



Fachsiegel ASIIN & EUR-ACE Akkreditierungsbericht

Masterstudiengang
4D - Moderne Energiesysteme und Mobilität

an der
Hochschule München

Stand: 06.12.2024

Inhaltsverzeichnis

A Zum Akkreditierungsverfahren	3
B Steckbrief des Studiengangs	5
C Bericht der Gutachter zum ASIIN Fachsiegel	7
1. Studiengang: Inhaltliches Konzept & Umsetzung	7
2. Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung	22
3. Ressourcen	24
4. Transparenz und Dokumentation	28
5. Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung	30
D Nachlieferungen	32
E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (13.11.2024)	33
F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (18.11.2024)	35
G Stellungnahme der Fachausschüsse	36
Fachausschuss 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik (25.11.2024)	36
Fachausschuss 02 – Elektro-/Informationstechnik (22.11.2024)	36
H Beschluss der Akkreditierungskommission (06.12.2024)	38
Anhang: Lernziele und Curricula	39

A Zum Akkreditierungsverfahren

Studiengang	(Offizielle) Englische Übersetzung der Bezeichnung	Beantragte Qualitätssiegel ¹	Vorhergehende Akkreditierung (Agentur, Gültigkeit)	Beteiligte FA ²
4D - Moderne Energiesysteme und Mobilität	4D-Modern energy systems and mobility	ASIIN, EUR-ACE® Label	/	01, 02
Vertragsschluss: 17.04.2023 Antragsunterlagen wurden eingereicht am: 02.04.2024 Auditdatum: 04.07.2024 am Standort: München				
Gutachtergruppe: Prof. Dr.-Ing. Kathrin Lehmann, BTU Cottbus-Senftenberg Prof. Dr. rer. nat. Norbert Bahlmann, Hochschule Osnabrück Prof. Dr.-Ing. Reiner Johannes Schütt, Fachhochschule Westküste Nils Barkawitz, Comma Soft AG Tim Giesen, TU Clausthal				
Vertreterin der Geschäftsstelle: Paulina Petracenko				
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 28.03.2023 Fachspezifisch Ergänzende Hinweise (FEH) des Fachausschusses 02 – Elektro- und Informationstechnik i.d.F. vom 23.09.2022				

¹ EUR-ACE® Label: Europäisches Ingenieurslabel

² FA: Fachausschuss für folgende Fachgebiete: FA 01 - Maschinenbau/Verfahrenstechnik; FA 02 - Elektro-/Informationstechnik

Fachspezifisch Ergänzende Hinweise (FEH) des Fachausschusses 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik i.d.F. vom 16.03.2021	
--	--

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	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
M.Eng. 4D - Moderne Energiesysteme und Mobilität	M. Eng. 4D-Modern energy systems and mobility	Schiene, Straße, Stationär	7	Teilzeit, weiterbildend, berufsbegleitend	/	6 Semester	90 ECTS	WS, 1. Oktober 2022

Für den Masterstudiengang „4D - Moderne Energiesysteme und Mobilität“ hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Der weiterbildende berufsbegleitende Masterstudiengang „4D - Moderne Energiesysteme und Mobilität“ bietet ein interdisziplinär ausgerichtetes, praxisorientiertes Lehr- und Lernprogramm mit dem Ziel, Expertinnen und Experten für die Herausforderungen der vier Megatrends Dekarbonisierung, Digitalisierung, Demographie und Dezentralisierung auszubilden.

Seine Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein breites ingenieurwissenschaftliches Fundament und vertiefte, praxisorientierte Fähigkeiten zu den obengenannten Megatrends. Sie übernehmen leitende Funktionen sowie innovative Entwicklung in diesen Bereichen. Die hierzu im Studiengang erworbenen Kenntnisse sind z.B. der Umgang mit alternativen Energien, insbesondere Wasserstoff, ein übergreifendes Wissen in der Energiewandlung sowohl im stationären wie auch im mobilen Bereich, Kenntnisse in spezifischen KI-Algorithmen und Systemoptimierung, Unternehmensführung, Kenntnisse in alternativen Antrieben sowohl auf der Straße wie auf der Schiene, Energiewandlung im stationären Bereich vom Mikrokraftwerk bis zum Großkraftwerk, ein gesamthafter Blick auf die Entwicklung neuer Systeme unter Einbeziehung von Politik und Ethik sowie begleitetes Forschen im Rahmen von Projektarbeiten und Abschlussarbeiten.

Damit fügt sich der Masterstudiengang passgenau in das interdisziplinäre Profil der Fakultät 03 ein und wird von Professorinnen und Professoren im Haupt- und Nebenamt fachbereichs-, fakultäts- und hochschulübergreifend gestaltet.

³ EQF = European Qualifications Framework

Er wendet sich an Ingenieurinnen und Ingenieure der Fahrzeugtechnik, des Maschinenbaus, der Mechatronik oder einer verwandten Fachrichtung (z. B. Elektrotechnik, Physikalische Technik, Wirtschaftsingenieurwissenschaften), die sich mit zeitgemäßen Themen weiterbilden und/oder Führungskräfteaufgaben übernehmen wollen.

Das Studium verfolgt einen Transfergedanken, bei dem eine enge Bindung der Bereiche Lehre, Industrie und Forschung zugrunde gelegt wird. Das bedeutet, dass die Lehrenden auch forschen und damit mit den Studierenden das Bindeglied zwischen Forschung, Industrie und Lehre bilden.

Damit das Studium neben einer Berufstätigkeit absolviert werden kann, werden die insgesamt 90 ECTS-Punkte in 6 Semestern in Online- und Präsenzveranstaltungen erworben. Dazu zählen Exkursionen zu Forschungseinrichtungen, Projektarbeiten in aktuellen Forschungsprojekten sowie eine forschungsorientierte Abschlussarbeit.“

C Bericht der Gutachter zum ASIIN Fachsiegel⁴

1. Studiengang: Inhaltliches Konzept & Umsetzung

Kriterium 1.1 Ziele und Lernergebnisse des Studiengangs (angestrebtes Kompetenzprofil)

Evidenzen:

- Diploma Supplement
- Modulhandbuch
- studiengangsspezifische Studien- und Prüfungsordnung
- Ziele-Module-Matrix
- Selbstbericht
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Qualifikationsziele des Studiengangs sind im Diploma Supplement, im Selbstbericht, und auf der Webseite des Studiengangs dargelegt. Die Hochschule München legt zudem eine Ziele-Module-Matrix vor. Im Modulhandbuch sind jedem einzelnen Modul spezifische Lernziele zugeordnet. Die genauen Qualifikationsziele, wie sie im Diploma Supplement definiert sind, finden sich im Anhang.

