehrer der Fakultät an Ausschreibungen für Fachkonzepte zur Hochschullehre beteiligen.

Die Gutachter erfahren, dass Forschungsfreiemester von der Hochschule prinzipiell gewährt werden, dass diese aber wegen der Lehrverpflichtung der Lehrenden nur in geringem Umfang genutzt werden (können). Die Lehrenden sind durch eigene Forschung, Veröffentlichungen und Konferenzteilnahmen in die wissenschaftliche Weiterentwicklung ihres jeweiligen Fachs eingebunden.

In den Augen der Gutachter sind somit Maßnahmen der Personalentwicklung und der Weiterentwicklung der Lehre ausreichend vorhanden.

### *Finanzielle und sächliche Ausstattung:*

Die Gutachter stellen fest, dass der Masterstudiengang UVTR als zentraler Studiengang des Forschungsschwerpunkts Rohstoffsicherung und Ressourceneffizienz von der Förderung des Schwerpunkts profitiert, und zwar bezogen auf personelle, sächliche und finanzielle Ausstattung. Was die finanzielle Ausstattung des Studiengangs betrifft, so gibt die Hochschule im Selbstbericht einen Überblick über die zentralen Zuweisungen für Lehr- und Betriebsmittel der Institute der Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften des Jahres 2017. Die Gutachter nehmen dies zur Kenntnis und sehen die Finanzierung für den Akkreditierungszeitraum als gesichert an.

Bezogen auf die veranschlagte Grundbelegung von 40 Studierenden bedeuten die zum Stand 2016 eingeschriebenen 61 Studierenden formal eine Auslastung des Studiengangs von 153 Prozent. Seit 2016 ist die Belegungssituation annähernd gleichgeblieben. Die Gutachter gelangen jedoch im Audit zu dem Eindruck, dass ausreichend personelle, räumliche und finanzielle Kapazitäten vorhanden sind, um den Studiengang mit dieser Belegungszahl adäquat durchzuführen. Eine Ausweitung der Studierendenzahl im Ma UVTR ist laut den Studiengangsverantwortlichen im Hinblick auf die meisten Ressourcen (Räume, Laborausstattung) und auch auf die Arbeitsmarktchancen der Absolventen weiter möglich, wird aber im Hinblick auf beschränktes Personal zur Betreuung der Laborpraktika derzeit nicht angestrebt.

Die Gutachter verschaffen sich während der Begehung einen Überblick über die sächliche Ausstattung des Instituts für Aufbereitung, Deponietechnik und Geomechanik und des CUTEC (Clausthaler Forschungszentrum für Umwelt und Rohstoffe). Aufgrund der Inspektion sowie der einhelligen Meinung der Programmverantwortlichen, Lehrenden und Studierenden kommen sie zu dem Schluss, dass die beteiligten Institute, einschließlich Laboren und Werkhallen, gut ausgestattet sind, um die angestrebten Lernergebnisse mit den vorhandenen Ressourcen zu erreichen. Die moderne und in industrienahen Formaten zur Verfügung stehende Ausstattung des CUTEC erscheint den Gutachtern besonders förderlich für die Ausbildung der Masterstudierenden. Das CUTEC wurde vor kurzer Zeit in die TU Clausthal integriert, wodurch neben der Anlagenausstattung auch zusätzliche Lehrkapazitäten im Mittelbau dem Studiengang UVTR zufließen.

Die Universitätsbibliothek und die Institutsbibliotheken sind mit Fachmedien adäquat ausgestattet. Die Öffnungszeiten der Bibliothek werden als ausreichend erachtet. Die Studierenden beklagen jedoch, dass die Arbeitsplätze in der Universitätsbibliothek vor allem in der Klausurphase ihre Belastungsgrenze erreichen. Nach Diskussion dieses Gesichtspunkts mit den Programmverantwortlichen nehmen die Gutachter zur Kenntnis, dass weitere stu-

dentische Arbeitsplätze zur Verfügung stehen, z.B. der von den Gutachtern inspizierte Arbeitsraum des Instituts für Aufbereitung, Deponietechnik und Geomechanik sowie weitere Einzel- und Gruppenarbeitsplätze im Rahmen des universitätsweiten Programms „lebendige Lernorte“. Die Gutachter schätzen die Arbeitsplätze insgesamt als ausreichend ein und begrüßen die Zusage der Programmverantwortlichen, die Kommunikation über die weiteren neben der Zentralbibliothek zur Verfügung stehenden Lernorte zu verbessern, eventuell durch eine neue Broschüre, Aushänge oder Platzierung von Hinweisen an geeigneten Stellen der Universitätshomepage.

