



ASIIN-Akkreditierungsbericht

Masterstudiengang
Nachhaltige Energietechnik

an der
Technischen Universität Braunschweig

Stand: 29.03.2019

Inhaltsverzeichnis

A	Zum Akkreditierungsverfahren	3
B	Steckbrief des Studiengangs	5
C	Bericht der Gutachter	7
D	Nachlieferungen	33
E	Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (25.01.2018)	34
F	Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (02.03.2018)	35
G	Stellungnahme der Fachausschüsse	36
	Fachausschuss 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik (05.03.2018)	36
	Fachausschuss 02 – Elektro-/Informationstechnik (13.03.2018)	36
	Fachausschuss 09 – Chemie (13.03.2018)	37
H	Beschluss der Akkreditierungskommission (23.03.2018)	38
I	Erfüllung der Auflagen (29.03.2019).....	40
	Bewertung der Gutachter und der Fachausschüsse (20.03.2019)	40
	Beschluss der Akkreditierungskommission (29.03.2019)	43
J	Anhang: Lernziele und Curricula	44

A Zum Akkreditierungsverfahren

Studiengang	Beantragte Qualitätssiegel	Vorhergehende Akkreditierung	Beteiligte FA ¹
Ma Nachhaltige Energietechnik	AR ²	-	01, 02 , 09
<p>Vertragsschluss: 14.03.2017</p> <p>Antragsunterlagen wurden eingereicht am: 01.08.2017</p> <p>Auditdatum: 25.10.2017</p> <p>am Standort: Braunschweig</p>			
<p>Gutachtergruppe:</p> <p>Prof. Dr. sc. techn. Dirk Dahlhaus, Universität Kassel;</p> <p>Dipl.-Ing. Peter Elsässer, ehem. BBC / ABB / Alstom;</p> <p>Prof. Dr. Rudolf Holze, Technische Universität Chemnitz;</p> <p>Dominik Kubon, Studierender an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen;</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Bernd Sankol, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg.</p>			
<p>Vertreter der Geschäftsstelle: Dr. Siegfried Hermes</p>			
<p>Entscheidungsgremium: Akkreditierungskommission für Studiengänge</p>			
<p>Angewendete Kriterien:</p> <p>European Standards and Guidelines i.d.F. vom 15.05.2015</p> <p>Kriterien für die Akkreditierung von Studiengängen und die Systemakkreditierung des Akkreditierungsrates i.d.F. vom 20.03.2013</p>			

¹ FA: Fachausschuss für folgende Fachgebiete - FA 01 = Maschinenbau/Verfahrenstechnik; FA 02 = Elektro-/Informationstechnik; FA 09 = Chemie; FA 10 = Biowissenschaften

² AR: Siegel der Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland

A Zum Akkreditierungsverfahren

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

B Steckbrief des Studiengangs

a) Bezeichnung	Abchlussgrad (Originalsprache / englische Übersetzung)	b) Vertiefungsrichtungen	c) Angestrebttes Niveau nach EQF ³	d) Studiengangsform	e) Double/Joint Degree	f) Dauer	g) Gesamtkreditpunkte/Einheit	h) Aufnahmehythmus/erstmalige Einschreibung	i) konsekutive und weiterbildende Master	j) Studiengangsprofil
Nachhaltige Energietechnik/M.Sc.	Sustainable Energy Engineering	- (Elektro-) Chemische Energietechnik - Physikalische Energietechnik - Energie- und ressourceneffiziente Prozesse	7	Vollzeit	n/a	4 Semester	120 ECTS	WS/SoSe WS 2017/18	Konsekutiv	forschungsorientiert

³ EQF = European Qualifications Framework

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

„Der Masterstudiengang „Nachhaltige Energietechnik“ der TU Braunschweig ist durch seine stark ausgeprägte wissenschaftliche und interdisziplinäre Ausrichtung und die inhaltliche Schwerpunktbildung auf Basis thematischer Vertiefungsmöglichkeiten gekennzeichnet. Aufgrund seiner interdisziplinären Ausrichtung ermöglicht er es Bachelorabsolventen und -absolventinnen verschiedener naturwissenschaftlicher und technischer Studiengänge, vertiefte und breite fachliche Qualifikationen auf den Gebieten der nachhaltigen Energieerzeugung und -wandlung und der energie- und ressourceneffizienten Produktion zu erwerben. Die Struktur des Studiengangs ist so angelegt, dass durch die Wahl von Vertiefungsrichtungen eine Erweiterung und fachliche Verbreiterung vorhandener Qualifikationen möglich ist. [...]

Den Studierenden des Studiengangs „Nachhaltige Energietechnik“ werden inhaltliche, methodische und persönliche Kompetenzen vermittelt. Diese befähigen dazu, nach erfolgreichem Studienabschluss in verschiedenen Forschungs- und Berufsfeldern selbständig und eigenverantwortlich komplexe Aufgabenstellungen aus unterschiedlichen Bereichen der nachhaltigen Energiewandlung, Energienutzung und der energieeffizienten Produktion in größerem Umfang zu bearbeiten. Der Masterstudiengang vermittelt notwendige Grundlagen sowie vertiefende Kenntnisse sowohl für eine fach- und sachgerechte Lösung als auch hinsichtlich Kooperation, Delegation und Führung mit hinreichenden Strukturierungs- und Entscheidungsqualifikationen.“

C Bericht der Gutachter

Kriterium 2.1 Qualifikationsziele des Studiengangskonzeptes
--

Evidenzen:

- Qualifikationsziele gem. Anlage 3 zur besonderen Prüfungsordnung
- Studiengangspezifisches Muster des Diploma Supplement
- Selbstbericht und Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Hochschule hat für den vorliegenden Masterstudiengang umfassende und detaillierte Qualifikationsziele definiert und diese auch grundsätzlich bereits so verankert, dass sich die relevanten Interessenträger, insbesondere die Studierenden und Lehrenden, darauf berufen können (z. B. im Rahmen der internen Qualitätssicherung). Die Qualifikationsziele werden im Modulhandbuch veröffentlicht.

Diese Lernziele verdeutlichen zunächst insbesondere die fachlich-wissenschaftlichen Kenntnisse und Kompetenzen, über welche die Absolventen mit Abschluss des Studiums verfügen sollen. Da es sich um einen Studiengang handelt, in dem das Thema auf einem interdisziplinären Fundament in einer von drei Spezialisierungsrichtungen vertieft werden kann ((Elektro-)Chemische Energietechnik, Physikalische Energietechnik sowie Energie- und Ressourceneffiziente Prozesse, sollen Studierende unterschiedlicher Herkunftsdisziplinen ein vergleichbar breites Basiswissen auf den Gebieten der nachhaltigen Energietechnik erwerben, um anschließend in einer der angebotenen Vertiefungsrichtungen ein spezialisiertes Kompetenzprofil zu erlangen. Die energietechnischen Kompetenzen wurden deshalb nur soweit präzisiert, wie die Studierenden diese unabhängig von der jeweils gewählten Vertiefungsrichtung, vor allem im Pflichtbereich und im Bereich der Fachkomplementären Qualifikation, erwerben. Besonders deutlich zeigt sich dies im Falle der Kompetenzziele K1 und K8 (s. Anhang), mit denen vertiefungsrichtungsübergreifende energietechnische Basiskompetenzen aller Studierenden beschrieben werden. Die Profilbildung in den einzelnen Vertiefungsrichtungen wird durch die Darstellung der Qualifikationsziele hingegen nur summarisch (vgl. K2 und K5) oder generisch zusammengefasst (vgl. K3, K4, K6, K7), was angesichts des Studiengangskonzepts und der zu seiner Umsetzung gewählten Struktur prinzipiell nachvollziehbar ist. Fragen werfen diese vertiefungsübergreifenden summarischen und generischen Qualifikationsziele deshalb auf, weil gerade das Konzept der Vertiefungsrichtungen und das damit jeweils angestrebte Kompetenzprofil der Absolventen nicht selbsterklärend sind. Die fachlichen Qualifikationsziele

könnten also in der vorliegenden Form beibehalten bleiben, wenn die mit den Vertiefungsrichtungen angestrebten Kompetenzprofile sich inhaltlich und strukturell überzeugend darin einfügten (vgl. hierzu die ausführliche Diskussion in Kap. 2.3). Dafür aber erscheint es den Gutachtern dringend angeraten, *vertiefungsrichtungsspezifische* Kompetenzprofile zu definieren. Im Rahmen einer solchen Präzisierung und Schärfung der Profilbildung der drei Vertiefungsrichtungen (s. unten Kap. 2.3) sollten weiterhin die jeweils zugrundeliegenden Berufsbilder und möglichen professionellen Tätigkeitsfelder, so wie sie ansatzweise im Audit beschrieben wurden, vertiefungsspezifisch herausgearbeitet und Studierenden wie Studienbewerbern angemessen kommuniziert werden.

Im Übrigen verdeutlichen die Verantwortlichen im Audit hinreichend, dass die fachlichen wie die überfachlichen Qualifikationsziele klar darauf ausgerichtet sind, dass die Absolventen bei erfolgreichem Abschluss des Studiums über berufsbefähigende (forschungs- oder praxisorientierte) Kompetenzen auf ausbildungsangemessenem Niveau verfügen.

Die Qualifikationsziele K10 bis K15 (s. Anhang) umfassen darüber hinaus grundlegende Aspekte nicht nur der wissenschaftlichen und professionellen Persönlichkeitsbildung (insbes. K10, K13, K14, K15), sondern legen auch das Fundament zur Ausbildung einer professionsbezogen-ethischen Haltung (bes. K11, K12).

Die Gutachter anerkennen, dass unter Berücksichtigung des stark interdisziplinären Charakters des Studiengangs und der angesprochenen multidisziplinären Studierendenklientel das angestrebte Qualifikationsprofil der Niveaustufe 7 des Europäischen Qualifikationsrahmens (EQR) entspricht.

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

Unter Berücksichtigung der Stellungnahme der Hochschule bewerten die Gutachter die Anforderungen an Form und Inhalt der Qualifikationsziele des Masterprogramms als *hinreichend erfüllt*.

Vertiefungsspezifische Qualifikationen

Die von der Hochschule vorgenommenen Präzisierungen der Qualifikationsziele im Hinblick auf die angebotenen Vertiefungsrichtungen verdeutlichen nunmehr hinreichend konkret das jeweilige Kompetenzprofil der Absolventen. Auch lassen sie das mehrskalige und multidisziplinäre energietechnische Studienkonzept klarer erkennen, das dem Studiengang zugrunde liegt (Prozessebene, Komponentenebene, Systemebene). Es ist anerkennenswert, dass die überarbeitete Version der Qualifikationsziele bereits in die fach-

spezifische Prüfungsordnung aufgenommen und allgemein zugänglich sind. Die Gutachter damit keine Notwendigkeit mehr, den Sachverhalt zu beauftragen.

Berufsbilder und professionelle Tätigkeitsfelder

Die Gutachter sehen, dass die Hochschule mögliche Berufsbilder und professionelle Tätigkeitsfelder des Studiengangs unter Berücksichtigung der vertiefungsspezifisch verschiedenen Qualifikationsprofile der Absolventen genauer beschreiben hat. Damit hat sie einen weiteren Schritt zu einer transparenteren und klareren Kommunikation der spezifischen Ausrichtung dieses energietechnischen Masterstudiengangs unternommen. Da diese Informationen interessierten Dritten auf der Webseite des Studiengangs bereits zugänglich gemacht wurden, sehen die Gutachter in diesem Punkt keinen weiteren Handlungsbedarf mehr. Eine am Audittag dazu vorgesehene Auflage kann damit entfallen.

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

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

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

Evidenzen:

- Besondere Prüfungsordnung (Ablauf und Organisation des Studiums; Studienabschluss und Abschlussgrad)
- Allgemeine Prüfungsordnung (Vergabe des Diploma Supplement)
- Studiengangspezifisches Muster des Diploma Supplement

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Vorgaben der KMK zu Studienstruktur und Studiendauer werden für den Studiengang eingehalten.

