



# **Fachsiegel ASIIN & EUR-ACE**

## **Akkreditierungsbericht**

**Bachelor-/Masterstudiengang**

***Maschinenbau***

***Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen***

an der

**Technischen Universität Clausthal**

Stand: 18.06.2021

# Inhaltsverzeichnis

<b>A Zum Akkreditierungsverfahren .....</b>	<b>3</b>
<b>B Steckbrief der Studiengänge .....</b>	<b>5</b>
<b>C Bericht der Gutachter zum ASIIN Fachsiegel .....</b>	<b>10</b>
1. Studiengang: Inhaltliches Konzept & Umsetzung .....	10
2. Studiengang: Strukturen, Methoden & Umsetzung .....	17
3. Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung .....	25
4. Ressourcen .....	28
5. Transparenz und Dokumentation .....	31
6. Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung .....	32
<b>D Nachlieferungen .....</b>	<b>35</b>
<b>E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule .....</b>	<b>36</b>
<b>F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (30.10.2020) .....</b>	<b>37</b>
<b>G Stellungnahme des Fachausschusses 01 –     Maschinenbau/Verfahrenstechnik (18.11.2020) .....</b>	<b>38</b>
<b>H Beschluss der Akkreditierungskommission (03.12.2020) .....</b>	<b>39</b>
<b>I Erfüllung der Auflagen (18.06.2021) .....</b>	<b>41</b>
Bewertung der Gutachter und des Fachausschusses (07.06.2021) .....	41
Beschluss der Akkreditierungskommission (18.06.2021) .....	42
<b>J Anhang: Lernziele und Curricula .....</b>	<b>43</b>

## A Zum Akkreditierungsverfahren

Studiengang	(Offizielle) Englische Übersetzung der Bezeichnung	Beantragte Qualitätssiegel <sup>1</sup>	Vorhergehende Akkreditierung (Agentur, Gültigkeit)	Beteiligte FA <sup>2</sup>
Ba Maschinenbau	Mechanical Engineering	ASIIN, EUR-ACE® Label	2015 – 2021 ASIIN	FA 01
Ba Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen	Mechanical Engineering	ASIIN, EUR-ACE® Label	2015 – 2021 ASIIN	FA 01
Ma Maschinenbau	Process Engineering/Chemical Engineering	ASIIN, EUR-ACE® Label	2015 – 2021 ASIIN	FA 01
Ma Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen	Process Engineering/Chemical Engineering	ASIIN, EUR-ACE® Label	2015 – 2021 ASIIN	FA 01
<b>Vertragsschluss:</b> 17.03.2020 <b>Antragsunterlagen wurden eingereicht am:</b> 31.07.2020 <b>Auditdatum:</b> 01.10.2020 <b>am Standort:</b> Clausthal-Zellerfeld				
<b>Gutachtergruppe:</b> Prof. Dr. Norbert Bahlmann, Hochschule Osnabrück Prof. Dr. Daisy Nestler, Technische Universität Chemnitz Dr. Jürgen Kussi, ehem. Bayer AG Jan-Hendrik Haack, RWTH Aachen				
<b>Vertreter/in der Geschäftsstelle:</b> Christin Habermann, Verena Reiter				
<b>Entscheidungsgremium:</b> Akkreditierungskommission für Studiengänge				

<sup>1</sup> ASIIN: Siegel der ASIIN für Studiengänge; EUR-ACE® Label: Europäisches Ingenieurslabel

<sup>2</sup> FA: Fachausschuss für folgende Fachgebiete: FA 01 - Maschinenbau/Verfahrenstechnik

<b>Angewendete Kriterien:</b>  European Standards and Guidelines i.d.F. vom 10.05.2015  Allgemeine Kriterien der ASIIN i.d.F. vom 04.12.2014  Fachspezifisch Ergänzende Hinweise (FEH) des Fachausschusses 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik i.d.F. vom 09.12.2011	
--	--

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 der Studiengänge

a) Bezeichnung	Bezeichnung (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) Aufnahmerythmus/erstmalige Einschreibung
Maschinenbau (B.Sc.)	/	Allgemeiner Maschinenbau; Mechatronik; Biomechanik	6	Vollzeit, Teilzeit	/	6 Semester	180 ECTS	WS WS 2009/2010
Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen (B.Sc.)	/	Apparate und Anlagen; Chemie; Umwelttechnologien	6	Vollzeit	/	6 Semester	180 ECTS	WS WS 2009/2010
Maschinenbau (M.Sc.)	/	Allgemeiner Maschinenbau; Materialtechnik; Mechatronik; Systems Engineering; Biomechanik	7	Vollzeit, Teilzeit	/	4 Semester	120 ECTS	WS WS 2010/2011
Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen (M.Sc.)	/	Neue Materialien; Chemische Prozesse, Life Science Engineering; Energie	7	Vollzeit, Teilzeit	/	4 Semester	120 ECTS	WS 2010/2011

Für den Bachelorstudiengang Maschinenbau hat die Hochschule im Selbstbericht o.ä. folgendes Profil beschrieben:

Die TU Clausthal bildet seit 1966 Maschinenbauingenieure aus. Charakteristisch für die akademische Ausbildung und die Forschung an der TU Clausthal ist die grundlagenorientierte Befassung mit Fragestellungen der industriellen Praxis. Die Vermittlung praxisrelevanter Kenntnisse und Fähigkeiten auf einem angemessenen wissenschaftlichen Niveau nimmt daher in der Lehre, insbesondere auch für den Bachelorstudiengang Maschinenbau, traditionell einen hohen Stellenwert ein.

Der Bachelorstudiengang Maschinenbau führt Studierende in Grundlagen des Maschinenbaus ein und vermittelt ihnen dabei Methoden zur Problemlösung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen. Daher gehören neben den Theorien des modernen Maschinenbaus

---

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

insbesondere das Erlernen praktischer Ingenieurfähigkeiten sowie das Erlangen einer Übersicht wichtiger technischer Verfahren zu den Kernelementen des Bachelorstudiengangs Maschinenbau. Durch die Gliederung in einen Pflichtteil und einen Wahlpflichtteil können die Studierenden im späteren Verlauf zwischen den drei Studienrichtungen „Allgemeiner Maschinenbau“, „Biomechanik“ und „Mechatronik“ wählen.

Das Studium, kann sowohl in Vollzeit wie auch in Teilzeit absolviert werden. Im Rahmen der Initiative „Offene Hochschule“ und des „Techniker2Bachelor“-Programms bestehen hinsichtlich des Bachelorstudiengangs Maschinenbau mehrere Kooperationsverträge mit den Technikerschulen Allgäu, Augsburg, Braunschweig und Clausthal -Zellerfeld. Demnach können sich Absolventen Teile ihrer erfolgreich erlangten Qualifikation als „Staatlich geprüfter Techniker“ pauschal auf Module des Bachelorstudiengangs Maschinenbau anrechnen lassen.

Der Studiengang ist nicht zulassungsbeschränkt und richtet sich grundsätzlich an Interessenten, die über eine Hochschulzugangsberechtigung verfügen.

Zulassungsvoraussetzung für den Bachelorstudiengang ist ein achtwöchiges Industriepraktikum, das den Studierenden die Möglichkeit eröffnet, erste Einblicke in die industrielle Praxis zu erhalten; insgesamt umfasst das vorgesehene Industriepraktikum einen Umfang von zwanzig Wochen.

Für den Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen hat die Hochschule im Selbstbericht o.ä. folgendes Profil beschrieben:

Die Verknüpfung von Material- und Prozesswissen ist eine der Kernkompetenzen der TU Clausthal, welche sich in einem ihrer vier Forschungsfelder – „Neuartige Materialien und Prozesse für wettbewerbsfähige Produkte“ – wiederfindet. Der Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen ist ein ingenieurwissenschaftlicher Studiengang interdisziplinärer Ausrichtung, der Inhalte aus dem Maschinenbau sowie aus der Mathematik, Physik und Chemie vereint. Die Studierenden sollen in die Grundlagen der Verfahrenstechnik bzw. des Chemieingenieurwesens und in die Methoden zur Problemlösung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen eingeführt werden.

Die Studierenden können wählen, ob sie sich stärker chemisch oder im Bereich „Apparate und Anlagen“ profilieren bzw. sich auf den möglichen Übergang in den Masterstudiengang Umweltverfahrenstechnik und Recycling vorbereiten möchten. In den späteren Phasen des Bachelorstudiums sollen über den Bereich der Wärmeübertragung zunehmend die verfahrenstechnischen Kernkompetenzen in den Vordergrund treten. Der Bachelorstudiengang

Verfahrenstechnik/ Chemieingenieurwesen gliedert sich zudem in die drei optionalen Studienrichtungen „Apparate und Anlagen“, „Chemie“ und „Umwelttechnologien“.

Die TU Clausthal beschreibt die Absolventen des Studiengangs als Generalisten, die eine umfassende Basis für weiterführende Studiengänge mitbringen. Ein an den Instituten abzuleistendes Grundpraktikum, das in der Industrie durchzuführende Fachpraktikum sowie die Bachelorarbeit bieten erste Kontakte mit der beruflichen Praxis und erlauben es den Studierenden, ihr Wissen auf praktische Problemstellungen anzuwenden und Problemlösungen zu entwickeln. Der Bachelor-Abschluss soll die Absolventen auf die Aufnahme in den Masterstudiengang Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen oder anderer, fortführender Studiengänge vorbereiten.

Der Studiengang ist nicht zulassungsbeschränkt und richtet sich grundsätzlich an Interessenten, die über eine Hochschulzugangsberechtigung verfügen.

Für den Masterstudiengang Maschinenbau hat die Hochschule im Selbstbericht o.ä. folgendes Profil beschrieben:

Charakteristisch für die akademische Ausbildung und die Forschung an der TU Clausthal ist die grundlagenorientierte Befassung mit Fragestellungen der industriellen Praxis. Die Vermittlung praxisrelevanter Kenntnisse und Fähigkeiten auf einem angemessenen wissenschaftlichen Niveau nimmt daher in der Lehre, insbesondere auch für den Masterstudiengang Maschinenbau, traditionell einen hohen Stellenwert ein. Darüber hinaus orientiert sich der konsekutive Masterstudiengang am Forschungsprofil der sogenannten *Circular Economy* der TU Clausthal, welches vier innovative und interdisziplinäre Forschungsfelder vereint: Nachhaltige Energiesysteme, Rohstoffsicherung und Ressourceneffizienz, Neuartige Materialien und Prozesse für wettbewerbsfähige Produkte, Offene cyberphysische Systeme und Simulation.

Zu den wichtigsten Lernzielen des Studiengangs zählt der Erwerb vertiefter Kenntnisse in den Grundlagenfächern Mathematik und Technische Mechanik und die Erweiterung der Methodenkompetenz insbesondere in der selbständigen Bearbeitung ingenieurwissenschaftlicher Forschungs- und Entwicklungsaufgaben. Darüber hinaus findet eine Vertiefung der Kompetenzen im Bereich Problemlösung und Kommunikation statt. Ziel ist, die Studierenden zu interdisziplinärer wissenschaftlicher Arbeit, zur kritischen Einordnung der wissenschaftlichen Erkenntnisse und zu verantwortlichem Handeln zu befähigen. Verschiedene Sichtweisen sollen hierbei integriert und an die Beteiligten in den jeweiligen Fachgebieten vermittelt werden.

Der Studiengang gliedert sich in einen Pflicht-, einen Wahlpflicht-, und einen Schwerpunktteil; es muss eine von fünf möglichen Studienrichtungen gewählt werden: „Allgemeiner Maschinenbau“, „Biomechanik“, „Systems Engineering“, „Materialtechnik“ und „Mechatronik“. Der Studiengang kann sowohl in Vollzeit als auch in Teilzeit studiert werden.

Der Studiengang erfordert einen ersten berufsqualifizierenden Studienabschluss in Maschinenbau oder einem vergleichbaren Studiengang. Der umfangreiche Kontakt der TU Clausthal zur Industrie ermöglichtes den Absolventen die unterschiedlichsten Positionen in Unternehmen einzunehmen.

Für den Masterstudiengang Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen hat die Hochschule im Selbstbericht o.ä. folgendes Profil beschrieben:

Die Verknüpfung von Material- und Prozesswissen ist eine der Kernkompetenzen der TU Clausthal und spiegelt sich in dem Forschungsschwerpunkt „Neuartige Materialien und Prozesse für wettbewerbsfähige Produkte“ wider. Der wissenschaftlich geprägte Masterstudiengang Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen orientiert sich an diesem Forschungsprofil und verfolgt das Ziel, die Studierenden zu eigenständigem wissenschaftlichen Arbeiten zu befähigen. Der Masterstudiengang gliedert sich daher konzeptionell in einen Pflichtteil, in dem die naturwissenschaftlichen und ingenieurtechnischen Grundlagen sowie die Kernfächer der Verfahrenstechnik weiter ausgebaut werden, sowie einen Wahlpflichtteil. Hier können die Studierenden zwischen den vier Studienrichtungen „Chemische Prozesse“, „Energie“, „Life Science Engineering“ und „Neue Materialien“ wählen, mit denen wichtige Kernkompetenzen und Forschungsschwerpunkte der TU Clausthal abgedeckt werden.

Die Aneignung vertiefter Kenntnisse in den Kernfächern Chemische, Mechanische, Thermische und Elektrochemische Verfahrenstechnik und Bioverfahrenstechnik und die Vertiefung der Kenntnisse in mathematischer Modellbildung und Simulation von Unit Operations und Prozessen gehören zu den Lernzielen dieses Studiengangs. Darüber hinaus erweitern die Studierenden ihre Methodenkompetenz, insbesondere durch die selbständige Bearbeitung ingenieurwissenschaftlicher Forschungs- und Entwicklungsaufgaben. Insgesamt sollen den Studierenden damit die erforderlichen fachlichen Kenntnisse und Fähigkeiten so vermittelt werden, dass sie zu interdisziplinärer wissenschaftlicher Arbeit, zur kritischen Einordnung der wissenschaftlichen Erkenntnisse und zu verantwortlichem Handeln befähigt werden. Besonderer Bedeutung kommt dabei der Fähigkeit zu, verschiedene Sichtweisen zu integrieren und sie den Beteiligten in den jeweiligen Fachgebieten zu vermitteln.



Das Studium kann in Voll- und in Teilzeit absolviert werden. Es richtet sich damit an Studierende, die bereits über einen Bachelorabschluss in Verfahrenstechnik oder Chemieingenieurwesen oder einem vergleichbaren Studiengang verfügen.

# C Bericht der Gutachter zum ASIIN Fachsiegel<sup>4</sup>

## 1. Studiengang: Inhaltliches Konzept & Umsetzung

### Kriterium 1.1 Ziele und Lernergebnisse des Studiengangs (angestrebtes Kompetenzprofil)

#### Evidenzen:

- Die Ziele und Lernergebnisse sind im Internet veröffentlicht und in der Prüfungsordnung sowie dem Diploma Supplement verankert.
- Eine Ziele-Module-Matrix, die aufzeigt, wie die fachspezifisch ergänzenden Hinweise des Fachausschusses 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik umgesetzt werden
- Selbstbericht der Hochschule
- Diskussionen während des Audits

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Gutachterinnen und Gutachter sind der Ansicht, dass die verankerten und veröffentlichten Qualifikations- und Lernziele aller Studiengänge detailliert und adäquat die von den Studierenden zu erwerbenden fachlichen, wissenschaftlichen, berufsbefähigenden und persönlichkeitsbildenden Kompetenzen und Fähigkeiten beschreiben.

Die Gutachtergruppe stellt fest, dass diese Fachkenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen eindeutig der Stufe 6 bzw. der Stufe 7 des europäischen Qualifikationsrahmens entsprechen und daher dem angestrebten Abschlussniveau angemessen sind. Darüber hinaus stellen persönlichkeitsbildende Aspekte und auch das Bewusstsein für aktuelle gesellschaftliche und soziopolitische Debatten Kernaspekte der Lehre dar. Die persönlichkeitsbildenden Qualifikationsziele sind in den Ausführungen verankert und wurden für die Gutachtergruppe in den Gesprächen überzeugend anhand konkreter Beispiele ausgeführt. Insbesondere die zahlreichen Teamprojekte der TU Clausthal stellen eine gelungene Verbindung des Erwerbs fachlicher, überfachlicher als auch persönlicher Kompetenzen dar. Die Gutachter sind abschließend der Ansicht, dass die verankerten und veröffentlichten Qualifikationsziele alle wesentlichen, im Studienakkreditierungsstaatsvertrag festgelegten Bereiche abdecken.