Zusammenfassend sehen die Gutachter die adäquate Durchführung des Studiengangs hinsichtlich der qualitativen und quantitativen personellen, sächlichen und räumlichen Ausstattung als weiterhin gesichert an.

### **Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.7:**

Die TU Clausthal verzichtet auf eine Stellungnahme zu diesem Kriterium. Die Gutachter bewerten das Kriterium als vollständig erfüllt.

### **Kriterium 2.8 Transparenz**

#### **Evidenzen:**

- Selbstbericht der TU Clausthal
- Auditgespräche am 27.03.2018
- Ausführungsbestimmungen für den Masterstudiengang Umweltverfahrenstechnik und Recycling an der Technischen Universität Clausthal
- Studiengangsspezifische Zugangs- und Zulassungsbestimmungen für den konsekutiven Masterstudiengang Umweltverfahrenstechnik und Recycling an der Technischen Universität Clausthal, vom 17.01.2017
- Allgemeine Zugangs- und Zulassungsordnung für die konsekutiven und weiterbildenden Masterstudiengänge der Technischen Universität Clausthal, vom 17.01.2017
- Allgemeine Prüfungsordnung der Technischen Universität Clausthal, vom 28.04.2015
- Modellstudienplan
- Modulhandbuch
- Studiengangsspezifisches Diploma Supplement
- Studiengangsspezifisches Transcript of Records
- Allgemeines Zeugnis-Muster für Masterstudiengänge

- Evaluationsordnung für die Lehre an der Technischen Universität Clausthal, vom 19.05.2015
- Immatrikulationsordnung der Technischen Universität Clausthal, vom 17.12.2002
- Ordnung über die Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang ausländischer Studienbewerber (DSH) an der Technischen Universität Clausthal, vom 24.05.2005

### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die dem Studiengang zugrundeliegenden Ordnungen enthalten alle für Zugang, Ablauf und Abschluss des Studiums maßgeblichen Regelungen und sind auf der Universitätshomepage veröffentlicht. Jedoch sind die dem Akkreditierungsverfahren zugrundeliegenden Fassungen des Modulhandbuchs und der studiengangsspezifischen Ausführungsbestimmungen noch nicht in Kraft gesetzt. Die in Kraft gesetzten Fassungen der Dokumente sind vorzulegen. Dabei sind die im Rahmen des Akkreditierungsverfahrens beauftragten Änderungen zu implementieren.

Mit dem Abschlusszeugnis des Masters UVTR wird ein englischsprachiges Diploma Supplement ausgegeben, das Dritte anforderungsgemäß über den zugrundeliegenden Studiengang informiert. Statistische Angaben zur Einordnung der Abschlussnote sind in dem Dokument selbst nicht wiedergegeben. Jedoch ist ein Internet-Link abgedruckt, über den eine ständig aktuelle Übersicht gemäß ECTS Users Guide auf der Universitäts-Homepage verfügbar ist. Somit können Absolventen und Dritte auf Informationen zur Einordnung der Abschlussnote zugreifen.

### **Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.8:**

Die TU Clausthal kündigt an, die studiengangsspezifischen Ausführungsbestimmungen im Juni 2018 zu verabschieden. Die Gutachter empfehlen, eine Auflage zur In-Kraft-Setzung des Modulhandbuchs und der studiengangsspezifischen Ausführungsbestimmungen auszusprechen.

Die Gutachter bewerten das Kriterium als teilweise erfüllt.

### **Kriterium 2.9 Qualitätssicherung und Weiterentwicklung**

#### **Evidenzen:**

- Selbstbericht der TU Clausthal
- Auditgespräche am 27.03.2018

- Evaluationsordnung für die Lehre an der Technischen Universität Clausthal, vom 19.05.2015
- Qualitätsmanagementhandbuch für die Bereiche Studium und Lehre

### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die Verantwortung für die Qualitätssicherung von Studium und Lehre ist an der Technischen Universität Clausthal beim Vizepräsidium für Studium und Lehre angesiedelt. Während die verschiedenen qualitätssichernden Instrumente auf dieser Ebene zentral implementiert und koordiniert werden, zeichnen für deren Umsetzung dezentral die Fakultäten bzw. Lehreinheiten verantwortlich. Im Rahmen des Qualitätsmanagementsystems sind Prozesse und Verantwortlichkeiten in einer Evaluationsordnung sowie einem Qualitätsmanagementhandbuch mit umfassenden Prozessbeschreibungen für die gesamte Universität verbindlich fixiert. Das Qualitätssicherungssystem umfasst Lehrveranstaltungsevaluationen mindestens im Jahresrhythmus, Curriculums- und Absolventenbefragungen sowie die Erhebung statistischer Daten zum Studienerfolg. Die Ergebnisse der Lehrveranstaltungsevaluationen werden in aggregierter Form in den Studienkommissionen besprochen.

Die Gutachter gelangen jedoch durch die Auditgespräche mit Lehrenden und Studierenden zu der Überzeugung, dass die an der TUC vorhandenen Regelungen zur Lehrevaluation im Masterstudiengang UVTR nicht flächendeckend umgesetzt werden.

Angesichts eines uneinheitlichen Einsatzes unterschiedlicher Evaluationsmethoden (allgemeiner standardisierter Evaluationsbogen, veranstaltungsspezifischer Evaluationsbogen, alternative Methoden der Evaluation wie das persönliche Gespräch) mit unterschiedlichem Erkenntnisertrag bezüglich der Stärken und Schwächen der Lehrveranstaltung halten die Gutachter fest, dass die Universität sicherstellen muss, dass die an der Universität vorhandenen und beschlossenen Regelungen zur Lehrevaluation konsequent umgesetzt werden. Insbesondere muss dafür gesorgt werden, dass jede Lehrveranstaltung des Studiengangs regelmäßig evaluiert wird.

Die Gutachter regen an, in Orientierung an etablierte Best-Practice-Vorbilder die eingesetzten Evaluationsinstrumente zu überdenken und nach Möglichkeit in ihrer Aussagekraft und Nutzbarkeit weiterzuentwickeln. Darin sehen sie eine Möglichkeit, die Qualität des Studiengangs weiter zu verbessern.

Das Audit ergibt weiterhin, dass die Praxis der Rückspiegelung der Evaluationsergebnisse an die Studierenden uneinheitlich ist. Die Besprechung der Evaluationsergebnisse im Rahmen der Lehrveranstaltung, wodurch die Studierenden im laufenden Semester noch den Nutzen von angeregten Verbesserungen erfahren könnten, findet nur in Einzelfällen statt. Dies umzusetzen wäre ein Wunsch der Studierenden. Alternative Evaluationsmethoden

wie ein persönliches Evaluationsgespräch, bei denen die Studierenden eine Reaktion auf ihr Feedback erfahren könnten, sind ebenfalls nicht weit verbreitet. Auch über den Weg der Fachschaft werden Evaluationsergebnisse nicht systematisch an die Studierenden zurückgeleitet. Vor diesem Hintergrund muss in den Augen der Gutachter dafür gesorgt werden, dass die Ergebnisse der Lehrevaluationen den Studierenden in geeigneter Form zur Verfügung gestellt werden.

Schließlich überzeugt auch die studiengangsbezogene Auswertung des Absolventenverbleibs die Gutachter nicht vollständig. In der vorangegangenen Akkreditierung wurde die Empfehlung ausgesprochen, Absolventenbefragungen systematisch durchzuführen und die Ergebnisse für eine Absolventenverbleibestatistik zu nutzen. Die Gutachter stellen fest, dass die Empfehlung durch Implementierung einer jährlichen Absolventenbefragung umgesetzt wurde. Jedoch liefert diese aufgrund geringer Rücklaufquoten (vier Fragebögen 2015, drei Fragebögen 2016) keine verallgemeinerbaren Erkenntnisse darüber, inwiefern das im Studiengang angestrebte Qualifikationsprofil zu den Anforderungen des Arbeitsmarktes passt und welche Verbesserungen dahingehend angezeigt wären. Die Gutachter nehmen positiv zur Kenntnis, dass als weitere Bemühung um verlässliche Absolventendaten 2017 ein Alumni-Club zu diesem Zweck ins Leben gerufen wurde. Sie empfehlen, diesen eingeschlagenen Weg weiterzugehen. Die Einrichtung eines Industriebeirates wäre eine weitere Möglichkeit, Erkenntnisse zur Arbeitsmarktpassung des Qualifikationsprofils zu gewinnen. Abschließend meinen die Gutachter, dass auch im kommenden Akkreditierungszeitraum, aufbauend auf die bereits eingeleiteten Maßnahmen, Daten zum Absolventenverbleib noch systematischer erhoben und zur Einleitung von Qualitätssicherungsmaßnahmen genutzt werden sollten.