Die Gutachter können der Einordnung des Masterstudiengangs als forschungsorientiert folgen, da die studiengangtragenden Fakultäten Forschungsschwerpunkte auf den Gebieten der Neu- und Weiterentwicklung von Technologien „zur nachhaltigen Energiewandlung, zum nachhaltigen Energieeinsatz und zur energieeffizienten Produktion“ haben und - laut Selbstdarstellung - an zahlreichen interdisziplinären Forschungsprojekten zum Thema beteiligt sind. Auch sollen die Absolventen des Studiengangs erklärtermaßen an den disziplinären Schnittstellen von Forschungs- und Entwicklungsprojekten mit Bezug zu ener-

gietechnischen Nachhaltigkeits- und Effizienzaspekten zum Einsatz kommen. Ungeachtet dieser Gesamteinschätzung wird nachfolgend noch genauer zu prüfen sein, ob Qualifikationsziele, Bezeichnung, Konzept und Struktur des Studiengangs angemessen miteinander korrespondieren.

Die Einordnung als konsekutives Masterprogramm ist mit Blick auf die angesprochene breite Bewerberklientel von Absolventen einschlägiger disziplinärer ingenieur- und naturwissenschaftlicher Bachelorstudiengänge gerechtfertigt. Dies umso mehr, als das Curriculum im Pflicht- und sog. Fachkomplementären Qualifikationsbereich ausdrücklich einen Modulplan bereithält, der auf das heterogene fachliche Vorwissen einer breiten Bewerberschicht unterschiedlicher Herkunftsdisziplinen zugeschnitten ist.

Für den Studiengang wird nur ein Abschlussgrad vergeben („Master of Science“) und der Mastergrad wird aufgrund eines weiteren berufsqualifizierenden Hochschulabschlusses verliehen. In diesem Zusammenhang stellen die Gutachter darüber hinaus fest, dass der Abschlussgrad „Master of Science“ entsprechend der Ausrichtung des Programms verwendet wird und somit die Vorgaben der KMK erfüllt sind.

Das obligatorisch vergebene Diploma Supplement entspricht den Anforderungen der KMK. Insbesondere gibt es Auskunft über Inhalte, Qualifikationsziele, Struktur und Niveau des Studiengangs sowie über die individuelle Leistung des Absolventen. Die Gutachter gehen davon aus, dass *vertiefungsspezifische* Qualifikationsprofile nach dem früher Gesagten (s. Kap. 2.1) je nach Vertiefungswahl der Absolventen auch in das betreffende Diploma Supplement aufgenommen werden.

Grundsätzlich wird angeregt, künftig die von KMK und HRK vorgeschlagene aktuelle Fassung des Diploma Supplements zu verwenden, die auch eine Zuordnung des Bachelor- bzw. Masterniveaus zum Deutschen bzw. Europäischen Qualifikationsrahmen enthält.⁴

Die Gutachter sehen damit die in diesem Abschnitt thematisierten KMK-Vorgaben als erfüllt an.

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

Die Berücksichtigung der „Rahmenvorgaben für die Einführung von Leistungspunktsystemen und für die Modularisierung“ wird im Zusammenhang mit den Kriterien 2.3 (Modularisierung (einschl. Modulumfang), Modulbeschreibungen, Mobilität, Anerkennung), 2.4

⁴ Vgl. <https://www.hrk.de/mitglieder/arbeitsmaterialien/diploma-supplement/>

(Kreditpunktsystem, studentische Arbeitslast, Prüfungsbelastung), 2.5 (Prüfungssystem: kompetenzorientiertes Prüfen) überprüft.

Kriterium 2.2 (c) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem

Die landesspezifischen Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Masterstudiengängen sind zwischenzeitlich durch Änderungen des Landeshochschulgesetzes entfallen.

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

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

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

Die Gutachter bewerten die in diesem Abschnitt thematisierten Anforderungen des vorgenannten Kriteriums als *grundsätzlich erfüllt*.

Sie halten es jedoch weiterhin für auflagenrelevant, die konkretisierten Qualifikationsziele der jeweils gewählten Vertiefungsrichtung auch in das Diploma Supplement aufzunehmen (s. oben, Kap. 2.1, und unten, Abschnitt F, A 1.).

Kriterium 2.3 Studiengangskonzept

Evidenzen:

- Ziele-Module-Matrix
- Strukturplan des Curriculums und exemplarische Studienpläne für die Vertiefungsrichtungen bei Studienbeginn im SoSe und im WS; Struktur des Curriculum verfügbar unter: https://www.fk4wiki.tu-bs.de/cms/studierende/Master_NET/TabelleCurriculumNET.pdf (Zugriff: 31.10.2017); Musterstudienpläne in Anlage 9.6 zum Selbstbericht (Abfolge, Umfang und studentischer Arbeitsaufwand der Module pro Semester)
- Modulbeschreibungen (Qualifikationsziele, Lehrinhalte, Lehr-/Lernformen); Anlage 9.3 des Selbstberichts
- Allgemeiner und besonderer Teil der Prüfungsordnung (Studienverläufe und deren Organisation, Regelungen zur (Auslands-)Mobilität, zur Anerkennung von an anderen Hochschulen oder außerhalb der Hochschule erbrachte Leistungen); Anlage 9.4 des Selbstberichts
- Besondere Zugangs- und Zulassungsordnung; Anlage 9.4 des Selbstberichts

- Selbstbericht und Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Studiengangskonzept / Umsetzung der Qualifikationsziele: Die Gutachter würdigen positiv, dass mit dem Masterstudiengang Nachhaltige Energietechnik ein Studienprogramm in einem interdisziplinären forschungsrelevanten Bereich an der Schnittstelle zwischen Maschinenbau, Chemie und Elektrotechnik entwickelt und etabliert wurde. Dass die instituts- und fakultätsübergreifende Forschungszusammenarbeit damit auch einen adäquaten Ausdruck in der Lehre findet und dabei moderne transdisziplinäre technologische Entwicklungen in der Energietechnik auf Studiengangsebene aufgenommen werden, ist ebenfalls unbedingt begrüßenswert.

In einem allgemeinen Sinne plausibilisiert die von den Programmverantwortlichen für den Selbstbericht angefertigte Zieletabelle die Umsetzung der mit dem Studiengang verfolgten Qualifikationsziele auf der Ebene des Curriculums bzw. der einzelnen Module. Nachvollziehbar ist in diesem Sinne auch, dass die persönlichkeits- und gesellschaftsrelevanten Kompetenzen, die für das Studienprogramm definiert sind, vor allem in den Pflichtmodulen und den Modulen der „Überfachlichen Profilbildung“ (aus dem Modulangebot der Hochschule) erworben werden können.

Da das *fachspezifische* Kompetenzprofil des Studiengangs (zu den Programmzielen vgl. oben Kap. 2.1) jedoch vergleichsweise generisch und insbesondere vertiefungsübergreifend definiert wurde, erschließt sich das Konzept des Studiengangs mit seinen unterschiedlichen Modulbereichen fachlich-inhaltlich nicht ohne Weiteres. So repräsentiert das Curriculum mit den drei Vertiefungsrichtungen auf den Gebieten der (Elektro-)Chemischen Energietechnik, der Physikalischen Energietechnik sowie der Energieeffizienten Ressourcen und Prozesse aus Gutachtersicht kaum oder nur nachrangig die Systemseite des Energie(versorgungs)systems im Sinne von Technologien der Gewinnung und Umwandlung, des Transports und der Nutzung von Energie in allen ihren Formen. Ansätze dazu finden sich zwar im Pflichtbereich (z. B. in den Modulen *Life Cycle Assessment for Sustainable Engineering* oder *Regenerative Energietechnik*) und im Wahlpflichtbereich „Fachliche Qualifikation“ (z. B. im Modul *Innovative Energiesysteme*), doch sind sie nicht strukturiert auf spezifische Systemkompetenzen der Studierenden ausgerichtet. Das bestätigen trotz ihrer generischen Formulierung auch die programmbezogenen Qualifikationsziele (s. Anhang).

Schwerpunktmäßig konzentrieren sich vielmehr gerade die profilgebenden Vertiefungsrichtungen auf bestimmte Komponenten des Energiesystems, indem speziell die technisch orientierten Vertiefungsrichtungen unterschiedliche Arten (elektro-)chemischer

bzw. physikalischer Energiewandler bzw. Energiespeicher und – im Falle der Vertiefung „Physikalische Energietechnik“ – auch Aspekte des Transports (Integration in Energienetz) thematisieren. Grundsätzlich ist die Argumentation der Verantwortlichen nachvollziehbar, dass das Energie(versorgungs)system auch bei dem Fokus auf die Mikroebene chemischer oder physikalischer Prozesse, die Komponentenebene der Energiewandler und -speicher und erst recht bei der Betrachtung von Prozessen, Technologien und Produktionsmethoden unter dem Gesichtspunkt der effizienten Energienutzung (dritte Vertiefungsrichtung) selbstverständlicher Referenzpunkt sei. Dennoch kommt das fachlich besondere, dem Anspruch nach zudem spezifisch interdisziplinäre Studiengangs- und Qualifikationsprofil weder in dem umfassenden Studiengangsnamen noch in der auch fachlich weitgehend generischen Beschreibung der programmbezogenen Qualifikationsziele angemessen zum Ausdruck. Aus Sicht der Gutachter müssen deshalb die Studiengangsbezeichnung und die Qualifikationsziele des Studiengangs mit dem Curriculum in Einklang gebracht werden. Dabei muss die Profilbildung in den technischen Vertiefungsrichtungen präzisiert und insgesamt die für das Studienkonzept maßgebliche System-Komponenten-Relation verdeutlicht werden. Die Gutachter halten es darüber hinaus für geboten, klare Berufsbilder für den Studiengang bzw. die Vertiefungsprofile zu definieren, die sich in Studiengangsbezeichnung, Qualifikationszielen und Curriculum widerspiegeln, und sie den Interessenträgern zu kommunizieren (s. oben Kap. 2.1).

Modularisierung / Modulbeschreibungen: Grundsätzlich bilden die Module zusammenhängende, in sich abgeschlossene und zusammenhängend abprüfbare Studieneinheiten. Der regelmäßige Modulumfang von fünf Kreditpunkten (oder mehr) erscheint angemessen. Eine feste Modulabfolge ist, da die Module generell nicht aufeinander aufbauen, nicht vorgesehen (s. hierzu aber die folgenden Abschnitte). Die Studierenden haben vielmehr mit der Wahl der Vertiefungsrichtung sowie im Rahmen der (ergänzenden) fachlichen und überfachlichen Profilierung (s. Strukturplan des Studiengangs im Anhang) einen weiten Wahlbereich für ihren je individuellen Studienplan.

Studienorganisatorisch ist in diesem Zusammenhang zu beachten, dass für den Studiengang ein doppelter Einschreibezyklus vorgesehen ist. Da speziell die Module des Pflichtbereichs und die des Pflichtbereichs „Fachkomplementäre Qualifikation“ nach Darstellung der Lehrenden und ausweislich der Modulbeschreibungen unabhängig voneinander konzipiert sind und je nach Einschreibeturnus und Qualifizierungsbedarf im Winter- oder Sommersemester absolviert werden können, ist die Einschreibung im Winter- oder im Sommersemester prinzipiell ohne Studienzeitverlängerung möglich. Das setzt angesichts des nur jährlichen Modulangebots allerdings voraus, dass die ebenfalls bereits ab dem ersten Semester zu belegenden Module des Wahlpflichtbereichs tatsächlich nicht auf Vorkenntnisse zurückgreifen, die in diesem Pflichtbereich gelegt werden.

An diesem Punkt ist der Zweck der komplementären Studiengangstruktur, die auf der Basis einer weiten, interdisziplinären Zugangsregelung einen ebenfalls verpflichtenden Modulbereich „Fachkomplementärer Qualifikation“ im Umfang von 15 Kreditpunkten vorsieht, genau zu klären. Zusammen mit dem Pflichtbereich „Grundlagen“ (15 Kreditpunkte) soll dieser Pflichtmodulbereich nicht nur ein für die Studierenden unterschiedlicher Herkunftsdisziplinen vergleichbares Wissensfundament schaffen, sondern laut Selbstbericht ausdrücklich auch die Wissensbasis für die drei angebotenen Vertiefungsrichtungen legen.⁵ Die interdisziplinäre Wissenserweiterung auf Bachelorniveau für Studierende unterschiedlicher Ausgangsdisziplinen verfolgt erklärtermaßen den Zweck, allen Studienanfängern unabhängig von ihrer Vorqualifikation die Möglichkeit der Spezialisierung in irgendeiner der drei Vertiefungsrichtungen zu eröffnen. Ohne diesen direkten Bezug zu den Vertiefungsrichtungen wäre zumindest erklärungsbedürftig, warum einer solchen Wissensverbreiterung auf Bachelorniveau der Vorzug vor einer konsequenten Vertiefung auf Masterniveau, ggf. auf einem breiteren interdisziplinären Grundlagenfundament, gegeben wird. Darüber hinaus wäre eine solche Konzeption klar und – gegenüber der Darstellung im Selbstbericht – unmissverständlich zu kommunizieren.