---

<sup>4</sup> Umfasst auch die Bewertung der beantragten europäischen Fachsiegel. Bei Abschluss des Verfahrens gelten etwaige Auflagen und/oder Empfehlungen sowie die Fristen gleichermaßen für das ASIIN-Siegel und das beantragte Fachlabel.

### Kriterium 1.2 Studiengangsbezeichnung

#### Evidenzen:

- In der Prüfungsordnung werden die Bezeichnung der Programme und die jeweilige Studiengangsprache festgelegt.
- Selbstbericht der Hochschule
- Diskussionen während des Audits

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Gutachter stellen fest, dass die Studiengangsbezeichnung aller Studiengänge in der jeweiligen Prüfungsordnung festgelegt ist und sowohl die angestrebten Lernergebnisse als auch die primäre Unterrichtssprache angemessen reflektiert.

### Kriterium 1.3 Curriculum

#### Evidenzen:

- Eine curriculare Übersicht aus der die Abfolge, der Umfang und der studentische Arbeitsaufwand der Module pro Semester hervorgehen, ist veröffentlicht.
- Eine Ziele-Module-Matrix zeigt die Umsetzung der Ziele und Lernergebnisse in dem jeweiligen Studiengang und die Bedeutung der einzelnen Module für die Umsetzung.
- Modulbeschreibungen, die den Lehrenden und Studierenden zur Verfügung stehen, zeigen die Ziele und Inhalte der einzelnen Module auf.
- einschlägige Ergebnisse aus Befragungen/Evaluationen
- Selbstbericht der Hochschule
- Diskussionen während des Audits

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Alle Informationen über Inhalte und Ablauf des Studiums in den vier zu akkreditierenden Studiengängen sind den Ausführungsbestimmungen zur Allgemeinen Prüfungsordnung, den Modulhandbüchern und den Modellstudienplänen zu entnehmen.

Die Gutachter sind der Ansicht, dass das Curriculum des Bachelorstudiengangs Maschinenbau grundsätzlich so aufgebaut sind, dass alle notwendigen Inhalte der einzelnen Disziplinen abgedeckt werden und den Studierenden darüber hinaus fachübergreifende Schlüsselqualifikationen, beispielsweise Gruppenarbeit in internationalen und interdisziplinären

Teams, vermittelt werden. Den Gutachter fällt jedoch auf, dass seit der letzten Akkreditierung wenige grundlegende Veränderungen an den Curricula durchgeführt wurden und dass insbesondere aktuelle und zukunftsweisende Thematiken wie die Herausforderungen der Digitalisierung nicht oder nur in sehr beschränktem Umfang gelehrt werden. Sie merken insbesondere kritisch an, dass der Studiengang noch einen starken Fokus auf Schwermetalle aufweist und generell sehr material- und werkstofflastig ist. Die Gutachterinnen und Gutachter empfehlen, dass die Hochschule sich bei der Weiterentwicklung stärker an ihrem Zukunftskonzept orientiert und moderne Ansätze und Neuerungen im Maschinenbau stärker in das Curriculum einfließen lässt. Der Fokus sollte entsprechend stärker auf Leichtbau sowie innovativen Werkstoffen und neuen Entwicklungen liegen, um die Absolventinnen und Absolventen besser auf den späteren Arbeitsmarkt vorzubereiten.

Die signifikanteste Änderung im Curriculum seit der letzten Reakkreditierung stellt die Einrichtung der neuen Studienrichtung „Biomechanik“ dar, welche das Portfolio der Vertiefungsmöglichkeiten neben dem „Allgemeinen Maschinenbau“ und der Studienrichtung „Mechatronik“ um eine dritte Variante erweitert. Damit reagiert die TU Clausthal auf die Vorschläge der ansässigen Unternehmensgruppe Otto Bock, einem weltweiten Marktführer im Bereich der Orthopädietechnik und einem der wichtigsten Industriepartner der TU. Mit der neuen Studienrichtung will der traditionelle Studiengang auf die sich verändernden Anforderungen an die Absolventinnen und Absolventen des Maschinenbaus reagieren. Das Gutachterteam begrüßt zudem die Erhöhung des Wahlbereichs von bisher 4 LP auf nun 8 LP. Nachdem der Studiengang in früheren Jahren teils etwas überfrachtet wirkte, wurden einige Module in den Master geschoben, um den Studierenden mehr Freiraum zu schaffen. Des Weiteren kam es seit der letzten Reakkreditierung zu einer Aktualisierung der Modulübersicht, der Wahlpflichtkataloge und des Modulhandbuchs. Hierbei gab es allerdings nur kleinere Modifikationen. Erwähnenswert ist zudem, dass für den Studiengang Ba Maschinenbau die Möglichkeit eines Teilzeitstudiums eröffnet wurde.

Die Gutachter sind der Ansicht, dass das Curriculum des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen grundsätzlich so aufgebaut sind, dass alle notwendigen Inhalte der einzelnen Disziplinen abgedeckt werden und den Studierenden darüber hinaus fachübergreifende Schlüsselqualifikationen, beispielsweise Gruppenarbeit in internationalen und interdisziplinären Teams, vermittelt werden. Den Gutachter fällt jedoch auf, dass seit der letzten Akkreditierung wenige grundlegende Veränderungen an den Curricula durchgeführt wurden und dass insbesondere aktuelle und zukunftsweisende Thematiken wie die Herausforderungen der Digitalisierung nicht oder nur in sehr beschränktem Umfang gelehrt werden.

Im Studiengang wurde darüber hinaus ein Erstsemesterprojekt eingeführt. Ziel dieses Projekts ist, dass die Studierenden früh die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Wissensbereichen verstehen und damit auch nachvollziehen können, wie sich im Grundstudium erworbene Grundlagen später in ein großes Ganzes einfügen. Die TU Clausthal will mit Hilfe dieses Projekts auch die hohen Abbrecherquoten reduzieren, da somit der Bezug zur tatsächlichen Verfahrenstechnik gleich von Beginn an hergestellt wird und die Studierenden dadurch nicht vorschnell das Interesse am Studiengang verlieren, so die Überlegung der Studiengangsverantwortlichen. Die Gutachter erachten das Erstsemesterprojekt als eine zielführende Ergänzung des Curriculums, um den Studierenden von Beginn an die Zusammenhänge des Fachs zu verdeutlichen und sie somit auch verstehen zu lassen für welche Zwecke die verschiedenen Grundlagenmodule langfristig relevant sein werden.

Der Praxisbezug im Studiengang ist durch die anwendungsnahe Gestaltung der ingenieurwissenschaftlichen Kernfächer und der Laborversuche sowie durch das in der Industrie durchzuführende Fachpraktikum sehr hoch. Die Studierenden berichten von zahlreichen Möglichkeiten ihre theoretischen Lernergebnisse in die Praxis umzusetzen.

Die Gutachter sind der Ansicht, dass das Curriculum des Masterstudiengangs Maschinenbau grundsätzlich so aufgebaut sind, dass alle notwendigen Inhalte der einzelnen Disziplinen abgedeckt werden und den Studierenden darüber hinaus fachübergreifende Schlüsselqualifikationen, beispielsweise Gruppenarbeit in internationalen und interdisziplinären Teams, vermittelt werden. Den Gutachter fällt jedoch auf, dass seit der letzten Akkreditierung wenige grundlegende Veränderungen an den Curricula durchgeführt wurden und dass insbesondere aktuelle und zukunftsweisende Thematiken wie die Herausforderungen der Digitalisierung nicht oder nur in sehr beschränktem Umfang gelehrt werden.

Das Gutachterteam ist erfreut, dass die Gestaltungsfreiheit der Studierenden im Hinblick auf ihr Studium seit der letzten Reakkreditierung deutlich gewachsen ist und sie so ihren persönlichen Interessen und späteren Karrierewünschen besser nachkommen können. So wurde der individuelle Schwerpunkt im Masterstudiengang Maschinenbau von bisher 10 Leistungspunkten (LP) auf 34 LP bei fünf Studienrichtungen (bisher waren es vier Studienrichtungen) sowie um einen fachübergreifenden Bereich mit 6 LP erweitert.

Die Gutachter sind der Ansicht, dass das Curriculum des Masterstudiengangs Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen grundsätzlich so aufgebaut sind, dass alle notwendigen Inhalte der einzelnen Disziplinen abgedeckt werden und den Studierenden darüber hinaus fachübergreifende Schlüsselqualifikationen, beispielsweise Gruppenarbeit in internationalen und interdisziplinären Teams, vermittelt werden. Den Gutachter fällt jedoch auf, dass seit der letzten Akkreditierung wenige grundlegende Veränderungen an den Curricula durchgeführt wurden und dass insbesondere aktuelle und zukunftsweisende Thematiken

wie die Herausforderungen der Digitalisierung nicht oder nur in sehr beschränktem Umfang gelehrt werden.

Im Masterstudiengang Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen wurde dem Wunsch der Studierenden nach einer freieren Auswahl der Wahlpflichtfächer Rechnung getragen: Statt einer starren Zuordnung von Wahlpflichtfächern zu den vier Studienrichtungen wählen die Studierenden jetzt aus einem gemeinsamen Katalog an Fächern aus. Im Zuge dessen wurde auf Änderungswünsche von Studierendenseite und Dozentenseite reagiert. Teil dieser Änderungen war die Ausweitung des Wahlpflichtbereichs und die Anpassung des Arbeitsaufwands der Gruppenarbeit von 6 LP auf 10 LP. Das Gutachterteam erachtet die großzügigen Wahlmöglichkeiten im Master Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen als sehr positiv.

Der Masterstudiengang ist geprägt durch seine starke Forschungskomponente, die durch Schwerpunktbildung und Spezialisierung die Studierenden auf Bereiche der industriellen Forschung und Entwicklung vorbereitet und auch die Grundlage für eine sich anschließende Promotion bilden kann. Die Einbindung von Industriepartnern findet sich auch im Curriculum wieder.

Seit der letzten Reakkreditierung wurden die Modulübersicht, die Modellstudienpläne, die Wahlpflichtmodule und das Modulhandbuch aktualisiert. Das Pflichtmodul „Simulationsmethoden in den Ingenieurwissenschaften“ wird ersetzt durch „Computational Fluid Dynamics (CFD) für Verfahrenstechnik“ mit dem Ziel einer fachspezifischeren Ausrichtung. Zu größeren Änderungen im Curriculum kam es jedoch nicht. Ferner wurde das Institut für Technische Mechanik für die Anfertigung der Gruppenarbeit und der Abschlussarbeit im Masterstudiengang aufgenommen.

Die Gutachterinnen und Gutachter zeigten sich erfreut über das ausbalancierte und solide Curriculum, merken jedoch an, dass der Studiengang der stetigen Weiterentwicklung bedürfe und man sogar noch stärker auf zukunftsweisende Themen im Curriculum achten sollte.

Den Gutachter fällt bei der Durchsicht des Selbstberichtes auf, dass für alle Studiengänge an keiner Stelle die Begriffe „digital“ oder „Digitalisierung“ verwendet wurden und fragen deshalb nach, ob entsprechende Inhalte gelehrt werden. Sie erfahren, dass die Studierende beispielsweise Kenntnisse im Bereich CAD erlangen und dass es ein Lehrangebot Virtual Reality gibt. Obwohl beides durchaus sinnvoll ist, weisen die Gutachter daraufhin, dass Studierende nicht nur im Umfang mit digitaler Technik ausgebildet werden müssen, sondern dass die Herausforderungen der Digitalisierung auf die Bereiche Maschinenbau und Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen explizit in das Curriculum integriert werden sollten. Hier fehlen den Gutachtern Hinweise auf Aspekte wie „Supply Chain Management“ oder „Industrie 4.0“. Sie empfehlen deshalb, entsprechende Inhalte in die Curricula aller

vier Studiengänge aufzunehmen um die Studierende auch weiterhin adäquat auf die Arbeit in der Forschung sowie insbesondere in der Wirtschaft vorzubereiten.

Ähnlich verhält es sich laut Ansicht der Gutachter mit dem Themenkomplex „Circular Economy“, welchen die TU Clausthal für sich als Forschungsschwerpunkt definiert hat und welcher die Themengebiete „Nachhaltige Energiesysteme“, „Rohstoffsicherung und Ressourceneffizienz“, „Neuartige Materialien und Prozesse für wettbewerbsfähige Produkte“ und „Offene cyberphysische Systeme und Simulation“ enthält. Auch wenn, wie oben angemerkt, Nachhaltigkeit bereits in einigen Modulen zum Tragen kommt, empfehlen die Gutachter dennoch, die Lehre allgemein verstärkt an den Forschungsschwerpunkten auszurichten und so eine tagesaktuelle und zukunftsweise Lehre zu gewährleisten.

#### **Kriterium 1.4 Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen**

##### **Evidenzen:**

- Die Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen sind in der Zugangssatzung verankert.
- Informationen über die Studiengangsvoraussetzungen sind auf den Webseiten veröffentlicht.
- Die Hochschule legt statistische Daten zu den Profilen der Bewerber und der zugelassenen Studierenden vor.
- Selbstbericht der Hochschule
- Diskussionen während des Audits

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

Für die Zulassung der nicht durch einen Numerus Clausus beschränkten Bachelorstudiengänge Maschinenbau und Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen ist ein Nachweis über die allgemeine Hochschulreife notwendig. Weitere Zulassungsmöglichkeiten ergeben sich aus § 18 des Niedersächsischen Hochschulgesetzes.

Die Zugangsvoraussetzungen ermöglichen aus Sicht der Gutachtenden eine angemessene Auswahl der Bewerberinnen und Bewerber und stellen sicher, dass die Studierenden über die notwendigen Vorqualifikationen verfügen. Die Gutachtergruppe betont, dass die Überprüfung ausreichender Sprachkenntnisse gemäß der Studiengangsprüfungsordnung bei der Zulassung insbesondere ausländischer Bewerber eine wichtige Rolle spielt.

Die Zulassung zum Masterstudiengang Maschinenbau regelt die Allgemeine Zugangs- und Zulassungsordnung der TU Clausthal sowie die studiengangspezifischen Zugangs- und Zulassungsbestimmungen für den konsekutiven Masterstudiengang Maschinenbau. Letztere

legen fest, dass Absolventinnen und Absolventen eines Bachelorstudiengangs Maschinenbau an einer deutschen (Technischen) Universität ohne Auflagen zum Studium zugelassen werden. Darüber hinaus können Bewerberinnen und Bewerber mit anderen Abschlüssen zugelassen werden, sofern das vorangegangene Studium fachlich geeignet ist. Voraussetzung dafür ist der Nachweis fachlicher Kompetenzen im Umfang von zusammen mindestens 90 Leistungspunkten aus unterschiedlichen Kompetenzbereichen, u.a. mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen sowie Leistungen in ingenieurwissenschaftlicher Methodenkompetenz. Sofern entsprechende Kenntnisse fehlen können Auflagen in einen Umfang von maximal 30 Leistungspunkten in für den Masterstudiengang profilbildenden Bereichen gemacht werden. Die Zugangsvoraussetzungen ermöglichen aus Sicht der Gutachtenden eine angemessene Auswahl der Bewerberinnen und Bewerber und stellen sicher, dass die Studierenden über die notwendigen Vorqualifikationen verfügen.

Die Zulassung zum Masterstudiengang Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen regelt die Allgemeine Zugangs- und Zulassungsordnung der TU Clausthal sowie die studienangewandten Zugangs- und Zulassungsbestimmungen für den konsekutiven Masterstudiengang Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen. Letztere legen fest, dass Absolventinnen und Absolventen eines Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik oder Chemieingenieurwesen an einer deutschen (Technischen) Universität ohne Auflagen zum Studium zugelassen werden. Darüber hinaus können Bewerberinnen und Bewerber mit anderen Abschlüssen zugelassen werden, sofern das vorangegangene Studium fachlich geeignet ist. Voraussetzung dafür ist der Nachweis fachlicher Kompetenzen im Umfang von zusammen mindestens 90 Leistungspunkten aus unterschiedlichen Kompetenzbereichen, u.a. mathematisch-naturwissenschaftliche, ingenieurwissenschaftliche und verfahrenstechnische Grundlagen. Sofern entsprechende Kenntnisse fehlen können Auflagen in einen Umfang von maximal 30 Leistungspunkten in für den Masterstudiengang profilbildenden Bereichen gemacht werden. Die Zugangsvoraussetzungen ermöglichen aus Sicht der Gutachtenden eine angemessene Auswahl der Bewerberinnen und Bewerber und stellen sicher, dass die Studierenden über die notwendigen Vorqualifikationen verfügen.

**Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterienblock 1:**

Die Hochschule verzichtet auf eine Stellungnahme zu diesem Kriterium.

Die Gutachter bewerten dieses Kriterium abschließend als vollständig erfüllt.



## 2. Studiengang: Strukturen, Methoden & Umsetzung

<b>Kriterium 2.1 Struktur und Modularisierung</b>
---

### Evidenzen:

- Eine Ziele-Module-Matrix zeigt die Umsetzung der Ziele und Lernergebnisse in dem jeweiligen Studiengang und die Bedeutung der einzelnen Module für die Umsetzung.
- Modulbeschreibungen, die den Lehrenden und Studierenden zur Verfügung stehen, zeigen die Ziele und Inhalte der einzelnen Module auf.
- In der Prüfungsordnung sind Studienverläufe und deren Organisation geregelt.
- Statistische Daten geben Auskunft über die Studienverläufe in den jeweiligen Studiengängen.
- Die Prüfungsordnung legt die Regelungen zur (Auslands-)Mobilität, zu Praxisphasen und zur Anerkennung von an anderen Hochschulen oder außerhalb der Hochschule erbrachten Leistungen fest.
- Statistische Daten geben Auskunft zur (Auslands-)Mobilität und zu Praxiseinsätzen von Studierenden.
- Einschlägige Ergebnisse interner Befragungen und Evaluationen geben Auskunft über die Einschätzungen der Beteiligten zu der Studienstruktur und Modularisierung.
- Selbstbericht der Hochschule
- Diskussionen während des Audits

### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Basierend auf §1 der Allgemeinen Prüfungsordnung und §5 der studiengangspezifischen Ausführungsbestimmungen sind alle Studiengänge vollständig modularisiert. Jedes Modul fasst thematisch und zeitlich abgegrenzte Studieninhalte zusammen und kann innerhalb von ein oder zwei Semestern absolviert werden.

Basierend auf dem gemeinsamen Akkreditierungsbericht für alle Studiengänge vom September 2015 wurden alle vier Studiengänge kontinuierlich überarbeitet. Für alle Studiengänge liegen aktualisierte Modulhandbücher vor. Der Wunsch der Studierenden, den persönlichen Schwerpunkt in einem höheren Leistungsumfang ausgestalten zu können, wurde in allen Studiengängen berücksichtigt. Hierzu wurden sowohl entsprechende curriculare Änderungen mit Auswirkungen auf die Modellstudienpläne als auch modulare Änderungen, also Veränderungen der Modulstrukturen, vorgenommen. Dieser Prozess wird nun

durch einen Modularisierungskordinator gesteuert. Darüber hinaus erfolgte eine intensive Reflexion der studentischen Kritik an einigen Modulen und entsprechend neue Module wurden eingeführt, etwa das Modul „Werkstoffkunde“ in den beiden Bachelorstudiengängen.

Die TU Clausthal hat sich für eine Modularisierungsstrategie ausgesprochen, nach der Module ein Vielfaches von 2 LP und in der Regel einen Umfang von 6 LP aufweisen sollen. In Ausnahmefällen sind übergangsweise noch kleinere Module mit einem Vielfachen von 2 LP möglich. Die Notwendigkeit von Modulen mit weniger als 5 LP wurde in diesem Zusammenhang geprüft und in Folge Veränderungen vorgenommen. Vor diesem Hintergrund wurde auch ein Meinungsbild der Studierenden aller vier Studiengänge eingeholt, um zu ermitteln, inwiefern entsprechende Anpassungen der Leistungspunkte von Modulen den studentischen Arbeitsaufwand in eben diesen Modulen auch realitätsnah widerspiegeln. Die Gutachterinnen und Gutachter zeigen sich erfreut über diese intensiven und umfangreichen Bemühungen bei der Verbesserung der modularen Gestaltungen und stellen fest, dass die Module durchgehend sinnvoll zusammengestellte Lerneinheiten darstellen. Zudem erachten sie als positiv, dass das Studium sowohl zum Wintersemester als auch zum Sommersemester aufgenommen werden kann.

### Mobilität

Die TU Clausthal legte eine Auflistung ihrer Hochschulkooperationen vor, welche sie auf Basis formaler Abkommen mit Universitäten und Hochschulen weltweit pflegt. Darüber hinaus bestehen Kooperationen im Rahmen des ERASMUS/ERASMUS+/SOKRATES- bzw. TEMPUS-Programms im Bereich Studierendenaustausch. Die Beratung im Vorhinein und die Organisation der Anerkennung auswärtig erbrachter Leistungen obliegt den jeweiligen Studienfachberatern. Die Studierenden bestätigen gegenüber dem Gutachterteam, dass Sie sich über mögliche Auslandsaufenthalte sehr gut informiert und auch beraten fühlen.

Darüber hinaus ist die TU Clausthal derzeit im Prozess der Überarbeitung der Internationalisierungsstrategie. Im Zuge dessen werden alte Kooperationen neu sortiert und bewertet. Insbesondere im Zuge der derzeitigen Corona-Krise soll der Fokus wieder stärker auf Kooperationen mit europäischen Universitäten liegen. In den Masterstudiengängen soll innerhalb der nächsten 5-10 Jahre alle Module auch auf Englisch angeboten werden, um die Englischkenntnisse der Studierenden, vor allem auch als Wissenschaftssprache, zu stärken. Damit soll ihnen ein problemloser Übergang in jeden englischsprachigen Studiengang ermöglicht werden.

§ 9 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) definiert die Anrechnung von Studienzeiten sowie Studien- und Prüfungsleistungen. Hier ist festgelegt, dass an anderen Hochschulen erbrachte Leistungen angerechnet werden, solange keine wesentlichen Unterschiede zu

den an der Hochschule zu erbringenden entsprechenden Studien- und Prüfungsleistungen bestehen. Die Beweislast liegt hierbei auf Seiten der Hochschule.

Darüber hinaus sieht die Universität in der Allgemeinen Prüfungsordnung vor, dass „in einem konsekutiven Masterstudiengang [...] Studien- und Prüfungsleistungen nicht anerkannt werden [können], die notwendig waren, um den vorangegangenen Bachelorstudiengang abzuschließen.“ Dass die Universität auf diesem Wege doppelte Anrechnungen in konsekutiven Programmen vermeiden möchte, ist grundsätzlich nachvollziehbar, entspricht aber nach den Auslegungen des Akkreditierungsrates nicht der Lissabon Konvention, die eine Verweigerung der Anerkennung lediglich bei wesentlichen Unterschieden in den Kenntnissen, Fertigkeiten oder Kompetenzen vorsieht. Auch wenn dieser Fall wahrscheinlich kaum zur Anwendung kommen wird, weil dies inhaltliche Dopplungen in konsekutiven Bachelor- und Masterprogrammen voraussetzen würde, ist hier eine Anpassung notwendig.

Die Regeln und Prozeduren der TU Clausthal zur Anerkennung von an anderen Hochschulen erworbenen Leistungen entsprechen nach Auffassung der Gutachterinnen und Gutachter den Vorgaben der Lissabon-Konvention und ermöglichen den Studierenden so grundsätzlich Aufenthalte an anderen Hochschulen (jedoch selten ohne Zeitverlust). Die Hochschule hat allerdings in keinem der Studiengänge ein explizites Mobilitätsfenster definiert, auch wenn in den Bachelorstudiengängen theoretisch das fünfte Semester dafür angedacht wird und in den Masterstudiengängen das dritte Semester. Zur Unterstützung von Auslandsaufenthalten verfügt die Universität über Kooperationen mit vielen internationalen Hochschulen und über ein Internationales Zentrum, welches diese koordiniert.

Die TU Clausthal hat mit ca. 40% einen außerordentlich hohen Anteil an internationalen Studierenden. Jedoch ist im Vergleich dazu die Mobilität der inländischen Studierenden extrem gering bzw. kaum vorhanden. So haben in den akademischen Jahren 2017-2019 in allen vier zu akkreditierenden Studiengängen nur 19 Studierende ein Auslandssemester absolviert. Insgesamt übersteigt das Angebot für einen Auslandsaufenthalt momentan die Nachfrage. Die Studierenden berichten im Gespräch mit dem Gutachterteam, dass sie den Schritt ins Ausland scheuen, da dies zu einer deutlichen Verlängerung der Studienzeit führen würde. Dies ist insbesondere für Studierenden mit eher begrenzten finanziellen Mitteln der häufigste Grund kein Semester im Ausland zu verbringen.

Die Gutachterinnen und Gutachter zeigen sich besorgt, dass die Mobilität der Studierenden derart gering ist und dass ein Auslandsaufenthalt in der Praxis normalerweise nicht ohne Zeitverlust möglich ist. Sie bemängeln vor allem die modulweise Anerkennung von im Ausland erbrachten Leistungen über ein Learning Agreement, auch wenn die Hochschulvertreter betonten, dass Sie hier sehr großzügig seien. Dennoch ergab sich im Gespräch mit den

Studierenden, dass in der Praxis meist nur ein geringer Teil der an der TU Clausthal im relevanten Semester zu erbringenden Leistungen auch im Ausland so erbracht werden kann. Darüber hinaus gäbe es Überschneidungen bei den Prüfungszeiträumen und dem Semesterbeginn im Ausland, sodass auch Module aus dem Semester vor dem Auslandsaufenthalt nicht erfolgreich abgeschlossen werden könnten.

In den Auditgesprächen erkennen die Gutachter, dass die Programmverantwortlichen sich der Problematik bewusst sind und, beispielsweise durch eine großzügige Anrechnung von an externen Hochschulen erbrachten Leistungen, bemüht sind, dem entgegenzuwirken. Die Etablierung ein klassisches Mobilitätsfenster, in dem statt einer Anrechnung einzelner Module das gesamte Semester angerechnet wird, wird aufgrund der Vielzahl an Grundlagenfächern in den Bachelorstudiengängen, aber auch die Wahl der Vertiefungsrichtung als schwierig erachtet. Die Gutachter können dies nachvollziehen. Dennoch raten sie der Hochschule, die Möglichkeiten für ein Auslandsstudium im Allgemeinen, beispielsweise auch durch studiengangsspezifische Kooperationen, zu verbessern.

## **Kriterium 2.2 Arbeitslast & Kreditpunkte für Leistungen**

### **Evidenzen:**

- Die Modulbeschreibungen geben Auskunft über den studentischen Arbeitsaufwand in den einzelnen Modulen.
- In der Prüfungsordnung sind Studienverläufe und deren Organisation geregelt.
- Die Prüfungsordnung regelt die Kreditpunktezuordnung hochschulweit.
- Statistische Daten geben Auskunft über die Studienverläufe in den jeweiligen Studiengängen.
- Die Ergebnisse interner Erhebungen und Evaluationen geben Auskunft zur Einschätzung des studentischen Arbeitsaufwands seitens der Studierenden.
- Selbstbericht der Hochschule
- Diskussionen während des Audits

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

In allen Studiengängen werden die Leistungspunkte gemäß den Vorgaben in § 4 der Allgemeinen Prüfungsordnung vergeben. Ein Leistungspunkt entspricht dabei einem studentischen Zeitaufwand von 30 Arbeitsstunden. Ausgegangen wird hierbei von 1.800 Arbeitsstunden bzw. 60 Leistungspunkten pro Studienjahr, also von 30 Leistungspunkten pro Semester. Grundsätzlich wird das jeweilige Studienangebot so organisiert, dass die Studieren-

den (im Vollzeitstudium) gemäß den spezifischen Modellstudienplänen in den studien- gangsspezifischen Ausführungsbestimmungen zwischen 27 und 32 Leistungspunkte pro Semester erwerben.

Der Arbeitsaufwand der Studierenden wird von der TU Clausthal im Rahmen der studentischen Lehrevaluation erfasst. Die in den Leistungspunkten skalierte Arbeitsbelastung wird einer dafür konzipierten Formel berechnet. Die Hochschule gibt im Selbstbericht an, dass die im Rahmen der Lehrevaluation gesammelten Ergebnisse den Schluss zulassen, dass die Arbeitslast der Studierenden nach ihrer eigenen Einschätzung über alle Lehrveranstaltungen hinweg nicht zu hoch ist. Allerdings ist bei diesen Ergebnissen anzumerken, dass die Befragung vor der Prüfung stattfindet und die Studierenden daher noch nicht wissen, ob die von ihnen investierte Zeit auch zum erfolgreichen Bestehen der Prüfung führen wird.

Im Gespräch mit den Studierenden erfährt die Gutachtergruppe, dass viele Studierende die Arbeitsbelastung einzelner Module als relativ hoch empfinden und ihnen wenig Zeit für Erholung bleibt, auch nicht während der Semesterferien, da sie sich hier auf den zweiten Prüfungszeitraum vorbereiten müssen. Insbesondere das Modul „Technische Mechanik III“ im Bachelorstudiengang Maschinenbau wird von den Studierenden als zu aufwendig erachtet, was auch die Durchfallquote von bis zu 90 % in einigen Semestern widerspiegelt. Auch in anderen Modulen haben die Studierenden das Gefühl, dass die die Leistungspunkte nicht immer den tatsächlich benötigten Arbeitsaufwand entsprechen. Hier gibt es teilweise auch ein Ungleichgewicht, da manche Module viele Leistungspunkte für verhältnismäßig wenig Aufwand vergeben, während für andere Module wiederum zu wenige Leistungspunkte ausgewiesen werden. Die Gutachter können auf Basis der Studienpläne, Modulbeschreibungen und Prüfungspläne solche Disparitäten pauschal nicht validieren. In den Gesprächen mit den Lehrenden erfahren sie jedoch, dass diese sich der Problematik durchaus bewusst sind und beispielsweise Sprechstunden anbieten, um gemeinsam mit den Studierenden die Problematik zu diskutieren. Hier gab es aber scheinbar wenig Rückmeldung. Auch die Workloadevaluationen zeigen zwar, dass die Studierenden teilweise mit dem Workload unzufrieden sind, geben aber selten konkrete Module an. Deshalb raten die Gutachter in diesem Zusammenhang die direkte Kommunikation zwischen Studierenden und Lehrenden zu fördern und die Debatte über eine ausgeglichene Verteilung der Leistungspunkte aktiv weiterzuführen.

### Studierbarkeit

Die durchschnittliche Studienzeit liegt in allen vier Studiengängen über der Regelstudienzeit. Die Erfolgsquoten liegen in den Masterstudiengängen bei 59% (Maschinenbau) und 91% (Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen), was die Gutachterinnen und Gutachter grundsätzlich für vertretbar halten. Intensiv diskutieren sie jedoch die Abbrecherquoten

der Bachelorstudiengänge und hier insbesondere die des Maschinenbaus, welche bei 75% liegt. Sie erfahren, dass die TU Clausthal bereits eine Reihe von Maßnahmen initiiert, welche in einer Verbesserung des Studienerfolgs resultieren sollen. So wurde in die Allgemeine Prüfungsordnung eine Begrenzung der maximalen Studiendauer auf die doppelte Regelstudienzeit aufgenommen, eine Stelle zur Beratung und zum Coaching von Langzeitstudierenden im Studienzentrum eingerichtet, mit dem Steiger-College ein begleitendes Programm zur Gestaltung einer strukturierten Studieneingangsphase eingerichtet sowie ein erweitertes Betreuungsprogramm für Studieneinsteiger eingerichtet.

Die Studiengangsverantwortlichen berichten von einer besonderen Herausforderung durch die hohe Zahl ausländischer Studierenden, die sich auch teils im Sommersemester einschreiben und im darauffolgenden Wintersemester jedoch das Studium nicht fortsetzen. Dies hängt in einigen Fällen auch mit Visa-Regularien zusammen. Des Weiteren ist der Studiengang nicht durch einen Numerus Clausus beschränkt, was teils auch zur Aufnahme von Studierenden führt, die letztendlich nicht über die notwendigen Qualifikationen und Kompetenzen für den erfolgreichen Abschluss des Studiums verfügen.

