



Fachsiegel ASIIN & EUR-ACE Label

Akkreditierungsbericht

Bachelorstudiengang

Nachhaltige Energietechnik und -systeme

Masterstudiengang

Energiesystemtechnik

an der

Technischen Universität Clausthal

Stand: 18.03.2022

Inhaltsverzeichnis

A Zum Akkreditierungsverfahren	3
B Steckbrief der Studiengänge	4
C Bericht der Gutachter zum ASIIN Fachsiegel	7
1. Studiengang: Inhaltliches Konzept & Umsetzung	7
2. Studiengang: Strukturen, Methoden & Umsetzung	14
3. Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung	21
4. Ressourcen	23
5. Transparenz und Dokumentation	26
6. Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung	27
D Nachlieferungen	31
E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (11.08.2021)	32
F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (23.08.2021)	33
G Stellungnahme der Fachausschüsse	34
Fachausschuss 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik (06.09.2021)	34
Fachausschuss 02 – Elektro-/Informationstechnik (03.09.2021)	34
H Beschluss der Akkreditierungskommission (17.09.2021)	36
I Erfüllung der Auflagen (18.03.2022).....	38
Bewertung der Gutachter und der Fachausschüsse (07.03.2022)	38
Beschluss der Akkreditierungskommission (18.03.2022)	39
Anhang: Lernziele und Curricula	40

A Zum Akkreditierungsverfahren

Studiengang	(Offizielle) Englische Übersetzung der Bezeichnung	Beantragte Qualitätssiegel ¹	Vorhergehende Akkreditierung (Agentur, Gültigkeit)	Beteiligte FA ²
Ba Nachhaltige Energietechnik und -systeme	Sustainable Energy Technologies and Systems	ASIIN, EUR-ACE® Label	25.09.2015 bis 30.09.2022	02
Ma Energiesystemtechnik	Power Systems Engineering	ASIIN, EUR-ACE® Label	25.09.2015 bis 30.09.2022	02
Vertragsschluss: 16.06.2020 Antragsunterlagen wurden eingereicht am: 16.06.2021 Auditdatum: 15.07.2021 am Standort: online (aufgrund der Covid-19 Pandemie)				
Gutachtergruppe: Herr Prof. Dr. Frank Gronwald, Universität Siegen Herr Prof. Dr. Bernd Kuhfuss, Universität Bremen Herr Maximilian Dauer, Siemens AG (Berufspraxis) Herr Christoph Blattgerste, Universität Heidelberg (Studierender)				
Vertreter der Geschäftsstelle: Herr Arne Thielenhaus				
Entscheidungsgremium: Akkreditierungskommission für Studiengänge				
Angewendete Kriterien: European Standards and Guidelines i.d.F. vom 15.05.2015 Allgemeine Kriterien der ASIIN i.d.F. vom 10.12.2015 Fachspezifisch Ergänzende Hinweise (FEH) des Fachausschusses 02 – Elektro- und Informationstechnik i.d.F. vom 09.12.2011				

¹ [ggf. nicht Zutreffendes löschen] ASIIN: Siegel der ASIIN für Studiengänge; EUR-ACE® Label: Europäisches Ingenieurslabel

² FA: Fachausschuss für folgende Fachgebiete: FA 02 - Elektro-/Informationstechnik

B Steckbrief der Studiengänge

a) Bezeichnung	Bezeichnung (Originalsprache / englische Übersetzung)	b) Vertiefungsrichtungen	c) Angestrebtes Niveau nach EQF ³	d) Studiengangsform	e) Double/Joint Degree	f) Dauer	g) Gesamtkreditpunkte/Einheit	h) Aufnahmerythmus/erstmalige Einschreibung
B.Sc. Nachhaltige Energietechnik und -systeme	Sustainable Energy Technologies and Systems	-	6	Vollzeit	-	6 Semester	180 ECTS	WS/SoSe Wintersemester 2009/2010 (Umstellung von Diplom auf Master)
M.Sc. Energiesystemtechnik	Power Systems Engineering	,Elektrisches Energiesystem; Thermisches Energiesystem; Maschinen und Umrichtertechnik; Energiespeichertechnik	7	Vollzeit	-	4 Semester	120 ECTS	WS/SoSe Wintersemester 2009/2010 (Umstellung von Diplom auf Master)

Für den Bachelorstudiengang Nachhaltige Energietechnik und -systeme hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

Einbettung des Studiengangs in die Hochschule, Bezug des Studiengangs zu Profil / Leitbild / spezifischer Ausrichtung der Hochschule

Der Bachelorstudiengang Nachhaltige Energietechnik und -systeme bildet Studierende für den nachhaltigen Umbau des Energiesystems zur Sicherstellung einer effizienten und emissionsarmen Energieversorgung als ein Kern des Leitbildes der „Circular Economy“, für das die TU Clausthal in Zukunft stehen wird, aus. Dabei steht die intelligente Einbindung der konventionellen und neuartigen Konzepte und Technologien zur Energie-bereitstellung, -übertragung, -speicherung und -wandlung in ein nachhaltigeres Energiesystem der Zukunft im Fokus beider Studiengänge. Während im Bachelorstudiengang noch die Grundlagen aller Bereiche der Energietechnik vermittelt werden, ermöglicht der Masterstudiengang die individuelle Vertiefung in ein Kernthema der Energietechnik und -systeme. In beiden Studiengängen werden die erlernten Fähigkeiten in diesem Bereich in Projekten anhand von Fallbeispielen verknüpft und in das Energiesystem eingebettet.

Die Studiengänge sind dem Forschungsfeld „Nachhaltige Energiesysteme“ im Zukunftskonzept „Circular Economy“ der TU Clausthal zugeordnet. In Zentrum dieses Forschungsfelds

³ EQF = European Qualifications Framework

steht die Sektorenkopplung von Strom, Wärme, Verkehr und Industrie sowie die Kurz- und Langzeitspeicherung regenerativ erzeugter Energie. Das Institut für Elektrische Energietechnik und Energiesysteme forscht zusammen mit dem Institut für Energieverfahrenstechnik und Brennstofftechnik, dem Forschungszentrum Energiespeichertechnologien und dem Clausthaler Umwelttechnik Forschungszentrum (CUTECH) zu neuen Lösungen zur Energiebereitstellung, -wandlung und -speicherung, deren Kombination und Integration. Die fächerübergreifende Zusammenarbeit dieser und weiterer Institutionen an der TU Clausthal wird auch auf die Lehre in Form dieser beiden Studiengänge und verschiedener Ringvorlesungen übertragen.

Qualifikationsziele / Lernergebnisse und fachliche Schwerpunkte

Der Bachelorstudiengang Nachhaltige Energietechnik und -systeme betrachtet das gesamte Energiesystem von der Primär- bis zur Endenergie vor, während und nach der Energiewende. Als oberste Prämisse soll eine hohe Versorgungssicherheit bei der effizienten und ökologischen Kopplung der regenerativen Energiequellen und neuen Nutzern (Wärmepumpen, Elektrofahrzeuge, ...) gewährleistet werden. Basierend auf den ingenieurwissenschaftlichen, naturwissenschaftlichen und energietechnischen Grundlagen, werden die dafür notwendigen System- und Technologiekenntnisse vermittelt und in themenübergreifenden Veranstaltungen zum Energiesystem vertieft. Der Fokus des Studiengangs liegt dabei auf der elektrischen Energie als Bindeglied zwischen nachhaltiger Energiebereitstellung und -nutzung. Dazu gehören neben der Energieerzeugung und -übertragung insbesondere die Energiewandlungen an den Schnittstellen zu den Sektoren Wärme, Verkehr und Industrie sowie die Nutzung und Speicherung aller benötigten Energieträger. Relevant sind auch die wirtschaftlichen und rechtlichen Grundlagen für das Verständnis und die Auslegung des gesamten Energiesystems auch vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Diskurse und Prozesse.

Zielgruppe(n)

Die Inhalte des Bachelorstudiengangs Nachhaltige Energietechnik und -systeme richten sich an technisch interessierte Studienanfänger*innen mit allgemeiner Hochschulreife, die den zügigen und effizienten Umbau unseres Energiesystems verstehen und unterstützen möchten. Dafür müssen die Studieninteressierten nicht unbedingt naturwissenschaftliche Fächer auf der weiterführenden Schule belegt haben, da das naturwissenschaftliche und technische Grundwissen im Studiengang ausreichend nachgeholt und vertieft wird.

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

Qualifikationsziele / Lernergebnisse und fachliche Schwerpunkte

Aufbauend auf dem Bachelorstudiengang Nachhaltige Energietechnik und -systeme oder einem gleichwertigen Bachelorstudiengang erweitert der Masterstudiengang Energiesystemtechnik die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und vertieft in vier Studienrichtungen („Elektrisches Energiesystem“, „Thermisches Energiesystem“, „Maschinen und Umrichtertechnik“, „Energiespeichertechnik“) Kernaspekte des elektrischen Energiesystems und seiner Kopplung mit weiteren Sektoren. Die Studierenden können aus den genannten Studienrichtungen, die an aktuelle Forschungsgruppen des Forschungsschwerpunkts „Nachhaltige Energiesysteme“ der TU Clausthal angelehnt sind, wählen. Diese behandeln theoretisch und praktisch sowohl Grundkenntnisse der einzelnen Disziplinen als auch darauf aufbauend aktuelle Entwicklungen, wie zum Beispiel die Herstellung und Nutzung von Wasserstoff als Energieträger. Im Rahmen eines Lehrprojektes zur Energiesystemmodellierung werden alle Disziplinen anhand eines Fallbeispiels, welches technische, wirtschaftliche, rechtliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen berücksichtigt, verknüpft.

Zielgruppe(n)

Der konsekutive Masterstudiengang Energiesystemtechnik zielt neben der vertiefenden Ausbildung von Absolvent*innen des Bachelorstudiengangs Nachhaltige Energietechnik und -systeme auch auf die Absolvent*innen energietechnischer Studiengänge anderer Hochschulen ab. Diese Studiengänge können unter anderem in den Bereichen der elektrischen und regenerativen Energietechnik, der Versorgungstechnik, der Umweltverfahrenstechnik, des Maschinenbaus oder des Wirtschaftsingenieurwesens angesiedelt sein.

C Bericht der Gutachter zum ASIIN Fachsiegel⁴

1. Studiengang: Inhaltliches Konzept & Umsetzung

Kriterium 1.1 Ziele und Lernergebnisse des Studiengangs (angestrebtes Kompetenzprofil)

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Ausführungsbestimmungen der Studiengänge
- Ziele-Module Matrizen
- Online Gespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Qualifikationsziele der Studiengänge sind in den Ausführungsbestimmungen verankert.

Im Rahmen der online-Gespräche werden diese mit der Hochschulleitung und den Programmverantwortlichen thematisiert. Die Programmverantwortlichen heben hervor, dass die Studierenden auf Positionen vorbereitet werden, bei denen insbesondere das Verständnis von Gesamtsystemen und Zusammenhängen wichtig ist. Die Studierenden bekommen schwerpunktmäßig einen Überblick über elektrotechnische und thermische aber punktuell auch über regenerative Energiesysteme. Als Basis hierfür werden auf eine sehr solide Art die wichtigen Grundlagen der Elektrotechnik und auch der Thermodynamik vermittelt. Pflichtmodule wie Recht und Betriebswirtschaftslehre (für den Bachelorstudiengang) tragen zum Profil bei.