Schafft dagegen – was plausibler erscheint – der Qualifizierungsbereich die Basis für den jeweils gewählten Vertiefungsbereich, müsste studienorganisatorisch sichergestellt sein, dass ggf. voraussetzende Qualifizierungsmodule mindestens parallel zu und in Abstimmung mit den betreffenden Vertiefungsmodulen stattfinden und / oder belegt werden. Denn im ersten Studienjahr, in dem die Pflichtmodule des Grundlagenbereichs und der „Fachkomplementären Qualifikation“ zu absolvieren sind, sind auch bereits Module der jeweils gewählten Vertiefungsrichtung zu belegen. Um allen Studierenden zu ermöglichen, einen dazu passenden Studienplan zu erstellen, müssten die Modulbeschreibungen speziell der Vertiefungsrichtungen Auskunft über die vorausgesetzten Kenntnisse, namentlich mit Bezug zum fachkomplementären Qualifizierungsbereich, geben (was sie in der vorliegenden Fassung nicht tun). In keinem Fall – so verstehen die Gutachter die Erläuterungen der Programmverantwortlichen – ist das erfolgreiche Bestehen der Module des fachkomplementären Qualifizierungsbereichs Voraussetzung für die Belegung der Module des Vertiefungsbereichs, sondern soll die Auseinandersetzung mit den betreffen-

⁵ Im Selbstbericht heißt es dazu (ebd., S. 9): „Der Pflichtbereich Fachkomplementäre Qualifikation soll sicherstellen, dass die Studierenden aus unterschiedlichen Bachelorstudiengängen das nötige Vorwissen für die Vertiefungsrichtung erhalten. [...] Dadurch erwerben alle zugelassenen Studierenden die Kernkompetenzen aus den Lehrgebieten Maschinenbau, Elektrotechnik und Chemie, mit denen die Fächer der Vertiefungsrichtungen erfolgreich absolviert werden können.“ Es ist schwerlich möglich, diese Passage anders zu verstehen, als dass die Module der „Fachkomplementären Qualifikation“ die für Studierende mit unterschiedlicher Vorbildung gleichmäßig zu schaffende Wissensbasis zum Studium der Vertiefungsrichtungen bilden.

den Modulinhalten grundsätzlich ausreichend sein. Modulbeschreibungen und sonstige Informationsquellen über den Studiengang müssen diesen Sachverhalt dann allerdings eindeutig und konsistent kommunizieren. Die Programmverantwortlichen werden gebeten, sich zu diesem Sachverhalt in ihrer Stellungnahme noch einmal zu erklären.

In diesen Zusammenhang gehört auch, dass die Einordnung des Moduls Grundlagen der Elektrochemie in den Wahlpflichtbereich der Vertiefungsrichtung (Elektro-)Chemische Energietechnik nach der Logik der Zugangsvoraussetzungen und dem fachlichen Niveau des Moduls unpassend erscheint. Es handelt sich hierbei vielmehr um ein Modul, das die Gutachter im fachkomplementären Qualifizierungsbereich für den Bereich der (elektro-)chemischen Energietechnik erwarten würden (vgl. auch die Anlage 1 zur Zulassungsordnung, in der die in diesem Modul angestrebten Qualifikationsziele ausdrücklich unter den komplementären Fachqualifikationen aufgeführt werden).

Die Modulbeschreibungen geben insgesamt angemessen Aufschluss über die behandelten Inhalte sowie die im Modul angestrebten Qualifikationen. Aus der Zielematrix geht nachvollziehbar hervor, dass und wie die Modulziele die (allerdings auch in fachlicher Hinsicht relativ generischen) programmbezogenen Qualifikationsziele konkretisieren (vgl. oben Kap. 2.1). In einer Reihe von Punkten wirken die Modulbeschreibungen aufs Ganze gesehen dennoch unvollständig und/oder inkonsistent. So sollte die Angabe zu den Modulvoraussetzungen, wo keine gefordert sind, eindeutig sein und es muss ebenso klar sein, in welchen Vertiefungsmodulen oder technischen Wahlpflichtmodulen Vorwissen aus den Qualifizierungsmodulen benötigt wird (s. oben). Die Angaben zur Dauer und den Arbeitsaufwand sind in einzelnen Modulen inkonsistent (z. B. Modul *Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik*; 0/0). Die Informationen zur Semesterlage (Rubrik „Semester“) sind mit der Codierung 1 für das Wintersemester, 2 für das Sommersemester und 0 für einen semestrigen Angebotsturnus nicht selbsterklärend (und auch nicht immer korrekt zugeordnet). In einem Fall ist die Modulverantwortlichkeit noch nicht festgelegt (Modul *Wasserkraftanlagen – Technologien und Modellierung*). Für die interdisziplinäre Studienarbeit sollten mögliche Inhalte/Themen und die angestrebten Lernziele konkreter beschrieben werden (s. den nachfolgenden Abschnitt). Die Modulbeschreibungen sollten in den genannten Punkten, die nicht zuletzt auf die verschiedenen beitragenden Institute und Fakultäten zurückzuführen sein dürften, überarbeitet bzw. korrigiert werden. Darüber hinaus erscheint es ratsam, durchgängig möglichst aussagekräftige Informationen zu Grundlagen- bzw. einführender Literatur zu geben (vielfach uneinheitliche bibliographische Angaben oder auch gänzlich fehlende Literaturangaben).

Didaktisches Konzept / Praxisbezug: Das didaktische Konzept mit den vorwiegend eingesetzten Lehr-/Lernformen Vorlesung, Übung, Laborpraktikum, Seminar und interdisziplinäre Studienarbeit fördert prinzipiell das Erreichen der angestrebten Qualifikationsziele.

Nach Veranstaltungsform und in Kreditpunkten ausgedrückter Verteilung von Präsenz- und Eigenstudium wird den Studierenden prima vista ausreichend Zeit zur Vor- und Nachbereitung sowie zur eigenständigen wissenschaftlichen Arbeit eingeräumt. In diesem Zusammenhang hilfreich wäre es allerdings, wenn sich in den Modulbeschreibungen *durchgängig* Angaben zum Präsenzumfang für die unterschiedlichen Lehrformen fänden; für viele, aber nicht alle Module liegen im vorliegenden Modulhandbuch Auskünfte dazu unter der Rubrik „Erklärender Kommentar“ vor.

Der *Praxisbezug* wird im vorliegenden Studiengang vor allem durch teils verpflichtende Laborpraktika, die interdisziplinäre Studienarbeit und die (ggf. in kooperierenden Forschungseinrichtungen anzufertigende) Abschlussarbeit überzeugend nachgewiesen. Der interdisziplinären Studienarbeit kommt dabei eine offensichtlich wesentliche Rolle im Hinblick auf die interdisziplinäre Grundidee des Studiengangs zu. Die Themenstellungen der Studienarbeiten sollen den interdisziplinären Anspruch des Studiengangs reflektieren. Die Gutachter sind allerdings der Auffassung, dass die von den Programmverantwortlichen wiederholt vorgetragene interdisziplinäre Schnittstellenqualifikation der Absolventen, d. h. ihre besondere Fähigkeit energietechnische Problemstellungen über tradierte Disziplinengrenzen hinweg zu bearbeiten, gerade in diesem Modul ausgebildet werden könnte. Das wird aber dann kaum möglich sein, wenn die Studienarbeit – wie offenkundig nach dem derzeitigen Konzept regelmäßig – als Einzelarbeit geplant ist (und der interdisziplinäre Aspekt bei Themenstellung und Betreuung zum Tragen kommen soll). Aus Sicht der Gutachter wäre dieser Anspruch besser zu erfüllen, wenn die Studienarbeit in Regel als interdisziplinäre Gruppenarbeit von Studierenden unterschiedlicher Herkunftsdisziplinen durchgeführt würde und nur im Ausnahmefall als Einzelarbeit. Unbedingt klarer gerade hinsichtlich der angestrebten Ziele und unter der korrekten Modulbezeichnung („Interdisziplinäre Studienarbeit“) muss auch die Modulbeschreibung gefasst werden.

Zugangsvoraussetzungen: Die fachlichen Zugangsvoraussetzungen verfolgen ersichtlich zwei mit der Struktur des Studiengangs korrespondierende Ziele: Zum einen soll der Studiengang einem fachdisziplinär breiten Bewerberkreis offenstehen (Bachelorabsolventen des Maschinenbaus, der Elektrotechnik oder der Chemie oder eines fachlich verwandten technischen oder naturwissenschaftlichen Studiengangs). Zum anderen sollen Bewerber dieser Studiengänge über bestimmte für den Studiengang / die Vertiefungsrichtungen unverzichtbare Vorkenntnisse verfügen, die in der Zulassungsordnung fachinhaltlich bzw. in Form von Qualifikationen präzisiert sind. So müssen alle Bewerber über näher bezeichnete Mathematik-Kenntnisse und thermodynamische Grundkenntnisse sowie über Kenntnisse und Kompetenzen in zwei von sechs zusätzlich genannten Fachgebieten verfügen (Grundlagen der Chemie, Reaktionstechnik, Technische Chemie; Grundlagen der Elektrochemie; Grundlagen der Elektrotechnik; Grundlagen der Energietechnik; Grundla-

gen der Strömungsmechanik; Grundkenntnisse Wärme- und Stofftransport). Auffällig ist immerhin, dass die Physik - obwohl das doch eigentlich nahegelegen hätte - nicht als grundsätzlich zugangsberechtigender Studiengang genannt wird. Und zumindest ungewöhnlich ist es auch, dass die Elektrotechnik demgegenüber als Disziplin genannt wird, deren Bachelorabsolventen prinzipiell zugangsberechtigt sind, obwohl Thermodynamik-Kenntnisse in dem geforderten Umfang eher nicht zum regulären Ausbildungsprogramm grundständiger Elektrotechnik-Studiengänge gehören.⁶ Da zusätzlich zu den genannten formalen und fachlich-inhaltlichen Voraussetzungen ein Auswahlgespräch über die endgültige Zulassung der Bewerber entscheidet, lässt sich grundsätzlich festhalten, dass die formulierten Zugangsvoraussetzungen dazu beitragen dürften, für das Studium geeignete Bewerber auszuwählen. Das aus Sicht der Gutachter sehr aufwendige und komplizierte Zulassungsverfahren scheint nach den Erfahrungen mit der ersten Studierendenkohorte allerdings insgesamt mit vertretbarem Aufwand umsetzbar. Die nachgereichte Übersicht über die Bewerber-, Zulassungs- und Immatrikulationszahlen der ersten Kohorte nach fachlicher Herkunft, Hochschultyp und Qualifikation zeigt das (erwartbare) Übergewicht von Studierenden mit maschinenbaulichem oder verfahrenstechnischem Bachelorabschluss. Grundsätzlich erfreulich im Hinblick auf die Durchlässigkeit des Hochschulsystems und die Qualität der Ausbildung ist die Zulassung einer großen Gruppe von Studierenden mit Fachhochschulabschluss. Immerhin bemerkenswert ist auch, dass sich keine eigenen Elektrotechnik-Absolventen unter den Bewerbern der ersten Kohorte befunden haben, was aber auf u. a. auf das Masterangebot der Fakultät Elektrotechnik im Bereich der Elektromobilität zurückzuführen sein wird. Insgesamt bestätigt die Übersicht die an anderer Stelle dargelegte Notwendigkeit, die studiengangs- und vertiefungsspezifischen Qualifikationsziele der Absolventen zu schärfen, um den Studiengang so gegenüber disziplinären Mastern und Schwerpunkten zu profilieren (s. oben Kap. 2.1).

Die Feststellung der erforderlichen Vorkenntnisse im Rahmen der Prüfung der Zugangsberechtigung der Bewerber sowie die sich daran orientierende Auswahl von in der Regel drei fachkomplementären Qualifikationsmodulen dienen dazu, eine vergleichbare interdisziplinäre Wissensbasis aller zugelassenen Studierenden zu schaffen, um diese für das Studium einer der drei Vertiefungsrichtungen und die fachliche Profilbildung im Wahlbereich zu qualifizieren (s. oben Abschnitt *Modularisierung*). Damit tragen die Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen der spezifischen Struktur des Studiengangs und des ihm zugrundeliegenden Verständnisses von Interdisziplinarität sowie der heterogenen Vorqualifikation der Studienbewerber insgesamt angemessen Rechnung.