Die Gutachter:innen beziehen sich bei der Überprüfung der Ziele und Lernergebnisse auf die Kriterien für das EUR-ACE[®] -Label sowie die ASIIN Fachspezifisch Ergänzenden Hinweise (FEH). Hierbei stützen sich die Gutachter:innen auf die FEH des Fachausschusses Elektrotechnik/Informationstechnologie und die des Fachausschusses Maschinenbau.

Die Gutachter:innen prüfen die abgebildeten Lern- und Qualifikationsziele und stellen fest, dass diese an verschiedenen Stellen unterschiedlich dargestellt sind. So sind die Qualifikations- und Lernziele z. B. im Selbstbericht wie folgt definiert:

„Ziel des 4D - Masterstudiums ist, die Absolventinnen und Absolventen auf die Übernahme leitender Funktionen im Bereich der Ingenieurwissenschaften und des Transfers komplexer Technologien und Innovationen vorzubereiten. Dies erfordert ein breit angelegtes ingenieurwissenschaftliches Wissen, das es ihnen ermöglicht, sich auch in neue Disziplinen

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.

und Themen im Rahmen der 4D - Megatrends schnell und selbstorganisiert einzuarbeiten und diese für diverse Stakeholder mit unterschiedlichem Vorwissen und Zugangsvoraussetzungen zu „übersetzen“.

In den ersten zwei Semestern des Studiengangs bekommen die Studierenden Grundkenntnisse zu den Themengebieten Energiespeicher mit dem Schwerpunkt regenerative Energien, zu der Situation Energie im regenerativen Bereich insgesamt ein grundsätzliches Verständnis zum Thema Energie-wandlung und -versorgung mit regenerativen Energien, Grundkenntnisse in spezifischen KI-Algorithmen und BWL, Unternehmensführung sowie der Optimierung von Energiesystemen.“

Im Anschluss werden die fachlichen Lernziele in den drei möglichen Spezialisierungen definiert:

„1. Schwerpunkt Schiene

Im Schwerpunkt „Schiene“ werden die Teilnehmenden dazu befähigt, praxisorientiert und interdisziplinär eisenbahnspezifische Problemstellungen unter Anwendung aktueller Simulationstechniken zu lösen. Den Studierenden wird ein vertieftes technisches Verständnis auf den Gebieten Schienenfahrzeugtechnik und Fahrdynamik vermittelt. Darüber hinaus werden insbesondere Kenntnisse über die speziellen Anforderungen des Systems Bahn vertieft. Neben dem Erwerb des fachlichen und methodischen Wissens werden die persönlichen und sozialen Kompetenzen der Teilnehmenden durch Projekt- und Gruppenarbeiten gefördert. Sie eignen sich dabei spezifische berufliche Handlungskompetenzen an und werden zu verantwortlichem Handeln befähigt.

2. Schwerpunkt Straße

Hier lernen die Studierenden die notwendigen Energiewandler für Mobilität auf der Straße kennen im Hinblick auf CO₂-freien bzw. CO₂-neutralen Betrieb. Dies betrifft sowohl Verbrennungsmotoren-Antriebe wie auch E-Maschinen-Antriebe.

Gerade in Hinblick auf die aktuelle Ist-Situation (1,4 Milliarden fossilbetriebene PKW weltweit) ist ein Verständnis möglicher Alternativen und Retrolösungen zwingend notwendig. Dies wird mit Modul 102, was chemische Speicher betrifft, vorbereitet und jetzt auf das Gesamtfahrzeug ausgerollt. Die Studierenden sollen mit Absolvieren des Moduls in der Lage sein, auch schnell umsetzbare Lösungen im Bereich CO₂-freier und CO₂-neutraler Mobilität zu realisieren.

3. Schwerpunkt Stationär

In diesem Schwerpunkt erfolgen neben einer grundsätzlichen Einführung zum Thema Kraftwerke die notwendigen Voraussetzungen in Richtung Blockheizkraftwerke um eine Dezent-

ralisierung von Energie zu realisieren. Die Studierenden lernen, dass bei einer Dezentralisierung von Energie die Systeme, die zur Mobilität genutzt werden (z.B. Verbrennungsmotoren und Hybridantriebe), in leicht veränderter Version auch hier genutzt werden können. Weiterhin können die in Modul 201 erworbenen Kenntnisse zur Optimierung bei Problemstellungen mit mehreren Parametern wie z.B. bei der Optimierung von energievernetzten Gemeinden eingesetzt werden.

In Semester 5 und 6 findet die Masterarbeit mit Kolloquium statt, die im Idealfall einen Forschungsbeitrag für den jeweiligen Arbeitgeber darstellen können. Weiterhin erfolgt hier eine Vorlesung in Ethik und Politik mit dem Ziel, den Horizont von Ingenieurinnen und Ingenieuren diesbezüglich zu erweitern um eine entsprechende Gewichtung in die jeweilige zukünftige Forschungs- und Entwicklungsarbeit einzubringen.“

In der SPO findet sich hinsichtlich des Studienziels lediglich folgende Angabe: „Ziel des Masterstudiums ist es, die Studierenden durch eine Verknüpfung wissenschaftlicher Methoden und Werkzeuge aus den Bereichen der Energiesysteme und der Mobilität zur verantwortlichen Lösung anspruchsvoller Herausforderungen auf den genannten Gebieten zu befähigen.“

Auf der Webseite wird dagegen auf die vier Aspekte des Studiengangtitels eingegangen (Dekarbonisierung, Digitalisierung, Dezentralisierung, und Demographie). Hier werden jedoch weniger die konkreten Lernziele und mehr die einzelnen Themengebiete und deren Relevanz dargestellt.

Die Gutachter:innen sind der Ansicht, dass die Studiengangziele im Selbstbericht am aussagekräftigsten sind, da sie die von den Studierenden zu erwerbenden fachlichen, wissenschaftlichen, berufsbefähigenden als auch persönlichkeitsbildenden Kompetenzen und Fähigkeiten detailliert und adäquat beschreiben. Darüber hinaus enthalten sie im Gegensatz zu den Zielen im Diploma Supplement (welche im Anhang dieses Berichts dargestellt sind) auch eine genaue Beschreibung der zu erwerbenden fachlichen Lernziele und Kompetenzen und verweisen in diesem Zusammenhang auf die drei unterschiedlichen Studienschwerpunkte. Die Gutachter:innen stellen fest, dass die dort definierten Fachkenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen eindeutig der Stufe 7 des Europäischen Qualifikationsrahmens entsprechen und daher dem angestrebten Abschlussniveau angemessen sind. Darüber hinaus halten sie fest, dass die dort definierten Lern- und Qualifikationsziele ebenfalls mit den FEHs der Fachausschüsse Elektrotechnik/Informationstechnologie und Maschinenbau übereinstimmen.