### **Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.9:**

Die TU Clausthal liefert die Dokumentation eines Beschlusses der Fakultätsratssitzung, der für alle Studiengänge des Bereichs Energie und Rohstoffe gilt, mit folgendem Wortlaut nach: „Der Studiendekan Energie und Rohstoffe fordert zu Semesterbeginn alle Lehrenden auf, gegenüber dem Studiengangsverantwortlichen zu dokumentieren, dass die Evaluation der Lehrveranstaltung und deren Ergebnisse zu einem im Semester geeigneten Zeitpunkt durchgeführt und den Studierenden mitgeteilt worden sind. Bleibt dies in Einzelfällen aus, tritt der Studiendekan mit der Lehrperson in Kontakt.“

Die Gutachter sind der Meinung, dass auch die leichte Nachbesserung am Evaluationssystem durch den Fakultätsratsbeschluss nur begrenzt geeignet ist, die dargelegten Monita auszuräumen und für eine verbindliche Praxis der Lehrevaluation zu sorgen, die – wie in der

Evaluationsordnung der TU Clausthal vorgesehen – Transparenz auch gegenüber den Studierenden erzeugen soll und vor allem – wie vom Akkreditierungskriterium beabsichtigt – für die Weiterentwicklung des Studiengangs und Verbesserung der Lehre nutzbar sein soll. Im Hinblick auf diese Ziele halten sie die Festlegung klarer Regelungen zur Durchführung der Evaluation und Verarbeitung der Ergebnisse in Gremien der Fakultät für empfehlenswert. Nach Abwägung der in den Unterlagen, den Auditgesprächen und der Stellungnahme der Hochschule erhobenen Evidenzen sind sie der Meinung, dass eine Empfehlung oder Auflage zur Transparenz und zum Verbindlichkeitsgrad der Lehrevaluation festgesetzt werden sollte.

Weiterhin kündigt die TU Clausthal in ihrer Stellungnahme an, in einem universitätsweiten Prozess das System der Absolventenbefragung verbessern zu wollen. Die Gutachter meinen, dass eine diesbezügliche Empfehlung abgegeben werden sollte.

Unter Berücksichtigung des nachgelieferten Studienkommissionsbeschlusses bewerten die Gutachter das Kriterium als teilweise erfüllt.

#### **Kriterium 2.10 Studiengänge mit besonderem Profilspruch**

Nicht relevant.

#### **Kriterium 2.11 Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit**

##### **Evidenzen:**

- Selbstbericht der TU Clausthal
- Auditgespräche am 27.03.2018

##### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

An der TUC sind zeitgemäße Konzepte zur Geschlechtergerechtigkeit und zur Förderung der Chancengleichheit von Studierenden in besonderen Lebenslagen etabliert. Zentrale Akteure im Bereich Chancengleichheit sind das Gleichstellungsbüro, Gleichstellungsbeauftragte auf Hochschul- und auf Fakultätsebene sowie die Senatskommission für Gleichstellung, die dem Senat bzw. dem Präsidium berichtet. Das Studieren mit Kind wird von der Servicestelle Familie unterstützt. Zum Beispiel wird Kinderbetreuung an der Hochschule angeboten und Studierenden Eltern wird in der allgemeinen und fachspezifischen Studienberatung ein individuell abgestimmtes Teilzeitstudium ermöglicht. Die TUC ist zertifizierte „Familiengerechte Hochschule“. Durch die Programme femtec und fiMINT fördert die TUC weiblichen wissenschaftlichen Nachwuchs im Bereich der Studierenden und in höheren

Qualifikationsstufen. Das Bekenntnis der TUC zu Chancengleichheit für Studierende unterschiedlicher Herkunft drückt sich zum Beispiel durch Beteiligung an der Aktion „Weltoffene Hochschule – Gegen Fremdenfeindlichkeit“ aus. Die Gutachter gehen davon aus, dass die an der Universität vorhandenen Konzepte und Strukturen auf Ebene der Institute und des Studiengangs umgesetzt werden.