⁶ Hier hat ersichtlich der Elektrotechnik-Bachelorstudiengang der am Studiengang beteiligten Schwesterfakultät den Ausschlag gegeben; diese Absolventen verfügen über die notwendigen Thermodynamik-Grundkenntnisse und u. a. an sie richtet sich das Studienangebot.

Anerkennungsregeln / Mobilität: Die Hochschule verfügt über *Anerkennungsregeln* für an anderen Hochschulen und außerhalb des Hochschulbereichs erbrachte Leistungen, die sich an den jeweils erworbenen Fähigkeiten und Kompetenzen orientieren. Auch setzen diese Regelungen in angemessener Weise den Grundsatz der Begründungspflicht der Hochschule im Falle negativer Anerkennungsentscheidungen um (vgl. §. 6 Abs. 1 APO).

Allerdings enthalten sowohl der Allgemeine als auch der Besondere Teil der Prüfungsordnung einschränkende Bestimmungen zu Anerkennungsfähigkeit, die nicht mit der geltenden Auslegung der Lissabon-Konvention durch den Akkreditierungsrat vereinbar sind (vgl. § 6 Abs. 2 APO⁷ bzw. § 8 Abs. 5 BesPO⁸). Diese Regelungen müssen im weiteren Verfahren Lissabon-konform angepasst werden.

Im Zusammenhang mit den Regelungen zur Anerkennung außerhalb des Hochschulbereichs erworbener Kompetenzen wird der Hochschule nahegelegt, im Zuge der nächsten redaktionellen Überarbeitung des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung - entsprechend den „Ländergemeinsamen Strukturvorgaben“ der KMK - zu verdeutlichen, dass insoweit eine Anerkennung von höchstens der Hälfte der im Studiengang zu erwerbenden Gesamtkreditpunktzahl möglich ist.

Auslandsstudienaufenthalte können nach Einschätzung der Gutachter prinzipiell im zweiten Studienjahr (nachdem die Pflicht- und fachkomplementären Qualifizierungsmodule absolviert sind) durchgeführt werden. Es dürfte mit Hilfe von Learning Agreements leicht möglich sein, passende Module im Bereich der Energietechnik an (ERASMUS-) Partnerhochschulen zu finden, die sich sinnvoll in das Curriculum auch einer der Vertiefungsrichtungen einpassen. Sofern Studien- und Abschlussarbeit die Interdisziplinarität des Studiengangs thematisch und in der Art der instituts- und fakultätsübergreifenden Betreuung abbilden sollen, dürften sie hingegen für einen Auslandsstudienaufenthalt eher nicht in Frage kommen.

Studienorganisation: Hierzu sind die Ausführungen oben im Abschnitt *Modularisierung* zu vergleichen.

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

⁷ „Die Anerkennung einer Abschluss- oder sonstigen Prüfungsleistung als Bachelor- oder Masterarbeit ist nicht zulässig.“

⁸ „Von den zum erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Leistungspunkten müssen mindestens sechzig Prozent an der Technischen Universität Braunschweig erworben werden.“

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

Die Gutachter bewerten die Anforderungen an das vorgenannte Kriterium als weitgehend, jedoch (noch) nicht vollständig erfüllt. Sie erkennen jedoch an, dass die Hochschule in der Zwischenzeit bereits eine Reihe zunächst monierten Mängeln beheben konnte.

Studienkonzept

Die Gutachter können den Hinweis der Hochschule nachvollziehen, dass in einem interdisziplinären energietechnischen Studiengang unterschiedliche Sichtweisen auf den Systembegriff bestehen und dieser in unterschiedlicher Weise verwendet werden kann. Sie machen in diesem Zusammenhang aber auch darauf aufmerksam, dass diejenigen Passagen, die sich auf eine kaum oder nur nachrangig thematisierte Systemperspektive beziehen, in erster Linie die nach ihrem Verständnis spezielle Ausrichtung dieses energietechnischen Studiengangs feststellen sollten. Zugleich sollte der Befund verdeutlichen, was tatsächlich als Defizit wahrgenommen wurde, dass nämlich die ursprüngliche Formulierung der Qualifikationsziele des Studiengangs diese *spezielle* Ausrichtung auf die physikalischen oder chemischen Prozesse, Komponenten (Energieumwandler, -speicher) und Anlagen nicht angemessen zum Ausdruck gebracht hat. Ohne diese Klärung aber war auch der Name des Studiengangs diskussionswürdig, da sich auf der Basis dieser Qualifikationsziele das sehr weite und disziplinbezogene heterogene Bedeutungsfeld von „Nachhaltiger Energietechnik“ kaum sinnvoll mit dem Curriculum in Einklang bringen ließ. Damit fehlte die entscheidende Klammer zwischen Studiengangsbezeichnung, Qualifikationszielen und dem curricularen Konzept der Vertiefungsrichtungen. Die Verantwortlichen haben mit ihrer Stellungnahme und insbesondere mit der Beschreibung von vertiefungsspezifischen Qualifikationsprofilen einen wichtigen Beitrag zur Klärung auch des Studiengangskonzepts geleistet.

Die geplanten Veränderungen, die darauf zielen, den Systemgedanken im Curriculum stärker zu verankern, können nach Einschätzung der Gutachter zu einem insgesamt kompetenteren Verständnis der Makroebene des Energie(versorgungs)systems in allen Vertiefungsrichtungen beitragen. Sie werden allerdings den auf der Mikro- und Mesoebene des Systems liegenden Schwerpunkt des Programms nicht substantiell verschieben, was aber eben auch keineswegs die Intention der vorläufigen Bewertung der Gutachter war (s. oben).

Studiengangsbezeichnung, Qualifikationsziele und Curriculum

Die Stellungnahme der Verantwortlichen und die vertiefungsspezifische Konkretisierung der Qualifikationsziele ermöglichen aus Sicht der Gutachter nun eine angemessenere

fachliche Einordnung des Curriculums. Sie konkretisieren aber auch den Studiengangsnamen, der vor diesem Hintergrund akzeptabel erscheint, weil damit nun ein konkret umrissenes Studiengangs- und Qualifikationsprofil bezeichnet ist. Handlungsbedarf sehen die Gutachter in diesem Bereich nicht mehr.

Fachkomplementäre Qualifikation / Studierbarkeit

Die Hochschule stellt explizit klar, dass der Pflichtmodulbereich der sog. Fachkomplementären Qualifikation der heterogenen Eingangsqualifikation der Studierenden geschuldet ist und sicherstellen soll, dass alle Studierenden – unabhängig von ihrer technischen oder naturwissenschaftlichen Ausgangsdisziplin – in der Lage sind, die Module des jeweils gewählten Vertiefungsbereichs erfolgreich zu absolvieren und damit die angestrebten Qualifikationsziele *auf Masterniveau* zu erreichen. Insbesondere soll das für den Fall der Wahl einer Vertiefungsrichtung gelten, die der eigenen Ausgangsdisziplin nicht so nah steht (Vertiefungsrichtung Physikalische Energietechnik für Absolventen eines Chemie-Bachelorstudiengangs). Die Verantwortlichen verweisen überzeugend darauf, dass eine intensive individuelle Beratung jedes Studierenden bei der Studienplanung am Anfang des Studiums von der jeweiligen Vorqualifikation ausgeht und die individuellen Studienoptionen davon ausgehend entwickelt. Anhand kommentierter Musterstudienpläne wird plausibel dargelegt, dass die Studierenden in fachkomplementären Qualifizierungsmodulen die erforderlichen Vorkenntnisse selbst für solche Vertiefungsmodule prinzipiell rechtzeitig (ggf. also in parallelen Lehrveranstaltungen) erwerben können, die sie im ersten Semester belegen. Die Gutachter halten das Beratungskonzept der Hochschule für sehr wichtig und sinnvoll; zusätzlich regen sie an, die mit der Stellungnahme vorgelegten Musterstudienpläne auch Studienbewerbern und Studierenden online verfügbar zu machen (was bislang offenkundig noch nicht der Fall ist). Weiteren Handlungsbedarf sehen sie nicht.

Zuordnung des Moduls Grundlagen der Elektrochemie

Die Gutachter danken für die Hinweise zur fachlichen Einordnung des Moduls als Mastermodul und seiner Zuordnung zur Vertiefungsrichtung *(Elektro-)Chemische Energietechnik*. Sie legen den Verantwortlichen nahe, im Zuge der Überarbeitung der Modulbeschreibungen oder einer künftigen Revision des Curriculums einen zu Inhalt und Niveau des Moduls besser passenden Titel zu wählen.

Modulbeschreibungen

Die Gutachter begrüßen die Ankündigung der Verantwortlichen, die Modulbeschreibungen unter Berücksichtigung der vorläufigen Gutachterbewertung zu überarbeiten. Bis zum Nachweis der Revision bestätigen sie die dazu am Audittag festgehaltene Auflage (s. un-

ten, Abschnitt F, A 2.). In diesem Kontext wird aus den oben genannten Gründen auch an der Empfehlung festgehalten, in die Modulbeschreibungen Literaturhinweise zur fachlichen Orientierung und Vorbereitung aufzunehmen (s. unten, Abschnitt F, E 1.).

Interdisziplinäre Studienarbeit

Es ist zu begrüßen, dass die Verantwortlichen konstruktiv den Gedanken aufgreifen, die interdisziplinären Kompetenzen der Studierenden speziell auch im Rahmen des Moduls „Interdisziplinäre Studienarbeit“ zu schulen, indem diese *in der Regel* als interdisziplinäre Gruppenarbeit durchgeführt werden soll. Das interdisziplinäre Forschungszentrum der Technischen Universität Braunschweig bietet hervorragende Voraussetzungen dafür. Die Gutachter können nachvollziehen, dass die Form der Gruppenarbeit aber nicht verbindlich festgelegt werden kann und individuelle Abweichungen möglich sein müssen, weil die vertiefungsspezifische Zusammensetzung einer Studierendengruppe dies ggf. erforderlich macht. Allerdings ist der einschlägigen Regelung in der § 9 der besonderen Prüfungsordnung nicht zu entnehmen, dass – wie die Verantwortlichen in ihrer Stellungnahme erklären – die Studienarbeit „prinzipiell“ als Gruppenarbeit vorgesehen sei. Vielmehr wird danach weiterhin die individuelle Durchführung als Regelfall, die Gruppenarbeit dagegen als Option angenommen. Daher sprechen sich die Gutachter sich für die am Audittag hierzu formulierte Empfehlung aus (s. unten, Abschnitt F, E 2.).

Anerkennungsregelungen

Die Gutachter sehen, dass die Mindestvorgaben für Leistungsnachweise, die an der Hochschule bzw. im Studiengang erbracht sein müssen, aus der besonderen Prüfungsordnung entfernt wurden, und diese insoweit nicht mehr im Widerspruch mit den Anforderungen der Lissabon-Konvention zur Anerkennung von an anderen Hochschule erbrachten Studienleistungen steht. Eine Anpassung der mit der Lissabon-Konvention ebenfalls unvereinbaren Beschränkungen der § 6 Abs. 2 und § 14 Abs. 9 des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung ist hingegen in der Version, die sich auf der Homepage des Studiengangs findet, nicht nachzuvollziehen. Die Form dieser Regelungen bleibt damit auflagenkritisch (s. unten, Abschnitt F, A 3.).

Kriterium 2.4 Studierbarkeit

Evidenzen:

- Strukturplan des Curriculums und exemplarische Studienpläne für die Vertiefungsrichtungen bei Studienbeginn im SoSe und im WS; Struktur des Curriculums verfügbar unter: https://www.fk4wiki.tu-bs.de/cms/studierende/Master_NET/TabelleCurriculumNET.pdf (Zugriff:

31.10.2017); Musterstudienpläne in Anlage 9.6 zum Selbstbericht (Abfolge, Umfang und studentischer Arbeitsaufwand der Module pro Semester)

- Modulbeschreibungen (studentischer Arbeitsaufwand, Prüfungsformen und -anzahl)
- Allgemeiner und besonderer Teil der Prüfungsordnung (prüfungsrelevante Regelungen inklusive besonderer Bestimmungen für Studierende mit Behinderungen; hochschulweite Festlegung der Kreditpunktzuzuordnung)
- Abschnitt „Unterstützung und Beratung“ des Selbstberichts (Beratungs- und Betreuungskonzept der Hochschule)
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

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

Studentische Arbeitslast: Das zur Bemessung der studentischen Arbeitsbelastung gemäß der einschlägigen Regelung der APO eingeführte ECTS-Kreditpunktsystem wurde für das vorliegende Studienprogramm KMK-konform umgesetzt. Die Module haben in der Regel einen Umfang von 5 Kreditpunkten (in wenigen Ausnahmefällen von 7 Kreditpunkten; hinzu kommen die Interdisziplinäre Studienarbeit im Umfang von 15 ECTS-Punkten und die Abschlussarbeit mit 30 ECTS-Punkten).