Da die Hochschule auch das EUR-ACE®-Label beantragt hat, bewerten die Gutachter:innen, ob die Lernziele des Studiengangs mit den Kriterien des Labels übereinstimmen. Die EUR-

ACE®-Rahmenstandards und -Leitlinien verlangen, dass Ingenieurstudiengänge die folgenden sieben Kompetenzbereiche abdecken: Wissen und Verstehen, technische Analyse, technischer Entwurf, Untersuchungen, technische Praxis, Urteilsbildung, Kommunikation und Teamarbeit sowie lebenslanges Lernen. Die Gutachter:innen kommen zu dem Schluss, dass die angestrebten Lernergebnisse auf Studiengangebene auch den entsprechenden fachspezifischen Kriterien des EUR-ACE® -Labels entsprechen.

In dem Audit können sich die Gutachter:innen vergewissern, dass, wie in den Qualifikationszielen festgehalten, das Studium auch zur Stärkung der Persönlichkeitsbildung und des gesellschaftlichen Bewusstseins der Studierenden beiträgt. Sie begrüßen in diesem Zusammenhang das Modul „Politik/Soziologie und Ethik in der Energiewandlung“, in dem sich Studierende mit ethischen, rechtlichen und sozialen Fragen zur Nachhaltigkeit und Klimaschutz auseinandersetzen.

Die Gutachter:innen würdigen auch, dass aus den Qualifikationszielen und den Auditgesprächen hervorgeht, dass im Studiengang eine klare Strategie verfolgt wird, die beruflichen Erfahrungen der Studierenden zu berücksichtigen und zu integrieren und dies auch in der Praxis umgesetzt wird. So werden die Studierenden sowohl in den regulären Lehrveranstaltungen als auch in den Projekten explizit aufgefordert, ihre bisherigen Kenntnisse und Erfahrungen einzubringen.

Die Gutachter:innen merken jedoch an, dass bis auf die Darstellung auf der Webseite in den anderen Studienzielen kaum auf die vier Aspekte des Studiengangtitel (Dekarbonisierung, Digitalisierung, Dezentralisierung, und Demographie) eingegangen wird. Da diese Themenbereiche im Studiengangnamen verankert sind und, wie die Programmverantwortlichen im Audit bestätigten, zentral für den Studiengang sind, müssen sich die Studiengangziele entsprechend darauf beziehen. Dieser Aspekt wird in Kapitel 1.2 und 1.3 weiter vertieft, da auch die übrigen Studiengangdokumente nicht ausreichend auf die vier Themenfelder eingehen.

Des Weiteren stellen die Gutachter:innen fest, dass die Lernziele der jeweiligen Module in den Modulbeschreibungen oft nicht kompetenzorientiert beschrieben sind. Sie verweisen hierbei auf die Module „M 102 Energiespeicher – Kraftstoffe und Batterien“ und „M 412 Vertiefungsrichtung Mobilität Straße - Projekt ‚Nachhaltige Mobilität auf der Straße‘“ als Beispiele. So sind z. B. in dem Modul „Energiespeicher – Kraftstoffe und Batterien“ die Lernziele und Kompetenzen relativ einseitig definiert und verweisen primär nur auf die Kompetenz „Wissen“: „Wissen über fossile, synthetische und biogene Kraftstoffe sowie deren Auswirkungen auf CO₂, HC, Partikel und NO_x Emissionen. Ganzheitliches Erfassen der Wirkungsketten von der regenerativen Quelle bis zur Nutzung. Wissen über Grundlagen elektrochemischer Energiespeicher und deren Einsatz, Auslegung und Analyse.“ In dem Modul

„Mobilität Straße - Projekt ‚Nachhaltige Mobilität auf der Straße‘“ gehen die exakten Kompetenzen ebenfalls nicht aus der Modulbeschreibung hervor: „Die Studierenden lernen anwendungsbezogenes wissenschaftliches Arbeiten und Forschen mit zukunftsweisenden Aufgaben. Idealerweise in Forschungseinrichtungen oder Forschungsabteilungen und den damit verbundenen Veröffentlichungen und Patenten.“ Aus diesem Grund fordern die Gutachter:innen, dass die Modulziele überarbeitet werden müssen, sodass die genauen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen daraus hervorgehen.

Schließlich weisen die Gutachter:innen darauf hin, dass die Qualifikationsziele derzeit nicht vollständig für alle Interessierten zugänglich sind, da zwar auf der Website auf die Qualifikationsziele verwiesen wird, diese aber, wie bereits erwähnt, nicht konkret die Ziele des Studiengangs darstellen. Des Weiteren findet sich in der SPO keine aussagekräftige Darstellung der Lern- und Qualifikationsziele.

Die Gutachter:innen kommen abschließend zu der Einschätzung, dass die Absolvent:innen des Studiengangs ein Qualifikationsprofil erwerben, welches gesellschaftlich relevant ist und sowohl von der regionalen als auch der überregionalen Industrie nachgefragt wird. Allerdings muss die Hochschule auf formaler Ebene verschiedene Defizite beheben. So müssen die Qualifikationsziele präzise, fachlich, und kompetenzorientiert formuliert sein, auf die „4D“ Aspekte des Studiengangnamens (Dekarbonisierung, Digitalisierung, Dezentralisierung, und Demographie) verweisen, und in allen Unterlagen einheitlich dargestellt sein. Anschließend müssen die Lern- und Qualifikationsziele für alle Interessenträger zugänglich gemacht werden.

Kriterium 1.2 Studiengangsbezeichnung

Evidenzen:

- Diploma Supplement
- Modulhandbuch
- studiengangsspezifische Studien- und Prüfungsordnung
- Selbstbericht
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Wie bereits in Kapitel 1.1. beschrieben, sind die Gutachter:innen der Ansicht, dass sich die vier Aspekte des Studiengangstitels „4D“, d.h. Dekarbonisierung, Digitalisierung, Dezentralisierung, und insbesondere Demographie, nicht ausreichend in den Unterlagen wiederfinden. Sie sind der Meinung, dass das Curriculum zwar mit dem Untertitel des Studiengangs