Insgesamt konnte die Hochschule den Gutachtenden jedoch anhand konkreter Beispiele glaubhaft versichern, dass sie sich dieser Probleme hinsichtlich Studierbarkeit und Arbeitsaufwand bewusst ist und bereits Maßnahmen ergriffen hat, um diese auch aktiv anzugehen (beispielsweise wurden Module vom Bachelor in den Master verschoben und die Verteilung der Leistungspunkte wird kontinuierlich überprüft), so dass die Gutachter die Studierbarkeit grundsätzlich in allen vier Studiengängen als gegeben ansehen. Sie halten es in Bezug auf die signifikante Abbrecherquote im Bachelorstudiengang Maschinenbau jedoch für sinnvoll, diese weiterhin zu evaluieren und Maßnahmen zur Verbesserung abzuleiten.

### **Kriterium 2.3 Didaktik**

#### **Evidenzen:**

- Im Selbstbericht wird das vorhandene Didaktik-Konzept der Hochschule beschrieben.
- Die Modulbeschreibungen geben Auskunft über die eingesetzten Lehrmethoden.
- Die Ergebnisse interner Befragungen und Evaluationen geben Auskunft über die Einschätzung der eingesetzten Lehrmethoden auf Seiten der Beteiligten.
- Selbstbericht der Hochschule
- Diskussionen während des Audits

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

Als Lehrformen setzt die Hochschule insbesondere Vorlesungen, Projekte, Laborpraktika und Übungen ein, wobei die Vorlesungen, in denen insbesondere theoretische Hintergründe behandelt werden, dabei oft seminaristischen Charakter aufweisen. Der Transfer bzw. die Entwicklungen der zu erlernenden fachlichen Fertigkeiten und Kompetenzen erfolgt im Rahmen der Projekte und Laborpraktika durch eine problemorientierte Auseinandersetzung mit dem jeweiligen Thema anhand von praktischen Aufgaben und Anforderungskontexten. Dabei sind die Projektarbeit aber auch die Laborpraktika so ausgelegt, dass durch geeignete Aufgabenstellungen und Einteilungen von Arbeitsgruppen neben den fachlichen Anwendungen auch das selbständige Arbeiten sowie die Sozialkompetenzen gefördert werden. Der direkte Praxisbezug erfolgt neben den Projekten und Laborpraktika während Kooperationen mit Industriepartnern und der Teilnahme an studentischen Wettbewerben.

Das Gutachtinnen und Gutachter gewinnen den Eindruck, dass das Studium intensiv auf ein studierendenorientiertes Lernen und Lehren ausgerichtet ist. Die genutzten Lehrformen halten die Gutachterinnen und Gutachter für gut geeignet, die angestrebten Studienziele umzusetzen. Die Gutachtergruppe ist zudem erfreut, dass die Studierenden bei lehrdidaktischen Entscheidungen immer wieder befragt und eingebunden werden. Die Lehrenden werden bei der Weiterentwicklung und Diversifikation ihrer didaktischen Fähigkeiten und Methoden wiederum vom Zentrum für Hochschuldidaktik unterstützt. Dieses Zentrum der TU Clausthal bietet ein breites und ständig aktualisiertes Programm an hochschuldidaktischen Workshops, Zertifikatsprogrammen, Coachings, Beratungen und weiteren Formaten an.

Im Gespräch mit der Gutachtergruppe berichten die Lehrenden, dass sie aufgrund der durch Covid-19 bedingten Situation mittlerweile auch gerne auf hybride Lehrformen zurückgreifen. Dabei werden Teile der Veranstaltung durch Blended-Learning Konzepte bestritten, während der Rest durch Termine mit virtueller Präsenz geprägt ist. Ein Kernelement des hybriden Lehrens bildet zudem die wöchentliche Fragestunde, welche einige Lehrende eingerichtet haben und welche von den Studierenden gut angenommen wird. Die Gutachterinnen und Gutachter sind erfreut, dass die Covid-19 Pandemie viele Lehrende dazu angeregt hat, ihr bisheriges Programm zu überdenken und sich mit neuen didaktischen Methoden auseinanderzusetzen.

Interdisziplinäre Projektgruppen, der Hochschulsport und andere Hochschulgruppen werden darüber hinaus auch als didaktische Konzepte verstanden, die insbesondere Teamarbeit, Führungskompetenzen und auch die interkulturelle Kompetenz und integrative Fähigkeiten schulen.

## Kriterium 2.4 Unterstützung & Beratung

### Evidenzen:

- Im Selbstbericht wird das vorhandene Beratungs- und Betreuungskonzept der Hochschule dargestellt.
- Selbstbericht der Hochschule
- Diskussionen während des Audits

### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Gutachterinnen und Gutachter sehen die Planungssicherheit für die Studierenden durch die Regelungen in der Prüfungsordnung als gegeben an. Da das Modulangebot auch bei sehr wenigen Studierenden durchgeführt wird, ist für die Studierenden ein verlässlicher Studienbetrieb gegeben. Weiterhin stellen die Gutachterinnen und Gutachter die Überschneidungsfreiheit der angebotenen Module fest, so dass der Studienfortschritt nicht durch strukturelle Rahmenbedingungen beeinträchtigt wird.

Das Thema Gleichstellung spielt an der TU Clausthal laut Selbstbericht eine große Rolle und ist damit in allen Facetten des Alltags an der Hochschule präsent. Entsprechend ist es als Querschnittsthema in den strategischen Dokumenten wie dem Hochschulentwicklungsplan, dem Gleichstellungsplan, dem Leitbild und dem Personalentwicklungskonzept verankert. Die Instrumente zur Gewährleistung von Gleichstellung sind im Qualitätsmanagementhandbuch der TU Clausthal ausführlich beschrieben.

Zur Vielzahl konkreter Maßnahmen zur Förderung der Geschlechtergerechtigkeit, der Familienfreundlichkeit und der Chancengleichheit zählen beispielsweise die gezielte Erhöhung des Frauenanteils unter Lehrenden, die Gewinnung von Studentinnen mittels eines Schnupperstudiums, die Förderung von Nachwuchswissenschaftlerinnen und die Verankerung von Geschlechtergerechtigkeit in Berufungsverfahren. Die Möglichkeit eines Teilzeitstudiums soll auch Studierenden in besonderen Lebensumständen ein Studium ermöglichen.

Im Sinne der Chancengleichheit hat die Hochschule eine Beratungsstelle für Studierende mit Behinderungen eingerichtet und einen Nachteilsausgleich bei Studienverlauf und Prüfungen eingerichtet. Ein großes Augenmerk legt die TU Clausthal auf alle Themen bezüglich der Barrierefreiheit. Hierbei besteht die wichtigste Aufgabe in einer konsequenten Verbesserung der Barrierefreiheit in der baulichen Infrastruktur der TU Clausthal.

Um die Chancengleichheit zu fördern, werden an der TU Clausthal des Weiteren kontinuierlich die onlinebasierten Lehrangebote für die Studierenden (z.B. Vorlesungsaufzeichnungen



gen, Lernvideos, Lernplattformen wie Moodle) im Bereich des Studiums ausgebaut. Studierende können orts- und zeitunabhängig auf Lehrinhalte zugreifen, Inhalte wiederholen oder Übungen von zuhause oder unterwegs durchführen.

Die Gutachterinnen und Gutachter sind überzeugt, dass das Thema Gleichstellung für die TU Clausthal einen hohen Stellenwert hat und begrüßen die vielfältigen Instrumente zur Förderung von Geschlechtergerechtigkeit, Chancengleichheit und Familienfreundlichkeit. Nachdem der Anteil der männlichen Studenten und Lehrenden im Gegensatz zu dem der Kolleginnen immer noch massiv übertrifft, hofft die Gutachtergruppe, dass die Hochschule hier weiterhin daran arbeitet, ihrem eigenen Anspruch gerecht zu werden. Die Gutachtergruppe begrüßt, dass die bisherigen Maßnahmen, wie beispielsweise das Schnupperstudium, bereits erste Wirkung zeigen und dass auch bei den neuesten Berufungsverfahren für die Digitalisierungsprofessuren bewusst auf die Förderung von Frauen geachtet wurde.

Die Gleichstellungsmaßnahmen, die Nachteilsausgleichregelungen und die daraus abgeleiteten Maßnahmen verdeutlichen, dass sich die TU Clausthal der Herausforderungen der Gleichstellungspolitik und der speziellen Bedürfnisse unterschiedlicher Studierendengruppen bewusst ist, und nach dem Eindruck der Gutachter auf beides angemessen reagiert.

#### **Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterienblock 2:**

Die Hochschule verzichtet auf eine Stellungnahme zu diesem Kriterium.

Die Gutachter bewerten dieses Kriterium abschließend als überwiegend erfüllt.

### **3. Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung**

<b>Kriterium 3 Prüfungen: Systematik, Konzept &amp; Ausgestaltung</b>
---

#### **Evidenzen:**

- Die Modulbeschreibungen geben Auskunft über die Prüfungsformen, Prüfungsanzahl und Prüfungsdauer in den einzelnen Modulen inklusive der Abschlussarbeiten.
- Die hochschulweite sowie die studiengangspezifischen Prüfungsordnung enthält alle prüfungsrelevanten Regelungen zu den Studiengängen.
- Die Ergebnisse aus internen Befragungen und Evaluationen geben Auskunft über die Einschätzung der Prüfungsorganisation und der Lernergebnisorientierung der Prüfungen seitens der Beteiligten.

- Statistische Daten zum Studienverlauf geben Auskunft über die Durchschnittsnote, und die Durchfallquote.
- Selbstbericht der Hochschule
- Diskussionen während des Audits

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

Für alle Studiengänge regelt die Allgemeine Prüfungsordnung der Universität die zulässigen Prüfungsformen. Zusätzlich halten die Modulhandbücher auf der Ebene einzelner Module bzw. Veranstaltungen fest, welche Art der Prüfungsleistung dort jeweils zu erbringen ist. Im Regelfall erfolgt die Prüfung als Modulprüfung über alle Veranstaltungen, die zum jeweiligen Modul gehören. Um den Studierenden eine möglichst große Flexibilität im Wahlpflichtbereich zu einzuräumen, werden für einige Wahlpflichtmodule auch Modulteilprüfungen ermöglicht, die vom jeweiligen Dozenten durchgeführt werden. Es ist formal zwischen Modulprüfungen bzw. Modulteilprüfungen und Leistungsnachweisen (die benoteten oder unbenoteten Leistungsnachweise gehen nicht in die Gesamtnote ein) zu unterscheiden. Die jeweilige Prüfungsform (Modulprüfung/ Modulteilprüfung oder Leistungsnachweis oder Prüfungsvorleistung bzw. mündliche oder schriftliche Prüfung) ist in den studienengangsspezifischen Ausführungsbestimmungen festgelegt. Die Prüfungsverwaltung aller Studiengänge erfolgt für alle Studierenden zentral durch das Prüfungsamt der TU Clausthal.

Die Prüfungen werden als Klausuren, mündliche Prüfungen, Seminarleistungen, Laborpraktikum, praktische Arbeit oder Protokolle durchgeführt. Es besteht eine Freiversuchsregel, die besagt, dass erstmals an der TU Clausthal nicht bestandene Prüfungen als nicht unternommen gelten, wenn sie innerhalb der Regelstudienzeit abgelegt werden. Ferner können sechs im Rahmen der Freiversuchsregelung bestandene Prüfungen zur Notenverbesserung jeweils einmal wiederholt werden. Sogenannte Leistungsnachweise können beliebig häufig wiederholt werden und gehen nicht in die Endnote ein.

Die Gutachterinnen und Gutachter stellen fest, dass die Prüfungen modulbezogen sind und sich grundsätzlich sowohl wissens- als auch kompetenzbezogen an den formulierten Modulzielen orientieren. Aus dem Portfolio der Prüfungen wird von den Lehrenden überwiegend die Klausur genutzt. Die Lehrenden begründen dies mit der aus ihrer Sicht höheren Objektivität der Klausur gegenüber anderen Prüfungsformen. Im Gespräch mit den Studierenden und Lehrenden diskutieren die Gutachterinnen und Gutachter insbesondere das Modul „Maschinenelemente“, welches sich über zwei Semester erstreckt aber mit nur einer Prüfung abgeschlossen wird. Die Begründung der Lehrenden, dass somit die Prüfungslast verringert werden kann und bei thematisch ähnlichen Veranstaltungen so übergreifende Fragen gestellt werden können ist für die Gutachtergruppe nachvollziehbar. Im Auditgespräch erfährt das Gutachterteam zudem, dass bei einer kleinen Teilnehmerzahl an

einer Veranstaltung meist auf eine mündliche Prüfung anstatt einer Klausur zurückgegriffen wird. Dies wird jedoch ebenfalls als unproblematisch erachtet, da gegenüber den Studierenden zu Beginn des Semesters eindeutig kommuniziert wird, welche Prüfungsform zu erwarten ist.

Während des Audits haben die Gutachterinnen und Gutachter die Möglichkeit, sich exemplarische Klausuren und Abschlussarbeiten anzusehen. Sie erkennen, dass die entsprechenden Prüfungen dem Qualifikationsniveau des jeweiligen Studiengangs entsprechen und kompetenzorientiert auf den abzu prüfenden Inhalt ausgerichtet sind.

Laut dem Selbstbericht und den Aussagen der Lehrenden werden die Klausuren eines Semesters über einen Prüfungszeitraum verteilt, der im Wintersemester sieben Wochen und im Sommersemester acht Wochen umfasst. Die Klausurtermine werden für alle Bachelor- und Masterstudiengänge der TU mithilfe eines Entscheidungsmodells der gemischt-ganzzahligen Programmierung geplant, welche die Termine so festlegt, dass in den einzelnen Studiengangsemestern der minimale zeitliche Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Klausuren maximiert wird. Aufgrund der sehr stark ausgeprägten Verflechtung der Studiengänge der TU Clausthal über gemeinsam genutzte Module, stellt die Ermittlung eines überschneidungsfreien Klausurterminplans ein anspruchsvolles Problem dar, welches so auch von den Studierenden bestätigt wird. Die Terminkoordination der Prüfungen sticht auch in der Lehrveranstaltungsevaluation (im Selbstbericht dargestellt) als Kritikpunkt hervor. Im Selbstbericht erklärt die TU, dass eine weitergehende Optimierung der Klausurtermine jedoch nur bei Verlängerung der Prüfungszeiträume möglich wäre. Gegenwärtig sind die Prüfungszeiträume durch einen Senatsbeschluss festgelegt, der zwischen Winter- und Sommersemester eine vierwöchige und zwischen Sommer- und Wintersemester eine sechswöchige klausurfreie Zeit festschreibt.

Im Gespräch mit den Studierenden erfährt die Gutachtergruppe, dass die Prüfungsbelastung teils als relativ hoch empfunden wird und einige würden nicht-bestandene Klausuren über mehrere Semester vor sich herschieben. Im Gespräch mit den Lehrenden und Studiengangverantwortlichen wird den Gutachtenden berichtet, dass es seit der letzten Reakkreditierung bereits zu Verbesserungen und Entlastungen für die Studierenden gekommen ist. Prüfungspläne konnten etwas entzerrt werden und teilweise wurden Prüfungen zusammengelegt. Darüber hinaus wurde den Gutachtenden glaubhaft versichert, dass die Hochschule intensiv an der Verbesserung der automatisierten Prüfungsplanung arbeitet.

**Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterienblock 3:**

Die Hochschule verzichtet auf eine Stellungnahme zu diesem Kriterium.

Die Gutachter bewerten dieses Kriterium abschließend als vollständig erfüllt.

## 4. Ressourcen

### Kriterium 4.1 Beteiligtes Personal

#### Evidenzen:

- Aus der Kapazitätsberechnung geht die verfügbare Lehrkapazität hervor.
- Ein Personalhandbuch gibt Auskunft über die an den Programmen beteiligten Lehrenden.
- Die Hochschule gibt im Selbstbericht die Betreuungsrelation zwischen Lehrenden und Studierenden an.
- Im Selbstbericht werden die studiengangsbezogenen Forschungsaktivitäten dargestellt.
- Diskussionen während des Audits

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Hochschule legt ein Personalhandbuch vor, das über die akademische Qualifikation, berufliche Erfahrung und Forschungsaktivitäten der in den Studiengängen eingesetzten Modulverantwortlichen und Lehrenden informiert.