Trotz der schematischen Kreditpunktverteilung, zu der sich die Hochschule mit Blick auf die gerade für interdisziplinäre Studienangebote besonders wichtige übergreifende Verwendbarkeit und vereinfachte Anrechenbarkeit entschieden hat, wird die Kreditpunktverteilung und die darin veranschlagte durchschnittliche studentische Arbeitslast im Gespräch mit den Studierenden nicht prinzipiell kritisch angesprochen. Auch ist vorgesehen, die Passung von Kreditpunktbewertung und tatsächlicher studentischer Arbeitslast im Rahmen der Lehrveranstaltungsevaluation regelmäßig zu erfassen, um ggf. erforderliche Anpassungen bei der Kreditpunktzuzuordnung oder der fachlich-inhaltlichen Ausgestaltung der Module vornehmen zu können.

Prüfungsbelastung und -organisation: Ausweislich der Modulbeschreibungen werden die Module - von wenigen Ausnahmen abgesehen - in der Regel mit einer Modulprüfung abgeschlossen. Zwar sind für eine Reihe von Modulen neben der Abschlussprüfung eine (in einem Fall auch zwei) Studienleistung(en) vorgesehen, die aber im Unterschied zu den Prüfungsleistungen semesterbegleitend zu erbringen ist/sind. Für die betreffenden Module betrachten die Gutachter diese Kombination als sinnvolle Maßnahme im Rahmen kom-

petenzorientierten Prüfens (s. das nachfolgende Kap. 2.5). Eine unzumutbare verdichtete Prüfungsbelastung ist aufgrund des zeitlichen Abstands zu den im Prüfungszeitraum zu absolvierenden Prüfungen zum jetzigen Zeitpunkt nicht absehbar. Angesichts der auf durchschnittlich 30 Kreditpunkte ausgelegten studentischen Arbeitslast pro Semester, des regelhaften Modulumfangs von fünf Kreditpunkten sowie des Modulabschlusses mit in der Regel einer Prüfung wird die Prüfungsbelastung von den Gutachtern zusammenfassend als angemessen bewertet.

Prüfungszeitraum, semesterweises Prüfungsangebot, Prüfungsverteilung und Wiederholungsmöglichkeiten erscheinen plausibel und die Prüfungsorganisation macht einen guten Eindruck. Angesichts des interdisziplinären Ansatzes ist es sehr zu begrüßen, dass die Prüfungstermine besonders für Veranstaltungen mit vielen Teilnehmern zwischen den Fakultäten und unter Einbeziehung der jeweiligen Fachschaften abgestimmt werden (sollen). Im Übrigen gehen die Gutachter davon aus, dass Probleme, die im Rahmen der Prüfungsorganisation auftreten, im Zuge der regulären Qualitätssicherungsmaßnahmen behoben werden können (vgl. dazu Kap. 2.9).

Das Prüfungssystem wird im Übrigen unter Kriterium 2.5 behandelt.

Beratung / Betreuung / Studierende mit Behinderung: Die Hochschule und die zuständigen Fakultäten (namentlich die federführende Fakultät für Maschinenbau) eröffnen zahlreiche Möglichkeiten zur fachlichen und überfachlichen Beratung und verfügen über ein differenziertes Betreuungsangebot. Unbedingt unterstützenswert sind die Einführungs- und Orientierungsveranstaltungen für den Studiengang zu Beginn des Studiums.

Über diverse Beratungs- und Unterstützungsangebote (Studentenwerk, Referat für Studierende mit Handicap des AStA, Sportangebote für Studierende mit Handicap), eine behindertengerechte Infrastruktur sowie die umfassende Nachteilsausgleichsregelung der APO wird auch den Bedürfnissen von Studierenden mit Behinderung angemessen Rechnung getragen.

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

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

Die Gutachter bewerten die Anforderungen an die Studierbarkeit des Programms als *erfüllt*.

Kriterium 2.5 Prüfungssystem

Evidenzen:

- Modulbeschreibungen (Prüfungsformen, Prüfungsanzahl und Prüfungsdauer)
- Besonderer Teil der Prüfungsordnung, Anlage 1 (Prüfungsformen)
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Kompetenzorientierung der Prüfungen: Die Prüfungsform wird in den Modulbeschreibungen bzw. deren verkürzter Version in der Anlage zum Besonderen Teil der Prüfungsordnung durchgängig angegeben. Die gewählten Prüfungsformen erscheinen dabei den angestrebten Qualifikationszielen angemessen und in diesem Sinne kompetenzorientiert. Das gilt auch für die in vielen (primär Wahlpflicht-)Modulen vorgesehenen alternativen Prüfungsformen (Klausur oder mündliche Prüfung), wobei die Gutachter davon ausgehen, dass die Studierenden - wie im Selbstbericht angekündigt - in diesen Fällen über die endgültige Prüfungsform spätestens zu Semesterbeginn informiert werden.

Die Gutachter schätzen es als positiv ein, dass die interdisziplinäre Studienarbeit auch nach Auskunft der Studierenden zumeist in den Forschungsprojekten der Institute angesiedelt ist. Auch sehen sie, dass die Studierenden diese Arbeit - da sie in den Masterstudiengängen im Unterschied zu den Projektarbeiten der Bachelorstudiengänge in der Regel als Einzelarbeit angelegt ist - als sehr gute Vorbereitung auf die Masterarbeit betrachten. Mit Blick auf die spezifisch interdisziplinäre Ausrichtung des Studiengangs sind die Gutachter allerdings auch der Auffassung, dass die „Interdisziplinäre Studienarbeit“ nicht nur die Möglichkeit bietet, ein interdisziplinäres Thema zu behandeln, sondern dieses auch in Gruppen von Studierenden mit unterschiedlicher Ausgangsdisziplin interdisziplinär zu bearbeiten und so diese unterschiedlichen Qualifikationen zum nachhaltigen Erwerb und zur Einübung interdisziplinärer Kompetenzen zu nutzen. Weil die Studienarbeit insoweit eine Alleinstellung im Studiengang hat, erscheint sie didaktisch zur interdisziplinären Gruppenarbeit prädestiniert und wird daher ausdrücklich als Gruppenarbeit empfohlen.

Eine Prüfung pro Modul: Von wenigen begründeten Ausnahmen abgesehen (Module Energierecht und Nachhaltigkeit in Produktion & Logistik (Pflicht); Wasserkraftanlagen - Technologien und Modellierung (Wahlpflicht); Seminararbeit (Pflicht)) ist eine Abschlussprüfung pro Modul vorgesehen. Die häufiger vorkommende Verbindung einer Prüfungsleistung, die in der Regel im regulären Prüfungszeitraum zu erbringen ist, und einer semesterbegleitend geforderten Studienleistung erscheint den Gutachtern im Sinne der

vollständig zu erreichenden Qualifikationsziele für das Modul und/oder einer didaktisch sinnvollen Lernfortschrittskontrolle prinzipiell sinnvoll.

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

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

Die Gutachter bewerten die Anforderungen an das Prüfungssystem *grundsätzlich erfüllt*.

Auf die empfehlenswerte prinzipielle Ausgestaltung des Moduls *Interdisziplinäre Studienarbeit* als Gruppenarbeit wurde bereits an anderer Stelle ausführlich eingegangen (s. oben Kap. 2.3).

Kriterium 2.6 Studiengangsbezogene Kooperationen

Evidenzen:

- Abschnitt „Institutionelles Umfeld“ des Selbstberichts
- Nachweis zu Abstimmung des Studienangebots zwischen TU Braunschweig, U Hannover und TU Clausthal; Anlage 9.5 zum Selbstbericht
- Kooperationserklärungen der beteiligten Fakultäten; Anlage 9.5 zum Selbstbericht
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Der interdisziplinäre Masterstudiengang wurde nach Darstellung der Programmverantwortlichen sowie ausweislich der Beschlussdokumentation thematisch speziell zwischen der Technischen Universität Braunschweig, der Universität Hannover und der Technischen Universität Clausthal (den Mitgliedshochschulen der ehemaligen NTH) abgestimmt.

Für die erfolgreiche Durchführung des interdisziplinär ausgerichteten Studienprogramms ist die funktionierende Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Instituten und Fakultäten der Technischen Universität Braunschweig entscheidend. Nach dem Eindruck in den Auditgesprächen sowie den in Protokollauszügen dokumentierten Kooperationserklärungen ist von einer funktionierenden Zusammenarbeit der Fakultäten auszugehen. Dennoch sind die Gutachter der Auffassung, dass die interfakultäre Zusammenarbeit über verbindliche Deputatzusagen hinaus in einer gemeinsamen und prozessual oder institutionell

verstetigten Qualitätssicherung einen angemessenen Ausdruck finden sollte (s. oben Kap. 2.9).

Die vielfältige und enge Forschungsvernetzung der beteiligten Institute und Fakultäten (vor allem unter dem Dach des Niedersächsischen Forschungszentrums Fahrzeugtechnik (NFF) und der BatteryLabFactory Braunschweig (BLB)) bilden aus Sicht der Gutachter eine sehr gute Plattform für den Wissenstransfer zwischen Forschung und Lehre sowie für die intensive Einbindung der Lehre in der Forschung, insbesondere im Rahmen von Projekt-, Studien- und Abschlussarbeiten.

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

Die Gutachter bewerten an das vorgenannte Kriterium als *weitgehend erfüllt*. Aus ihrer Sicht muss allerdings die lobenswerte interfakultäre Zusammenarbeit bei diesem Studienangebot auf ein verlässliches Fundament gestellt werden. Die von den Verantwortlichen zu diesem Zweck angekündigte Einrichtung eines „Steuergremiums“ wird begrüßt. Der Nachweis darüber ist jedoch im weiteren Verfahren noch zu erbringen (s. unten, Abschnitt F, A 4).

Kriterium 2.7 Ausstattung

Evidenzen:

- Abschnitt „Ressourcen“ im Selbstbericht
- Kapazitätsberechnung; Anlage 9.1 zum Selbstbericht
- Zuordnung der Module zu den einzelnen Fakultäten / Lehreinheiten; Anlage 9.1 zum Selbstbericht
- Personalhandbuch; Anlage 9.2 zum Selbstbericht
- Im Rahmen der Vor-Ort-Begehung: Besichtigung studiengangsrelevanter Einrichtungen und Labore
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Personelle Ausstattung: Da sich die erforderliche Lehrkapazität für den vorliegenden Masterstudiengang gemeinschaftlich- wenn auch zu unterschiedlichen Teilen - von der Fakultät für Maschinenbau, der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik, der Fakultät für Lebenswissenschaften und der Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät getragen wird und zudem curricular im Wesentlichen aus studiengangsübergreifend verwendeten

Modulen besteht - so dass im Einzelfall nur studiengangsspezifische Übungsgruppen kapazitätswirksam werden -, bestehen keinerlei Zweifel an seiner quantitativ ausreichenden personellen Ausstattung. Es wird der Qualitätsentwicklung des Studiengangs und der inter-fakultären Kooperation darüber hinaus förderlich sein, dass die beteiligten Institute und Fakultäten in einer Reihe von studiengangsrelevanten Forschungsprojekten und Forschungseinrichtungen zusammenarbeiten; dies gilt sowohl für den Wissenstransfer zwischen Forschung und Lehre als auch für die Einbeziehung der Lehre in die Forschung (z. B. im Rahmen der Studien- und Abschlussarbeiten).

Personalentwicklung: Die Hochschule hat umfangreiche Maßnahmen und Instrumente zur didaktischen und fachlichen Weiterbildung der Lehrenden etabliert – von Seminarangeboten der Hochschule im Rahmen der internen Personalentwicklung über die didaktischen Weiterbildungsangebote des in Braunschweig ansässigen Kompetenzzentrums Hochschuldidaktik für Niedersachsen bis hin zu den Qualifizierungsangeboten im Rahmen des seit April 2012 vom BMBF geförderten und an der TU Braunschweig angesiedelten Projektes „teach4TU – Lehren Lernen im Team“. Nach dem Eindruck in den Auditgesprächen nehmen die Lehrenden diese Angebote auch in Anspruch.