Laut Ausführungsbestimmungen vermittelt der Bachelorstudiengang auf Basis der mathematisch-naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen Kenntnisse und Methodenkompetenzen zur Beschreibung, Analyse und Bewertung von beliebigen Energiesystemen. Vor dem Hintergrund der Transformation zu einem nachhaltigen, ressourcenschonenden, umweltverträglichen und effizienten Energiesystem werden vertiefende Kenntnisse der Eigenschaften verschiedener Anlagen zur Energieerzeugung, -wandlung und -speicherung vermittelt. Um interdisziplinäre technische, wirtschaftliche und rechtliche Problemstellungen abstrahieren und Lösungskonzepte entwickeln zu können,

⁴ 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.

beinhaltet der Studiengang auch grundlegende Kenntnisse der wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen. Ein vielseitiger Wahlpflichtbereich ermöglicht die individuelle Vertiefung im Bereich der Ingenieur Anwendungen und überfachlichen Qualifikationen. Anhand realer Fallbeispiele werden die gesellschaftliche und soziale Relevanz von Strategien und Entscheidungen beachtet. Gruppenarbeiten regen das gemeinschaftliche Bearbeiten von Aufgaben durch Kommunikation, Aufgabenverteilung und Kompromissfindung an, mit dem Ziel, die Studierenden dazu zu befähigen, im späteren Berufsleben mit Fachkräften unterschiedlicher Disziplinen zu kommunizieren.

Der Bachelorabschluss befähigt zum Berufseinstieg für einfache und mittlere Führungspositionen oder operative Tätigkeiten im betrieblichen und technischen Bereich, vorrangig in Energieversorgungsunternehmen, Ingenieurbüros, Industrieunternehmen oder bei öffentlichen Arbeitgebern. Ebenfalls ist die Aufnahme eines vertiefenden Masterstudiums, wie beispielsweise dem konsekutiven Masterstudiengang Energiesystemtechnik an der TU Clausthal, möglich.

Die Qualifikationsziele des Masterstudiengangs Energiesystemtechnik werden in den Ausführungsbestimmungen dargestellt. Der Masterstudiengang bietet Studierenden die Möglichkeit der Vertiefung eines bereits abgeschlossenen vorangegangenen Bachelorstudiums aus dem Bereich der Energietechnik und Energiesysteme.

Im Bachelorstudium erlangte fachliche und überfachliche Kompetenzen aus den Bereichen der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und der Energietechnik sollen dahingehend vertieft werden, dass auch komplexe Energiesysteme beschrieben, analysiert, modelliert und transformiert werden können. Durch vier Studienrichtungen können die Studierenden in den Themengebieten „Elektrisches Energiesystem“, „Thermisches Energiesystem“, „Maschinen und Umrichter“ und „Energiespeicher“ individuelle Schwerpunkte legen. Außerdem können die Studierenden sich mittels Wahlpflichtfächer auf energietechnische Anwendungsbereiche oder überfachliche Qualifikationen fokussieren. Durch die Bearbeitung realer, komplexer Problemstellungen werden die erlernten Konzepte zur Energiewandlung, -bereitstellung und -speicherung angewendet, Transformationsprozesse entwickelt, bewertet und insbesondere vor dem Hintergrund gesellschaftlicher und sozialer Rahmenbedingungen kritisch hinterfragt. Die Arbeit in Gruppen soll die Studierenden zur interdisziplinären Kommunikation fachlicher Inhalte und Probleme sowie zur logischen und überzeugenden Artikulation von Entscheidungen befähigen. Die eigenständige wissenschaftliche Bearbeitung komplexer ingenieurwissenschaftlicher Forschungs- und Entwicklungsaufgaben im Kontext der Energiesystemtechnik wird auch gefördert.

Absolventen*innen sollen daher zur systematischen Bearbeitung von Transformationsprozessen in Energiesystemen, zur Forschung und Entwicklung und zur Übernahme von Führungspositionen vorrangig in Energieversorgungsunternehmen, Industrieunternehmen,

Forschungseinrichtungen oder bei öffentlichen Arbeitgebern befähigt werden. Als exemplarische Einsatzgebiete werden Systementwicklung, Netzplanung, Projektmanagement, Anlagenerrichtung und –betrieb genannt. Durch die wissenschaftliche und forschungsorientierte Ausrichtung des Masterstudiengangs werden Absolventen*innen außerdem zur Promotion befähigt.

Die Gutachter sind der Ansicht, dass der Fokus auf Schnittstellenwissen zu einem interessanten Absolventenprofil führt. Obgleich die Absolvent*innen vermutlich nicht direkt in der Lage sein werden, energietechnische Geräte selbst zu entwerfen, ermöglicht das erlernte Wissen ein Verständnis energietechnischer Gesamtsysteme, welches auch für Koordinations- und Führungspositionen im Energiesektor besonders wichtig ist. Bei den Studienzielen ist erkennbar, dass diese den Zielen wissenschaftliche Befähigung, Befähigung zu einer qualifizierten Erwerbstätigkeit, gesamtgesellschaftliches Engagement und Persönlichkeitsentwicklung nachvollziehbar Rechnung tragen. Wie aus den eingereichten Unterlagen hervorgeht, wurden auch die Studierenden bei der Neukonzeption der Studiengänge mit einbezogen. Die Übereinstimmung mit den fachspezifischen Ergänzenden Hinweisen (FEH) des Fachausschusses Elektro- und Informationstechnik, und somit der EUR-ACE Kriterien, sehen sie als gewährleistet. Sie merken an, dass der von der Hochschule betonte Fokus auf Schnittstellenwissen ggf. noch deutlicher in den Qualifikationszielen und dem auf der Webseite veröffentlichten Studiengangsprofil kommuniziert werden könnte.

Kriterium 1.2 Studiengangsbezeichnung

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Ausführungsbestimmungen
- Online Gespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Studiengangsbezeichnungen reflektieren die angestrebten Ziele und Lernergebnisse und auch den sprachlichen Schwerpunkt der Studiengänge. Die Gründe für die Umbenennung des Bachelorstudiengangs (bisher: Energietechnologien), mit der Erweiterung „Nachhaltig“, können die Gutachter nachvollziehen.

Kriterium 1.3 Curriculum

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Ausführungsbestimmungen
- Ziele-Module Matrizen
- Modulbeschreibungen
- Online Gespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Curricula für die beiden Studiengänge prüfen die Gutachter anhand der eingereichten Ausführungsbestimmungen und Modulbeschreibungen. Daraus wird erkennbar, welche Kenntnisse (Wissen), Fertigkeiten und Kompetenzen die Studierenden in den einzelnen Modulen erwerben.

Im Zuge der aktuellen Re-Akkreditierung werden die Curricula beider Studiengänge aktualisiert und der Fokus auf die Themen Energietechnik und Energiesysteme verstärkt. Modularisierungsvorgaben der KMK und der Hochschulleitung sollen soweit möglich umgesetzt und zum anderen vier zentrale Themengebiete herausgearbeitet werden: „Elektrisches Energiesystem“, „Thermisches Energiesystem“, „Maschinen und Umrichtertechnik“ und „Energiespeichertechnik“.

Die Grundlagen für diese Themengebiete werden im Bachelorstudiengang Nachhaltige Energietechnik und -systeme gelehrt. Einige nicht unbedingt notwendige Grundlagenvorlesungen wurden gestrichen, so dass die Bachelorstudierenden nun in einem angepassten Wahlpflichtbereich ihr ingenieurwissenschaftliches Wissen individuell vertiefen und überfachliche Qualifikationen erlangen können. In drei Anwendungsmodulen findet die Bündelung von Grundlagen und ihre Einordnung ins Energiesystem bei gleichzeitiger Entwicklung von Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen statt. Die Module „Seminar zur nachhaltigen Energietechnik“ und „Praktikum zur nachhaltigen Energietechnik“ bereiten die Bachelorstudierenden auf das abschließende „Projekt Energiesystemauslegung“ vor dem Industriepraktikum und der Bachelorarbeit vor.

Die ersten zwei Semester des Bachelorstudiengangs bestehen aus Modulen, welche die technischen Grundlagen zum Verständnis von Energiesystemen vermitteln. In den anschließenden Semestern finden neben Einführungsmodulen in Recht und Betriebswirtschaftslehre auch zunehmend Module mit Fokus auf Energietechnik, -erzeugung und -systeme

statt. Im fünften Semester sollen u.a. Wahlpflichtmodule mit einem Umfang von 14 Leistungspunkten stattfinden. Im sechsten Semester soll sowohl ein Praktikum als auch die Bachelorarbeit absolviert werden.

Während der Gespräche erfahren die Gutachter, dass das Curriculum u.a. im Einklang mit den Wünschen der Studierenden überarbeitet wurde, um energierelevante Themen früher einzuspeisen; dies geschieht nun im Rahmen eines Erstsemesterprojektes. Einzelne Studierende schlagen vor, zusätzliche Chemie-Inhalte im Wahlpflichtbereich anzubieten, welche sie besser auf die Elektrochemie in der Master-Studienrichtung Energiespeichertechnik vorbereiten würden.

Bezüglich englischer Sprachkenntnisse, welche die Studierenden auf ein Auslandsemester vorbereiten könnten, erklärt die Hochschule, dass technisches Englisch als Pflichtfach abgeschafft wurde. Nun werden nur noch einzelne Vorlesungen (Wärmeübertragung) im Bachelorstudiengang auf Englisch gehalten, Vorlesungsmaterial wird dann sowohl auf Deutsch als auch auf Englisch zur Verfügung gestellt. Prüfungen können in beiden Sprachen abgelegt werden.

Aus Sicht der Gutachter ist das Bachelor-Curriculum unter Berücksichtigung der festgelegten Eingangsqualifikation und im Hinblick auf die Erreichbarkeit der Qualifikationsziele im Wesentlichen adäquat aufgebaut. Die Einführung des Erstsemesterprojektes, welches den Studierenden ein frühzeitiges Auseinandersetzen mit Energiethemen ermöglicht, ist begrüßenswert. Die Gutachter können eine Übereinstimmung mit den Anforderungen der FEHs des Fachausschuss Elektro- und Informationstechnik sowie der EUR-ACE Kriterien feststellen. Die Integration von englischsprachigen Inhalten im Curriculum unterstützen die Gutachter ausdrücklich, da bei einem zunehmend globalen Energiemarkt gute Englischkenntnisse besonders wichtig sind. Allerdings müssen bei einer Beibehaltung oder Erweiterung des englischsprachigen Lehrangebots Englischkenntnisse als Zugangsvoraussetzung festgelegt werden, um die Studierbarkeit sicherzustellen.

Den Wunsch einzelner Studierender nach mehr Energiespeichertechnik bezogener Chemie-Inhalte geben die Gutachter an die Universität weiter.