„Moderne Energiesysteme und Mobilität“ übereinstimmt, aber der Zusammenhang mit den vier Schlagworten nicht deutlich genug hervorgeht. Die Gutachter:innen diskutieren aus diesem Grund mit den Hochschulvertreter:innen, inwiefern diese vier Konzepte für den Studiengang relevant und tatsächlich im Curriculum verankert sind. Die Studiengangsverantwortlichen erklären, dass die vier Konzepte tatsächlich zentral für das Studiengangskonzept sind und sich auch in den Lehrveranstaltungen wiederfinden. So findet sich die Dezentralisierung im Bereich der dezentralen Stromerzeugung vor allem im Schwerpunkt „Stationär“, aber auch in anderen Bereichen des Studiengangs wieder. Die Dekarbonisierung wird in den Modulen zu erneuerbaren Energien behandelt. Inhalte der Digitalisierung finden sich im Modul „Digitale Lösungsansätze“, werden aber auch in den Schwerpunkten „Schiene“ und „Straße“ behandelt. Auch der Aspekt der Demografie spielt nach Ansicht der Programmverantwortlichen eine zentrale Rolle, da die Studierenden Zusammenhänge zwischen der Demografie sowie deren Entwicklung und der Energiewende erkennen und analysieren sollen. Darüber hinaus sollen die Studierenden Energiesysteme unter Berücksichtigung demographischer Aspekte entwerfen. Ein Beispiel hierfür ist das Projekt "Entwurf eines Energiesystems für eine Gemeinde“ im Schwerpunkt Schiene, in dem die Studierenden ein Energiesystem für ein begrenztes Gebiet (Gemeinde, Liegenschaft, Firmengelände) mit den entsprechenden Teilkomponenten und einer Betriebsstrategie entwerfen sollen. Die Studierenden bestätigen im Audit, dass die vier Konzepte im Studiengang integriert sind, jedoch in unterschiedlichem Ausmaß. So sind vor allem die Inhalte Dezentralisierung und Dekarbonisierung verankert, während die Digitalisierung eher am Rande im Studiengang behandelt wird. Der Aspekt der Demografie soll vor allem in den höheren Semestern adressiert werden. Die Gutachter:innen können die Argumentation der Programmverantwortlichen und die Relevanz der vier Begriffe für den Studiengang nachvollziehen und sehen eine ausreichende Einbettung der Konzepte im Curriculum, um den Studiengangnamen zu rechtfertigen. Sie weisen jedoch darauf hin, dass dies aus den Unterlagen nicht hervorgeht und fordern daher, dass die tatsächliche Verankerung und Vermittlung der vier Konzepte im Curriculum in sämtlichen Unterlagen und vor allem in den Modulbeschreibungen transparent dargestellt wird.

Des Weiteren stellen die Gutachter:innen fest, dass die Angaben im Diploma Supplement zum Studiengangstitel nicht mit dem Studiengangnamen in den anderen Dokumenten übereinstimmen. Demnach findet man im Diploma Supplement unter dem Hauptstudienfach die Angabe „Fahrzeugtechnik, Maschinenbau oder Mechatronik“ (oder im Englischen „Automotive engineering, mechanical engineering or mechatronics“) jedoch nicht „4D-Moderne Energiesysteme und Mobilität“ wie in der SPO dargestellt. Das Diploma Supplement muss deshalb überarbeitet werden und die korrekte Studiengangbezeichnung enthalten.

Kriterium 1.3 Curriculum/Modularisierung

Evidenzen:

- Modulhandbuch
- studiengangsspezifische Studien- und Prüfungsordnung
- Selbstbericht
- Auditgespräche
- Studienverlaufsplan

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Inhalte

Der weiterbildende Masterstudiengang umfasst sechs Semester und 90 ECTS-Punkte. Um die Vereinbarkeit mit der Berufstätigkeit der Studierenden zu gewährleisten, wird der Studiengang lediglich in Teilzeit angeboten. Die Hochschule legt einen Studienplan vor, welcher sich im Anhang dieses Berichts befindet.

Die Koordination und Administration des Studiengangs wird vom Studiengangsmanager des Weiterbildungszentrums der Hochschule München übernommen. Die fachlich inhaltliche Gestaltung des Studiengangs obliegt den Lehrenden der Fakultät 03 Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, und Flugzeugtechnik.

Laut dem Selbstbericht erwerben die Studierenden in den ersten beiden Semestern Grundkenntnisse in den Bereichen Energiespeicherung, -umwandlung und -versorgung mit Fokus auf erneuerbare Energien. Darüber hinaus beschäftigen sich die Studierenden mit KI-Algorithmen, Betriebswirtschaft und Unternehmensführung. Im dritten und vierten Semester erfolgt eine Spezialisierung in einem von drei möglichen Studienschwerpunkten. Die Schwerpunkte sind „Schiene“, „Straße“ und „Stationär“. Im Schwerpunkt „Schiene“ wird den Studierenden ein vertieftes technisches Verständnis in den Bereichen Schienenfahrzeugtechnik und Fahrdynamik vermittelt. Im Schwerpunkt „Straße“ beschäftigen sich die Studierenden mit der Energiewandlung im Rahmen der Straßenmobilität. Dies betrifft sowohl verbrennungsmotorische Antriebe als auch elektromotorische Antriebe. Im Schwerpunkt „Stationär“ werden neben einer grundlegenden Einführung in das Thema Kraftwerke die notwendigen Voraussetzungen in Richtung Blockheizkraftwerke vermittelt, um eine Dezentralisierung der Energie zu realisieren. Im fünften Semester absolvieren die Studierenden das Modul „Politik/Soziologie und Ethik in der Energiewandlung“ und absolvieren die Masterarbeit. Im sechsten Semester besuchen die Studierenden das Master-Kolloquium und stellen ihre Masterarbeit vor.

Die Hochschule gibt an, die beruflichen Erfahrungen und Vorkenntnisse der Studierenden aktiv in die Lehre einzubeziehen. So ist es z.B. vorgesehen, dass Projektarbeiten und insbesondere die Masterarbeit im Unternehmen durchgeführt werden sollen. Auf diese Weise soll der Transfer zwischen Theorie und Berufspraxis verstärkt werden. Darüber hinaus werden die Studierenden generell ermutigt, ihre beruflichen Erfahrungen und ihr Fachwissen in die Lehrveranstaltungen einzubringen. Die Programmverantwortlichen und Lehrenden bestätigen im Audit, dass die Studierenden ihre Erfahrungen tatsächlich intensiv kommunizieren und dadurch das gemeinsame Lernen verstärkt wird.

Die Gutachter:innen betrachten die von der Hochschule vorgelegten Modulbeschreibungen und den Studienplan und kommen zu der Ansicht, dass das Curriculum die angestrebten Ziele gut umsetzt. Die Gutachter:innen erkennen, dass die Studierenden während des Masterstudiums, aufbauend auf das Bachelorstudium und ihrer Berufserfahrung ihre Kenntnisse und Fertigkeiten vertiefen. Zudem begrüßen die Gutachter:innen, dass sich die Studierende ebenfalls mit fachlich übergreifenden Inhalten wie z.B. Unternehmensführung und Ethik beschäftigen. Insgesamt loben sie das Studiengangskonzept, welches aktuelle und gesellschaftlich relevante Themen miteinander verbindet und so die Studierenden ein einzigartiges fachliches Portfolio erwerben.