Finanzielle und sächliche Ausstattung: Die finanzielle und sächliche Ausstattung der beteiligten Fakultäten, die nach Darstellung der Hochschulleitung weitgehende budgetäre Autonomie genießen, bildet aus Sicht der Gutachter ein solides Fundament zur Durchführung des Studiengangs, wobei die in im Rahmen der Vor-Ort-Begehung in Augenschein genommene Laborausstattung positiv herauszuheben ist.

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

Die Gutachter bewerten die Anforderungen an die personelle und sächliche Ausstattung des Studiengangs als *vollständig erfüllt*.

Kriterium 2.8 Transparenz

Evidenzen:

- Allgemeiner Teil der Prüfungsordnung i.d.F. vom 01.10.2013
- Besonderer Teil der Prüfungsordnung (Entwurfassung)
- Ordnung über den Zugang und die Zulassung für den konsekutiven Masterstudien-gang Nachhaltige Energietechnik i.d.F. vom 22.03.2017; verfügbar unter:

[https://www.fk4wiki.tu-bs.de/cms/studierende/Master NET/BZO MSc NET.pdf](https://www.fk4wiki.tu-bs.de/cms/studierende/Master_NET/BZO_MSc_NET.pdf)
(Zugriff: 31.10.2017)

- Ordnung über die Evaluation der Lehre i.d.F. vom 24.09.2010
- exemplarisches Zeugnis für den Studiengang
- exemplarisches Diploma Supplement für den Studiengang

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die vorliegenden Ordnungen enthalten alle für den Studienzugang, -verlauf und -abschluss sowie für die Prüfungsanforderungen, einschließlich der Nachteilsausgleichsregelungen für Studierende mit Behinderung, relevanten Regelungen und sind – mit Ausnahme des Besonderen Teils der Prüfungsordnung – veröffentlicht. Die in Kraft gesetzte Fassung der Prüfungsordnung ist im weiteren Verfahren vorzulegen.

Wie an anderer Stelle bereits ausgeführt sollten Veränderungen in der Formulierung der Qualifikationsziele (z. B. die Erweiterung um profilspezifische Kompetenzziele) in das Diploma Supplement aufgenommen werden. Auch sollte künftig die aktuelle von KMK und HRK empfohlene Version des Diploma Supplements Verwendung finden (s. oben Kap. 2.2).

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

Die Gutachter bewerten die Anforderungen an Transparenz und Dokumentation als *vollständig* erfüllt.

Sie sehen, dass der Besondere Teil der Prüfungsordnung mit den in der Stellungnahme dargestellten Änderungen bereits in Kraft gesetzt wurde und auf der Webseite des Studiengangs zugänglich ist.

Auf die Anregung, Studienbewerbern und Studierenden die mit der Stellungnahme vorgelegten Musterstudienpläne zur Verfügung zu stellen, sei in diesem Zusammenhang nochmals hingewiesen (s. unten Abschließende Bewertung zu Kap. 2.3).

Kriterium 2.9 Qualitätssicherung und Weiterentwicklung

Evidenzen:

- Abschnitt Qualitätsmanagement des Selbstberichts
- Ordnung über die Evaluation der Lehre an der TU Braunschweig i.d.F. vom 24.09.2010

- Musterfragebogen (Anhang 9.7): Absolventen- und Alumnibefragung; Evaluation Abschlussarbeiten bzw. Studienarbeit; Exmatrikuliertenbefragung, Lehrveranstaltungsevaluationsbogen_Labor; Lehrevaluationsbogen_V+£
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Im Selbstbericht und in den Auditgesprächen legen die Verantwortlichen nachvollziehbar dar, über ein Qualitätssicherungssystem für den vorliegenden Studiengang zu verfügen. Das zugrundeliegende (hochschulweite) Qualitätssicherungskonzept wurde demnach in den vergangenen Jahren zu einem umfassenden Qualitätsmanagementsystem in Studium und Lehre ausgebaut, das zentrale und dezentrale Maßnahmen zur Qualitätssicherung und -entwicklung miteinander verknüpft. Zentral für das von der Hochschule beschriebene Qualitätssicherungssystem der vorliegenden Studiengänge ist eine Reihe von Evaluationsinstrumenten, deren Einsatz darauf zielt, qualitätsrelevante Informationen aus den diversen Studienphasen und -kohorten zu extrahieren. Die mit den verschiedenen Befragungsinstrumenten erhobenen Informationen erscheinen zusammen mit den über die Studierendenstatistik verfügbaren Daten prinzipiell geeignet, Schwächen und Mängel im Studienprogramm zu identifizieren und Anknüpfungspunkte für geeignete Steuerungsmaßnahmen zu liefern. Die Verantwortlichen legen dabei nachvollziehbar dar, dass und auf welche Weise die so gewonnenen Daten und Informationen in den Prozess der Entwicklung und Weiterentwicklung von Studiengängen sowie allgemein der Qualitätsverbesserung der Lehre eingespeist werden.

Begrüßenswert ist insbesondere, dass die einzelnen Modulbestandteile - Vorlesungen, Übungen und Labore - Gegenstand ggf. separater Befragungen sind und auf diese Weise, obwohl nicht ausdrücklich so genannt, eine Modulevaluation erlauben. Speziell Fragen der fachlich-inhaltlichen und organisatorischen Abstimmung zwischen den einzelnen Modulteilern können auf diese Weise in den Dienst der Qualitätsentwicklung gestellt werden (gem. § 12 EvaO ein ausdrückliches übergeordnetes Ziel der Evaluation). Es fällt in diesem Zusammenhang lediglich auf, dass im Lehrevaluationsbogen_V+£ zwar nach der Erkennbarkeit der „Lehrziele“ gefragt wird (Frage 3.3), hingegen nicht nach den (angestrebten) Qualifikationszielen und dem Grad der Zielerreichung, was die insoweit passendere und aufschlussreichere Fragestellung wäre.⁹ Das ist insofern erwähnenswert, als die „Lehrziele“ in den Modulbeschreibungen als der wesentlichen Informationsquelle der Studieren-

⁹ Zwar enthält die Frage 6.1 eine auf den Wissenserwerb zielende Komponente, doch dürfte sie in diesem Kontext und in dieser Allgemeinheit kaum aussagekräftig sein hinsichtlich der Angemessenheit der für das Modul jeweils definierten Qualifikationsziele und des Grades der Zielerreichung.

den über die Module nicht ausdrücklich beschrieben werden (es sei denn, dass man darunter die intendierten Qualifikationsziele versteht). Die Gutachter regen an, insoweit die Formulierung und ggf. die Fragerichtung in dem betreffenden Evaluationsfragebogen zu überdenken und ggf. anzupassen.

In diesem Zusammenhang ist es auch unbedingt positiv zu bewerten, dass die Abschlussarbeit sowie die Studienarbeit einer gesonderten Evaluation unterzogen werden. Da beiden ein wichtiger Stellenwert im Curriculum zukommt und es sich um zentrale Qualifikationsarbeiten handelt, in denen die Studierenden nachweisen müssen, dass und in welchem Umfang sie über die im Studiengang angestrebten Qualifikationsziele verfügen, ergeben die hier wesentlich auf die Betreuung und den Arbeitsaufwand abzielenden Fragen zweifellos wichtige Aufschlüsse. Vor dem Hintergrund des der Studienarbeit im vorliegenden Masterstudiengang explizit zugeschriebenen Gewichts für den Erwerb interdisziplinärer Fachkompetenzen hielten die Gutachter eine Erweiterung des Fragekatalogs um die diese Kompetenzdimension für sinnvoll. Sie regen an, eine Adaption des Fragebogens in diesem Punkt zu erwägen.

Charakteristisch für die Qualitätssicherung dieses stark interdisziplinären Studiengangs, an dessen Durchführung mehrere Fakultäten beteiligt sind, ist, dass er organisatorisch an der Fakultät Maschinenbau angesiedelt wurde. Laut Auskunft der Verantwortlichen wurde auch aufgrund (nicht detaillierter) negativer Erfahrungen in vergleichbaren Studiengängen auf die Einrichtung eines interfakultären Gremiums mit Zuständigkeit für die Qualitätssicherung und Weiterentwicklung des Studiengangs verzichtet. Stattdessen soll nach den Vorstellungen der Programmverantwortlichen mit der institutionellen Anbindung des Studiengangs an die Fakultät für Maschinenbau auch deren federführende Verantwortung für die Qualitätssicherung verbunden sein. Während die modulbezogenen Evaluationen von den jeweils modulverantwortlichen Fakultäten durchzuführen ist, sollen Organisation und übergreifende Qualitätssicherung der Fakultät für Maschinenbau obliegen. Bei Bedarf und in allen den Studiengang speziell betreffenden Belangen sollen zur Beratung in der für Studium und Lehre zuständigen Studienkommission der Fakultät Maschinenbau auch Berater der anderen beteiligten Fakultäten zugezogen werden. Zusätzlich könnte - nach Einschätzung der Verantwortlichen - die Auswahlkommission, in der neben der Fakultät Maschinenbau auch Vertreter der Fakultäten Elektrotechnik sowie Chemie vertreten sein „sollen“ bei Bedarf eine vergleichbare Funktion übernehmen. Davon abgesehen aber, dass dies nicht ihrem ordnungsgemäßen Aufgabenbereich entspricht und die Beteiligung der anderen Fakultäten schon nach dem Wortlaut der Zulassungsordnung nur anzustreben, aber nicht normativ geboten ist, sehen die Gutachter weder im Falle der Auswahlkommission noch in dem der Studienkommission ein institutionelles Äquivalent zu einem fakultätsübergreifenden Lenkungsorgan oder einem zwischen den beteiligten Fa-

kultäten vereinbarten gemeinsamen Steuerungs- und Verantwortungsprozess. Ein solcher wäre aber z.B. zum Zweck einer echten Einbeziehung speziell der Studierenden dieses Masterstudiengangs (nicht nur der Studierendenvertretung der Fakultät Maschinenbau in den genannten Kommissionen) in die Studiengangsentwicklung kaum verzichtbar. Auch halten die Gutachter eine umfassende, die fakultätsübergreifenden Aspekte des Studiengangs gleichermaßen kontinuierlich umfassende Qualitätssicherung besonders im Hinblick auf dessen postulierte Interdisziplinarität für dringend geboten. Dies muss nicht notwendigerweise auf dem Wege der Einrichtung eines zusätzlichen interfakultären Steuerungsgremiums geschehen; die verbindliche Verankerung eines Prozesses, der gleichwohl zuverlässiger funktioniert als das absehbar bei der Ad-hoc-Befassung der Studienkommission oder der Auswahlkommission der Fall ist, sollte unbedingt angestrebt werden.

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

Die Gutachter betrachten die Anforderungen an die Qualitätssicherung des Studiengangs als *weitgehend erfüllt*. Jedoch halten sie es aus den oben und in Kap. 2.6 dargelegten Gründen für notwendig, die interfakultäre Zusammenarbeit auch im Bereich der Qualitätssicherung verlässlicher auszugestalten (s. unten, Abschnitt F, A 4.).

Kriterium 2.10 Studiengänge mit besonderem Profilanspruch

Nicht relevant.

Kriterium 2.11 Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit

Evidenzen:

- Abschnitt „Diversity und Chancengleichheit im Selbstbericht“
- Vielfältige Angebot der zentralen Anlauf-, Beratungs- und Koordinierungsstelle Diversity; Informationen verfügbar unter: <https://www.tu-braunschweig.de/gleichstellung/angebote/vielfaltimstudium> (Zugriff: 30.10.2017)

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Hochschule verfügt über eine lobenswerte Gleichstellungs- und Diversity-Kultur, die institutionell sichtbar auf der Leitungsebene und auch dezentral in den Fakultäten verankert ist.

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

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

Die Gutachter bewerten die Anforderungen des vorgenannten Kriteriums als *vollständig erfüllt*.