Besonderheit am Curriculum des Masterstudiengangs ist die Auswahl einer von vier Studienrichtungen: Elektrisches Energiesystem, Thermisches Energiesystem, Maschinen und Umrichtertechnik, und Energiespeichertechnik. Im Rahmen des neuen Konzepts wurde der Wahlpflichtkatalog für den Masterstudiengang Energiesystemtechnik in vier Studienrichtungen mit je 26 LP unterteilt, welche die Vertiefung in den oben genannten Themengebieten ermöglichen. Diese Umstrukturierung bedurfte ebenfalls der Einschränkung des Pflichtteils – nicht unbedingt notwendige Grundlagenmodule

wie „Ingenieurmathematik 4“, „Strömungsmechanik 2“ und „Theorie der elektromagnetischen Felder“ wurden entfernt. Die bisherige Projektarbeit im Masterstudiengang wird durch das „Projekt Energiesystemauslegung“ im 3. Semester ersetzt. Der Studiengang endet mit einer Masterarbeit mit einem Umfang von 30 LP. Von den Studierenden werden während der Gespräche insbesondere die interdisziplinären Projekte und die Studienrichtungen mit größerer Themenauswahl gelobt. Auch aus Sicht der Gutachter ist das Curriculum im Hinblick auf die Erreichbarkeit der Qualifikationsziele adäquat aufgebaut und im Einklang mit den Anforderungen der FEHs des Fachausschuss Elektro- und Informationstechnik sowie der EUR-ACE Kriterien.

Im Rahmen der Auditgespräche erkundigen sich die Gutachter, inwiefern Programmier- und Informatikkenntnisse in den beiden Studiengängen vermittelt werden. Die Hochschule erklärt, dass es ein Modul zur Datenverarbeitung gibt und dass die Studierenden im Rahmen von Projekten sich häufig Programmierkenntnisse aneignen müssen. Allerdings gibt es derzeit keine Module, welche das Ziel verfolgen, den Studierenden ein vertieftes Verständnis von Softwarearchitektur und Programmieren zu vermitteln. Derzeit sind aber an der Hochschule mehrere Professuren in den Themenbereichen Informatik und Digitalisierung ausgeschrieben, u.a. auch in Energieinformatik. Sobald diese Stellen befüllt sind, plant die Hochschule auch entsprechende Module anzubieten.

Der Plan der Hochschule, zusätzliche Informatik- und Programmierinhalte in die Curricula zu integrieren, ist sinnvoll und zeitgemäß. Mit der zunehmenden Digitalisierung und Automatisierung der Energiesysteme sind diesbezügliche Kompetenzen für die Studierenden von erheblichem Vorteil. Zusätzliche Inhalte, die den Studierenden Kenntnisse zu Softwarearchitektur vermitteln und ihnen ermöglichen, sich disziplinübergreifend mit IT-Expert*innen auszutauschen, werden von den Gutachtern ausdrücklich empfohlen.

Kriterium 1.4 Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen

Evidenzen:

- Zulassungsvoraussetzungen

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Wie eingangs erwähnt ist für die Zulassung zu dem nicht durch einen Numerus Clausus beschränkten Bachelorstudiengang ein Nachweis über die allgemeine Hochschulreife notwendig. Weitere Zugangsmöglichkeiten ergeben sich aus § 18 des Niedersächsischen Hochschulgesetzes.

Für die Zulassung zum Masterstudiengang müssen die Studierenden Leistungen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen von wenigstens 20 LP nachweisen. Zudem müssen sie Leistungen in ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen im Umfang von wenigstens 30 LP, darunter wiederum mindestens 4 LP aus einer Veranstaltung zu Grundlagen der Elektrotechnik und 4 LP aus einer Veranstaltung zu Grundlagen der Thermodynamik oder technischen Mechanik (Statik) nachweisen. Ferner werden Leistungen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen von wenigstens 20 LP erwartet. Studierende welche nicht alle Leistungen vorweisen können, können mit bis zu 30 LP an Auflagen dennoch zum Studiengang zugelassen werden.

Die Gutachter sind abschließend der Ansicht, dass die Zulassung zu den Studienprogrammen für alle Studienbewerber einheitlich, verbindlich und transparent geregelt ist. Die Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen sind so angelegt, dass sie das Erreichen der Lernergebnisse unterstützen. Für den Ausgleich fehlender Zugangs-/ Zulassungsvoraussetzungen sind Regeln definiert. Der Ausgleich fehlender Vorkenntnisse fällt nicht zu Lasten des Studiengangsniveaus.

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

Das Modul Technisches Englisch war laut Stellungnahme der Universität nie ein Pflichtfach, sondern nur ein Wahlpflichtfach im Master, wie dies auch jetzt der Fall ist. Ferner weist die Hochschule darauf hin, dass die offizielle Prüfungssprache in den beiden Studiengängen immer Deutsch ist. Zwar werden Vorlesungen teilweise auf Englisch gehalten, die Vorbereitung auf die Prüfung, die Unterstützung der Studierenden sowie die Prüfung selbst kann wahlweise auf Deutsch oder Englisch erfolgen.

Da der Einsatz von Englisch als Lehrsprache nicht von den Studierenden als problematisch empfunden wird, gehen die Gutachter davon aus, dass die mit dem Abitur erreichten Englischkenntnisse ausreichen und zusätzliche Zulassungsregelungen nicht notwendig sind. Sie ermuntern aber die Universität weiterhin, in den Curricula zusätzliche englischsprachige Inhalte zu integrieren.

Bezüglich der Integration von Informatikinhalten kommuniziert die Universität in ihrer Stellungnahme, dass die Studiengangsverantwortlichen sich bereits in enger Abstimmung mit dem Institut für Informatik und dem Institute for Software and Systems Engineering befinden, um grundlegende und vertiefende, für die Studiengänge geeignete Module zur Informatik und Digitalisierung in das Curriculum einzubinden. Insbesondere die in der Berufung befindliche W3-Professur Energieinformatik wird in enger Abstimmung mit den Studiengangsverantwortlichen eingerichtet, damit die Inhalte der in Zukunft angebotenen Module

auf die Bedürfnisse und Qualifikationsspiele des Studiengangs angepasst werden. Diese Module sollen in den Wahlpflichtbereich der Studiengänge und gegebenenfalls in eine eigene Studienrichtung im Masterstudiengang Energiesystemtechnik aufgenommen.

Die Gutachter befürworten diese vorgeschlagenen Maßnahmen. Bis zu deren Umsetzung halten sie an ihrer Empfehlung, zusätzliche Inhalte zu Informatik und Digitalisierung in das Curriculum einzubinden, fest.

Kriterium erfüllt.

2. Studiengang: Strukturen, Methoden & Umsetzung

Kriterium 2.1 Struktur und Modularisierung

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Ausführungsbestimmungen
- Ziele-Module Matrizen
- Modulbeschreibungen
- Online Gespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Modularisierung

Wie den eingereichten Unterlagen zu entnehmen ist, sind die Studiengänge modularisiert. Jedes Modul stellt ein inhaltlich in sich abgestimmtes Lehr- und Lernpaket dar.

Wie den Unterlagen zu entnehmen ist, liegt der Umfang der Module im Bachelorstudien-gang größtenteils zwischen 4-6 LP, Ausnahmen bilden die Grundlagenvorlesungen in Ingenieurmathematik (jeweils 8 LP), die Einführungsmodule für Recht und Betriebswirtschaftslehre (jeweils 3 LP), das Wahlpflichtfach im Bereich der „Ingenieuranwendungen“ (12 LP), sowie das Industriepraktikum und die Bachelorarbeit (auch jeweils 12 LP).

Die Modularisierung und die Gründe für die Modulgrößen werden im Selbstbericht der Universität ausführlich thematisiert. 9 Module im Bereich der naturwissenschaftlichen Grundlagen und der energietechnischen Anwendungen werden mit nur 4 LP bewertet. Bei den naturwissenschaftlichen Grundlagen handelt es sich um Module anderer Lehreinheiten bzw. Institute, welche curriculare Bestandteile mehrerer Studiengänge der TU Clausthal

sind. Eine Anpassung dieser Module an die Modularisierungsvorgaben des Präsidiums der TU Clausthal soll erst dann erfolgen, wenn die von diesen Lehreinheiten/Instituten verantworteten Studiengänge reakkreditiert werden. Um eine sukzessive Anpassung der Module zu berücksichtigen und trotzdem die weiteren KMK-Vorgaben von maximal 60 Leistungspunkten pro Studienjahr einzuhalten, ist es erforderlich, die energietechnischen Anwendungsfächer („Erstsemesterprojekt“, „Seminar zur nachhaltigen Energietechnik“ und „Praktikum zur nachhaltigen Energietechnik“) ebenfalls mit nur 4 LP zu bewerten. Laut Universität wirkt sich der geringere Umfang nicht negativ auf die Vermittlung der Lerninhalte aus, da diese auf Methodenkompetenzen fokussiert sind und auf den fachlichen Inhalten der Module der energietechnischen Grundlagen aufbauen. Im Wahlpflichtmodulkatalog werden Module anderer Lehreinheiten zur individuellen Weiterbildung angeboten, welche derzeit größtenteils mit nur 4 LP bewertet werden, dieser Modulkatalog wird jedoch jährlich aktualisiert und kann angepasste Module flexibel aufnehmen.

Bezüglich der Struktur monieren einzelne Studierende, dass der Studienbeginn im Sommersemester zwar erlaubt aber für Studierende äußerst ungünstig ist, da Lehrveranstaltungen nicht in jedem Semester angeboten werden und das vorgesehene Studiengangskonzept nicht einzuhalten ist. Dies ist ihrer Ansicht nach nicht angemessen seitens der Hochschule kommuniziert worden. Wenn auch in den Ausführungsbestimmungen darauf hingewiesen wird, dass bei einem Studienbeginn im Sommersemester die Einhaltung der Regelstudienzeit nur mit erhöhtem Studienaufwand möglich ist, regen die Gutachter die Hochschule an, dies auch in anderem Infomaterial deutlich zu kommunizieren.

Der Masterstudiengang besteht vorwiegend aus Modulen mit einem Umfang von 4-6 LP, Ausnahmen bilden das unabhängig der Studienrichtung durchgeführte Modul „Projekt Energiesystemmodellierung“ im dritten Semester (12 LP) sowie die Masterarbeit. Maximal werden 6 Module pro Semester vorgesehen. Für jedes Semester werden insgesamt 30 LP vorgesehen.

Auch beim Masterstudiengang werden im Selbstbericht die Gründe für die Modulgrößen beleuchtet. 2 Module im Pflichtbereich und je 2 Module in den Studienrichtungen „Elektrisches Energiesystem“, „Thermisches Energiesystem“ und „Maschinen und Umrichtertechnik“ sind mit nur 4 LP bewertet, da diese teilweise von anderen Lehreinheiten bzw. Instituten verantwortet werden. Auch hier sollen die Module bei der Reakkreditierung von Studiengängen an den entsprechenden Lehreinheiten / Instituten angepasst werden. Laut Universität reicht der geringere Umfang der Module in den Studienrichtungen aus, um das notwendige Wissen zu vermitteln. Auch hier bedient sich der Wahlpflichtkatalog größtenteils Modulen aus anderen Studiengängen, welche im Zuge ihrer Reakkreditierung dem KMK Vorgaben entsprechend angepasst werden sollen. Die Gutachter halten dies für angemessen.