Die Gutachter:innen schätzen darüber hinaus den berufsbegleitenden Charakter des Studiengangs und die gute Verflechtung von Theorie und Praxis, welche in den Auditgesprächen verdeutlicht wird. So bestätigen die Studierenden, dass sie das theoretische Wissen auch in ihrer beruflichen Tätigkeit anwenden und somit ein Transfer vom Studium in die Unternehmen stattfindet. Sie bezeugen auch, dass sie ihre berufspraktischen Erfahrungen aktiv in die Lehrveranstaltungen und vor allem Gruppen- und Projektarbeiten einfließen.

Zudem überzeugen sich die Auditor:innen davon, dass die Studierenden die Fähigkeiten und Kompetenzen erwerben, die in den FEHs der Fachausschüsse 01 und 02 definiert sind. Darüber hinaus entspricht das Curricula des Studiengangs auch den Standards der ENAEE (EUR-ACE®-Label).

Wie bereits in Kapitel 1.2 dargestellt, sind die Gutachter:innen allerdings der Ansicht, dass sich die vier Aspekte des Studiengangstitels „4D“, d.h. Dekarbonisierung, Digitalisierung, Dezentralisierung, und insbesondere Demographie, nicht ausreichend in den Unterlagen wiederfinden. Nach den Auditgesprächen können die Gutachter:innen zwar erkennen, dass eine ausreichende Verankerung der Konzepte im Curriculum verankert ist, jedoch muss diese auch aus den Studiengangunterlagen hervorgehen. Sie fordern daher, dass die tatsächliche Verankerung und Vermittlung der vier Konzepte in sämtlichen Unterlagen und vor allem in den Modulbeschreibungen transparent dargestellt wird.

Kooperation mit der Universität der Bundeswehr

Die Hochschule München verfügt über einen Kooperationsvertrag mit der Universität der Bundeswehr, der maßgeblich im Rahmen der Forschungsinitiative MORE (Munich Mobility Research Campus) umgesetzt wird. Ziel dieser Vereinbarung ist es, „die Forschung und Entwicklung innovativer Technologien zur Nutzung regenerativer Energien (z.B. Strom, Wasserstoff, regenerative Kraftstoffe) für stationäre und mobile Anwendungen voranzutreiben“. Durch die fachliche Einbettung des Studiengangs 4D in die Themenfelder von MORE werden einige Aspekte der Kooperation mit der Universität der Bundeswehr auch für den Studiengang genutzt. Dies zeigt sich beispielsweise in der Bereitstellung von Lehrpersonal, da derzeit ein Professor der Universität der Bundeswehr auch im Studiengang 4D lehrt. Darüber hinaus stehen den Studierenden die Forschungseinrichtungen der Universität der Bundeswehr für Projekt- und Abschlussarbeiten zur Verfügung. Außerdem können sich die Studierenden an den laufenden Forschungsprojekten im Rahmen von MORE beteiligen. Die Hochschule München legt den Kooperationsvertrag vor, in dem die detaillierten Bedingungen dargestellt sind.

Die Gutachter:innen sind der Ansicht, dass die Kooperation mit der Universität der Bundeswehr einen positiven Beitrag zum Studiengang leistet, von dem die Studierenden ebenfalls profitieren.

Modularisierung

Der Studiengang ist vollständig modularisiert. Dabei umfasst jedes Modul zeitlich und thematisch abgegrenzte Studieninhalte. Alle Module besitzen einen Umfang von mindestens 5 ECTS Punkten und werden innerhalb eines Semesters abgeschlossen. Die meisten Module umfassen zwischen 5 und 8 ECTS-Punkten. Mit 20 ECTS-Punkten für die Masterarbeit (+ 5 ECTS für das Modul „Vortrag und Masterkolloquium“) stellt die Masterarbeit das größte Modul dar. Pro Studienjahr erwerben die Studierenden immer 30 ECTS-Punkte. Pro Semester werden somit maximal drei Module absolviert. Die Gutachter:innen erkennen, dass die Module sinnvoll aufeinander aufbauen und sich eine Progression der zu erlernenden Inhalte erkennen lässt.

Mobilität

Die Hochschule gibt im Selbstbericht an, dass den Studierenden des weiterbildenden Masterstudiengangs die Mobilitätsangebote der Hochschule München zur Verfügung stehen. So können die Studierenden auf die verschiedenen Kooperationen der Fakultät 03 wie z.B. mit der California Polytechnic State University zurückgreifen. Als Mobilitätsfenster weist die Hochschule das 5. und 6. Semester aus, da dann die Masterarbeit angefertigt wird und nur eine weitere Lehrveranstaltung stattfindet.

Zentrale Anlaufstelle für die studentische Mobilität ist das International Office. Dieses informiert die Studierenden über die Möglichkeiten in ihrem Studiengang. Vor dem Auslandsaufenthalt erstellen die Studierenden in Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss ein Learning Agreement, auf dem die zu belegenden Kurse festgelegt werden. Dadurch soll von vornherein die Anerkennung der im Ausland erbrachten Leistungen sichergestellt werden.

In § 5 ASPO legt die Hochschule München zudem fest, dass Studien- und Prüfungsleistungen, welche an deutschen oder ausländischen Hochschulen erbracht worden sind, anerkannt werden, insofern hinsichtlich der erworbenen Kenntnissen kein wesentlicher Unterschied zu den Leistungen besteht, die ersetzt werden sollen.

Nach der Auswertung der Unterlagen und der Durchführung der Auditgespräche, sind die Gutachter:innen überzeugt, dass Auslandsaufenthalte im Studiengang grundsätzlich möglich sind und die Hochschule München hinreichende Rahmenbedingungen zur Förderung der studentischen Mobilität schafft, die den Studierenden einen Aufenthalt an anderen Hochschulen ohne Zeitverlust ermöglichen. Zudem erkennen die Gutachter:innen, dass Anerkennungsregelungen gemäß der Lissabon-Konvention vorhanden und verbindlich verankert sind.