Laut Selbstbericht der Hochschule wird das Curriculum durch ausreichendes fachlich und methodisch-didaktisch qualifiziertes Lehrpersonal umgesetzt. Die Verbindung von Forschung und Lehre wird entsprechend dem Profil der Hochschulart insbesondere durch hauptberuflich tätige Professorinnen und Professoren sowohl in grundständigen als auch weiterführenden Studiengängen gewährleistet. Die von der Universität entwickelten Maßnahmen und Konzepte zur Qualifizierung des vorhandenen Lehrpersonals werden anhand des Personalentwicklungskonzeptes umgesetzt, welches im November 2018 von den Fakultätsräten und dem Senat verabschiedet wurde. Bei der Anstellung von zusätzlichem Personal an der TU Clausthal wird neben der fachlichen Passung auch auf die methodisch-didaktische Qualifizierung großen Wert gelegt.

Nach Ansicht des Gutachterteams ergreift die Hochschule geeignete Maßnahmen der Personalauswahl und -qualifizierung. Darüber hinaus konnte sich das Gutachterteam im Gespräch mit den Lehrenden davon überzeugen, dass diese sich gut in ihrer Lehre begleitet fühlen. Positiv ist zudem hervorzuheben, dass die TU Clausthal nach Aussage von Lehrenden immer wieder Preise für innovative Lehre gewinnt. Auch wurde den Gutachterinnen

und Gutachtern von Seiten der Studierenden bestätigt, dass das Betreuungsverhältnis durch die Lehrenden ausgezeichnet sei, was wiederum auf eine ausreichende personelle Ausstattung schließen lässt.

Hinsichtlich der professoralen Ausstattung erfahren die Gutachter zudem, dass derzeit eine Reihe von Berufungsverfahren laufen. Teil davon sind unter anderem sieben neue „Digitalisierungsprofessuren“ mit Hilfe derer die Hochschule eine bessere Umsetzung ihres Zukunftskonzepts anstrebt. Diese Professuren sollen mehreren Studiengängen zur Verfügung stehen und das Themen Digitalisierung noch stärker in das Curriculum einbringen. Bisher werden die relevanten Lehrveranstaltungen durch Vertretungen und Lehraufträge ausgefüllt. Die Gutachterinnen und Gutachter zeigen sich sehr erfreut über die neuen Digitalisierungsprofessuren und die vielfältigen Möglichkeiten, die daraus für eine zukunftsorientiertere Lehre resultieren.

#### **Kriterium 4.2 Personalentwicklung**

##### **Evidenzen:**

- Im Selbstbericht stellt die Hochschule das didaktische Weiterbildungsangebot für das Personal dar (ggf. Verweis auf Webseite) und die Maßnahmen zur Unterstützung der Lehrenden bei dessen Inanspruchnahme.
- Diskussionen während des Audits

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

Das 2011 im Rahmen des Qualitätspakt Lehre-Projekts „SKILL“ (Schwerpunkte zur kontinuierlichen Verbesserung der Lehre und des Lernens) gegründete Zentrum für Hochschuldidaktik ermöglicht studentischen Tutoren, wissenschaftlichen Mitarbeitern und Professoren sowie auch externen Lehrbeauftragten eine individuell zielgerichtete Qualifizierung. Das Angebot reicht von hochschuldidaktischen Zertifikatsprogrammen und Workshops über die Durchführung von Lehrhospitationen bis hin zu Einzelcoachings. Die Gutachterinnen und Gutachter können sich während des Audits davon überzeugen, dass die Angebote zur Weiterbildung regelmäßig von den Lehrenden in Anspruch genommen werden.

#### **Kriterium 4.3 Finanz- und Sachausstattung**

##### **Evidenzen:**

- Kooperationsverträge und Regeln für interne/externe Kooperationen legen die hochschulinterne Zusammenarbeit sowie Kooperationen mit externen Institutionen fest.

- Dokumente aus dem täglichen Gebrauch der Hochschule, in denen die Ausstattung dargestellt wird, z.B. Laborhandbücher, Inventarlisten, Finanzpläne
- Begehung der Räumlichkeiten
- Selbstbericht der Hochschule
- Diskussionen während des Audits

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Mit dem Selbstbericht legt die TU Clausthal Informationen über die IT- und Laborausstattung, die Bibliotheks-, Literatur- und Medienversorgung, die Lehr- und Betriebsmittel sowie die Nutzflächen vor. Die natur- und ingenieurwissenschaftlichen Institute sowie die sechs Forschungszentren der TU Clausthal verfügen über verschiedene Forschungs- und Lehrlabore sowie Werkstätten, die mit Großgeräten und maschinellen Anlagen ausgerüstet sind.

Den Studierenden stehen an der TU Clausthal zudem unterschiedliche Lernorte offen. Die Anzahl und der Zugang wurden seit der letzten Reakkreditierung deutlich erhöht. Je nach Bedarf und Vorliebe der Studierenden befinden sich Einzel- und Gruppenarbeitsplätze sowie Labore in den zentralen Gebäuden und den verschiedenen Instituten. Zusätzlich haben die Studierenden Zugang zu verschiedenen Computer-Pools, die während der Öffnungszeiten von allen Studierenden genutzt werden können. Die Anzahl der Lernorte wird laut Aussage der Programmverantwortlichen immer noch kontinuierlich erweitert.

Die Gutachterinnen und Gutachter können für alle Studiengänge eine sehr gute Ressourcenausstattung erkennen, wodurch die adäquate Durchführung der Studiengänge hinsichtlich der sächlichen und räumlichen Ausstattung gesichert ist. Die Lehrräume, studentischen Arbeitsplätze, die Labore und Werkstätten nehmen die Gutachterinnen und Gutachter während des Audits in Augenschein und haben hiervon einen durchgehend positiven Eindruck. Die Studierenden bestätigen im Gespräch eine angemessene Anzahl studentischer Arbeitsräume mit einer guten zeitlichen Verfügbarkeit. Für das Studium relevante Software ist für die Studierenden auch außerhalb der Hochschule sichergestellt. Die Gutachtergruppe erachtet es als sehr positiv, dass die Studierenden die Räumlichkeiten und die Ausstattung der TU Clausthal (Virtual Reality Labore, 3D-Drucker, etc.) auch selbstständig für eigene Projekte und Entwicklungen nutzen können. Darüber hinaus bestätigen die Gutachter, dass auch genügend nichtwissenschaftliches Personal den Studiengängen zugeordnet ist, um diese effizient zu koordinieren und durchzuführen.

**Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterienblock 4:**

Die Hochschule verzichtet auf eine Stellungnahme zu diesem Kriterium.

Die Gutachter bewerten dieses Kriterium abschließend als vollständig erfüllt.

## 5. Transparenz und Dokumentation

### Kriterium 5.1 Modulbeschreibungen

#### Evidenzen:

- Die Modulbeschreibungen, wie sie Lehrenden und Studierenden zur Verfügung stehen, enthalten die verschiedenen Informationen zu den einzelnen Modulen.

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Modulbeschreibungen geben grundsätzlich Auskunft über die Modulkennzeichnung, die Modulverantwortlichen, Lehrformen und Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Teilnahme, Kreditpunkte, angestrebten Lernergebnisse, Inhalte der Module, geplante Verwendbarkeit, Teilnahme- und Prüfungs-voraussetzungen, Prüfungsformen und Zusammensetzung der Modulnote, empfohlene Literatur sowie das Datum der letzten Änderung.

### Kriterium 5.2 Zeugnis und Diploma Supplement

#### Evidenzen:

- exemplarisches Zeugnis je Studiengang
- exemplarisches Diploma Supplement je Studiengang
- exemplarisches Transcript of Records je Studiengang

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die TU Clausthal erstellt zeitnah nach erfolgreichem Abschluss des Studiums ein Abschlusszeugnis sowie ein Diploma Supplement und ein Transcript of Records. Das Diploma Supplement enthält eine Beschreibung der durch den jeweiligen Studiengang erworbenen Qualifikationen. Zeugnis und Urkunde werden in deutscher Sprache ausgestellt; für das Diploma Supplement wird zusätzlich eine englische Übersetzung ausgestellt. Die Gutachter erkennen, dass das Diploma Supplement alle notwendigen Informationen enthält.

### Kriterium 5.3 Relevante Regelungen

#### Evidenzen:

- Alle relevanten Regelungen zu Studienverlauf, Zugang, Studienabschluss, Prüfungen, Qualitätssicherung, etc., mit Angabe zum Status der Verbindlichkeit liegen vor.
- Die Ordnungen sind auf den Webseiten der Hochschule veröffentlicht.

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Für alle zu akkreditierenden Studiengänge sind die Ziele des Studiums, Zulassungsvoraussetzungen, Studienverläufe sowie die Rahmenbedingungen des Prüfungswesens sowohl im studiengangübergreifenden als auch im studiengangspezifischen Teil der Prüfungsordnung verbindlich verankert. Alle Regelungen, Satzungen und Ordnungen sind auf der Homepage der TU Clausthal veröffentlicht und stehen somit den Studierenden und anderen Interessenten jederzeit zur Verfügung.

#### Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterienblock 5:

Die Hochschule verzichtet auf eine Stellungnahme zu diesem Kriterium.

Die Gutachter bewerten dieses Kriterium abschließend als vollständig erfüllt.

## 6. Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung

### Kriterium 6 Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung

#### Evidenzen:

- Im Qualitätsmanagementhandbuch sind die verschiedenen Maßnahmen zum Qualitätsmanagement geregelt.
- Exemplarisches Informationsmaterial über das Qualitätsmanagement und seine Ergebnisse, das die Hochschule regelmäßig für die Kommunikation nach innen und außen nutzt
- Quantitative und qualitative Daten aus Befragungen, Statistiken zum Studienverlauf, Absolventenzahlen und -verbleib u. ä. liegen vor.
- Selbstbericht der Hochschule



- Diskussionen während des Audits

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

Die TU Clausthal hat ein System zur Qualitätssicherung etabliert, welches in dem für alle Hochschulangehörigen zugänglichen Qualitätsmanagement-Handbuch festgehalten wird. Aus drei strategischen Qualitätszielen für Studium und Lehre werden insgesamt 14 Qualitätsindikatoren abgeleitet, welche die Grundlage für das Monitoring der einzelnen Studiengänge bilden. Eine Vielzahl regelmäßig eingesetzter Qualitätsmanagement-Instrumente und der Qualitätsregelkreis entsprechen den beiden Säulen der Qualitätsmanagement-Toolbox und des Qualitätsmanagement-Controllings des Qualitätsmanagementsystems.

Den Kern dieses Qualitätsmanagementsystems stellt der Qualitätsregelkreis dar, welcher für alle Studiengänge die Teilfunktionen der Qualitätsplanung, Qualitätsprüfung und Qualitätslenkung zu einem jährlich wiederkehrenden Wirkungskreislauf verknüpft. Darüber hinaus legt jede Fakultät jedes Jahr bestimmte Zielmarken für wichtige Parameter wie Studiendauer und Abbrecherquote fest, deren Erreichen dann im Nachhinein überprüft wird. Falls bestimmte Zielmarken nicht erreicht wurden, müssen die Verantwortlichen der Fakultät die zugrundeliegenden Ursachen analysieren und Vorschläge zur Nachbesserung vorlegen.

Gemäß der Evaluationsordnung der Hochschule müssen die Lehrveranstaltungen mindestens einmal jährlich durch die Studierenden anhand eines standardisierten Fragebogens evaluiert werden. Entsprechend den zentralen Vorgaben zu den Rückkopplungsschleifen und zur Erhebung der Evaluationsdaten werden die Ergebnisse der studentischen Lehrevaluation und der Absolventenbefragungen regelmäßig bei der Weiterentwicklung der Programme berücksichtigt und fließen in die Lehrberichte ein. Bei negativen Evaluationsergebnissen in einzelnen Modulen werden vom Studiendekan und den zuständigen Lehrenden Maßnahmen zur Verbesserung der Lehre eingeleitet. Zudem führt die Hochschule regelmäßig Absolventenbefragungen und Befragungen zum Curriculum durch.

Die Gutachtergruppe gewinnt den Eindruck, dass es der TU Clausthal gelungen ist, ein funktionierendes Qualitätsmanagement-System für die Studiengänge einzurichten. Die Studierenden bestätigen, dass die Evaluationen der Lehrveranstaltungen regelmäßig stattfinden. Der Austausch zwischen Fachschaften, Hochschulvertretern und Lehrenden ist nach Ansicht der Gutachtenden ausgezeichnet. Die Anmerkungen der Studierenden in den Evaluationen finden stets Gehör. So wurde beispielsweise der Workload in den Modulen „Ingenieurmathematik I“ und „Technische Mechanik I“ angepasst, nachdem von studentischer Seite Kritik geäußert wurde. Ebenfalls wurde auf Wunsch der Studierenden das Modul „Werkstoffkunde“ neu in das Curriculum der beiden Bachelorstudiengänge integriert. Die Gutachtergruppe merkt jedoch an, dass die Evaluationsbögen sehr umfangreich sind und

die Studierenden dadurch eventuell das Interesse an einer detaillierten und genauen Antwort verlieren könnten. Auch wenn Probleme dieser Art nicht bestätigt werden konnten, nimmt die Hochschule diese Rückmeldung dennoch dankend an.

Die Hochschule erläutert überzeugend, dass bei Nichteinhaltung von Zielmarken und schlechten Evaluationsergebnissen entsprechende Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Im Fall kritischer Evaluationsergebnisse werde zunächst seitens des Studiendekans das Gespräch mit den betreffenden Lehrenden gesucht. Je nach individueller Lage werde dann etwa eine qualifizierende Maßnahme beim Zentrum für Hochschuldidaktik empfohlen.

Die Gutachterinnen und Gutachter kommen daher zu dem Schluss, dass aus dem Monitoring wirksame Mittel zur Sicherung des Studienerfolgs abgeleitet werden. Die Absolventenbefragung wird ebenfalls als positive Maßnahme zur Qualitätsverbesserung gesehen. Die Gutachtergruppe hält allerdings auch eine Befragung von Abbrechern für interessant, insbesondere vor dem Hintergrund der teils hohen Abbrecherquoten, auch wenn sie den Einwand der Hochschule nachvollziehen können, dass Studienabbrecher oft einfach „verschwinden“ und eine Befragung vor diesem Hintergrund entsprechend schwierig wird.

**Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterienblock 6:**

Die Hochschule verzichtet auf eine Stellungnahme zu diesem Kriterium.

Die Gutachter bewerten dieses Kriterium abschließend als vollständig erfüllt.

## **D Nachlieferungen**

Nicht erforderlich.

## **E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule**

Die Hochschule verzichtet auf eine Stellungnahme.

## F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (30.10.2020)

Die Gutachter geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe der beantragten Siegel:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ba Maschinenbau	Ohne Auflagen	EUR-ACE®	30.09.2027
Ba Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen	Ohne Auflagen	EUR-ACE®	30.09.2027
Ma Maschinenbau	Mit Auflagen für ein Jahr	EUR-ACE®	30.09.2027
Ma Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	EUR-ACE®	30.09.2027

### Auflagen

#### Für die Masterstudiengänge

- A 1. (ASIIN 2.1) Auch bei konsekutiven Masterstudiengängen darf nicht grundsätzlich eine Anerkennung von Modulen aus vorherigen Bachelorstudiengängen ausgeschlossen werden.

### Empfehlungen

#### Für alle Studiengänge

- E 1. (ASIIN 1.3) Es wird empfohlen, die Herausforderungen der Digitalisierung im Curriculum zu integrieren.
- E 2. (ASIIN 1.3) Es wird empfohlen, die Lehre verstärkt an den Forschungsschwerpunkten der Universität auszurichten.
- E 3. (ASIIN 2.1) Es wird empfohlen, die Möglichkeiten für ein Auslandsstudium zu verbessern.

#### Für den Bachelorstudiengang Maschinenbau

- E 4. (ASIIN 2.2) Es wird empfohlen, die hohe Abbrecherquote im Bachelorstudiengang Maschinenbau zu evaluieren und Maßnahmen zur Verbesserung abzuleiten.

## **G Stellungnahme des Fachausschusses 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik (18.11.2020)**

*Analyse und Bewertung zur Vergabe des Fach-Siegels der ASIIN:*

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und folgt der Einschätzung der Gutachter.