Mobilität

Aufgrund der Covid-19 Pandemie haben in den beiden Studiengängen im letzten Jahr keine Studierenden an Auslandsemestern teilgenommen. Insgesamt wird aus den Unterlagen und Gesprächen deutlich, dass auch vor Beginn der Pandemie nur einzelne Studierende Mobilitätsfenster genutzt haben. Wenn dies aber doch der Fall war, bevorzugten die Studierenden Universitäten in Estland und Japan, die für ihre Energieschwerpunkte bekannt sind. Die Studierenden bestätigen in den Gesprächen, dass die Anerkennung der an anderen Hochschulen erbrachten Leistungen geklärt wird, ehe sie ihren Auslandsaufenthalt antreten. Die Anerkennungsregelungen der an anderen Hochschulen und außerhochschulisch erbrachten Leistungen werden in § 9 der Allgemeinen Prüfungsordnung festgelegt. Die Anerkennungsregelungen für die an anderen Hochschulen erbrachten Leistungen hält das Gutachtergremium für angemessen. Die Anerkennung gestaltet sich aber aufgrund Unterschiede in der Anzahl der vergebenen LPs (z.B. in Japan) als teilweise schwierig.

Die Universität hat eine Internationalisierungsbeauftragte und bemüht sich, das englischsprachige Lehrangebot zu erweitern um dieses für ausländische Studierende attraktiver zu machen. Derzeit liegt der Anteil der ausländischen Studierenden in den Studiengängen trotz weniger englischsprachiger Inhalte dennoch bei 30-40% - ausländische Studierende müssen gemäß Prüfungsordnung vor Studienbeginn ausreichende Deutschkenntnisse nachweisen.

Laut Selbstbericht kooperieren die Dozent*innen der Clausthaler Energiewissenschaften auf vielfältigen Ebenen mit zahlreichen Universitäten im europäischen und außer-europäischen Ausland, so dass die Möglichkeiten für Studierende groß sind, Leistungspunkte an ausländischen Universitäten zu erwerben. Im Bachelorstudiengang Nachhaltige Energietechnik und -systeme ist das 5. Semester für ein Mobilitätsfenster vorgesehen, da hier „Vertiefungsmodule“ stattfinden und bei geeigneter Wahl auch Module für diesen Wahlpflichtbereich an gastgebenden Hochschulen absolviert werden können. Auch das „Projekt Energiesystemauslegung“ könnte durch eine an einer gastgebenden Hochschule durchgeführten theoretischen oder praktischen Arbeit in diesem Themenbereich ersetzt werden. Das Industriepraktikum sowie die Bachelorarbeit können ebenfalls im Ausland erbracht werden.

Während der Online-Gespräche fragen die Gutachter, wie die Studierenden im 5. Semester ins Ausland gehen können, ohne dass dies zu einer Verlängerung der Studienzeit führt. Da die Anerkennung von Leistungen an anderen Hochschulen häufig schwierig ist, und in diesem Fall sogar 36 LP anerkannt werden müssen, muss dies eine be-

sondere Herausforderung sein. Die Studierenden bestätigen, dass alle ihnen bekannten Mitstudierenden die an Auslandssemestern teilgenommen haben, die Regelstudienzeit nicht einhalten konnten. Die Programmverantwortlichen sehen dies auch ein und erklären, dass sie die Struktur entsprechend überdenken und anpassen werden.

Aufgrund der ungleichmäßigen Verteilung der Leistungspunkte sieht das Gutachtergremium jedoch derzeit keine geeigneten Rahmenbedingungen zur Förderung der studentischen Mobilität, die den Studierenden einen Aufenthalt an anderen Hochschulen ohne Zeitverlust ermöglichen. Die Wahl des Mobilitätsfensters im hauptsächlich von Wahlpflichtmodulen gefüllten fünften Semesters begrüßt das Gremium und hält eine dortige Verringerung der Arbeitsbelastung für sinnvoll.

Bezüglich des Praktikums im 6. Semester erfahren die Gutachter von den Studierenden, dass die vorgesehene Länge des Pflichtpraktikums von 3 Monaten häufig nicht mit den Vorstellungen der Arbeitgeber einhergeht – in vielen Fällen wird bei Praktika eine Mindestlänge von 6 Monaten vorgesehen. Während diese längeren Praktika den Studierenden das Sammeln von zusätzlicher Praxiserfahrung ermöglicht, führt es in der Regel zu einer Überschreitung der Regelstudienzeit.

Bezüglich der Praktika erscheint es den Gutachtern sinnvoll, dass die Universität die im Energiesektor üblichen Praktikallängen prüft – diese scheint über den vorgesehenen 12 Wochen zu liegen, so dass die Teilnahme an einem Praktikum nur selten mit der Regelstudienzeit vereinbar ist. Bei der Gestaltung und Einbettung des Pflichtpraktikums sollte dies daher verstärkt berücksichtigt werden.

Im Masterstudiengang Energiesystemtechnik können durch geeignete Wahl in den Wahlpflichtbereichen „Vertiefungsmodule“ und „Wahlpflichtlabore“ sowohl theoretische als auch praktische Veranstaltungen von anderen Institutionen anerkannt werden, ferner kann auch die Masterarbeit im Ausland geschrieben werden. Einzelne Studierende erwähnen, dass sie Auslandssemester geplant hatten, diese aber aufgrund der Pandemie absagen mussten. Die Gutachter sehen im Masterstudiengang grundsätzlich geeignete Rahmenbedingungen zur Förderung der studentischen Mobilität.

Kriterium 2.2 Arbeitslast & Kreditpunkte für Leistungen
--

Evidenzen:

- Modulbeschreibungen
- Ausführungsbestimmungen
- Allgemeine Prüfungsordnung

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die TU Clausthal nutzt das European Credit Transfer System (ECTS), die Studiengänge sind in Module aufgeteilt und für alle verpflichtenden Studiengangsinhalte werden Leistungspunkte vergeben. Präsenz- und Selbststudienzeiten werden für jedes Modul in der entsprechenden Modulbeschreibung festgehalten. Die Anzahl der Stunden pro Leistungspunkt liegt laut Prüfungsordnung bei 30.

Anhand der eingereichten Unterlagen wird deutlich, dass die Studierenden im Bachelorstudiengang in der Regel die vorgesehene Studienzeit von 6 Semestern überschreiten. In den vergangenen 5 Jahren wurde die Regelstudienzeit von nur einer Person eingehalten, alle anderen Studierenden benötigten ein-, zwei- und in vielen Fällen auch mehr als zwei zusätzliche Semester.

Obgleich das neue Studiengangskonzept laut Hochschule auch studentische Rückmeldungen zur Studierbarkeit berücksichtigt, ist erkennbar, dass im Gegensatz zu den ersten vier Semestern, denen 30 LP zugrunde liegen, im 5. und 6. Semester Module mit einem Umfang von 36 bzw. 24 LP belegt werden sollen. Während der Gespräche mit der Hochschule thematisieren die Gutachter diese Konstellation und fragen, ob dies nicht zu einem Ungleichgewicht und einer strukturell-bedingten Überbelastung der Studierenden im 5. Semester führt. Die Programmverantwortlichen bestätigen, dass dieser Aspekt auch von ihnen bedacht aber bislang keine bessere Lösung gefunden wurde.

Die Studierenden ergänzen hierzu, dass bereits bei der bisherigen Studiengangsstruktur das vorgesehene Studiengangskonzept aufgrund nicht-bestandener Prüfungen nur selten von Studierenden eingehalten wurde. Sobald sie Prüfungen nachholen müssen, beginnen die Studierenden manche für das Folgesemester vorgesehene Lehrveranstaltungen zu verschieben, welches dazu führt, dass das vorgesehene Studiengangskonzept und die Regelstudienzeit nicht mehr eingehalten werden. Die Studierenden sind aber auch der Ansicht, dass das neue Studiengangskonzept insgesamt weniger Prüfungen vorsieht und Verschiebungen daher seltener vorkommen sollten.

Während die Gutachter der Ansicht sind, dass die Arbeitsbelastung in den ersten Semestern größtenteils gleichmäßig verteilt ist, muss die Universität einen Weg finden die Spitze im 5. Semester zu glätten. Eine gleichmäßigere Verteilung der Leistungspunkte halten sie für zwingend notwendig. Aufgrund kleinerer (Teil)Module könnte auch im 4. Semester mit 7 Prüfungen eine erhöhte Belastung zustande kommen. Obgleich das neue Studiengangskonzept nach Ansicht der Studierenden bereits eine reduzierte Prüfungsbelastung vorsieht, muss die Universität sicherstellen, dass diese angemessen über die Semester verteilt ist.

Auch beim Masterstudiengang ist den eingereichten Statistiken zu entnehmen, dass die Mehrheit der Studierenden die Regelstudienzeit nicht einhält. Auch hier benötigen viele 2 oder mehr zusätzliche Semester. Die Studierenden kommunizieren aber während der Gespräche, dass sie die neue Struktur mit den vier Studienrichtungen und kleineren Pflichtbereich für vielversprechend halten. Sie sehen kein grundsätzliches strukturelles Problem, welches das Einhalten der Regelstudienzeit verhindert.

Kriterium 2.3 Didaktik

Evidenzen:

- Modulbeschreibungen
- Ausführungsbestimmungen

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Den Modulbeschreibungen und Ausführungsbestimmungen entnehmen die Gutachter, dass vorwiegend Praktika, Seminare, Vorlesungen und Übungen als Lehrformen eingesetzt werden, in manchen Fällen auch Exkursionen. Beide Studiengänge enden mit einer Abschlussarbeit, welche das eigenständige wissenschaftlichen Arbeiten erfordern und fördern.

Nach Ansicht der Gutachter werden ausreichend vielfältige Lehrmethoden und didaktische Mittel eingesetzt, die das Erreichen der Lernergebnisse fördern. Die Studiengänge sind mit einem ausgewogenen Verhältnis von Präsenzzeit und Selbststudium konzipiert.

Kriterium 2.4 Unterstützung & Beratung

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Webseite der Universität
- Online-Gespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Studierenden berichten während der Gespräche, dass sie sich beim Studienbeginn gut abgeholt fühlen. Die zu Studienbeginn stattfindenden Informationsveranstaltungen bewerten sie positiv, ferner erleichtern aus ihrer Sicht die angebotenen Vorkurse, beispielsweise in Mathematik, sowie vorlesungsbegleitende Tutorien den Übergang ins Studium.

Aufgrund der geringen Anzahl von Studierenden (durchschnittlich 7 pro Kohorte im Bachelor und 5 pro Kohorte im Master) spricht die Hochschule von einer überdurchschnittlich guten Betreuung der Studierenden. Für Mobilität-, Gleichstellung-, Familien und Praktika gibt es verschiedene Anlaufstellen und / oder Ansprechpartner*Innen, so dass die Gutachter die individuelle Betreuung, Beratung und Unterstützung für Studierende in verschiedenen Lebensumständen als gewährleistet sehen. Die gute Betreuung der Studierenden bei Studienbeginn loben sie insbesondere.

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

In Ihrer Stellungnahme klärt die Hochschule auf, dass es sich bei den Einführungsmodulen für Recht und BWL nicht um Module mit 3 LP sondern um zweisemestrige Module mit jeweils einem Umfang von 6 LP und einer Modulprüfung handelt. Die Hochschule ergänzt, dass in einigen Lehrveranstaltungen auch Hausarbeiten als Lehrmethode eingesetzt werden.

Bezüglich des fünften Semesters handelt es sich bei 14 der 36 geplanten LP um Wahlpflichtfächer. Hieraus ergibt sich die Möglichkeit der individuellen Studiengangsplanung auch vor dem Hintergrund eines individuellen Mobilitätsfensters. Dieses Ungleichgewicht wurde laut Hochschule von den Studierenden in ihren Stellungnahmen nicht negativ bewertet. Sollten dennoch einige LP in das 6. Semester verschoben werden, müssten bei Beibehaltung des aktuellen Konzepts die Studierenden zusätzlich zum Praktikum und zur Bachelorarbeit eine Lehrveranstaltung besuchen.