In den Auditgesprächen bestätigen die Studierenden, dass ihnen die Mobilitätsmöglichkeiten und Anlaufstellen bekannt sind. Sie berichten auch, dass sie zu Beginn ihres Studiums vom International Office umfassende Informationen zum Thema Mobilität erhalten haben. Sie geben jedoch an, dass generell nur wenige Studierende von diesen Möglichkeiten Gebrauch machen. Sie begründen dies mit dem ohnehin anspruchsvollen Charakter des berufsbegleitenden Studiums und der Bindung an den Arbeitgeber. Vor allem die Gebundenheit an die Berufstätigkeit lasse sich in der Praxis relativ schwer mit einem Auslandsaufenthalt vereinbaren. Insgesamt sind sich die Studierenden sicher, dass sie bei Interesse an einem Auslandsaufenthalt - und dessen Vereinbarkeit mit der Berufstätigkeit - von der Hochschule aktiv unterstützt und im Vorbereitungsprozess begleitet würden. Die Gutachter:innen können die herausfordernden Eigenschaften des berufsbegleitenden Masterstudiengangs im Kontext der studentischen Mobilität nachvollziehen. Sie begrüßen jedoch, dass die Hochschule München entsprechende Rahmenbedingungen schafft und die Studierenden ermutigt, bei Interesse die Mobilitätsmöglichkeiten wahrzunehmen.

Evaluation

Die Hochschule gibt an, dass der Studiengang regelmäßig evaluiert wird. Hierbei spielen sowohl die Ergebnisse der Lehrevaluationen als auch die interne Bewertung durch die Lehrenden eine zentrale Rolle. Dabei wird regelmäßig überprüft, ob die Inhalte den aktuellen

fachlichen Standards entsprechen und geeignet sind die Studienziele umzusetzen. Die Gutachter:innen können sich anhand der Unterlagen und den Aussagen der Studierenden davon überzeugen, dass die Hochschule die Studiengänge regelmäßig evaluiert und Rückmeldungen nutzt, um die Studiengänge weiterzuentwickeln.

Kriterium 1.4 Zugangs-/Zulassungsvoraussetzungen und Anerkennungsregelungen

Evidenzen:

- Studien-/Prüfungsordnung
- Selbstbericht
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Zugangsvoraussetzungen sind in der studiengangspezifischen Studien- und Prüfungsordnung verankert. Demnach müssen Bewerber:innen nachweisen, dass sie ein Hochschulstudium der Fahrzeugtechnik, des Maschinenbaus, der Mechatronik oder einer verwandten Fachrichtung (z.B. Elektrotechnik, Physikalische Technik, Wirtschaftsingenieurwesen) an einer deutschen Hochschule mit mindestens 180 ECTS Punkten und mindestens sechs theoretischen Studiensemestern, das mit der Gesamtnote 2,5 oder besser abgeschlossen wurde, oder einen gleichwertigen Abschluss erworben haben. In dem Fall, dass das Prüfungsgesamtergebnis des vorausgehenden Abschlusses befriedigend ist, müssen Bewerber:innen zur Aufnahme „besondere fachlich wissenschaftliche Leistungen auf dem einschlägigen Gebiet vorlegen (z. B. Aufsätze in Fachzeitschriften oder die Auszeichnung mit einem wissenschaftlichen Preis)“.

In dem Fall, dass Studienbewerber:innen „ein abgeschlossenes Hochschulstudium nachweisen, für das weniger als 210 Leistungspunkte (jedoch mindestens 180 Leistungspunkte) vergeben wurden, ist Voraussetzung für das Bestehen der Masterprüfung der Nachweis der fehlenden Leistungspunkte aus dem fachlich einschlägigen grundständigen Studienangebot der Hochschule für angewandte Wissenschaften München.“ Die nachzuholenden Studien- und Prüfungsleistungen sind innerhalb von 12 Monaten nach Aufnahme des Studiums erfolgreich abzuleisten.

Des Weiteren wird für die Zulassung zum weiterbildenden Studiengang gefordert, dass Bewerber:innen eine mindestens einjährige qualifizierte Berufstätigkeit nach dem ersten berufsqualifizierenden Hochschulabschluss nachweisen. „Im Falle der Teilnahme an einem der weiterbildenden Modulstudien des Masters „4D-Moderne Energiesysteme und Mobilität“ kann in Ausnahmefällen, insbesondere wenn die Bewerberin bzw. der Bewerber auf

Grund einer Spezialisierung/Schwerpunktwahl im Studium bereits einschlägige Kompetenzen erworben hat oder bereits berufspraktische Erfahrung durch eine studienbegleitende einschlägige Tätigkeit gesammelt hat, die qualifizierte berufspraktische Erfahrung auch nach Studienbeginn erworben werden.“

Für ausländische Studienbewerber:innen ist der Nachweis guter Kenntnisse der deutschen Sprache erforderlich, welcher durch die erfolgreiche Teilnahme an einer Deutschen Sprachprüfung für den Hochschulzugang ausländischer Studienbewerber (DSH-Stufe 2) oder die Teilnahme am Test Deutsch als Fremdsprache (TestDaF) mit überdurchschnittlichem Ergebnis (alle Teile „besser als 3“) oder einer gleichwertigen Prüfung erbracht wird. Alternativ gilt der Nachweis als vollbracht, wenn ein erfolgreicher Abschluss einer deutschsprachigen Ausbildung an einer höheren Schule oder an einer Hochschule nachgewiesen wird.

Die Gutachter:innen erkennen, dass die Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen detailliert in der Prüfungsordnung des Studiengangs niedergelegt sind und Interessenten sich jederzeit über ihre Eignung zu dem Studiengang informieren können.

Die Gutachter:innen diskutieren mit den Programmverantwortlichen, wie damit umgegangen wird, dass die Studierenden relativ heterogene Vorkenntnisse haben (können), wenn als Zugangsvoraussetzung ein Bachelorabschluss in Fahrzeugtechnik, Maschinenbau, Mechatronik oder verwandten Bereichen (z.B. Elektrotechnik, Physikalische Technik, Wirtschaftsingenieurwesen) gefordert wird. Die Programmverantwortlichen erklären, dass dies in der Praxis kein Problem darstelle und dass aufgrund der Tatsache, dass alle Studierenden über einen Bachelor-Abschluss in Ingenieurwissenschaften verfügen, vertiefte Kenntnisse in physikalischen Technologien schnell vermittelt werden können. Durch die kleinen Kohorten können die Lehrenden auch gut auf den Wissensstand der einzelnen Studierenden eingehen und Ungleichheiten ausgleichen. Tatsächlich sehen sowohl Lehrende als auch Studierende die etwas unterschiedlichen fachlichen Hintergründe der einzelnen Studierenden oft als positives Merkmal des Studiengangs, weil dadurch der fachliche Horizont erweitert wird und die Studierenden lernen, auch in heterogenen Gruppen erfolgreich zusammenzuarbeiten. Dies ist auch deshalb vorteilhaft, weil es den realen Arbeitsbedingungen entspricht. Die Gutachter:innen können die Erklärung nachvollziehen und begrüßen, dass die Heterogenität zum Vorteil des Studiengangs genutzt wird. Zusammenfassend sehen sie es als gewährleistet an, dass alle Studierenden die Studiengangsziele auf Masterniveau erreichen.