*Zur Berücksichtigung der Belange der Studierenden sind die betreffenden Ausführungen zu Kriterium 2.4 zu vergleichen.*

### **Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.11:**

Die TU Clausthal verzichtet auf eine Stellungnahme zu diesem Kriterium. Die Gutachter bewerten das Kriterium als vollständig erfüllt.

## **D Nachlieferungen**

Um im weiteren Verlauf des Verfahrens eine abschließende Bewertung vornehmen zu können, bitten die Gutachter um die Ergänzung bislang fehlender oder unklarer Informationen im Rahmen von Nachlieferungen gemeinsam mit der Stellungnahme der Hochschule zu den vorangehenden Abschnitten des Akkreditierungsberichtes:

1. Eine Ziele-Modul-Matrix, in der Studiengangsziele in direkten Bezug zu Modulzielen gesetzt werden.

## **E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (29.05.2018)**

Die Hochschule legt eine Stellungnahme sowie folgende Dokumente vor:

- Ziele-Modul-Matrix
- Beschluss des Fakultätsrats zur Pflicht der Dokumentation der Lehrevaluation

## F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (04.06.2018)

Die Gutachter geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe des beantragten Siegels:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Umweltverfahrenstechnik und Recycling	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2024

### Auflagen

#### Für den Masterstudiengang Umweltverfahrenstechnik und Recycling

- A 1. (AR 2.2) Es muss verbindlich und über alle Module hinweg einheitlich festgelegt werden, wie viele Stunden studentischen Arbeitsaufwandes für die Vergabe eines ECTS-Punktes zugrunde gelegt werden.
- A 2. (AR 2.3) Die Modulbeschreibungen sind hinsichtlich der genannten Monita (teilweise auf Englisch, Informationsgehalt und Kompetenzorientierung der Zielbeschreibungen, Beseitigung redaktioneller Fehler, Angabe von Prüfungsdauer entspr. den Ausführungsbestimmungen) zu überarbeiten.
- A 3. (AR 2.3) In den Studiengangsspezifischen Zugangs- und Zulassungsbestimmungen ist die genannte Inkonsistenz (fehlerhafter Verweis auf AZO-M) zu beseitigen.
- A 4. (AR 2.8) Das Modulhandbuch und die studiengangsspezifischen Ausführungsbestimmungen sind in einer in Kraft gesetzten Fassung vorzulegen.
- A 5. (AR 2.9) Die in der Evaluationsordnung festgelegten Regelungen zur Lehrevaluation sind konsequent umzusetzen. Insbesondere muss sichergestellt werden, dass jede Lehrveranstaltung regelmäßig evaluiert wird und dass die Ergebnisse der Lehrevaluationen den Studierenden in geeigneter Form zur Verfügung gestellt werden.

### Empfehlungen

#### Für den Masterstudiengang Umweltverfahrenstechnik und Recycling

- E 1. (AR 2.2) Es wird empfohlen, den Zuschnitt der Module des Studiengangs im Hinblick auf thematisch abgerundete, in sich geschlossene Studieneinheiten zu überarbeiten.

- E 2. (AR 2.5) Es wird empfohlen, das Spektrum der möglichen Prüfungsformen besser auf die jeweils angestrebten Lernergebnisse hin auszurichten und dabei insbesondere die Anwendungsorientierung des Studiengangs zu berücksichtigen.
- E 3. (AR 2.9) Es wird empfohlen, Daten zum Absolventenverbleib systematischer zu erheben und zur Einleitung von Qualitätssicherungsmaßnahmen zu nutzen.

## G Stellungnahme des Fachausschusses 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik (06.06.2018)

### *Analyse und Bewertung*

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und schlägt vor, die Auflage 5 in eine Empfehlung umzuwandeln, da es aus seiner Sicht nicht innerhalb eines Jahres möglich ist, diese Anforderung umzusetzen. Bis auf eine kleine redaktionelle Änderung gibt es keine weiteren Anmerkungen und der FA schließt sich der Meinung der Gutachter an.