Die Gutachter sind der Ansicht, dass 36 LP im fünften Semester auch dann nicht akzeptabel sind, wenn es in den Stellungnahmen der Studierenden keine Kritik gab. Die Universität verfügt über eine Vielzahl von Möglichkeiten, um die Abweichung von einem Durchschnittsaufwand von 30 LP pro Semester zu reduzieren. Dabei muss weiterhin sichergestellt werden, dass die Regelstudienzeit nicht negativ beeinflusst wird. Soll parallel zur Bachelorarbeit und zum Industriepraktikum eine Lehrveranstaltung besucht werden, sollte dies keine Notlösung, sondern gut durchdacht und entsprechend angepasst sein. Strukturell bedingte Spitzen in der Arbeitsbelastung müssen vermieden und die Einhaltung der Regelstudienzeit nicht gefährdet werden.

Wie in der Stellungnahme mitgeteilt, planen die Programmverantwortlichen mit dem Internationalen Zentrum Clausthal die Rahmenbedingungen für Auslandssemester zu verbessern. Dabei sollen mögliche bei anderen Hochschulen ablegbare Module herausgearbeitet und anschließend an die Studierenden kommuniziert werden. Der frühzeitige Kontakt zu interessierten Studierenden soll bereits im Modul Erstsemesterprojekt im ersten Semester

erfolgen, um das individuelle Mobilitätsfenster im Zusammenhang mit einer individuellen Studienverlaufsplanung abstimmen zu können.

Die Gutachter unterstützen diese Maßnahmen, weisen aber ausdrücklich darauf hin, dass die größte diesbezügliche Problematik die hohe LP-Anzahl (36) ist, welche im derzeit vorgesehenen Mobilitätsfenster abgearbeitet werden muss. Ohne eine Reduzierung dieser Spitze sehen sie auch nach Einführung der oben erwähnten Maßnahmen keine geeigneten Rahmenbedingungen zur Förderung der studentischen Mobilität, die den Studierenden einen Aufenthalt an anderen Hochschulen ohne Zeitverlust ermöglichen.

Bezüglich der Länge der Praktika ist die Universität der Ansicht, dass es in der Energiebranche ein ausreichendes Angebot an dreimonatigen Praktika gibt. Sollten die Studierenden dennoch Interesse an einem Praktikum bei einem Arbeitgeber haben, der eine Mindestdauer von 6 Monaten fordert, wird von Seiten der Studienfachberatung die Kombination von Industriepraktikum und Bachelorarbeit empfohlen, damit es nicht zu einer Überschreitung der Regelstudienzeit kommt. Ein längeres Industriepraktikum kann zu diesem Zeitpunkt nicht in den Studiengang aufgenommen werden, da dieses in 6 Semestern nicht absolviert werden kann und eine Aufteilung zur Absolvierung des Praktikums in der vorlesungsfreien Zeit generell nicht möglich ist. Die Gutachter akzeptieren diese Erklärung.

Das Thema Nachholprüfungen wird unter Kriterium 3 behandelt.

Kriterium teilweise erfüllt.

3. Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung

Kriterium 3 Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung

Evidenzen:

- Modulbeschreibungen
- Ausführungsbestimmungen
- Beispielprüfungen

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Für die Studiengänge sind die zulässigen Prüfungsleistungen vorgesehen, deren Formen und Dauer in § 14 der Allgemeinen Prüfungsordnung beschrieben werden. Für beide Studiengänge wird darüber hinaus in den Modulbeschreibungen über die Zuordnung der ein-

zelen Prüfungsformen informiert. Die Prüfungen werden als Klausuren, mündliche Prüfungen, Seminarleistungen (Erstellung einer Seminararbeit, Vortrag und Diskussion), Laborpraktikum, praktische Arbeit oder Protokolle durchgeführt. Mit den Antragsunterlagen sendet die Universität zudem Abschlussarbeiten und Klausuren aus vergangenen Semestern.

Bezüglich der Studierbarkeit wird von den Programmverantwortlichen während der Gespräche angemerkt, dass die Studiengänge vermutlich zu den inhaltlich schwierigsten Studiengängen der Universität gehören. Ziel ist es nicht, „populäre“ Studiengänge zu entwickeln, sondern wichtige fachliche Inhalte zu vermitteln, die Studierende auf eine erfolgreiche Karriere vorbereiten.

Die Studierbarkeit der Studiengänge wird auch mit den Studierenden thematisiert. Die Studierenden berichten von einem verlässlichen Studienbetrieb und einer weitgehenden Überschneidungsfreiheit der Lehrveranstaltungen und Prüfungen. Die Überschneidungsfreiheit wird nur dann gefährdet, wenn eine Prüfung nicht bestanden wird und im gleichen Zeitraum, in denen die Prüfungen des Folgesemesters stattfinden, wiederholt werden muss. Hierzu trägt auch die Organisation der Prüfungen bei, welche nur einen Prüfungstermin pro Semester vorsieht, und eine Nach- und Wiederholung erst am Ende des Folgesemesters ermöglicht. Die Universität kommentiert hierzu, dass derzeit überlegt wird, Prüfungen mehr als einmal pro Semester anzubieten.

Die Nachholmöglichkeiten von Prüfungen wurden bereits unter Kriterium 2.1 thematisiert. Die Gutachter haben Verständnis für den Wunsch der Programmverantwortlichen, fachlich anspruchsvolle Studiengänge zu betreiben, welche die Studierenden gut auf eine anschließende Karriere vorbereiten. Sie sind aber auch der Ansicht, dass man bei besonders anspruchsvollen Inhalten den Studierenden verstärkt entgegenkommen kann. Den Wunsch der Studierenden, eine erhöhte Prüfungsdichte und die damit einhergehende Verschiebung von Lehrveranstaltungen und Verlängerung der Studienzeit zu vermeiden, können die Gutachter nachvollziehen. Sie bestärken die Universität darin, die Prüfungsorganisation zu überdenken damit eine versäumte oder nicht-bestandene Prüfung nicht direkt als Grund gesehen wird, Folgeveranstaltungen zu verschieben.

Anhand der beispielhaften Klausuren und Abschlussarbeiten können sich die Gutachter überzeugen, dass die Prüfungen und Prüfungsarten eine aussagekräftige Überprüfung der erreichten Lernergebnisse ermöglichen. Sie sind modulbezogen und kompetenzorientiert.

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

In Ihrer Stellungnahme weist die Hochschule darauf hin, dass es das Ziel ist im Zuge der Reakkreditierung die Studierbarkeit zu verbessern und die Studierendenzahlen zu erhöhen,

ohne dass dadurch die Qualität der Studiengänge und der beinhalteten Qualifikationsziele gesenkt werden. Vielmehr soll durch eine angepasste Struktur und verbesserter Ausrichtung (im Zusammenhang mit der Namensänderung des Bachelorstudiengangs) die Attraktivität gesteigert und die Inhalte besser vermittelt werden.

Bezüglich der Einrichtung eines zweiten Prüfungstermins ergänzt die Hochschule in Ihrer Stellungnahme, dass dieser den Prüfungstermin im folgenden Semester ersetzen würde. Prüfungen würden demnach nur in dem Semester angeboten werden, in dem auch die Veranstaltung stattfindet. Das Ergebnis der AG Klausurplanung steht noch aus. Die Gutachter unterstützen diese Vorgehensweise – wenn die Studierenden sowieso nicht ein weiteres Mal an der Veranstaltung teilnehmen können, ist es vermutlich für sie von Vorteil, wenn der zweite Prüfungstermin früher stattfindet.

Kriterium erfüllt.

4. Ressourcen

Kriterium 4.1 Beteiligtes Personal

Evidenzen:

- Personalhandbuch
- Berufsordnung
- Online Gespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Universität legt eine Berufsordnung vor, welche die Prozesse und Regeln zur Gewinnung von Hochschullehrerinnen und –lehrern darstellt. Ferner werden die Qualifikationen der beteiligten Lehrenden in einem Personalhandbuch beschrieben.

Anhand der Unterlagen und Gespräche erkennen die Gutachter, dass in den Studiengängen einige Lehrbeauftragte tätig sind. Laut der Universität liegt das Verhältnis hauptamtlich Lehrender zu Lehrbeauftragten bei 50-50. Die Lehrbeauftragten sind in vielen Fällen in großen Energieunternehmen aktiv und können sowohl wichtiges Praxiswissen als auch Praktikplätze an die Studierenden vermitteln. Die Qualität der von diesen Lehrbeauftragten durchgeführten Lehrveranstaltungen wird anhand der Evaluationsbögen überprüft. Außer-

dem werden den externen Lehrbeauftragten erfahrene wissenschaftliche Mitarbeitende mit Lehrerfahrung zur Seite gestellt, die insbesondere bei der Organisation unterstützen.

Wie bereits oben angemerkt, plant die Hochschule zusätzliche Professuren in den Bereichen Informatik und Digitalisierung, um das diesbezügliche Angebot zu erweitern. Bezüglich ausscheidendem Lehrpersonal kommuniziert die Hochschule, dass ein Ausschreibungsverfahren bereits initiiert wurde, um einen der Programmverantwortlichen zu ersetzen.

Nach Ansicht der Gutachter 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. Der Einsatz der Lehrbeauftragten fördert hochwertige und vielfältige Kontakte zur Industrie sowie den Praxisbezug der Inhalte. Die geringe Anzahl von Studierenden vereinfacht eine gute Betreuung. Die geplanten Professuren in den Bereichen Informatik und Digitalisierung werden von den Gutachtern begrüßt. Bezüglich des ausscheidendem Personals haben die Gutachter den Eindruck, dass die Hochschule sich rechtzeitig um fähigen Ersatz kümmern wird.

Kriterium 4.2 Personalentwicklung

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Webseite der Universität
- Online Gespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Wie aus dem Selbstbericht und der Webseite hervorgeht, bietet das Zentrum für Hochschuldidaktik (ZHD) an der TU Clausthal ein Programm an hochschuldidaktischen Workshops, Zertifikatsprogrammen, Coachings, Beratungen und weiteren Formaten an, dass die Lehrenden bei der Weiterentwicklung und Diversifikation ihrer didaktischen Fähigkeiten und Methoden unterstützt. Nach den Gesprächen sind die Gutachter der Ansicht, dass die didaktischen Weiterbildungsangebote angemessen sind und auch von den Lehrenden genutzt werden.

Kriterium 4.3 Finanz- und Sachausstattung

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Virtuelle Begehung

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Aufgrund der geringen Anzahl von Studierenden, fragen die Gutachter zunächst, ob die Studiengänge langfristig für die Hochschule tragbar sind. Die Universität teilt mit, dass sie dem Lehrauftrag des Landes gerecht werden möchte. Zum Zeitpunkt der Einführung wurden die Studiengänge gut besucht, eine Neuaufstellung und verbesserte Marketingstrategie soll die Attraktivität der Studiengänge steigern und zu einer besseren Auslastung der vorhandenen Ressourcen führen. Daher ist eine Reduzierung der Kapazität zunächst nicht vorgesehen. Derzeit sind Investitionen in die technische Ausstattung geplant, beispielsweise in Wasserstofftechnologie.