Kriterium 1.5 Arbeitsaufwand & Kreditpunkte für Leistungen

Evidenzen:

- Modulbeschreibungen
- Studien- und Prüfungsordnung
- Selbstbericht
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Der Studiengang wendet als Leistungspunktesystem das ECTS an. Einem ECTS-Punkt liegen dabei laut §8 der Allgemeine Studien- und Prüfungsordnung (ASPO) der Hochschule für angewandte Wissenschaften München 30 Stunden studentischen Arbeitsaufwands zugrunde. Für ein Modul werden ECTS-Leistungspunkte gewährt, wenn die vorgesehenen Leistungen nachgewiesen werden. Für den Masterabschluss werden unter Einbeziehung des vorangehenden Studiums 300 ECTS-Leistungspunkte vergeben. Aufgrund des berufsbegleitenden Teilzeitmodells werden in den ersten vier Semestern jeweils 15 ECTS Punkte erworben. Im fünften Semester erwerben die Studierenden 25 ECTS Punkte und im sechsten Semester 5 ECTS-Punkte; insgesamt erlagen die Studierenden im dritten Studienjahr allerdings ebenfalls 30 ECTS Punkte wie in den Studienjahren davor. Die Abschlussarbeit umfasst 25 ECTS-Punkte inklusive Kolloquium (20 ECTS Masterarbeit, 5 ECTS Kolloquium).

Der für die einzelnen Module vorgesehene Arbeitsaufwand erscheint den Gutachter:innen angesichts der jeweiligen Modulziele und -inhalte grundsätzlich realistisch. Der Arbeitsaufwand ist zudem relativ gleichmäßig über das Studium verteilt. Die Gutachter:innen erkennen lediglich, dass die Studierenden im letzten Studienjahr wie auch in den Jahren zuvor insgesamt 30 ECTS-Punkte erwerben, die Verteilung pro Semester jedoch nicht gleichmäßig ist. So werden im fünften Semester 25 ECTS Punkte und im sechsten Semester nur 5 ECTS Punkte erworben. Die Gutachter:innen nehmen jedoch auch zur Kenntnis, dass die Arbeitsbelastung im fünften Semester durch die Abschlussarbeit (20 ECTS-Punkte) erhöht ist. Sie sehen die erhöhte Arbeitsbelastung jedoch nicht als kritisch an, da die Durchführung der Abschlussarbeit im Unternehmen erfolgen soll und somit mit der Berufstätigkeit der Studierenden verbunden werden kann. Zusammenfassend sehen sie den Arbeitsaufwand als angemessen an, sodass eine Durchführung des Studiengangs innerhalb der Regelstudienzeit realistisch ist.

Kriterium 1.6 Didaktik und Methodik
--

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Modulbeschreibungen
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Der Selbstbericht und die Modulbeschreibungen geben Auskunft über die verschiedenen Lehr- und Lernmethoden, die in dem Studiengang eingesetzt werden. Dazu gehören Seminare, Übungen, Praktika, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten, und Exkursionen. Seminare werden entweder im Online-Format abends oder vor Ort in Blockterminen am Wochenende durchgeführt, um die Vereinbarkeit mit der Berufstätigkeit der Studierenden zu gewährleisten. Hierbei werden ebenfalls interaktive Elemente eingebunden und projektförmerige Aufgaben sowie Fallstudien bearbeitet. Übungen finden überwiegend in den ersten vier Semestern Rahmen von Online- und Präsenzveranstaltungen statt. Sie umfassen Planspiele sowie selbst zu lösende Aufgaben, basierend auf Vorlesungsinhalten. Praktika finden am Ende des zweiten Semesters zu den Themen Verbrennungsmotoren und Brennstoffzelle sowie Wasserstoff in den entsprechenden Laboren der Hochschule statt. Projekte umfassen Aufgabenstellungen aus der Praxis, u.a. auch von externen Partnern des Studiengangs, und werden von den Studierenden eigenständig organisiert und durchgeführt. Idealerweise sind die Projektthemen in den jeweiligen Unternehmen der Studierenden angesiedelt. Exkursionen finden am Ende des ersten Studiensemesters statt und betreffen Forschungsinstitute, Industrie und Ausstellungen technischer Art.

Aus Sicht der Gutachter:innen sind die verschiedenen Lehr- und Lernformen gut geeignet, um die Studienziele umzusetzen. Insbesondere die Gruppenarbeiten, in denen die Studierenden neben der fachlichen Anwendung der theoretisch erworbenen Fertigkeiten auch Team- und Kommunikationsfähigkeiten einüben bzw. vertiefen, sehen die Gutachter:innen sehr positiv. Auch die Studierenden zeigen sich mit den Lehrformen sehr zufrieden und schätzen insbesondere die Gruppenarbeiten, da die Zusammenarbeit mit Kommilitoninnen und Kommilitonen mit unterschiedlichen fachlichen Hintergründen einen deutlichen fachlichen und persönlichen Mehrwert bringt und die Teamfähigkeit der Studierenden weiter intensiviert. So wünschen sich die Studierenden die Etablierung eines weiteren Projektes mit Gruppen, in denen Studierende aus allen drei Vertiefungsrichtungen beteiligt sind, da die Gruppenarbeiten bisher innerhalb der jeweiligen Vertiefungsrichtung stattfinden. So könnten die Studierenden z.B. in einem Projekt im Bereich Smart City ihre unterschiedli-

chen Expertisen aus den verschiedenen Schwerpunkten einbringen und durch die Heterogenität der Gruppenmitglieder besonders spannende Ergebnisse erzielen. Sie schlagen dafür das vierte Semester vor, da die Studierenden zu diesem Zeitpunkt bereits vertiefte Kenntnisse in den jeweiligen Vertiefungsrichtungen erworben haben. Die Gutachter:innen erachten dies für eine ausgezeichnete Idee und empfehlen die Umsetzung.

In den Modulbeschreibungen entdecken die Gutachter:innen, dass bei fast allen Lehrveranstaltungen ebenfalls ein Praktikum inkludiert sein soll. Da dies nicht üblich ist, fragen sie bei den Programmverantwortlichen nach. Diese erklären, dass es sich um einen Fehler in den Modulbeschreibungen handelt und nur an geeigneten Stellen ein Praktikum durchgeführt wird. Die Gutachter:innen bitten die Hochschule daher, die Angaben in den Modulbeschreibungen zu überprüfen und dort, wo kein Praktikum angeboten wird, diese Angabe zu entfernen. Darüber hinaus regen sie an, die Art und Durchführung des Praktikums in den Modulbeschreibungen zu präzisieren.