*Analyse und Bewertung zur Vergabe des EUR-ACE® Labels:*

Der Fachausschuss ist der Ansicht, dass die angestrebten Lernergebnisse mit den ingenieurspezifischen Teilen der Fachspezifisch-Ergänzenden Hinweise des Fachausschusses 01 korrespondieren.

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

<b>Studiengang</b>	<b>ASIIN-Siegel</b>	<b>Fachlabel</b>	<b>Akkreditierung bis max.</b>
Ba Maschinenbau	Ohne Auflagen	EUR-ACE®	30.09.2027
Ba Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen	Ohne Auflagen	EUR-ACE®	30.09.2027
Ma Maschinenbau	Mit Auflagen für ein Jahr	EUR-ACE®	30.09.2027
Ma Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	EUR-ACE®	30.09.2027

## H Beschluss der Akkreditierungskommission (03.12.2020)

*Analyse und Bewertung zur Vergabe des Fach-Siegels der ASIIN:*

Die Akkreditierungskommission diskutiert das Verfahren. Sie beschließt, die von den Gutachtern vorgeschlagenen Empfehlung – die hohe Abbrecherquote im Bachelorstudiengang Maschinenbau sollte evaluiert und geeignete Gegenmaßnahmen abgeleitet werden – aufgrund der signifikanten Abbrecherquote von 75% in eine Auflage umzuwandeln. Des Weiteren nimmt die Akkreditierungskommission redaktionelle Änderungen an den Empfehlungen vor.

*Analyse und Bewertung zur Vergabe des EUR-ACE® Labels:*

Die Akkreditierungskommission ist der Ansicht, dass die angestrebten Lernergebnisse mit den ingenieurspezifischen Teilen der Fachspezifisch-Ergänzenden Hinweise des Fachauschusses 01 korrespondieren.

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge beschließt folgende Siegelvergaben:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ba Maschinenbau	Mit Auflagen für ein Jahr	EUR-ACE®	30.09.2027
Ba Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen	Ohne Auflagen	EUR-ACE®	30.09.2027
Ma Maschinenbau	Mit Auflagen für ein Jahr	EUR-ACE®	30.09.2027
Ma Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	EUR-ACE®	30.09.2027

### Auflagen

#### Für die Masterstudiengänge

- A 1. (ASIIN 2.1) Auch bei konsekutiven Masterstudiengängen darf nicht grundsätzlich eine Anerkennung von Modulen aus vorherigen Bachelorstudiengängen ausgeschlossen werden.

### **Für den Bachelorstudiengang Maschinenbau**

- A 2. (ASIIN 2.2) Die hohe Abbrecherquote im Bachelorstudiengang Maschinenbau muss evaluiert und Maßnahmen zur Verbesserung abgeleitet werden.

### **Empfehlungen**

#### **Für alle Studiengänge**

- E 1. (ASIIN 1.3) Es wird empfohlen, das Curriculum an die Entwicklungen der Digitalisierung anzupassen.
- E 2. (ASIIN 1.3) Es wird empfohlen, die Lehre verstärkt an den Forschungsschwerpunkten der Universität auszurichten.
- E 3. (ASIIN 2.1) Es wird empfohlen, die Möglichkeiten für ein Auslandsstudium zu verbessern.



## I Erfüllung der Auflagen (18.06.2021)

### Bewertung der Gutachter und des Fachausschusses (07.06.2021)

#### Auflagen

##### Für die Masterstudiengänge

- A 1. (ASIIN 2.1) Auch bei konsekutiven Masterstudiengängen darf nicht grundsätzlich eine Anerkennung von Modulen aus vorherigen Bachelorstudiengängen ausgeschlossen werden.

Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt Begründung: Entsprechende Ausnahmen wurden in die APO (Allgemeine Prüfungsordnung) aufgenommen.
FA 01	erfüllt Begründung: Der Fachausschuss folgt der Einschätzung der Gutachter.

##### Für den Bachelorstudiengang Maschinenbau

- A 2. (ASIIN 2.2) Die hohe Abbrecherquote im Bachelorstudiengang Maschinenbau muss evaluiert und Maßnahmen zur Verbesserung abgeleitet werden.

Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt Begründung: Evaluierung und Maßnahmen (z.B. Pilot-Umfrage zur ausstehenden Rückmeldung) wurden beschrieben. Die Wirkung dieser Maßnahmen muss sich in Zukunft zeigen.
FA 01	erfüllt Begründung: Der Fachausschuss folgt der Einschätzung der Gutachter.

## Beschluss der Akkreditierungskommission (18.06.2021)

<b>Studiengang</b>	<b>ASIIN-Siegel</b>	<b>Fachlabel</b>	<b>Akkreditierung bis max.</b>
Ba Maschinenbau	Mit Auflagen für ein Jahr	EUR-ACE®	30.09.2027
Ma Maschinenbau	Mit Auflagen für ein Jahr	EUR-ACE®	30.09.2027
Ma Verfahrens-technik/Chemieingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	EUR-ACE®	30.09.2027

## J Anhang: Lernziele und Curricula

Gem. Ausführungsbestimmungen sollen mit dem Bachelorstudiengang Maschinenbau folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„Ziel dieses Studiengangs ist es, die Studierenden in die Grundlagen des Maschinenbaus einzuführen und ihnen Methoden zur Problemlösung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen zu vermitteln. Hierzu gehören neben den Theorien des modernen Maschinenbaus insbesondere das Erlernen praktischer Ingenieurfähigkeiten sowie die Erlangung einer Übersicht über wichtige technische Verfahren. Durch Schwerpunktlegung und die Bachelor Thesis soll es den Studierenden ermöglicht werden, ihre Kenntnisse auf einem Teilgebiet durch wissenschaftliches Arbeiten zu vertiefen. Der Abschluss Bachelor of Science Maschinenbau soll es dem Absolventen zum einen ermöglichen, früh ins Berufsleben einzutreten, zum anderen bietet er die Voraussetzung für die Aufnahme in den Masterstudiengang Maschinenbau oder anderer, fortführender Studiengänge. Ein Absolvent der TU Clausthal mit einem Bachelor-Abschluss im Studiengang Maschinenbau ist somit ein Generalist, der eine umfassende Basis für weiterführende Studiengänge mitbringt. Die Ausrichtung ist insgesamt vergleichbar mit jener anderer Technischer Universitäten, die Studiengänge des Maschinenbaus anbieten und entspricht den Vorgaben des Fakultätentages Maschinenbau und Verfahrenstechnik FTMV. Um einen direkten Berufseintritt zu ermöglichen, sind entsprechende berufsbefähigende Studienangebote in das Studienprogramm eingearbeitet.

Als wichtigste Ziele sind stichpunktartig zu nennen:

- Aneignung naturwissenschaftlicher Grundkenntnisse und der Methoden des ingenieurwissenschaftlichen Arbeitens
- Erwerb fundierter Kenntnisse in den Kernfächern Mechanik, Maschinenelemente, Thermodynamik, Werkstoffkunde und Fertigungstechnik
- Praktisches konstruktives Arbeiten
- Erwerb der Grundlagen wie z. B. in Elektrotechnik, Technischem Zeichnen sowie Mess- und Regelungstechnik
- Aneignung ingenieurwissenschaftlichen Spezialwissens durch Wahl von Schwerpunkten und Vertiefungsfächern
- Erwerb der Entscheidungskompetenz hinsichtlich ökonomischer und nachhaltiger Aspekte

- Erweiterung der Sozialkompetenz insbesondere im Bereich Teamfähigkeit, Projektmanagement und Kommunikation“

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

Anlage 2a) Modellstudienplan Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau

SWS	1. Sem. WS	2. Semester SS	3. Sem. WS	4. Semester SS	5. Sem. WS	6. Semester SS	
1	Ing. Mathe I 4V+2Ü 8 LP	Ing. Mathe II 4V+2Ü 8 LP	Ing. Mathe III 3V+1Ü 6 LP	Strömungs- mechanik 2V+1Ü 4 LP	Messtechnik und Sensorik 2V + 1Ü 4 LP	Wahlfach 2 Lt. Liste 2V+1Ü 4 LP	
2							
3							
4	Experimental- physik I 3V+1Ü 6 LP	Technisches Zeichnen/ CAD 3Ü 4 LP	Technische Mechanik III 2V+1Ü 6 LP	Wärme- übertragung I 2V+1Ü 4 LP	BWL 3V/Ü 4 LP	Industrie- praktikum 12 Wochen 12 LP	
5							
6	Technische Mechanik I 3V+2Ü 6 LP	Technische Mechanik II 3V+2Ü 6 LP	Bauteilprüfung 2V+1P 4 LP	Regelungs- technik I 2V + 1Ü 4 LP	Entwicklungs- methodik 2V+1Ü 4 LP		
7							
8	Fertigungs- technik 3 V 4 LP	Werkstoffkunde für Mb/Vt 2V/1Ü 4 LP	Technische Thermodynamik I 2V + 1Ü 4 LP	Maschinen- elemente Projekt 3P 6 LP	Betriebs- festigkeit I 2V+1Ü 4 LP		Bachelorarbeit 3 Monate 14 LP
9							
10	Grundlagen E-Technik I 2V/1Ü+1P 6 LP	Daten- verarbeitung 4V/Ü 6 LP	Maschinen- elemente I 4 V+1Ü 6 LP	Fachpraktikum 2P 3 LP (aus Liste )	Energie- wandlungs- maschinen I 2V+1Ü 4 LP		
11							
12	Grundlagen E-Technik I 2V/1Ü+1P 6 LP	Daten- verarbeitung 4V/Ü 6 LP	Maschinen- elemente I 4 V+1Ü 6 LP	Fachpraktikum 2P 3 LP (aus Liste )	Wahlfach 1 Lt. Liste 2V+1Ü 4 LP		
13							
14					Seminar 1S 2 LP		
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
Σ SWS	22	21	21	21	23	23	
ΣLP	30	28	30	30	32	30	

Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau	Leistungspunkte
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen	32
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	58
Elektro- und informationstechnische Grundlagen	20
Spezialisierung	32
Persönliche, soziale und methodische Grundlagen (Schlüsselqua.)	4
Fachpraktikum	12
Studentische Arbeit	8
Bachelorarbeit	14

Anlage 2b) Modellstudienplan Studienrichtung Mechatronik

SWS	1. Sem. WS	2. Semester SS	3. Sem. WS	4. Semester SS	5. Sem. WS	6. Semester SS
1	Ing. Mathe I 4V+2Ü 8 LP	Ing. Mathe II 4V+2Ü 8 LP	Ing. Mathe III 3V+1Ü 6 LP	Strömungs- mechanik 2V+1Ü 4 LP	Messtechnik und Sensorik 2V + 1Ü 4 LP	Wahlfach 2 Lt. Liste 2V+1Ü 4 LP
2						
3			Technisches Zeichnen/ CAD 3Ü 4 LP	Technische Mechanik III 2V+1Ü 6 LP	Maschinen- elemente II 4 V+1Ü 6 LP	
4	Allg. und anorg. Chemie 3 V/Ü/4 LP	Bauteilprüfung 2V+1P 4 LP	Regelungs- technik I 2V + 1Ü 4 LP			Elektronik I 3V+1Ü 4 LP
5				Technische Mechanik I 3V+2Ü 6 LP	Technische Thermodynamik I 2V + 1Ü 4 LP	
6	Werkstoffkunde für Mb/Vt 2V/1Ü 4 LP	Maschinen- elemente I 4 V+1Ü 6 LP	Fachpraktikum 2P 3 LP (aus Liste )			Mechatronische Systeme 2V+1Ü 4 LP
7				Fertigungs- technik 3 V 4 LP	Daten- verarbeitung 4V/Ü 6 LP	
8	Grundlagen E-Technik I 2V/1Ü+1P 6 LP					Seminar 1S 2 LP
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
Σ SWS				22	21	
ΣLP	30	28	30	30	32	30

Studienrichtung Mechatronik	Leistungspunkte
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen	32
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	58
Elektro- und informationstechnische Grundlagen	20
Spezialisierung	32
Persönliche, soziale und methodische Grundlagen (Schlüsselqua.)	4
Fachpraktikum	12
Studentische Arbeit	8
<b>Bachelorarbeit</b>	<b>14</b>

Anlage 2c) Modellstudienplan Studienrichtung Biomechanik

SWS	1. Sem. WS	2. Semester SS	3. Sem. WS	4. Semester SS	5. Sem. WS	6. Semester SS
1	Ing. Mathe I 4V+2Ü 8 LP	Ing. Mathe II 4V+2Ü 8 LP	Ing. Mathe III 3V+1Ü 6 LP	Strömungs- mechanik 2V+1Ü 4 LP	Messtechnik und Sensorik 2V + 1Ü 4 LP	Wahlfach 2 Lt. Liste 2V+1Ü 4 LP
2						
3						
4	Experimental- physik I 3V+1Ü 6 LP	Technisches Zeichnen/ CAD 3Ü 4 LP	Allg.und anorg.Chemie 3 V/Ü/4 LP	Wärme- übertragung I 2V+1Ü 4 LP	BWL 3V/Ü 4 LP	Industrie- praktikum 12 Wochen 12 LP
5						
6	Technische Mechanik III 2V+1Ü 6 LP	Technische Mechanik II 3V+2Ü 6 LP	Bauteilprüfung 2V+1P 4 LP	Maschinen- elemente II 4 V+1Ü 6 LP	Grundpraktikum Maschinenlabor 4P 6 LP	
7						
8	Technische Mechanik I 3V+2Ü 6 LP	Werkstoffkunde für Mb/Vt 2V/1Ü 4 LP	Technische Thermodynamik I 2V + 1Ü 4 LP	Regelungs- technik I 2V + 1Ü 4 LP	Biomechanik 2V+1Ü 4 LP	
9						
10	Fertigungs- technik 3 V 4 LP	Daten- verarbeitung 4V/Ü 6 LP	Maschinen- elemente I 4 V+1Ü 6 LP	Maschinen- elemente Projekt 3P 6 LP	Bewegungs- wissenschaftliche Grundlagen 2V+1Ü 4 LP	Bachelorarbeit 3 Monate 14 LP
11						
12	Grundlagen E-Technik I 2V/1Ü+1P 6 LP			Fachpraktikum 2P 3 LP (aus Liste )	Anatomie und Physiologie 2V+1Ü 4 LP	
13						
14				Fachpraktikum 2P 3 LP (aus Liste )	Wahlfach 1 Lt. Liste 2V+1Ü 4 LP	
15						
16					Seminar 1S 2 LP	
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
Σ SWS	22	21	21	21	23	23
ΣLP	30	28	30	30	32	30

Studienrichtung Biomechanik	Leistungspunkte
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen	32
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	58
Elektro- und informationstechnische Grundlagen	20
Spezialisierung	32
Persönliche, soziale und methodische Grundlagen (Schlüsselqua.)	4
Fachpraktikum	12
Studentische Arbeit	8
<b>Bachelorarbeit</b>	<b>14</b>

Gem. Ausführungsbestimmungen sollen mit dem Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„Ziel dieses Studiengangs ist es, die Studierenden in die Grundlagen der Verfahrenstechnik bzw. des Chemieingenieurwesens einzuführen und ihnen Methoden zur Problemlösung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen zu vermitteln. Hierzu gehören neben den allgemeinen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen wie Mathematik, Mechanik, Thermodynamik sowie Mess- und Regelungstechnik auch die Grundlagen der Physik und der Chemie. Die Studierenden können wählen, ob sie sich stärker chemisch oder im Bereich Apparate und Anlagen profilieren bzw. sich auf den möglichen Übergang in den Master Umweltverfahrenstechnik und Recycling vorbereiten wollen. In den späteren Phasen des Bachelor-Studiums treten über die Wärmeübertragung zunehmend die verfahrenstechnischen Kernkompetenzen (Chemische, Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik) in den Vordergrund. Ein an den Instituten abzuleistendes Grundpraktikum, das in der Industrie durchzuführende Fachpraktikum sowie die Bachelor-Arbeit bieten erste Kontakte mit der beruflichen Praxis und erlauben es den Studierenden, ihr Wissen auf praktische Problemstellungen an- zuwenden und Problemlösungen zu entwickeln. Der Bachelor-Abschluss bereitet auf die Aufnahme in den Master-Studiengang Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen oder anderer, fortführender Studiengänge vor. Ein Absolvent der TU Clausthal mit einem Bachelor-Abschluss im Studiengang Verfahrenstechnik/ Chemieingenieurwesen ist somit ein Generalist, der eine umfassende Basis für weiterführende Studiengänge mitbringt. Die Ausrichtung ist insgesamt vergleichbar mit jener anderer Technischer Universitäten, die Studiengänge der Verfahrenstechnik und/oder des Chemieingenieurwesens anbieten, grenzt sich aber ab von den bioverfahrenstechnischen Studiengängen (z. B. an der TU Braunschweig). Damit wird auch im Kontext der benachbarten niedersächsischen Universitäten ein sinnvolles Angebot gemacht. Die wichtigsten zu vermittelnden Ziele sind nachfolgende noch einmal stichpunktartig aufgeführt:

- Aneignung naturwissenschaftlicher Grundkenntnisse und der Methoden des naturwissenschaftlichen Arbeitens
- Breite Ausbildung in der Allgemeinen, Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie
- Erwerb fundierter Kenntnisse in den Grundlagenfächern Mechanik, Strömungsmechanik, Thermodynamik, Wärmeübertragung
- Erwerb der Grundlagen in Elektrotechnik, Technischem Zeichnen sowie Mess- und Regelungstechnik

## J Anhang: Lernziele und Curricula

- Aneignung ingenieurwissenschaftlichen Spezialwissens durch Wahl von Schwerpunkten und Vertiefungsfächern
- Erwerb der Entscheidungskompetenz hinsichtlich ökonomischer und nachhaltiger Aspekte
- Aneignung kommunikativer Kompetenzen und Grundzüge des Arbeitens in Teams“

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

Anlage 2a: Modellstudienplan Studienrichtung Apparate und Anlagen

SWS	1. Semester WS	2. Semester SS	3. Semester WS	4. Semester SS	5. Semester WS	6. Semester SS			
1	Ing. Mathe I 4V+2Ü 8 LP	Ing. Mathe II 4V+2Ü 8 LP	Ing. Mathe III 3V+1Ü 6 LP	Strömungsmechanik 2V+1Ü 4 LP	Messtechnik und Sensorik 2V + 1Ü 4 LP	Grundpraktikum Ciw, Vt, Ust 4P 6LP			
2				Regelungstechnik I 2V + 1Ü 4 LP	Chemische Reaktionstechnik I 2V+2Ü 6 LP				
3			Grundlagen E-Technik I 2V/Ü+1P 6 LP				Wärmeübertragung 2V+1Ü 4 LP	Mechanische Verfahrenstechnik I 2V+2Ü 6 LP	
4									Technische Thermodyn. I 2V+1Ü 4 LP
5			Allgemeine u. Anorganische Chemie (Experimentalvorlesung) 3V+1Ü 5 LP				Praktikum Anorganische Chemie Vt, Ciw 3P 3 LP	Organische Experimentalchemie I 3V+1Ü 5 LP	
6				Experimentalphysik I 3V+1Ü 6 LP	Datenverarbeitung 2V/2Ü 6 LP				Technisches Zeichnen/CAD 3Ü 4 LP
7	Technische Mechanik I 3V+2Ü 6 LP	Technische Mechanik II 3V+2Ü 6 LP	Maschinenlehre I 2V+1Ü 4 LP			Materialfluss und Logistik 2V+1Ü 4 LP <b>oder Alternative aus Liste</b>	Entwicklungsmethodik 2V+1Ü 4 LP <b>oder Alternative aus Liste</b>		
8				Erstsemesterprojekt 4 S 5 LP	Werkstoffkunde für Mb/Vt 2V/1Ü 4 LP				
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
ΣSWS				23	25			20	22
ΣLP	30	32	28	30	30	30			

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen	46
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	38
Verfahrenstechnische Fächer	28
Ingenieur Anwendung	22

Schwerpunktbildung	24
Nicht-technische Fächer	10
Bachelorarbeit	12



Anlage 2b: Modellstudienplan Studienrichtung Chemie

SWS	1. Semester WS	2. Semester SS	3. Semester WS	4. Semester SS	5. Semester WS	6. Semester SS
1	Ing. Mathe I 4V+2Ü 8 LP	Ing. Mathe II 4V+2Ü 8 LP	Ing. Mathe III 3V+1Ü 6 LP	Strömungs- mechanik 2V+1Ü 4 LP	Messtechnik und Sensorik 2V + 1Ü 4 LP	Grund- praktikum Ciw, Vt, Ust 4P
2						
3						
4						
5						
6						
7	Allgemeine u. Anorganische Chemie (Experimental- vorlesung) 3V+1Ü 5 LP	Praktikum Anorganische Chemie Vt, Ciw 3P 3 LP	Grundlagen E-Technik I 2V/Ü+1P 6 LP	Regelungs- technik I 2V + 1Ü 4 LP	Chemische Reaktionstechnik I 2V+2Ü 6 LP	Industrie- praktikum 12 Wochen 12 LP
8						
9						
10						
11						
12						
13	Organische Experimental- chemie I 3V+1Ü 5 LP	(Technische ) Thermodynamik I 2V+1Ü 4 LP	Wärme- übertragung 2V+1Ü 4 LP	(Chemische) Thermodynamik II 2V+2Ü 6 LP	Mechanische Verfahrens- technik I 2V+2Ü 6 LP	
14						
15						
16						
17						
18						
19	Technische Mechanik I 3V+2Ü 6 LP	Daten- verarbeitung 2V/2Ü 6 LP	Technisches Zeichnen/ CAD 3Ü 4 LP	Allg. und Anorg. Chemie II (Experimental- vorlesung) 3V+1Ü 5 LP	Thermische Trennverfahren I 2V+2Ü 6 LP	
20						
21						
22						
23						
24						
25	Erstsemester- projekt 4 S 5 LP	Technische Mechanik II 3V+2Ü 6 LP	Physikalische Chemie I 3V+1Ü 5 LP	Physikalische Chemie II 2V+1Ü 4 LP	Org.-chem. Prak- tikum 4 P 6 LP	
26						
27						
28						
29						
30						
31	Werkstoffkunde für Mb/Vt 2V/1Ü 4 LP	oder Alternative aus Liste	oder Alternative aus Liste	Design chem. Produkte 2V/1Ü 4LP oder Alternative aus Liste	Bachelorarbeit 8 SWS 12 LP	
32						
33						
34						
35						
36						
ΣSWS	23	25	21	21	22	24
ΣLP	30	32	29	27	32	30

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen	46
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	38
Verfahrenstechnische Fächer	28
Ingenieuranwendung	22

Schwerpunktbildung	24
Nicht-technische Fächer	10
Bachelorarbeit	12

Anlage 2c: Modellstudienplan Studienrichtung Umwelttechnologien

SWS	1. Semester WS	2. Semester SS	3. Semester WS	4. Semester SS	5. Semester WS	6. Semester SS
1	Ing. Mathe I 4V+2Ü 8 LP	Ing. Mathe II 4V+2Ü 8 LP	Ing. Mathe III 3V+1Ü 6 LP	Strömungsmechanik 2V+1Ü 4 LP	Messtechnik und Sensorik 2V + 1Ü 4 LP	Grundpraktikum Ciw, Vt, Ust 4P
2						
3						
4						
5						
6						
7	Allgemeine u. Anorganische Chemie (Experimentalvorlesung) 3V+1Ü 5 LP	Praktikum Anorganische Chemie Vt, Ciw 3P 3 LP	Grundlagen E-Technik I 2V/Ü+1P 6 LP	Regelungstechnik I 2V + 1Ü 4 LP	Chemische Reaktionstechnik I 2V+2Ü 6 LP	Industriepraktikum 12 Wochen 12 LP
8						
9						
10						
11						
12						
13	Experimentalphysik I 3V+1Ü 6 LP	Organische Experimentalchemie I 3V+1Ü 5 LP	(Technische) Thermodynamik I 2V+1Ü 4 LP	Wärmeübertragung 2V+1Ü 4 LP	Mechanische Verfahrenstechnik I 2V+2Ü 6 LP	
14						
15						
16						
17						
18						
19	Technische Mechanik I 3V+2Ü 6 LP	Datenverarbeitung 2V/2Ü 6 LP	Technisches Zeichnen/ CAD 3Ü 4 LP	Grundlagen der Abfallaufbereitung 2V/1Ü 4 LP	Thermische Trennverfahren I 2V+2Ü 6 LP	Recycling I 2V 3 LP
20						
21						
22						
23						
24						
25	Erstsemesterprojekt 4 S 5 LP	Technische Mechanik II 3V+2Ü 6 LP	Physikalische Chemie I 3V+1Ü 5 LP	Geologische Bodenkunde und -behandlung 2V 3 LP	Abwassertech. I 2V 3 LP	Bachelorarbeit 8 SWS 12 LP
26						
27						
28						
29						
30						
31	Werkstoffkunde für Mb/Vt 2V/1Ü 4 LP	Industrieller Umweltschutz 2V 3 LP <b>oder Alternative aus Liste</b>	Abfallwirtschaft 2V 3 LP <b>oder Alternative aus Liste</b>	Abfallwirtschaft 2V 3 LP <b>oder Alternative aus Liste</b>	Abfallwirtschaft 2V 3 LP <b>oder Alternative aus Liste</b>	Abfallwirtschaft 2V 3 LP <b>oder Alternative aus Liste</b>
32						
33						
34						
35						
36						
ΣSWS	23	25	21	22	19	24
ΣLP	30	32	29	31	28	30

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen	46
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	38
Verfahrenstechnische Fächer	28
Ingenieur Anwendung	22

Schwerpunktbildung	24
Nicht-technische Fächer	10
Bachelorarbeit	12

Gem. Ausführungsbestimmungen sollen mit dem Masterstudiengang Maschinenbau folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„Der Studiengang Master of Science Maschinenbau ist ein wissenschaftlich orientierter Studiengang, welcher sich am Forschungsprofil der TU Clausthal orientiert und das Ziel hat, die Studierenden zu eigenständigem wissenschaftlichen Arbeiten zu führen. Er gliedert sich in vier Studienrichtungen mit einem Pflicht-, einem Wahlpflicht- und einem Schwerpunktteil. Weiter sind darin eine Projektarbeit und die Bearbeitung einer Masterarbeit enthalten.

Die wichtigsten zu vermittelnden Ziele sind nachfolgend stichpunktartig aufgeführt:

- Erwerb vertiefter Kenntnisse in den Grundlagenfächern Mathematik, Schwindungslehre, Simulationsmethoden
- Erweiterung der Methodenkompetenz insbesondere in der selbstständigen Bearbeitung ingenieurwissenschaftlicher Forschungs- und Entwicklungsaufgaben
- Vertiefung der Kompetenzen im Bereich Problemlösung und Kommunikation
- Spezialisierung durch Wahl von Studienrichtungen und dadurch Aneignung vertiefter Kenntnisse z.B. Produktentwicklung und Tribologie in der Studienrichtung „*Allgemeiner Maschinenbau*“ oder Systems Engineering und Automatisierungstechnik in der Studienrichtung „*Systems Engineering*.“

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

Anlage 2a: Modellstudienplan Studienrichtung Materialtechnik

SWS	1. Semester WS	2. Semester SS	3. Semester WS	4. Semester SS
1	Technische Schwingungslehre 4V/Ü 6 LP	Ing. Mathe IV 3 V/1Ü 6 LP	Schwerpunkt Fach 4 <i>aus Liste</i> 4 LP	Masterarbeit 30 LP
2				
3				
4				
5	Simulationsmeth. im Maschinenbau+ 2V/1Ü/1S 6 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Betriebsfestigkeit II 4V/Ü 6 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Schwerpunkt Fach 5 <i>aus Liste</i> 4 LP	
6				
7				
8				
9	Strukturmechanik der Faserverbunde+ 2V/1Ü/1P 6 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Schweißtechnik I 2V/1Ü/1S 6 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Schwerpunkt Fach 6 <i>aus Liste</i> 4 LP	
10				
11				
12				
13	Schwerpunkt Fach 1 <i>aus Liste</i> 6 LP	Technisches Englisch 4 Ü 6 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Praktikum 1 <i>aus Liste</i> 3 LP	
14				
15				
16				
17	Schwerpunkt Fach 2 <i>aus Liste</i> 6 LP	Arbeitsmedizin 2 V 2 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Forschungsarbeit 12 LP	
18				
19		Schwerpunkt Fach 3 <i>aus Liste</i> 4 LP		
20				
21				
22				
23				
Summe SWS	20	21	21	20
Summe LP	30	30	30	30

**Studienrichtung Materialtechnik**

	Leistungspunkte
<b>Fachliche Kompetenzen</b>	<b>Σ 70</b>
Vertiefung mathematisch, natur- und ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse	12
Ingenieurwissenschaftliche Methodenkompetenz	24
Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung	34
<b>Überfachliche Kompetenzen</b>	<b>Σ 8</b>
<b>Kompetenzen in Arbeitsmethodik</b>	<b>Σ 42</b>

Anlage 2b: Modellstudienplan Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau

SWS	1. Semester WS	2. Semester SS	3. Semester WS	4. Semester SS
1	Technische Schwingungslehre 4V/Ü 6 LP	Ing. Mathe IV 3 V/1Ü 6 LP	Schwerpunkt Fach 4 <i>aus Liste</i> 4 LP	Masterarbeit 30 LP
2				
3				
4				
5	Maschinenakustik 3V/1Ü 6 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Betriebsfestigkeit II 4V/Ü 6 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Schwerpunkt Fach 5 <i>aus Liste</i> 4 LP	
6				
7				
8				
9	Technisches Englisch 4 Ü 6 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Ressourceneffiziente Produktentwicklung 3V/1Ü 6 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Schwerpunkt Fach 6 <i>aus Liste</i> 4 LP	
10				
11				
12				
13	Schwerpunkt Fach 1 <i>aus Liste</i> 6 LP	Tribologie I+ 2V/1Ü/1S 6 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Praktikum 1 <i>aus Liste</i> 3 LP	
14				
15				
16				
17	Schwerpunkt Fach 2 <i>aus Liste</i> 6 LP	Arbeitsmedizin 2 V 2 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Forschungsarbeit 12 LP	
18				
19		Schwerpunkt Fach 3 <i>aus Liste</i> 4 LP		
20				
21				
22				
23				
Summe SWS	20	21	21	20
Summe LP	30	30	30	30

Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau		Leistungspunkte
<b>Fachliche Kompetenzen</b>		<b>Σ 70</b>
Vertiefung mathematisch, natur- und ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse		12
Ingenieurwissenschaftliche Methodenkompetenz		24
Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung		34
<b>Überfachliche Kompetenzen</b>		<b>Σ 8</b>
<b>Kompetenzen in Arbeitsmethodik</b>		<b>Σ 42</b>

Anlage 2c: Modellstudienplan Studienrichtung Mechatronik

SWS	1. Semester WS	2. Semester SS	3. Semester WS	4. Semester SS	
1	Technische Schwingungslehre 4V/Ü 6 LP	Ing. Mathe IV 3 V/1Ü 6 LP	Schwerpunkt Fach 4 <i>aus Liste</i> 4 LP	Masterarbeit 30 LP	
2					
3			Schwerpunkt Fach 5 <i>aus Liste</i> 4 LP		
4					
5	Funk- und Mikrosensorik mit Praktikum 2V/1Ü/1P 6 LP oder <i>Alternative aus Liste</i>	Elektronik II 2V/1Ü 6 LP oder <i>Alternative aus Liste</i>	Schwerpunkt Fach 6 <i>aus Liste</i> 4 LP		
6					
7			Praktikum 1 <i>aus Liste</i> 3 LP		
8					
9	Regelungstechnik II (+) 4V/Ü 6 LP oder <i>Alternative aus Liste</i>	Systemidentifikation 4V/Ü 6 LP oder <i>Alternative aus Liste</i>	Praktikum 2 <i>aus Liste</i> 3 LP		
10					
11			Schwerpunkt Fach 1 <i>aus Liste</i> 6 LP		
12					
13	Schwerpunkt Fach 2 <i>aus Liste</i> 6 LP	Technisches Englisch 4 Ü 6 LP oder <i>Alternative aus Liste</i>	Forschungsarbeit 12 LP		
14					
15					
16					
17	Arbeitsmedizin 2 V 2 LP oder <i>Alternative aus Liste</i>				
18					
19					
20	Schwerpunkt Fach 3 <i>aus Liste</i> 4 LP				
21					
22					
23					
Summe SWS	20	21			21
Summe LP	30	30	30	30	