Anhand der eingereichten Unterlagen können die Gutachter einen ersten Eindruck der den Studiengängen zur Verfügung stehenden Ressourcen gewinnen. Während der Gespräche findet zudem eine virtuelle Tour statt, bei der die verschiedenen Labore vorgestellt werden.

Die Studierenden kommunizieren während der Gespräche, dass sie größtenteils zufrieden sind, allerdings sind manche Rechner in den Computer-Pools sehr veraltet und in Zusammenhang mit mancher Software nicht sinnvoll zu gebrauchen. Da sie auch mit ihren persönlichen PCs über eine VPN Verbindung auf diese Software zugreifen können, sind sie dennoch in der Lage, die Software zu nutzen. Von einzelnen Lehrenden wird aber auch darauf hingewiesen, dass es bei mancher Software zu Engpässen bei den Lizenzen kommt. Die Studierenden merken zudem an, dass die Anzahl der Lernorte eingeschränkt ist und es schwierig ist, angemessene Plätze zur Gruppenarbeit zu finden.

Die Hochschule erklärt hierzu, dass kürzlich eine Bestandsaufnahme der IT-Infrastruktur gemacht wurde mit dem Ziel, diese über die nächsten Jahre zu modernisieren. Ferner sind für die nächsten Jahre verschiedene Bauprojekte geplant, bei denen auch weitere Flächen für das individuelle Lernen und Lernen in Gruppen entstehen sollen.

Die Gutachter haben einen sehr positiven Eindruck der Labore und halten die sonstige Ausstattung für angemessen. Das nichtwissenschaftliche Personal erscheint ihnen ausreichend. Da die Studierenden auch mit ihren persönlichen Rechnern auf die benötigte Software zugreifen können, halten sie die Situation in den PC-Pools für noch akzeptabel. Sie

empfehlen aber, veraltete Rechner baldmöglichst durch leistungsfähigere Geräte zu ersetzen und den Studierenden weitere Lernorte, insbesondere für Gruppenarbeit, zur Verfügung zu stellen. Sie raten der Hochschule zudem, zu überprüfen, ob eine angemessene Anzahl von Softwarelizenzen vorhanden ist.

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

Laut Stellungnahme der Universität werden insbesondere die PC-Pools derzeit überprüft und sollen in näherer Zukunft aktualisiert werden. Darüber hinaus stellen beide an den Studiengängen einschlägig beteiligten Institute den Studierenden für Studien- und Abschlussarbeiten Arbeitsplätze und Laptops zur Verfügung, die ebenfalls stetig aktualisiert werden.

Die Gutachter bleiben bei ihrer Empfehlung, die PC Pools mit ausreichender moderner Hardware auszustatten und den Studierenden weitere Lernorte, insbesondere für Gruppenarbeit, zur Verfügung zu stellen.

Kriterium erfüllt.

5. Transparenz und Dokumentation

Kriterium 5.1 Modulbeschreibungen

Evidenzen:

- Modulbeschreibungen

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Studiengänge sind in Module gegliedert, die durch die Zusammenfassung von Studieninhalten thematisch und zeitlich abgegrenzt sind. Die Inhalte jedes Moduls sind so bemessen, dass sie in einem Semester vermittelt werden können. Die Modulbeschreibungen sind vollständig und informieren über alle erforderlichen Aspekte. Modulbeschreibungen können von der Webseite der Universität abgerufen werden.

Kriterium 5.2 Zeugnis und Diploma Supplement

Evidenzen:

- exemplarisches Diploma Supplement je Studiengang

- exemplarisches Transcript of Records je Studiengang

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Neben der Ausweisung der Abschlussgrade und Abschlussbezeichnungen in der Allgemeinen Prüfungsordnung erteilen studiengangspezifische Diploma Supplements und Transcripts of Records Auskunft über das dem jeweiligen Abschluss zugrundeliegende Studium. Die relative Note wird in einer separaten Anlage („ECTS-Einstufungstabelle“) dargestellt. Das Diploma Supplement entspricht den Vorgaben der HRK.

Kriterium 5.3 Relevante Regelungen

Evidenzen:

- Webseite der Universität

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Anhand der eingereichten Unterlagen und der Webseite der Universität erkennen die Gutachter, dass Rechte und Pflichten der Hochschule und der Studierenden verbindlich geregelt sind. Die studiengangsrelevanten Informationen sind in der Studiengangssprache vorhanden und für alle Beteiligten zugänglich.

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

Keine Ergänzungen. Kriterium erfüllt.

6. Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung

Kriterium 6 Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung
--

Evidenzen:

- Selbstbericht
- QM Handbuch
- Evaluationsordnung
- Fragebögen für Absolventen und Studierende

- Stellungnahmen der Studierenden
- Online Gespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Universität legt mit den Antragsunterlagen ein umfangreiches Handbuch für das interne Qualitätsmanagement vor, aus dem zahlreiche QM-Maßnahmen und Prozesse hervorgehen.

Wie in den Unterlagen dargestellt, nutzt die TU Clausthal u.a. Evaluationen, um unter Beteiligung von Studierenden ein kontinuierliches Monitoring der Studiengänge zu gewährleisten. Die Universität liefert mit dem Selbstbericht Evaluationsergebnisse sowie Stellungnahmen von einzelnen Studierenden zu den überarbeiteten Curricula, die insgesamt ein positives Bild der Studiengänge geben. Auch Absolventenbefragungen finden statt.

Während der Gespräche mit den Studierenden erfahren die Gutachter, dass die Evaluationen von den Lehrenden unterschiedlich gehandhabt werden. Teilweise werden diese von den Lehrenden in den Lehrveranstaltungen verteilt und eingesammelt, so dass die Gewährleistung der Teilnehmeranonymität fraglich ist. Die Studierende teilen außerdem mit, dass die Lehrenden die Evaluationsergebnisse in vielen Fällen nicht mit den Studierenden besprechen.

Die Universität erklärt hierzu, dass während der Pandemie die Evaluationen online stattfinden, so dass die Anonymität gewährleistet wird. Intern wurde an alle Lehrenden ausdrücklich kommuniziert, dass Lehrende Evaluationsergebnisse mit den Studierenden besprechen müssen. Allerdings erschwert die geringe Anzahl der Veranstaltungsteilnehmer*Innen in vielen Fällen eine anonyme statistische Auswertung. Darüber hinaus kommt es vor, dass selbst bei größeren Veranstaltungen nur sehr wenige Studierende an den Evaluationen teilnehmen.

Während der Gespräche erfahren die Gutachter, dass bei Evaluationen von Lehrveranstaltungen, die von Studierenden von mehreren Studiengängen besucht werden, bei den Ergebnissen keine Differenzierung zwischen den Studiengängen möglich ist.

Das Gutachtergremium ist der Ansicht, dass ausreichende Monitoringmaßnahmen eingesetzt werden. Das Handbuch für das interne Qualitätsmanagement hält es für eine gute Arbeitsgrundlage. Allerdings muss die Anonymität der Studierenden während der Einsammlung und Weitergabe der ausgefüllten Evaluationen an das zentrale QM sichergestellt sein. Ferner muss die Hochschule geeignete Maßnahmen ergreifen, welche das Schließen der Feedbackschleife bzw. die Besprechung der Ergebnisse mit den Studierenden sicherstellen.

Darüber hinaus könnte die Hochschule darüber nachdenken, ob bei Lehrveranstaltungen, die von Studierenden von mehreren Studiengängen besucht werden, bei den Evaluationsergebnissen eine Differenzierung zwischen Studiengängen sinnvoll wäre.

Nicht zuletzt wäre es ggf. sinnvoll, seitens der Universität Ansprechpartner festzulegen, an die sich die Studierenden im Fall von anonymen Wünschen oder Beschwerden wenden können. Eine solche Person könnte auch Feedback zu kleineren Veranstaltungen entgegennehmen, bei denen anonyme Evaluationen nicht möglich sind. Möglich wäre etwa die Studierendenvertretung als „Kontaktperson“, da keine weiteren Lehrveranstaltungen beeinflusst werden könnten und durch die andere Statusgruppe die Anonymität gewährleistet wäre.

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

Wie aus der Stellungnahme der Universität hervorgeht, sind gemäß § 5 Abs. 6 der Evaluationsordnung der TU Clausthal die Lehrenden nicht nur dazu verpflichtet, ihre Lehrveranstaltung mindestens einmal jährlich mittels des zentral bereitgestellten Evaluationssystems durch ihre Studierenden bewerten zu lassen, sondern sie müssen auch ihren Studierenden eine Rückmeldung der Evaluationsergebnisse geben. Um dies zu gewährleisten, werden die Lehrenden mit dem Erhalt der Evaluationsergebnisse auf diese Rückmeldepflicht hingewiesen. Zukünftig und ergänzend wird nun darauf hingewiesen, dass die Studierenden auch darüber informiert werden, wenn weniger als 5 Rückläufer eingegangen sind und die Ergebnisse aus Datenschutzgründen nicht mitgeteilt werden können.

Als spezielle Ergänzung für die Rückmeldung der Evaluationsergebnisse wird das Qualitätsmanagement Studium und Lehre auf dem Standardfragenbogen zur internen Lehrevaluation den Hinweis für die Studierenden verankern, dass sie sich unter Angabe von Lehrveranstaltungsnamen und -nummer an die zentrale Emailadresse des Qualitätsmanagements Studium und Lehre wenden können, sofern keine Rückmeldung erfolgt ist. Für die Curriculumbefragungen sollen zusätzlich Fragen zur Bereitstellung der Evaluation und zum Erhalt der Rückmeldungen der Evaluationsergebnisse im Fragebogen verankert.

Insgesamt soll die Kommunikation zwischen dem Qualitätsmanagement Studium und Lehre, den Studiengangsverantwortlichen, den Lehrenden und den Studierenden verbessert werden. Beispielsweise sollen den Studierenden vor der Durchführung der Evaluation die Hintergründe und Abläufe detailliert erläutert werden. Des Weiteren sollen zukünftig regelmäßige Gespräche zwischen den Lehrenden und den Studiengangsverantwortlichen

unter Beratung des Qualitätsmanagements Studium und Lehre zur Diskussion der Ergebnisse und möglicher Probleme stattfinden. Die Gutachter sehen die vorgeschlagenen Maßnahmen positiv und halten sie für ausreichend, um die systematische Schließung der Feedbackschleife zu gewährleisten. Die Universität wird gebeten, Beweise für die Umsetzung einzureichen.

Weiterhin muss die Universität gewährleisten, z.B. durch prozessuale Verankerung, dass Evaluationen anonym befüllt werden können. So sollten die Lehrenden ausgefüllte Evaluationsbögen nicht selber einsammeln.

Kriterium nicht erfüllt.

D Nachlieferungen

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

- Nicht erforderlich

E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (11.08.2021)

Die Hochschule legt eine ausführliche Stellungnahme sowie folgende Dokumente vor:

- Evaluationsordnung
- Beschreibung der Datenschutzbestimmungen bei Evaluationen
- Berichtsentwürfe mit eingefügten Kommentaren

F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (23.08.2021)

Die Gutachter geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe der beantragten Siegel:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Akkreditierung bis max.	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ba Nachhaltige Energietechnik und -systeme	Mit Auflagen	30.09.2028	EUR-ACE®	30.09.2027
Ma Energiesystemtechnik	Mit Auflagen	30.09.2028	EUR-ACE®	30.09.2027

Auflagen

Für alle Studiengänge

- A 1. (ASIIN 6) Bei Evaluationen von Lehrveranstaltungen durch Studierende müssen die Anonymität der Teilnehmenden und die systematische Zurückspiegelung der Ergebnisse an die Teilnehmenden gewährleistet sein.