D Nachlieferungen

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

1. Erläuterung zum Zweck der fachkomplementären Qualifizierungsmodule [s. oben Kap. 2.3 (Modularisierung)]

E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (25.01.2018)

Die Hochschule legt eine ausführliche Stellungnahme sowie einen Anhang mit kommentierten Musterstudienplänen für den Masterstudiengang Nachhaltige Energietechnik vor. Beide Dokumente sind in den abschließenden Bewertungen der Gutachter am Ende der einschlägigen Abschnitte dieses Berichts berücksichtigt.

F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (02.03.2018)

Die Gutachter geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe des beantragten Siegels:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Nachhaltige Energietechnik	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2023

Auflagen

- A 1. (AR 2.2, 2.8) Die konkretisierten vertiefungsspezifischen Kompetenzen sind auch in das Diploma Supplement aufzunehmen.
- A 2. (AR 2.2, 2.3) Die Modulbeschreibungen müssen durchgängig und eindeutig über die Voraussetzungen zur Teilnahme, den Arbeitsaufwand, die Präsenzzeit für die einzelnen Lehrformen, die Dauer, die Semesterlage und die Modulverantwortlichen informieren. Die Modulbeschreibung für die „Interdisziplinäre Studienarbeit“ ist unter dem korrekten Modultitel hinsichtlich der angestrebten Qualifikationsziele und möglichen Inhalte präziser zu fassen.
- A 3. (AR 2.3) Die Regelungen zur Anerkennung von an anderen Hochschulen erbrachten Leistungen müssen der Lissabon-Konvention entsprechen. Einschränkende Anerkennungsregelungen sind insoweit nicht zulässig.
- A 4. (AR 2.6) Die interfakultäre Zusammenarbeit bei der Qualitätssicherung und -entwicklung des Studiengangs ist in geeigneter Weise zu verstetigen.

Empfehlungen

- E 1. (AR 2.2, 2.3) Es wird empfohlen, in den Modulbeschreibungen auch Literatur in angemessenem Umfang anzugeben.
- E 2. (AR 2.3, 2.5) Es wird empfohlen, zur Einübung der interdisziplinären Kompetenzen die Studienarbeit in der Regel als Gruppenarbeit von Studierenden mit unterschiedlicher fachlicher Vorbildung vorzusehen.

G Stellungnahme der Fachausschüsse

Fachausschuss 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik (05.03.2018)

Analyse und Bewertung

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und schließt sich der Einschätzung der Gutachter an.

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

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Nachhaltige Energietechnik	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2023

Fachausschuss 02 – Elektro-/Informationstechnik (13.03.2018)

Analyse und Bewertung

Der Fachausschuss kann sich der Bewertung der Gutachter in allen Punkten anschließen und unterstützt die Beschlussempfehlung vollumfänglich.

Insbesondere kann der Fachausschuss den Gutachtern darin folgen, die Zusammenarbeit zwischen den Fakultäten in diesem Fall verbindlicher einzufordern, da die Interdisziplinarität als wesentliches übergreifendes Qualifikationsziel beschrieben wird und vor allem Projekte sowie die Abschlussarbeit interdisziplinär durchgeführt werden sollen. Dazu bedarf aus Sicht des Fachausschusses durchaus einer engen, formalisieren Zusammenarbeit und Abstimmung der studiengangsbeteiligten Fakultäten.

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

Studiengang	Siegel Akkreditungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Nachhaltige Energietechnik	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2023

Fachausschuss 09 – Chemie (13.03.2018)

Analyse und Bewertung

Der Fachausschuss ist der Meinung, dass die Auflage A4 eher eine Empfehlung sein sollte, ansonsten stimmt er den vorgeschlagenen Auflagen und Empfehlungen einstimmig zu.

Der Fachausschuss 09 – Chemie empfiehlt folgende Siegelvergabe:

Studiengang	Siegel Akkreditungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Nachhaltige Energietechnik	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2023

Vom FA 09 vorgeschlagene Umwandlung der Auflage 4 in eine Empfehlung 3:

- ~~A 4. (AR 2.6) Die interfakultäre Zusammenarbeit bei der Qualitätssicherung und -entwicklung des Studiengangs ist in geeigneter Weise zu verstetigen.~~
- E 3. (AR 2.6) Die interfakultäre Zusammenarbeit bei der Qualitätssicherung und -entwicklung des Studiengangs sollte in geeigneter Weise verbessert werden.

H Beschluss der Akkreditierungskommission (23.03.2018)

Analyse und Bewertung:

Die Akkreditierungskommission diskutiert das Verfahren und schließt sich den Bewertungen der Gutachter und der beiden ingenieurwissenschaftlichen Fachausschüsse vollumfänglich an. Insbesondere erscheint ihr die enge interfakultäre Zusammenarbeit für eine gelingende Umsetzung des Studienkonzeptes wesentlich und eine institutionalisierte Form der Abstimmung zwischen den beteiligten Fakultäten daher unverzichtbar. Ausdrücklich bestätigt die Kommission die betreffende Auflage 4.

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge beschließt folgende Siegelvergaben:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Nachhaltige Energietechnik	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2023

Auflagen

- A 1. (AR 2.2, 2.8) Die konkretisierten vertiefungsspezifischen Kompetenzen sind auch in das Diploma Supplement aufzunehmen.
- A 2. (AR 2.2, 2.3) Die Modulbeschreibungen müssen durchgängig und eindeutig über die Voraussetzungen zur Teilnahme, den Arbeitsaufwand, die Präsenzzeit für die einzelnen Lehrformen, die Dauer, die Semesterlage und die Modulverantwortlichen informieren. Die Modulbeschreibung für die „Interdisziplinäre Studienarbeit“ ist unter dem korrekten Modultitel hinsichtlich der angestrebten Qualifikationsziele und möglichen Inhalte präziser zu fassen.
- A 3. (AR 2.3) Die Regelungen zur Anerkennung von an anderen Hochschulen erbrachten Leistungen müssen der Lissabon-Konvention entsprechen. Einschränkende Anerkennungsregelungen sind insoweit nicht zulässig.
- A 4. (AR 2.6) Die interfakultäre Zusammenarbeit bei der Qualitätssicherung und -entwicklung des Studiengangs ist in geeigneter Weise zu verstetigen.

Empfehlungen

- E 1. (AR 2.2, 2.3) Es wird empfohlen, in den Modulbeschreibungen auch Literatur in angemessenem Umfang anzugeben.
- E 2. (AR 2.3, 2.5) Es wird empfohlen, zur Einübung der interdisziplinären Kompetenzen die Studienarbeit in der Regel als Gruppenarbeit von Studierenden mit unterschiedlicher fachlicher Vorbildung vorzusehen.

I Erfüllung der Auflagen (29.03.2019)

Bewertung der Gutachter und der Fachausschüsse (20.03.2019)

Auflagen

- A 1. (AR 2.2, 2.8) Die konkretisierten vertiefungsspezifischen Kompetenzen sind auch in das Diploma Supplement aufzunehmen.

Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt Begründung: Die vertiefungsspezifischen Kompetenzen wurden in das Diploma Supplement übernommen.
FA 01	erfüllt Begründung: Der Fachausschuss folgt der Beschlussempfehlung der Gutachter.
FA 02	erfüllt Begründung: Der Fachausschuss folgt der Beschlussempfehlung der Gutachter.
FA 09	erfüllt Begründung: Der Fachausschuss folgt der Beschlussempfehlung der Gutachter.

- A 2. (AR 2.2, 2.3) Die Modulbeschreibungen müssen durchgängig und eindeutig über die Voraussetzungen zur Teilnahme, den Arbeitsaufwand, die Präsenzzeit für die einzelnen Lehrformen, die Dauer, die Semesterlage und die Modulverantwortlichen informieren. Die Modulbeschreibung für die „Interdisziplinäre Studienarbeit“ ist unter dem korrekten Modultitel hinsichtlich der angestrebten Qualifikationsziele und möglichen Inhalte präziser zu fassen.

Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt Begründung: Die Modulbeschreibungen überarbeitet und entsprechend korrigiert bzw. ergänzt, auch hinsichtlich der angegebenen Literatur. Die Modulbeschreibung für das Modul „Interdisziplinäre Studienarbeit“ wurde überarbeitet und in den Qualifikationszielen und

	<p>Inhalten auf den Bereich der nachhaltigen Energietechnik präzisiert.</p> <p>Eine Minderheit der Gutachter betrachtet die Auflage als (noch) nicht erfüllt und sieht weiterhin wesentlichen Verbesserungsbedarf: So sollen die Modulbeschreibungen gemäß Auflage durchgängig und eindeutig über die Voraussetzungen zur Teilnahme informieren und die Präsenzzeit für die einzelnen Lehrformen auflisten. In den erklärenden Kommentaren sind empfohlene Voraussetzungen öfters aufgelistet worden, allerdings fehlen diese auch oft. Gerade im Hinblick der Heterogenität der Studienanfänger wäre es dagegen hilfreich zu kennzeichnen, dass man z. B. grundlegende Kenntnisse in Elektrotechnik/Maschinenbau/Chemie benötigt, um bestimmte Wahlpflichtmodule absolvieren zu können.</p> <p>Das gesamte Modulhandbuch ist sehr inkonsistent ausgearbeitet. Inhaltsbeschreibungen reichen bspw. von generischen Stichwortlisten bis hin zu gut ausformulierten Passagen. Gelegentlich wird eine englische Lesefassung angegeben, oft aber auch nicht und das auch bei Modulen, in denen die Lehrsprache Englisch ist. Die Angaben zu den Präsenzzeiten für die einzelnen Lehrformen, aufgeschlüsselt in SWS bzw. in studentischen Arbeitsstunden, sind sehr lückenhaft und dann auch nur zusammen mit fachlich-inhaltlichen Voraussetzungen in der Zeile „Erklärende Kommentare“ vorhanden. Die Bearbeitungsdauer für schriftliche Prüfungen ist nur teilweise angegeben. Teilweise wird Deutsch als Lehrsprache aufgeführt, in den erklärenden Kommentaren desselben Moduls (z.B. ET-IHT-42) dann aber „wahlweise [...] Deutsch oder Englisch“ genannt.</p> <p>Zwar ist das Modulhandbuch ein automatisch generiertes Dokument, das sich der Module von drei verschiedenen Fakultäten bedient, umso mehr wäre Konsistenz aber für diesen interdisziplinären Studiengang wünschenswert.</p> <p>Insgesamt könnte auf das fortbestehende Verbesserungspotential im Anschreiben an die Hochschule hingewiesen werden (s. Hinweis am Ende des Dokuments).</p>
FA 01	<p>erfüllt</p> <p><u>Begründung:</u> Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und schließt sich der Einschätzung der Mehrheit der Gutachter hinsichtlich der Aufлагenerfüllung an. Er unterstützt den Vorschlag, im Zusammenhang mit der Auflage A 2 einen Hinweis für die Reakkreditierung in das Anschreiben an die Hochschule aufzunehmen.</p>
FA 02	<p>erfüllt</p> <p><u>Begründung:</u> Der Fachausschuss diskutiert die Aufлагenerfüllung. Er gelangt zu dem Schluss, dass die Auflage zu den Modulbeschreibungen überzeugender hätte erfüllt werden können und dies in einem neuen interfakultären Studiengang auch für wünschenswert gehalten. Dennoch kann, da verbesserte und bearbeitete Modul-</p>

	beschreibungen vorgelegt werden, die Auflage aus seiner Sicht als schon erfüllt bewertet werden. Der Fachausschuss folgt der Einschätzung der Gutachtermehrheit und spricht sich dafür aus, die Hochschule auf das fortbestehende Verbesserungspotential bei den Modulbeschreibungen im Anschreiben hinzuweisen.
FA 09	erfüllt <u>Begründung:</u> Der Fachausschuss diskutiert die Auflagenerfüllung. Es wurden vier Auflagen ausgesprochen, die Gutachter betrachten die Auflagen A1, A3 und A4 als erfüllt. Die Auflage A2 zu Modulbeschreibungen wird nur als teilweise erfüllt betrachtet, da die Modulbeschreibungen in puncto Konsistenz und Eindeutigkeit der Angaben zu Modulvoraussetzungen, Arbeitsaufwand, Präsenzzeit für die einzelnen Lehrformen, Prüfungsdauer und Unterrichtssprache noch verbessert werden sollten. Der Fachausschuss stimmt zu, dies über einen Hinweis im Anschreiben an die Universität zu lösen.

- A 3. (AR 2.3) Die Regelungen zur Anerkennung von an anderen Hochschulen erbrachten Leistungen müssen der Lissabon-Konvention entsprechen. Einschränkende Anerkennungsregelungen sind insoweit nicht zulässig.

Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt <u>Begründung:</u> Die allgemeine PO befindet sich derzeit im Anpassungsprozess. Zur Auflagenerfüllung wurde die Besondere Prüfungsordnung für den Studiengang jedoch bereits geändert und die Änderung in Kraft gesetzt. Aufgrund des bezüglich der Erreichung der Qualifikationsziele des Studiengangs besonders prägenden Charakters der Masterarbeit wird diese weiterhin von einer Anerkennung ausgenommen. Da die Hochschule allerdings mit der vorliegenden Regelung zumindest die Möglichkeit einräumt, dass der Prüfungsausschuss auf Antrag Ausnahmen zulassen kann, sehen die Gutachter die Auflage als dem Sinne nach erfüllt an.
FA 01	erfüllt Begründung: Der Fachausschuss folgt der Beschlussempfehlung der Gutachtermehrheit.
FA 02	erfüllt Begründung: Der Fachausschuss folgt der Beschlussempfehlung der Gutachtermehrheit.
FA 09	erfüllt Begründung: Der Fachausschuss folgt der Beschlussempfehlung der Gutachtermehrheit.

A 4. (AR 2.6) Die interfakultäre Zusammenarbeit bei der Qualitätssicherung und -entwicklung des Studiengangs ist in geeigneter Weise zu verstetigen.

Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt Begründung: Die interfakultäre Zusammenarbeit wurde durch die Einrichtung eines fakultätsübergreifenden Ausschusses verstetigt.
FA 01	erfüllt Begründung: Der Fachausschuss folgt der Beschlussempfehlung der Gutachter.
FA 02	erfüllt Begründung: Der Fachausschuss folgt der Beschlussempfehlung der Gutachter.
FA 09	erfüllt Begründung: Der Fachausschuss folgt der Beschlussempfehlung der Gutachter.

Beschluss der Akkreditierungskommission (29.03.2019)

Die Akkreditierungskommission diskutiert die Aufgabenerfüllung. Sie folgt der Bewertung und Beschlussempfehlung der Gutachter und der Fachausschüsse (einschließlich des Hinweises im Anschreiben).

Die Akkreditierungskommission beschließt die Verlängerung des Siegels wie folgt:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis
Ma Nachhaltige Energietechnik	Alle Auflagen erfüllt*	30.09.2023

* Die Akkreditierungskommission beschließt, folgenden Hinweis in das Anschreiben an die Hochschule aufzunehmen:

„Im Zuge des Reakkreditierungsverfahrens wird überprüft werden, ob die Modulbeschreibungen in puncto Konsistenz und Eindeutigkeit der Angaben zu Modulvoraussetzungen, Arbeitsaufwand, Präsenzzeit für die einzelnen Lehrformen, Prüfungsdauer und Unterrichtssprache verbessert wurden.“

J Anhang: Lernziele und Curricula

Gem. Anhang zur besonderen Prüfungsordnung und gleichlautenden Beschreibungen im Diploma Supplement sollen mit dem Masterstudiengang Nachhaltige Energietechnik folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„Absolventinnen und Absolventen

1. verfügen über grundlegende theoretische Kenntnisse im Bereich der ökologischen Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit, der Energiewandlung, der regenerativen Energiequellen, des Energierechtes und der energieeffizienten Produktion und können diese sicher und fachgerecht in der Praxis ein- und umsetzen, wobei auch Wissen aus anderen Fachbereichen zur Problemlösung herangezogen wird.
2. haben ihr bereits vorhandenes Wissen in einem der drei interdisziplinären Fach- und Spezialisierungsbereiche erweitert und vertieft. Sie haben Sicherheit im Umgang mit den Anforderungen ihrer Disziplin erlangt sowie ein kritisches Bewusstsein für Anwendungen und Umsetzung neuer Erkenntnisse, vor allem im Hinblick auf die wissenschaftliche Anwend- und Verwertbarkeit, aber auch Risiken und gesellschaftliche Auswirkungen der jeweiligen Technologien bis hin zur kompletten Lebenszyklusanalyse entwickelt.
3. sind in der Lage, auch unter schwierigen Randbedingungen komplexe Problemstellungen wissenschaftlich und fachgerecht zu analysieren und mittels innovativer, interdisziplinärer und auch selbstständig entwickelter Methoden zu lösen.
4. haben ihr technisches Wissen in praktischen Versuchen und mittels Computersimulationen aktiviert und können fachliche Fragestellungen sowohl experimentell als auch per Simulation selbstständig untersuchen.
5. verstehen es, auf Basis fundierter physikalischer, chemischer und ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen, für spezielle Aufgabenstellungen geeignete Prozesse und nachhaltige und gleichzeitig wirtschaftliche Lösungen zu erarbeiten und zu entwickeln sowie deren Wirkungsweise und Einflüsse auf die Umwelt zu analysieren.
6. können die unterschiedlichen Technologien fachgerecht beurteilen, wobei im Sinne der Nachhaltigkeit wirtschaftliche, technische und gesellschaftliche Gesichtspunkte beachtet werden. Sie können eigenständig Untersuchungen und Berechnungen über die Effizienz einzelner Energiewandler anstellen und die Ergebnisse hinsichtlich der Richtigkeit und Relevanz interpretieren und dokumentieren sowie Schlussfolgerungen aus diesen ziehen.

7. sind in der Lage, auf Basis von umfangreichen und komplexen Berechnungs- und Untersuchungsergebnissen wissenschaftlich fundierte Aussagen, unter Berücksichtigung der Anwendbarkeit und Grenzen der dabei verwendeten Techniken und Systeme, zu formulieren und zu vertreten.

8. sind mit grundlegenden Konzepten der ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit, den wesentlichen Methoden der Energiewandlung und -speicherung, insbesondere denen für regenerative Energie, und mit der Entwicklung energie- und ressourceneffizienter Prozesse vertraut.

9. arbeiten sich in für sie bisher unbekannte Teilgebiete der nachhaltigen Energietechnik und bisher unbekannte Fachkulturen eigenständig ein und erweitern, basierend auf dem vertieften und gefestigten Grundlagenwissen, ihre Kenntnisse problemlos und zeitlich adäquat.

10. sind in der Lage, in interdisziplinären Teams zu kommunizieren und zu agieren sowie die Teams und deren Aufgaben zu koordinieren und zu leiten und damit Führungsverantwortung zu übernehmen.

11. übernehmen bewusst die Verantwortung für ihre Handlungen und Aussagen, die zur Problemlösung beitragen.

12. sind befähigt, auch nichttechnische Auswirkungen der Tätigkeiten, insbesondere im Bereich ökonomischer, ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit, zu erkennen und im Handeln zu berücksichtigen.

13. sind in der Lage, erworbene Erkenntnisse, die zur Erweiterung des Fachwissens und der Berufspraxis ihres Bereichs beitragen, fachgerecht zu kommunizieren. Sie können komplexe Sachverhalte sowie (eigene) Forschungsergebnisse mit der notwendigen Sicherheit sowohl in Fachkreisen als auch mit fachfremdem Publikum diskutieren.

14. haben durch ein forschendes Lernen wichtiges Handwerkzeug für die Durchführung von Forschungsarbeiten erlernt und sind befähigt, eine wissenschaftliche Tätigkeit mit dem Ziel einer Promotion auszuüben.

15. können nach Besuch der englischsprachigen Lehrveranstaltungen bzw. nach dem Anfertigen einer (fakultativ englischsprachigen) wissenschaftlichen studentischen Arbeit inkl. Literaturstudium Sachverhalte in Englisch verstehen und kommunizieren.“

Hierzu legt die Hochschule folgendes Curriculum vor:

Tabelle 2: Curriculum des Studiengangs „Nachhaltige Energietechnik“

Pflichtbereich Grundlagen (15 LP)						
Life Cycle Assessment for Sustainable Engineering		SLP WS	Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik		SLP SS+WS	
Regenerative Energietechnik		SLP SS	Energerecht I			
Pflichtbereich Fachkomplementäre Qualifikation (15 LP)						
Wärme- und Stoffübertragung		SLP SS	Grundlagen der Elektrischen Energietechnik		SLP SS	
Grundlagen der Strömungsmechanik		SLP WS	Elektrotechnik für Nachhaltige Energietechnik		SLP WS	
Electrochemical Energy Engineering		SLP WS	Elektrotechnik II für Maschinenbau		SLP SS	
Technische Chemie (Chemische Reaktionstechnik)		SLP WS	Grundlagen der Chemie		SLP SS	
Physikalische Chemie		SLP SS				
Wahlpflichtbereich mit den Vertiefungsrichtungen (22LP mit 1 Labor und 1 Simulation)						
	(Elektro-)Chemische Energietechnik		Physikalische Energietechnik		Energie- und ressourceneffiziente Prozesse	
Simulation	Molekulare Simulation	SLP SS	Numerische Simulation (CFD)	SLP WS	Gestaltung nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik	SLP SS
	Methoden der Prozessmodellierung- und Optimierung	SLP WS	Finite Elemente Methoden I	SLP SS	Sustainable Cyberphysical Production Systems	SLP WS
					Modellierung thermischer Systeme in Modelica	SLP WS+SS
Labor	Technische Verbrennung und Brennstoffzellen (+Labor)	7LP SS	Technologien der Verteilernetze (+Labor)	7LP SS	Ganzheitliche Life Cycle Management (+Labor)	7LP WS
			Drehstromantriebe und deren Simulation (+ Labor)	7LP SS	Energy Efficiency in Production Engineering (+Labor)	7LP SS
	Grundlagen der Elektrochemie	SLP WS	Technologie der Blätter von Windturbinen	SLP WS	Material Resources Efficiency in Engineering	SLP SS
	Thermische Energieanlagen	SLP WS	Systeme der Windenergieanlagen	SLP WS	Umweltwirtschaft (Anlagenmanagement + Energie- und Ressourceneffizientes Produktionsmanagement)	SLP WS+SS
	Arbeitsprozess der Verbrennungskraftmaschine	SLP WS	Hydraulische Strömungsmaschinen	SLP WS	Nachhaltige Chemie	SLP SS
	Methoden und Systeme der Elektrochemie	SLP SS	Wasserkraftanlagen Technologien und Modellierung	SLP WS	Industrielle Umweltchemie	SLP WS
	Elektroden- und Zellfertigung	SLP WS	Technologien der Übertragungsnetze	SLP WS	Nanotechnik und das globale Energieproblem	SLP SS
	Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe	SLP WS	Hochspannungstechnik I Energieübertragungssysteme	SLP WS	Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik	SLP WS
	Physikalisch-chemische Grundlagen der erneuerbaren Energien: Schwerpunkt Wasserstoffwirtschaft	SLP SS	Systemtechnik in der Photovoltaik	SLP WS	Nachhaltige (Ab-) Wärmenutzung	SLP SS
	Verbrennung und Emission der Verbrennungskraftmaschine	SLP WS	Solarzellen	SLP WS	Lichttechnik I	SLP SS
	Technische Verbrennung und Brennstoffzellen	SLP SS	Platzblättheorie und Bruchmechanik	SLP WS	Ganzheitliches Life Cycle Management	SLP WS
			Gleichstrom- und Speichersysteme	SLP SS		
			Natürliche und künstliche Lichtsammlersysteme	SLP WS		
			Halbleitertechnologie	SLP SS		
			Numerische Berechnungsverfahren	SLP WS		
			Technologien der Verteilernetze	SLP SS		
			Drehstromantriebe und deren Simulation	SLP SS		

Wahlbereich Fachlich Qualifikation (15 LP)					
Alle Module aus dem Vertiefungsteil möglich- sowohl aus der eigenen als auch aus der nicht gewählten Vertiefung					SLP
Umweltrecht + Energierecht II	SLP WS+SS	Thermische Strömungsmaschinen	SLP SS	Simulation und Optimierung thermischer Energieanlagen	SLP SS
Chemie der Verbrennung	SLP WS	Elektrische Energieanlagen I – Netzberechnung	SLP WS	Energiewirtschaft und Marktintegration erneuerbarer Energien	SLP SS
Wärmetechnik der Heizung und Klimatisierung	SLP WS	Elektrische Energieanlagen II – Betriebsmittel	SLP SS	Lichttechnik II	SLP WS
Innovative Energiesysteme	SLP SS	Computer Aided Process Engineering I	SLP SS		
Wahlbereich Überfachliche Profilbildung (8 LP)					
Interdisziplinäre Studienarbeit mit Vortrag (15 LP)					