Der Fachausschuss 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik empfiehlt die Siegelvergabe für den Studiengang wie folgt:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Umweltverfahrenstechnik und Recycling	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2024

### **Auflagen**

A 5. (AR 2.9) Die in der Evaluationsordnung festgelegten Regelungen zur Lehrevaluation sind konsequent umzusetzen. Insbesondere muss sichergestellt werden, dass jede Lehrveranstaltung regelmäßig evaluiert wird und dass die Ergebnisse der Lehrevaluationen den Studierenden in geeigneter Form zur Verfügung gestellt werden. (Vorschlag FA 01: Umwandlung in eine Empfehlung)

### **Empfehlungen**

E 4. (AR 2.9) Es wird empfohlen, die in der Evaluationsordnung festgelegten Regelungen zur Lehrevaluation konsequent umzusetzen. Insbesondere sollte sichergestellt werden, dass jede Lehrveranstaltung regelmäßig evaluiert wird und dass die Ergebnisse der Lehrevaluationen den Studierenden in geeigneter Form zur Verfügung gestellt werden. (Vorschlag FA 01: Neue Empfehlung)

## H Beschluss der Akkreditierungskommission (29.06.2018)

### *Analyse und Bewertung*

.Es wird über den Vorschlag des FA 01 diskutiert, die Auflage A 5 in eine Empfehlung umzuwandeln. Die Akkreditierungskommission beschließt die Beibehaltung der Auflage, da die konsequente Umsetzung der Evaluationsordnung als essentiell beurteilt wird. Aus der Auflage A 4 wird der Hinweis auf das Modulhandbuch gestrichen, da dieses gar nicht in Kraft gesetzt werden muss. Schließlich wird Auflage A 3 redaktionell leicht verändert.

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge beschließt folgende Siegelvergaben:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Umweltverfahrenstechnik und Recycling	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2025

### **Auflagen**

- A 1. (AR 2.2) Es muss verbindlich und über alle Module hinweg einheitlich festgelegt werden, wie viele Stunden studentischen Arbeitsaufwandes für die Vergabe eines ECTS-Punktes zugrunde gelegt werden.
- A 2. (AR 2.3) Die Modulbeschreibungen sind hinsichtlich der genannten Monita (teilweise auf Englisch, Informationsgehalt und Kompetenzorientierung der Zielbeschreibungen, Beseitigung redaktioneller Fehler, Angabe von Prüfungsdauer entsprechend den Ausführungsbestimmungen) zu überarbeiten.
- A 3. (AR 2.3) In den studiengangspezifischen Zugangs- und Zulassungsbestimmungen ist die genannte Inkonsistenz (fehlerhafter Verweis auf die Allgemeine Zulassungsordnung) zu beseitigen.
- A 4. (AR 2.8) Die studiengangspezifischen Ausführungsbestimmungen sind in einer in Kraft gesetzten Fassung vorzulegen.
- A 5. (AR 2.9) Die in der Evaluationsordnung festgelegten Regelungen zur Lehrevaluation sind konsequent umzusetzen. Insbesondere muss sichergestellt werden, dass jede Lehrveranstaltung regelmäßig evaluiert wird und dass die Ergebnisse der Lehrevaluationen den Studierenden in geeigneter Form zur Verfügung gestellt werden.

## **Empfehlungen**

- E 1. (AR 2.2) Es wird empfohlen, den Zuschnitt der Module des Studiengangs im Hinblick auf thematisch abgerundete, in sich geschlossene Studieneinheiten zu überarbeiten.
- E 2. (AR 2.5) Es wird empfohlen, das Spektrum der möglichen Prüfungsformen besser auf die jeweils angestrebten Lernergebnisse hin auszurichten und dabei insbesondere die Anwendungsorientierung des Studiengangs zu berücksichtigen.
- E 3. (AR 2.9) Es wird empfohlen, Daten zum Absolventenverbleib systematischer zu erheben und zur Einleitung von Qualitätssicherungsmaßnahmen zu nutzen.

# I Erfüllung der Auflagen (28.06.2019)

## Bewertung der Gutachter und des Fachausschusses (17.06.2019)

### Auflagen

- A 1. (AR 2.2) Es muss verbindlich und über alle Module hinweg einheitlich festgelegt werden, wie viele Stunden studentischen Arbeitsaufwandes für die Vergabe eines ECTS-Punktes zugrunde gelegt werden.

Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Die Allgemeine Prüfungsordnung der TU Clausthal enthält in § 4 die Festlegung, dass ein ECTS-Punkt 30 Arbeitsstunden entspricht.
FA 01	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Einschätzung der Gutachter hinsichtlich der Auflagenerfüllung an.

- A 2. (AR 2.3) Die Modulbeschreibungen sind hinsichtlich der genannten Monita (teilweise auf Englisch, Informationsgehalt und Kompetenzorientierung der Zielbeschreibungen, Beseitigung redaktioneller Fehler, Angabe von Prüfungsdauer entsprechend den Ausführungsbestimmungen) zu überarbeiten.

Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Das Modulhandbuch wurde im Hinblick auf die Monita überarbeitet und in der überarbeiteten Fassung veröffentlicht.
FA 01	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Einschätzung der Gutachter hinsichtlich der Auflagenerfüllung an.

- A 3. (AR 2.3) In den studiengangspezifischen Zugangs- und Zulassungsbestimmungen ist die genannte Inkonsistenz (fehlerhafter Verweis auf die Allgemeine Zulassungsordnung) zu beseitigen.

<b>Erstbehandlung</b>	
Gutachter	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der fehlerhafte Verweis wurde korrigiert.
FA 01	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Einschätzung der Gutachter hinsichtlich der Auflagenerfüllung an.

- A 4. (AR 2.8) Die studiengangspezifischen Ausführungsbestimmungen sind in einer in Kraft gesetzten Fassung vorzulegen.

<b>Erstbehandlung</b>	
Gutachter	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Die Ausführungsbestimmungen wurden im Juni 2018 in Kraft gesetzt und gelten seit dem Wintersemester 2018/2019.
FA 01	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Einschätzung der Gutachter hinsichtlich der Auflagenerfüllung an.

- A 5. (AR 2.9) Die in der Evaluationsordnung festgelegten Regelungen zur Lehrevaluation sind konsequent umzusetzen. Insbesondere muss sichergestellt werden, dass jede Lehrveranstaltung regelmäßig evaluiert wird und dass die Ergebnisse der Lehrevaluationen den Studierenden in geeigneter Form zur Verfügung gestellt werden.

<b>Erstbehandlung</b>	
Gutachter	erfüllt Votum: mehrheitlich Begründung: - erfüllt (4 Voten): Der Fakultätsrat hat 2018 einen Prozess definiert, der eine Meldung der Lehrenden an den Studiengangverantwortlichen über die Durchführung der Evaluation und die Mitteilung der Ergebnisse gegenüber den Studierenden vorsieht.

	- teilweise erfüllt (1 Votum): Der Fakultätsratsbeschluss führt aus Sicht des Gutachters in die richtige Richtung, ist aber keine Evidenz, dass der Prozess inzwischen wie gefordert läuft. Er hätte erwartet, dass seit einem Fakultätsratsbeschluss vom 24.04.2018 (falls das Datum stimmt) bis zur Einreichung der Auflagenerfüllung ein Evaluationsdurchgang mit neuer Regelung erfolgt ist und daher entsprechende weiter gehende Evidenzen hätten vorgelegt werden können.
FA 01	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Einschätzung der Mehrheit der Gutachter hinsichtlich der Auflagenerfüllung an.

## Beschluss der Akkreditierungskommission (28.06.2019)

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Umweltverfahrenstechnik und Recycling	Alle Auflagen erfüllt	30.09.2024

## Anhang: Lernziele und Curricula

Gem. den Ausführungsbestimmungen für den Masterstudiengang Umweltverfahrenstechnik und Recycling an der Technischen Universität Clausthal sollen mit dem Masterstudiengang Umweltverfahrenstechnik und Recycling folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„Der Studiengang Umweltverfahrenstechnik und Recycling bildet einen Ingenieur heran, der in der Lage ist, die zunehmend komplexeren Aufgabenstellungen im Bereich des technischen Umweltschutzes beim Umgang mit Abfall-, sowie industriellen Abwasser- und Abgasströmen, industriellen Altlasten und Altablagerungen verfahrenstechnisch zu bearbeiten. Im Vordergrund steht vor allem die Rückgewinnung metallischer und mineralischer Ressourcen sowie hochwertiger Komponenten aus polymerbasierten Verbundwerkstoffen durch das Recycling komplexer Abfälle. Daneben zählen Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen für die Schutzgüter Wasser, Luft und Boden zum Inhalt des Studiengangs.

Die Begrifflichkeit „Recycling“ im Namen des Studienganges wurde im technologisch-naturwissenschaftlichen Sinne so weit gefasst, dass alle Maßnahmen zur Rückführung von anthropogenen Rückständen in den Stoff- und Energiekreislauf einschließlich der Dekontamination der in die Geosphäre/Biosphäre entlassenen Stoffströme umfasst sind. Um dieses Ziel zu erreichen, sind neben Maßnahmen zur ökologischen und ökonomischen Bewertung vor allem technische Prozesse zu entwickeln und anzuwenden, die in der Regel über eine größere Zahl an Verfahrensstufen laufen. Von daher liegt der Schwerpunkt auf einer stoffbezogenen verfahrenstechnischen Herangehensweise.