Für den Bachelorstudiengang

- A 2. (ASIIN 2.1, 2.2) Die Studierbarkeit ist in der Regelstudienzeit zu gewährleisten, dies umfasst einen plausiblen und angemessenen durchschnittlichen Arbeitsaufwand.
- A 3. (ASIIN 2.1) Das Studiengangskonzept muss so überarbeitet werden, dass den Studierenden ein Aufenthalt an einer anderen Hochschule ohne Zeitverlust ermöglicht wird.

Empfehlungen

Für alle Studiengänge

- E 1. (§ 12 Abs. 1 Sätze 1 bis 3 und 5 Nds. StudAkkVO) Es wird empfohlen, zusätzliche Inhalte zu Informatik und Digitalisierung in das Curriculum einzubringen.
- E 2. (§ 12 Abs. 3 Nds. StudAkkVO) Es wird empfohlen, die PC Pools mit ausreichender moderner Hardware auszustatten und den Studierenden weitere Lernorte, insbesondere für Gruppenarbeit, zur Verfügung zu stellen

G Stellungnahme der Fachausschüsse

Fachausschuss 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik (06.09.2021)

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

Der Fachausschuss bespricht das Verfahren und folgt der Einschätzung der Gutachter ohne Abweichung.

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 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik korrespondieren.

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

Studiengang	ASIIN-Siegel	Akkreditierung bis max.	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ba Nachhaltige Energietechnik und -systeme	Wählen Sie ein Element aus.	30.09.2028	EUR-ACE®	30.09.2027
Ma Energiesystemtechnik	Wählen Sie ein Element aus.	30.09.2028	EUR-ACE®	30.09.2027

Fachausschuss 02 – Elektro-/Informationstechnik (03.09.2021)

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

Der Fachausschuss bespricht das Verfahren und folgt der Einschätzung der Gutachter ohne Abweichung.

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 02 – Elektro-/Informationstechnik korrespondieren.

Der Fachausschuss 02 – Elektro-/Informationstechnik empfiehlt die Siegelvergabe für die Studiengänge wie folgt:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Akkreditierung bis max.	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ba Nachhaltige Energietechnik und -systeme	Mit Auflagen	30.09.2028	EUR-ACE®	30.09.2027
Ma Energiesystemtechnik	Mit Auflagen	30.09.2028	EUR-ACE®	30.09.2027

H Beschluss der Akkreditierungskommission (17.09.2021)

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

Die Kommission diskutiert insbesondere die Auflage A2. Die Akkreditierungskommission beschließt, den zweiten Teil des Satzes „dies umfasst einen plausiblen und angemessenen durchschnittlichen Arbeitsaufwand“, zu streichen, da dieser aus ihrer Sicht missverstanden werden kann und der erste Teil des Satzes bereits die Kritik der Gutachter in angemessener Weise wiedergibt. Bezüglich der anderen Auflagen und Hinweise schließt sie sich den Bewertungen der Gutachter und der Fachausschüsse ohne Änderungen an.

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 Fachausschusses 02 – Elektro-/Informationstechnik korrespondieren.

Die Akkreditierungskommission beschließt folgende Siegelvergaben:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Akkreditierung bis max.	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ba Nachhaltige Energietechnik und -systeme	Mit Auflagen	30.09.2028	EUR-ACE®	30.09.2027
Ma Energiesystemtechnik	Mit Auflagen	30.09.2028	EUR-ACE®	30.09.2027

Auflagen

Für alle Studiengänge

- A 1. (ASIIN 6) Bei Evaluationen von Lehrveranstaltungen durch Studierende müssen die Anonymität der Teilnehmenden und die systematische Zurückspiegelung der Ergebnisse an die Teilnehmenden gewährleistet sein.

Für den Bachelorstudiengang

- A 2. (ASIIN 2.1, 2.2) Die Studierbarkeit ist in der Regelstudienzeit zu gewährleisten, dies umfasst einen plausiblen und angemessenen durchschnittlichen Arbeitsaufwand.
- A 3. (ASIIN 2.1) Das Studiengangskonzept muss so überarbeitet werden, dass den Studierenden ein Aufenthalt an einer anderen Hochschule ohne Zeitverlust ermöglicht wird.

Empfehlungen

Für alle Studiengänge

- E 1. (§ 12 Abs. 1 Sätze 1 bis 3 und 5 Nds. StudAkkVO) Es wird empfohlen, zusätzliche Inhalte zu Informatik und Digitalisierung in das Curriculum einzubringen.
- E 2. (§ 12 Abs. 3 Nds. StudAkkVO) Es wird empfohlen, die PC Pools mit ausreichender moderner Hardware auszustatten und den Studierenden weitere Lernorte, insbesondere für Gruppenarbeit, zur Verfügung zu stellen

I Erfüllung der Auflagen (18.03.2022)

Bewertung der Gutachter und der Fachausschüsse (07.03.2022)

Auflagen

Für alle Studiengänge

- A 1. (ASIIN 6) Bei Evaluationen von Lehrveranstaltungen durch Studierende müssen die Anonymität der Teilnehmenden und die systematische Schließung der Feedbackschleife gewährleistet sein.

Erstbehandlung	
Gutachter	<p>Erfüllt/teilweise erfüllt Votum: mehrheitlich Begründung: <u>Feedbackschleife</u>: Lehrende wie Studierende erhalten künftig einen eindeutigen Hinweis, dass die Ergebnisse der Evaluationen an die Studierenden rückgekoppelt werden müssen. Damit diese Maßnahmen überprüft werden können, werden in der Curriculumbefragung zusätzliche Fragen zur Bereitstellung der Evaluation und zum Erhalt der Rückmeldungen der Evaluationsergebnisse eingebunden. <i>Wünschenswert wäre allerdings, dass das Schließen der Feedbackschleife auch zusätzlich in der Evaluationsordnung verankert ist.</i> Der Punkt der <u>fehlenden Anonymität</u> wurde nicht aufgegriffen. Hier muss die Hochschule sicherstellen, dass das Einsammeln der Fragebögen nicht durch die Lehrperson, sondern durch eine/n Studierende/n zu geschehen hat und diese/r die Bögen an die zentrale Evaluation weiterleitet.</p>
FA 01	<p>Nicht erfüllt. Votum: einstimmig Begründung: Die Problematik der Anonymität wurde im Zuge der Aufлагenerfüllung noch nicht angegangen.</p>
FA 02	<p>Nicht erfüllt. Votum: einstimmig (Herr Dedié enthält sich) Begründung: Die Problematik der Anonymität wurde im Zuge der Aufлагenerfüllung noch nicht angegangen.</p>

Für den Bachelorstudiengang

- A 2. (ASIIN 2.1) Das Studiengangskonzept muss so überarbeitet werden, dass den Studierenden ein Aufenthalt an einer anderen Hochschule ohne Zeitverlust ermöglicht wird.

Erstbehandlung	
Gutachter	Erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Durch die Kürzung des Wahlpflichtbereichs im 5. Semester wird die Verteilung der Leistungs-punkte auf die Semester verstetigt und so der Aufenthalt an einer anderen Hochschule ohne Zeitverlust ermöglicht.
FA 01	Erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss folgt dem Votum der Gutachter.
FA 02	Erfüllt Votum: einstimmig (Herr Dedié enthält sich) Begründung: Der Fachausschuss folgt dem Votum der Gutachter.

Für den Bachelorstudiengang

A 3. (ASIIN 2.1, 2.2) Die Studierbarkeit ist in der Regelstudienzeit zu gewährleisten, dies umfasst einen plausiblen und angemessenen durchschnittlichen Arbeitsaufwand.

Gutachter	Erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Das Curriculum, das zu kleinteilig und vielseitig war, wurde entsprechend umstrukturiert und die Studierbarkeit des Studiengangs somit deutlich verbessert wird.
FA 01	Erfüllt Votum: einstimmig (Herr Dedié enthält sich) Begründung: Der Fachausschuss folgt dem Votum der Gutachter.
FA 02	Erfüllt Votum: einstimmig (Herr Dedié enthält sich) Begründung: Der Fachausschuss folgt dem Votum der Gutachter.

Beschluss der Akkreditierungskommission (18.03.2022)

Studiengang	ASIIN-Siegel	Akkreditierung bis max.	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ba Nachhaltige Energietechnik und -systeme	Auflage 1 nicht erfüllt.	6 Monate Verlängerung	EUR-ACE®	6 Monate Verlängerung
Ma Energiesystemtechnik	Auflage 1 nicht erfüllt.	6 Monate Verlängerung	EUR-ACE®	6 Monate Verlängerung

Anhang: Lernziele und Curricula

Gem. Ausführungsbestimmungen sollen mit dem Bachelorstudiengang Nachhaltige Energietechnik und -systeme folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„Der sechssemestrige interdisziplinäre Bachelorstudiengang Nachhaltige Energietechnik und -systeme vermittelt auf Basis der mathematisch-naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen Kenntnisse und Methodenkompetenzen zur Beschreibung, Analyse und Bewertung von beliebigen Energiesystemen. Vor dem Hintergrund der Transformation zu einem nachhaltigen, ressourcenschonenden, umweltverträglichen und effizienten Energiesystem werden vertiefende Kenntnisse der Eigenschaften verschiedener Anlagen zur Energieerzeugung, -wandlung und -speicherung vermittelt. Um interdisziplinäre technische, wirtschaftliche und rechtliche Problemstellungen abstrahieren und Lösungskonzepte entwickeln zu können, beinhaltet der Studiengang auch grundlegende Kenntnisse der wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen. Ein vielseitiger Wahlpflichtbereich ermöglicht die individuelle Vertiefung im Bereich der Ingenieur Anwendungen und überfachlichen Qualifikationen.

Parallel zu den vertiefenden Fächern der Energietechnik wird das dort erlernte Wissen in einem Seminar, einem Praktikum und einem Projekt gebündelt und angewendet, sodass die Studierenden Fertigkeiten zur Entwicklung und Umsetzung von Strategien zur langfristigen Dekarbonisierung eines Energiesystems und zu wissenschaftlichen Methoden erlernen. Indem Lösungskonzepte entwickelt und Entscheidungen unter Reflektion verschiedener Rahmenbedingungen getroffen werden müssen, wird die konzeptionelle und systemtechnische Arbeit im späteren Berufsleben gefördert. Durch die Anwendung anhand realer Fallbeispiele werden auch gesellschaftliche und soziale Relevanz der Strategien und Entscheidungen beachtet. Gruppenarbeiten regen das gemeinschaftliche Bearbeiten vielseitiger Aufgaben durch lösungsorientierte Kommunikation, Aufgabenverteilung und Kompromissfindung an, wodurch im späteren Berufsleben die Kommunikation und Führung von Fachkräften unterschiedlicher Disziplinen ermöglicht wird.