**Studienrichtung Mechatronik**

Leistungspunkte

<b>Fachliche Kompetenzen</b>	<b>Σ 70</b>
Vertiefung mathematisch, natur- und ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse	12
Ingenieurwissenschaftliche Methodenkompetenz	24
Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung	34
<b>Überfachliche Kompetenzen</b>	<b>Σ 8</b>
<b>Kompetenzen in Arbeitsmethodik</b>	<b>Σ 42</b>

Anlage 2d: Modellstudienplan Studienrichtung Embedded Systems

SWS	1. Semester WS	2. Semester SS	3. Semester WS	4. Semester SS
1	Technische Schwingungslehre 4V/Ü 6 LP	Ing. Mathe IV 3 V/1Ü 6 LP	Schwerpunkt Fach 4 <i>aus Liste</i> 4 LP	Masterarbeit 30 LP
2				
3				
4				
5	Embedded Systems Engineering I 3V/1Ü 6 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Automatisierungstechnik I+ 2V/1Ü/1S 6 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Schwerpunkt Fach 5 <i>aus Liste</i> 4 LP	
6				
7				
8				
9	Grundlagen des Systems Engineerings 2V/1Ü/1P 6 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Fertigungsmesstechnik mit Praktikum 2V/1Ü/1P 6 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Schwerpunkt Fach 6 <i>aus Liste</i> 4 LP	
10				
11				
12				
13	Schwerpunkt Fach 1 <i>aus Liste</i> 6 LP	Technisches Englisch 4 Ü 6 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Forschungsarbeit 12 LP	
14				
15				
16				
17	Schwerpunkt Fach 2 <i>aus Liste</i> 6 LP	Arbeitsmedizin 2 V 2 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>		
18				
19		Schwerpunkt Fach 3 <i>aus Liste</i> 4 LP		
20				
21				
22				
23				
Summe SWS	20	21		21
Summe LP	30	30	30	30

**Studienrichtung Embedded Systems**

Studienrichtung Embedded Systems		Leistungspunkte
<b>Fachliche Kompetenzen</b>		<b>Σ 70</b>
Vertiefung mathematisch, natur- und ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse		12
Ingenieurwissenschaftliche Methodenkompetenz		24
Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung		34
<b>Überfachliche Kompetenzen</b>		<b>Σ 8</b>
<b>Kompetenzen in Arbeitsmethodik</b>		<b>Σ 42</b>

Anlage 2e: Modellstudienplan Studienrichtung Biomechanik

SWS	1. Semester WS	2. Semester SS	3. Semester WS	4. Semester SS	
1	Technische Schwingungslehre+ 2V/1Ü/? 6 LP	Ing. Mathe IV 3 V/1Ü 6 LP	Schwerpunkt Fach 4 <i>aus Liste</i> 4 LP	Masterarbeit 30 LP	
2					
3			Schwerpunkt Fach 5 <i>aus Liste</i> 4 LP		
4					
5	Sport- und Rehathechnik 3V/1Ü 6 LP oder Alternative <i>aus Liste</i>	Sportmedizin+ 2V/1Ü/1P 6 LP oder Alternative <i>aus Liste</i>	Schwerpunkt Fach 6 <i>aus Liste</i> 4 LP		
6					
7			Praktikum 1 <i>aus Liste</i> 3 LP		
8					
9	Bionik in der Konstruktion 3V/1Ü 6 LP oder Alternative <i>aus Liste</i>	Ressourceneffiziente Produktentwicklung 3V/1Ü 6 LP oder Alternative <i>aus Liste</i>	Praktikum 2 <i>aus Liste</i> 3 LP		
10					
11			Schwerpunkt Fach 1 <i>aus Liste</i> 6 LP		Technisches Englisch 4 Ü 6 LP oder Alternative <i>aus Liste</i>
12					
13	Schwerpunkt Fach 2 <i>aus Liste</i> 6 LP	Arbeitsmedizin 2 V 2 LP oder Alternative <i>aus Liste</i>			
14					
15			Forschungsarbeit 12 LP		
16					
17	Schwerpunkt Fach 3 <i>aus Liste</i> 4 LP				
18					
19					
20					
21					
22					
23					
Summe SWS	20	21	21	20	
Summe LP	30	30	30	30	

**Studienrichtung Biomechanik**

Leistungspunkte

**Fachliche Kompetenzen**

**Σ 70**

Vertiefung mathematisch, natur- und ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse

12

Ingenieurwissenschaftliche Methodenkompetenz

24

Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

34

**Überfachliche Kompetenzen**

**Σ 8**

**Kompetenzen in Arbeitsmethodik**

**Σ 42**



Gem. Ausführungsbestimmungen sollen mit dem Masterstudiengang Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„Der Studiengang Master of Science Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen ist ein wissenschaftlich orientierter Studiengang, welcher sich am Forschungsprofil der TU Clausthal orientiert und das Ziel hat, die Studierenden zu eigenständigem wissenschaftlichen Arbeiten zu führen. Der Masterstudiengang gliedert sich konzeptionell in einen Pflichtteil, in dem die naturwissenschaftlichen und ingenieurtechnischen Grundlagen (Modellierung und Simulation, Grenzflächenprozesse) sowie die Kernfächer der Verfahrenstechnik (Chemische, Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik, Bioverfahrenstechnik und Verbrennungstechnik) weiter ausgebaut werden. Der Master-Studiengang bietet die Vertiefungsrichtungen „Neue Materialien“, „Chemische Prozesse“, „Life Science Engineering“ und „Energie“ an, mit denen wichtige Kernkompetenzen und Forschungsschwerpunkte der TU Clausthal abgedeckt werden. In der Gruppenarbeit werden die Studierenden von allen Instituten der Verfahrenstechnik betreut und lernen die Verknüpfung von Unit Operations zu kompletten Prozessen und das erfolgreiche Arbeiten in Teams kennen, womit gezielt auf die abschließende Masterarbeit vorbereitet wird. Die wichtigsten zu vermittelnden Ziele des Studiengangs sind nachfolgend noch einmal stichpunktartig aufgeführt:

- Erwerb vertiefter Kenntnisse in naturwissenschaftlichen Grundlagen (Grenzflächenprozesse)
- Aneignung vertiefter Kenntnisse in den Kernfächern Chemische, Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik, Verbrennungstechnik und Bioverfahrenstechnik
- Vertiefung der Kenntnisse in mathematischer Modellbildung und Simulation von Unit Operations und Prozessen
- Erweiterung der Methodenkompetenz insbesondere in der selbstständigen Bearbeitung ingenieurwissenschaftlicher Forschungs- und Entwicklungsaufgaben
- Spezialisierung durch Wahl von Vertiefungsrichtungen auf modernen praxisrelevanten Arbeitsgebieten
- Vertiefung der Kompetenz im Bereich Problemlösung und Kommunikation“

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

Anlage 2a: Modellstudienplan Studienrichtung Chemische Prozesse

SWS	1. Semester WS	2. Semester SS	3. Semester WS	4. Semester SS
1	Computational Fluid Dynamics (CFD) für Verfahrenstechnik 2V+1Ü 4 LP	Chemische Reaktionstechnik II 2V+2Ü 6 LP	Elektrochemische Verfahrenstechnik 2V+1Ü 4 LP	Masterarbeit 30 LP
2				
3				
4	Modellierung u. Simulation verfahrenstechnischer Prozesse 2V+1Ü 4 LP	Mechanische Verfahrenstechnik II 2V+2Ü 6 LP	Gruppenarbeit 6 SWS 10 LP	
5				
6				
7	Bioverfahrenstechnik I 2V+1Ü 4 LP	Thermische Trennverfahren II 2V+2Ü 6 LP	Rechnergestützte Auslegung chemischer Reaktionen 1V+3Ü 6 LP	
8				
9				
10	Strömungsmechanik II 2V+1Ü 4 LP	Brennstofftechnik 2V+1Ü 4LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Ionische Flüssigkeiten 2V+1Ü 4 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	
11				
12				
13	Fachpraktikum Pflicht 4P 4 LP	Chemieindustrie im Wandel, 3V 4LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Elektrochemische Grundlagen 2V+1Ü 4 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	
14				
15				
16	Fachpraktikum Wahlpflicht 2P 2 LP	Fachübergreifende Inhalte 3 LP <i>aus Wahlliste</i>	Fachübergreifende Inhalte 3 LP <i>aus Wahlliste</i>	
17				
18				
19	Heterogenkatalytische Gas-Feststoffreaktionen 2V+1Ü 4 LP			
20				
21				
22	Nichtkatalytische Mehrphasenreaktionen 2V+1Ü 4 LP			
23				
24				
Σ SWS	24	20	21	21
Σ LP	30	29	31	30

  

Fachliche Kompetenzen		Σ 74	Überfachliche Kompetenzen		Σ 16
Vertiefung mathematisch, natur- und ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse	8		Selbstreflexion	11	
Ingenieurwissenschaftliche Methodenkompetenz	34		Teamfähigkeit	5	
Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung	32		<b>Kompetenzen in Arbeitsmethodik</b>		<b>Σ 30</b>
			Selbständige wissenschaftliche Fähigkeiten	30	
			Selbständige praktische Fähigkeiten	0	

Anlage 2b: Modellstudienplan Studienrichtung Energie

SWS	1. Semester WS	2. Semester SS	3. Semester WS	4. Semester SS
1	Computational Fluid Dynamics (CFD) für Verfahrenstechnik 2V+1Ü 4 LP	Chemische Reaktionstechnik II 2V+2Ü 6 LP	Elektrochemische Verfahrenstechnik 2V+1Ü 4 LP	Masterarbeit 30 LP
2				
3				
4	Modellierung u. Simulation verfahrenstechnischer Prozesse 2V+1Ü 4 LP	Mechanische Verfahrenstechnik II 2V+2Ü 6 LP	Gruppenarbeit 6 SWS 10 LP	
5				
6				
7	Bioverfahrenstechnik I 2V+1Ü 4 LP	Thermische Trennverfahren II 2V+2Ü 6 LP	Verbrennungstechnik 2V+2Ü 6 LP	
8				
9				
10	Strömungsmechanik II 2V+1Ü 4 LP	Hochtemperaturtechnik 2V+1Ü 4 LP	Energiewandlungsmaschinen I 2V+1Ü 4 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	
11				
12				
13	Fachpraktikum Pflicht 4P 4 LP	Elektrische Energieerzeugung 2V+1Ü 4 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Elektrochemische Grundlagen 3V/Ü 4 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	
14				
15				
16	Fachpraktikum Wahlpflicht 2P 2 LP	Fachübergreifende Inhalte 3 LP <i>aus Wahlliste</i>	Fachübergreifende Inhalte 3 LP <i>aus Wahlliste</i>	
17				
18				
19	Wärmeübertragung II 2V+1Ü 4 LP			
20				
21				
22	Thermische Prozesse in Kraftwerken 2V+1Ü 4 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>			
23				
24				
Σ SWS	24	20	21	21
Σ LP	30	29	31	30
<b>Fachliche Kompetenzen</b>		<b>Σ 74</b>	<b>Überfachliche Kompetenzen</b>	
Vertiefung mathematisch, natur- und ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse		8	Selbstreflexion	
Ingenieurwissenschaftliche Methodenkompetenz		34	Teamfähigkeit	
Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung		32	<b>Kompetenzen in Arbeitsmethodik</b>	
			<b>Selbständige wissenschaftliche Fähigkeiten</b>	
			Selbständige praktische Fähigkeiten	
			<b>Σ 16</b>	
			11	
			5	
			<b>Σ 30</b>	
			30	
			0	

Anlage 2c: Modellstudienplan Studienrichtung Neue Materialien

SWS	1. Semester WS	2. Semester SS	3. Semester WS	4. Semester SS
1	Computational Fluid Dynamics (CFD) für Verfahrenstechnik 2V+1Ü 4 LP	Chemische Reaktionstechnik II 2V+2Ü 6 LP	Gruppenarbeit 6 SWS 10 LP	Masterarbeit 30 LP
2				
3				
4	Modellierung u. Simulation verfahrenstechnischer Prozesse 2V+1Ü 4 LP	Mechanische Verfahrenstechnik II 2V+2Ü 6 LP		
5				
6				
7	Bioverfahrenstechnik I 2V+1Ü 4 LP	Thermische Trennverfahren II 2V+2Ü 6 LP	Einführung in nanoskalierte Materialien 2V+1Ü 4 LP	
8				
9				
10	Strömungsmechanik II 2V+1Ü 4 LP	Anwendung nanoskaliger Pulver 2V+1Ü 4 LP	Gasphasensynthese nanoskaliger Materialien 2V+1Ü 4 LP	
11				
12				
13	Elektrochemische Verfahrenstechnik 2V+1Ü 4 LP	Charakterisierung von Nanopartikeln 2V+2Ü 6 LP	Verarbeitung und Design von Nanopartikelprodukten 2V+1Ü 4 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	
14				
15				
16	Fachpraktikum Pflicht 4P 4 LP	Fachübergreifende Inhalte 3 LP <i>aus Wahlliste</i>	Grenzflächenprozesse 3V/Ü 4 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	
17				
18				
19	Fachpraktikum Wahlpflicht 2P 2 LP			
20				
21				
22	Partikelmesstechnik 2V+1Ü 4 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>			
23				
24				
Σ SWS	24	21	20	21
Σ LP	30	31	29	30

<b>Fachliche Kompetenzen</b>	<b>Σ 74</b>	<b>Überfachliche Kompetenzen</b>	<b>Σ 16</b>
Vertiefung mathematisch, natur- und ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse	8	Selbstreflexion	11
Ingenieurwissenschaftliche Methodenkompetenz	34	Teamfähigkeit	5
Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung	32	<b>Kompetenzen in Arbeitsmethodik</b>	<b>Σ 30</b>
		Selbständige wissenschaftliche Fähigkeiten	30
		Selbständige praktische Fähigkeiten	0

Anlage 2d: Modellstudienplan Studienrichtung Life Science Engineering

SWS	1. Semester WS	2. Semester SS	3. Semester WS	4. Semester SS
1	Computational Fluid Dynamics (CFD) für Verfahrenstechnik 2V+1Ü 4 LP	Chemische Reaktionstechnik II 2V+2Ü 6 LP	Elektrochemische Verfahrenstechnik 2V+1Ü 4 LP	Masterarbeit 30 LP
2				
3				
4	Modellierung u. Simulation verfahrenstechnischer Prozesse 2V+1Ü 4 LP	Mechanische Verfahrenstechnik II 2V+2Ü 6 LP	Gruppenarbeit 6 SWS 10 LP	
5				
6				
7	Bioverfahrenstechnik I 2V+1Ü 4 LP	Thermische Trennverfahren II 2V+2Ü 6 LP	Bioverfahrenstechnik IV 2V+1Ü 4 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	
8				
9				
10	Strömungsmechanik II 2V+1Ü 4 LP	Anwendung nanoskaliger Pulver 2V+1Ü 4 LP	Prozesstechnik 2V+1Ü 4 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	
11				
12				
13	Fachpraktikum Pflicht 4P 4 LP	Bioverfahrenstechnik II 2V+1Ü 4 LP	Planung und Bau von Chemieanlagen 2V+1Ü 4 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	
14				
15				
16	Stationäre Simulation mit Aspen Plus 2V+1Ü 4 LP <i>oder Alternative aus Liste</i>	Pharmaverfahrenstechnik 2V+2Ü 6 LP	Fachübergreifende Inhalte 3 LP <i>aus Wahlliste</i>	
17				
18				
19	Fachübergreifende Inhalte 3 LP <i>aus Wahlliste</i>			
20				
21				
22				
23				
Σ SWS	23	22	20	21
Σ LP	29	32	29	30

<b>Fachliche Kompetenzen</b>		<b>Σ 74</b>	<b>Überfachliche Kompetenzen</b>		<b>Σ 16</b>
Vertiefung mathematisch, natur- und ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse	8		Selbstreflexion	11	
Ingenieurwissenschaftliche Methodenkompetenz	34		Teamfähigkeit	5	
Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung	32		<b>Kompetenzen in Arbeitsmethodik</b>		<b>Σ 30</b>
			Selbständige wissenschaftliche Fähigkeiten		30
			Selbständige praktische Fähigkeiten		0