Auf Grund der relativ großen Breite der Herausforderungen in diesem noch verhältnismäßig jungen Wissensgebiet und einer hohen Dynamik bei den praktischen Anforderungen an die auszubildenden Ingenieure ist eine weitergehende Ausdifferenzierung in mehrere Studienrichtungen nicht sinnvoll. Gleichwohl setzt dieser Masterstudiengang zielgerichtet konsekutiv auf verschiedenen Bachelorstudiengängen auf, die eine gewisse Berufsqualifizierung in einem speziellen Bereich bedeuten und die diese Qualifizierung für bestimmte Ziele erweitern und vertiefen sollen.

Zur Sicherstellung der generellen Qualifikationsziele, die mit der Studiengangsbezeichnung verbunden sind, ist das Curriculum gemäß § 5 und den beigefügten Modellstudienplänen zu gestalten. Die Lernziele der einzelnen Module sind im Modulhandbuch niedergelegt.

Als übergeordnetes Lernziel sollen die Absolventen des Master-Studienganges fachübergreifend vertieft in ingenieurwissenschaftliche Verfahren im Bereich der Aufbereitung von Abfällen, der Verwertung von Sekundärrohstoffen sowie der Boden- und Abwasserbehandlung eingeführt sein. Weiterhin soll sie das Studium befähigen, physikalische, chemische und mineralogische Analysemethoden einschätzen und einsetzen zu können, ökonomische und ökologische Bewertungen von Verfahren und Anlagen vorzunehmen und ganzheitliche Prozessabläufe und Recyclingstrukturen zu konzipieren.

Im Rahmen der praxisorientierten Ausbildung sollen in Laborpraktika spezifische notwendige Fertigkeiten erworben werden. Studien- und Masterarbeit sollen Studierende in die Lage versetzen, selbständig spezifische Problemkreise aus dem Umweltbereich qualitativ und quantitativ zu lösen.

Durch einen hohen Anteil an Wahlpflichtfächern, die zu Modulen bestimmter fachspezifischer Anwendungen zusammengefasst werden, ist eine individuelle Ausrichtung für den sich dynamisch entwickelnden Markt für Absolventen möglich. Die Ausbildung in diesem Masterstudiengang kann damit spezifische Expertenkompetenzen vermitteln, die über die Basiskompetenzen aus den vorlaufenden Bachelorstudiengängen hinausgehen.

Ziele des Masterstudiengangs sind:

- Vertiefung und Verbreiterung der fachlichen Kompetenzen aus den vorlaufenden Bachelorstudiengängen
- Befähigung zur Lösung komplexer Problemstellungen und zu selbstständiger wissenschaftlicher Arbeit auf dem Gebiet der Umweltverfahrenstechnik und des Recyclings komplexer Abfallströme“

Hierzu legt die Hochschule folgendes **Curriculum** vor:

(Hier ist zu beachten, dass die in der Übersicht genannten Positionen Lehrveranstaltungstitel sind, nicht Module.)

SWS	1. Semester (WS)	2. Semester (SS)	3. Semester (WS)	4. Semester (SS)
1	Nachhaltigkeitsmanagement und Umweltplanung (6 LP)	Recycling II / Aufbereitung gefährlicher Abfälle (3 LP)	Recycling III (3 LP)	Masterarbeit + Kolloquium (30 LP)
2				
3		Recycling von Metallen (4 LP)	Recycling von Kunststoffen (3 LP)	
4				
5	Hydrometallurgie I 3 LP	Thermische Behandlung von Rest- und Abfallstoffen (4 LP)	Recycling von Glas (2 LP)	
6				
7	Wahlpflicht UVTR (22 LP)	Laborpraktikum allg. Aufb.techn. (5 LP)	Mechanische Trennverfahren I (Grundlagen der Entstaubung) (4 LP)	
8				
9		Laborpraktikum spezielle Verfahren (4 LP)		
10				
11		Abwassertechnik II 3 LP		
12				
13		Wahlpflicht UVTR (12 LP)	Studienarbeit (6 LP)	
14				
15				
16				
17				
18				
19	Wahlpflicht UVTR (6 LP)			
20				
21				
22				
Σ LP	31	31	28	30