Durch das achtwöchige Vorpraktikum erlernen die angehenden Student*innen zunächst handwerkliche Tätigkeiten in technischen Anwendungen. Im zwölfwöchigen Industriefachpraktikum im sechsten Fachsemester vertiefen die Studierenden ihr an der Universität erlerntes Wissen durch praktische Anwendungen im Ingenieurwesen und in der betriebswirtschaftlichen Praxis. Abgeschlossen wird das Studium mit der Bachelorarbeit im sechsten

Fachsemester, in der die Studierenden die im Studium erlernten Fachkenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenzen in einer selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit anwenden.

Der Bachelorabschluss befähigt zum Berufseinstieg für einfache und mittlere Führungspositionen oder operativen Tätigkeiten im betrieblichen und technischen Bereich, vorrangig in Energieversorgungsunternehmen, Ingenieurbüros, Industrieunternehmen oder bei öffentlichen Arbeitgebern. Ebenfalls ist die Aufnahme eines vertiefenden Masterstudiums, wie beispielsweise dem konsekutiven Masterstudiengang Energiesystemtechnik an der TU Clausthal, möglich.“

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

Anlage 2: Modellstudienplan für den Bachelorstudiengang Nachhaltige Energietechnik und -systeme (Studienbeginn im Wintersemester)

SWS	1. Semester (WS)	2. Semester (SS)	3. Semester (WS)	4. Semester (SS)	5. Semester (WS)	6. Semester (SS)
1	Ingenieurmathematik 1 (8 LP)	Ingenieurmathematik 2 (8 LP)	Einführung in die allgemeine und anorganische Chemie (4 LP)	Wärmeübertragung 1 (4 LP)	Technisches Zeichnen/ CAD (4 LP)	Industriepraktikum (12 LP)
2						
3						
4			Thermodynamik 1 (4 LP)	Regelungstechnik 1 (4 LP)	Verbrennungstechnik (6 LP)	
5						
6						
7	Experimentalphysik 1 (6 LP)	Strömungsmechanik 1 (4 LP)	Einführung in die BWL (3 LP)	Einführung in die KWR (3 LP)	Batteriesystemtechnik (6 LP)	
8						
9		Technische Mechanik 2 (6 LP)	Einführung in das Recht 1 (3 LP)	Einführung in das Recht 2 (3 LP)		
10						
11	Technische Mechanik 1 (6 LP)	Nachhaltige Energiesysteme (6 LP)	Elektrische Energieerzeugung und Kraftwerke (6 LP)	Projekt Energiesystemauslegung (6 LP)	Bachelorarbeit (12 LP)	
12						
13		Grundlagen der Elektrotechnik 2 (6 LP)	Fossile und regenerative Energieressourcen im Kontext der Energiewende (6 LP)	Elektrische und Elektronische Energietechnik (6 LP)		
14						
15	Grundlagen der Elektrotechnik 1 (6 LP)	Datenverarbeitung (6 LP)	Seminar zur nachhaltigen Energietechnik (4 LP)	Praktikum zur nachhaltigen Energietechnik (4 LP)	Wahlpflicht „Ingenieur-anwendungen“ (14 LP + max. 2 LP)	
16						
17		Erstsemesterprojekt (4 LP)				
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
Σ SWS	22	23	21	21	24	22
Σ LP	30	30	30	30	36	24

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

„Der viersemestrige interdisziplinäre und forschungsorientierte Masterstudiengang Energiesystemtechnik bietet Studierenden die Möglichkeit der Vertiefung eines bereits abgeschlossenen vorangegangenen Bachelorstudiums aus dem Bereich der Energietechnik und Energiesysteme.“

Die im Bachelorstudium erlangten fachlichen und überfachlichen Kompetenzen aus den Bereichen der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und der Energietechnik werden dahingehend vertieft, dass auch komplexe Energiesysteme beschrieben, analysiert, modelliert und transformiert werden können. Durch vier Studienrichtungen können die Studierenden in den Themengebieten „Elektrisches Energiesystem“, „Thermisches Energiesystem“, „Maschinen und Umrichter“ und „Energiespeicher“ individuelle Schwerpunkte legen, in denen sie verschiedene Konzepte der jeweiligen Teilgebiete erlernen. Außerdem können die Studierenden sich in einem umfangreichen Wahlpflichtkatalog auf energietechnische Anwendungsbereiche oder überfachliche Qualifikationen fokussieren. Im dritten Fachsemester werden Studierende aller Studienrichtungen in einem umfangreichen Projekt zur Energiesystemmodellierung zusammengeführt und die erlernten Kenntnisse interdisziplinär in kleinen Gruppen an komplexen realen Problemstellungen angewendet. Dabei werden die erlernten Konzepte zur Energiewandlung, -bereitstellung und -speicherung angewendet, Transformationsprozesse entwickelt, bewertet und insbesondere vor dem Hintergrund gesellschaftlicher und sozialer Rahmenbedingungen kritisch hinterfragt. Die Arbeit in Gruppen erfordert interdisziplinäre Kommunikation fachlicher Inhalte und Probleme sowie die logische und überzeugende Artikulation von Entscheidungen. Der Masterstudiengang wird durch eine sechsmonatige Masterarbeit abgeschlossen, die die eigenständige wissenschaftliche Bearbeitung komplexer ingenieurwissenschaftlicher Forschungs- und Entwicklungsaufgaben im Kontext der Energiesystemtechnik fördert.

Das sowohl kooperierende als auch eigenständige Bearbeiten komplexer Aufgaben befähigt die Absolventen*innen zur systematischen Bearbeitung von Transformationsprozesse in Energiesystemen, zur Forschung und Entwicklung und zur Übernahme von Führungspositionen vorrangig in Energieversorgungsunternehmen, Industrieunternehmen, Forschungseinrichtungen oder bei öffentlichen Arbeitgebern. Als exemplarische Einsatzgebiete seien hier die Systementwicklung, Netzplanung, Projektmanagement, Anlagenerichtung und –betrieb genannt. Durch die wissenschaftliche und forschungsorientierte Ausrichtung des Masterstudiengangs sind Absolventen*innen außerdem zur Promotion befähigt.“

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

Anlage 2a: Modellstudienplan für den Masterstudiengang Energiesystemtechnik -
Studienrichtung Elektrisches Energiesystem (Studienbeginn im Wintersemester)

SWS	1. Semester (WS)	2. Semester (SS)	3. Semester (WS)	4. Semester (SS)
1	Ingenieur- mathematik 3 (6 LP)	Thermodynamik 2 (6 LP)	Projekt Energiesystem- modellierung (12 LP)	Masterarbeit + Kolloquium (30 LP)
2				
3				
4				
5	Regelungs- technik 2 (+) (6 LP)	Sektorenkopplung (6 LP)	Netzchnittstellen und Netzintegration (6 LP)	
6				
7				
8				
9	Wärmeübertragung 2 (4 LP)	Elektrizitätswirtschaft (4 LP)	Wahlpflichtlabor (6 LP)	
10				
11				
12	Elektrische Energieverteilung und Netze (6 LP)	Offshore Windenergie (6 LP)	Wahlpflichtmodule (6 LP)	
13				
14				
15				
16	Regenerative Energiequellen (4 LP)	Grundstoffindustrie und Energiewende (4 LP)		
17				
18				
19	Wahlpflichtmodule (4 LP)	Wahlpflichtmodule (4 LP)		
20				
21				
22				
∑ SWS	21	21	20	22
∑ LP	30	30	30	30

Anlage 2b: Modellstudienplan für den Masterstudiengang Energiesystemtechnik - Studienrichtung Thermisches Energiesystem (Studienbeginn im Wintersemester)

SWS	1. Semester (WS)	2. Semester (SS)	3. Semester (WS)	4. Semester (SS)
1	Ingenieurmathematik 3 (6 LP)	Thermodynamik 2 (6 LP)	Projekt Energiesystemmodellierung (12 LP)	Masterarbeit + Kolloquium (30 LP)
2				
3				
4				
5	Regelungstechnik 2 (+) (6 LP)	Sektorenkopplung (6 LP)	Thermodynamik 3 (6 LP)	
6				
7				
8				
9	Wärmeübertragung 2 (4 LP)	Elektrizitätswirtschaft (4 LP)	Wahlpflichtlabor (6 LP)	
10				
11				
12	Computational Thermodynamics for Materials and Process Design (6 LP)	Reactive Flows in High Temperature Processes (6 LP)	Wahlpflichtmodule (6 LP)	
13				
14				
15				
16	Thermische Prozesse in Kraftwerken (4 LP)	Hochtemperatur- technik zur Stoffbehandlung (4 LP)		
17				
18				
19	Wahlpflichtmodule (4 LP)	Wahlpflichtmodule (4 LP)		
20				
21				
22				
∑ SWS	21	21	20	22
∑ LP	30	30	30	30

Anlage 2c: Modellstudienplan für den Masterstudiengang Energiesystemtechnik - Studienrichtung Maschinen und Umrichtertechnik (Studienbeginn im Wintersemester)

SWS	1. Semester (WS)	2. Semester (SS)	3. Semester (WS)	4. Semester (SS)
1	Ingenieurmathematik 3 (6 LP)	Thermodynamik 2 (6 LP)	Projekt Energiesystemmodellierung (12 LP)	Masterarbeit + Kolloquium (30 LP)
2				
3				
4				
5	Regelungstechnik 2 (+) (6 LP)	Sektorenkopplung (6 LP)		
6				
7				
8				
9	Wärmeübertragung 2 (4 LP)	Elektrizitätswirtschaft (4 LP)	Nichtlineare Regelungssysteme (6 LP)	
10				
11				
12	Leistungselektronik (6 LP)	Leistungsmechatronische Systeme + Projekt (6 LP)	Wahlpflichtlabor (6 LP)	
13				
14				
15	Maschinenlehre 1 (4 LP)	Optimierung und Instandhaltung elektrischer Maschinen (4 LP)	Wahlpflichtmodule (6 LP)	
16				
17				
18	Wahlpflichtmodule (4 LP)	Wahlpflichtmodule (4 LP)		
19				
20				
21				
22				
∑ SWS	21	22	20	22
∑ LP	30	30	30	30

Anlage 2d: Modellstudienplan für den Masterstudiengang Energiesystemtechnik - Studienrichtung Energiespeichertechnik (Studienbeginn im Wintersemester)

SWS	1. Semester (WS)	2. Semester (SS)	3. Semester (WS)	4. Semester (SS)
1	Ingenieurmathematik 3 (6 LP)	Thermodynamik 2 (6 LP)	Projekt Energiesystemmodellierung (12 LP)	Masterarbeit + Kolloquium (30 LP)
2				
3				
4				
5	Regelungstechnik 2 (+) (6 LP)	Sektorenkopplung (6 LP)	Modellierung und Simulation von elektrochemischen Wandlern (6 LP)	
6				
7				
8				
9	Wärmeübertragung 2 (4 LP)	Elektrizitätswirtschaft (4 LP)	Wahlpflichtlabor (6 LP)	
10				
11				
12	Integration von Energiespeichersystemen (6 LP)	Sichere und zuverlässige Batteriesysteme (6 LP)	Wahlpflichtmodule (6 LP)	
13				
14				
15				
16	Chemische Energiespeicher und - systeme (4 LP)	Brennstoffzellen und elektrochemische Energiewandler (4 LP)	Wahlpflichtmodule (6 LP)	
17				
18				
19	Wahlpflichtmodule (4 LP)	Wahlpflichtmodule (4 LP)		
20				
21				
22				
∑ SWS	21	21	20	22
∑ LP	30	30	30	30