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

Die Hochschule gibt an, die Lern- und Qualifikationsziele auf Studiengangsebene im Diploma Supplement, im Modulhandbuch und auf der Website des Studiengangs überarbeitet und angepasst zu haben. Darüber hinaus wurden die Lernziele der einzelnen Module in den Modulbeschreibungen angepasst. Die Gutachter:innen sind der Ansicht, dass die Lern- und Qualifikationsziele nun präzise, kompetenzorientiert und einheitlich dargestellt sind und dass die genauen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen nun aus den Modulbeschreibungen hervorgehen. Da die Lernziele nun auch in aussagekräftiger Form in der SPO und auf der Website des Studiengangs enthalten sind, sind sie auch für alle Interessierten zugänglich.

Im Rahmen der Überarbeitung der Unterlagen, gibt die Hochschule an, dass diese nun auch hinsichtlich der transparenten Darstellung des Studiengangtitels und den 4Ds Dekarbonisierung, Digitalisierung, Demographie und Dezentralisierung Rechnung angepasst wurden. Die Gutachtergruppe überprüft die Unterlagen und ist der Ansicht, dass diese nun alle vier Aspekte der 4Ds transparent widerspiegeln und somit der Titel adäquat in den Dokumenten reflektiert wird.

Die Gutachter:innen sind somit der Ansicht, dass alle Auflagen im Rahmen der Stellungnahme der Hochschule bereits erfüllt wurden. Die SPO wurde jedoch nur als Entwurf eingereicht und muss daher noch in der offiziell bestätigten Form vorgelegt werden. Aus diesem Grund bleiben die zwei Auflagen hinsichtlich der Lernziele und der transparenten Darstellung des Studiengangtitels bestehen.

Zudem nimmt die Gutachtergruppe zur Kenntnis, dass die Hochschule die Angaben zu den Lehrformen im Modulhandbuch und im Studienplan korrigiert hat. Diese enthalten nun differenzierte Informationen zu den Lehrformen in den einzelnen Lehrveranstaltungen.

Des Weiteren gibt die Hochschule an, die Empfehlung der Gutachter:innen anzunehmen und in der nächsten Kohorte ein gemeinsames Projekt für Studierende aus allen Schwerpunkten einzuführen. Die Gutachtergruppe begrüßt den Plan der Hochschule; da dieser aber noch nicht umgesetzt wurde, sind die Gutachter:innen der Ansicht, dass die Empfehlung aufrecht erhalten werden sollte.

2. Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung

Kriterium 3 Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung

Evidenzen:

- Modulbeschreibungen
- Prüfungs- und Studienordnungen
- Exemplarische Klausuren
- Selbstbericht

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die geltenden Prüfungsformen sowie Prüfungsformalitäten sind in der ASPO sowie SPO aufgeführt und detailliert beschrieben. Die Prüfungen orientieren sich nach Angaben der Hochschule an den zu erwerbenden Kompetenzen und der Lernform. Neben den klassischen Klausuren kommen im Studiengang daher auch Modularbeiten und Präsentationen zum Einsatz. Modularbeiten werden gemäß ASPO als schriftliche Ausarbeitung definiert, „aus der der Kompetenzerwerb anhand einer modulbezogenen Aufgabenstellung hervorgeht“. Schriftliche Ausarbeitungen umfassen beispielsweise Fallanalysen, Projektarbeiten, Seminararbeiten oder Studienarbeiten. Details zu den Prüfungsformen und der Notengewichtung sind in den Modulbeschreibungen festgelegt.

Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und finden in dafür vorgesehenen Zeiträumen statt. Schriftlichen Prüfungen finden innerhalb des regulären Prüfungszeitraums der Hochschule München (zwei Wochen lang am Ende des Semesters) in der Regel vor Ort und tagsüber an den Wochenenden statt, um den Studierenden die problemlose Teilnahme zu ermöglichen und eine Überschneidung mit Berufstätigkeit zu vermeiden. Andere Arten von Prüfungsformen wie z.B. Präsentationen können auch während des Semesters

absolviert werden. Für Studierende in besonderen Lebenslagen bestehen Regelungen zum Nachteilsausgleich.

Die Gutachtergruppe verschafft sich anhand einiger Beispiele aus dem Studiengang einen Eindruck von der Qualität der schriftlichen Prüfungen. Da sich die erste Kohorte zum Zeitpunkt des Audits erst in dem dritten Semester befindet, lieben noch keine Abschlussarbeiten vor. Die Gutachter:innen kommen zu dem Ergebnis, dass die geprüften Inhalte dem angestrebten Leistungsniveau eines Masterstudiums entsprechen. Sie stellen fest, dass die für die einzelnen Module vorgesehenen Prüfungsformen grundsätzlich eine aussagekräftige Überprüfung der erreichten Lernergebnisse ermöglichen. Allerdings fällt ihnen bei der Durchsicht der Prüfungsformen in den Modulbeschreibungen auf, dass ein hoher Anteil an Klausuren eingesetzt wird und damit das Kompetenzspektrum nicht vollständig überprüft werden kann. So regen die Gutachter:innen dazu an z.B. auch mündliche Prüfungen oder praktische Arbeiten einzusetzen. Die Studierenden geben, dass sie grundsätzlich mit den Prüfungsformen zufrieden sind, aber eine Diversifizierung dieser auch begrüßen würden. Die Gutachter:innen empfehlen somit die Prüfungsformen vielfältiger und kompetenzorientierter zu gestalten.

Des Weiteren stellen die Gutachter:innen fest, dass sich in den Modulbeschreibungen unterschiedliche Angaben zur Länge der schriftlichen Prüfungen finden. Sie bitten daher, die Modulbeschreibungen hinsichtlich der Prüfungsdauer zu überprüfen und zu korrigieren. Darüber hinaus regen sie an, im Modulhandbuch die Form der Modularbeit genauer zu definieren, um Außenstehenden ein besseres Verständnis der Prüfungsform zu ermöglichen.

Bezüglich der Prüfungsdichte können die Gutachter:innen sich davon überzeugen, dass die Prüfungslast der Norm entspricht. Da jedes Modul mit nur einer Modulendprüfung abgeschlossen wird, müssen maximal drei Prüfungen pro Semester absolviert werden. Die Studierenden geben sich mit der Prüfungsdichte und der –organisation zufrieden und erwähnen, dass bei eventuellen Problemen die Lehrenden oder das Weiterbildungszentrum ihnen jederzeit zur Seite stehen.

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

Die Hochschule erklärt in der Stellungnahme, dass in dem Modulhandbuch eine Erläuterung sowohl der Prüfungsformen als auch der Prüfungslängen eingefügt wurde. Dabei wurde auch die Prüfungsform Modularbeit näher definiert. Zusätzlich wurden die Angaben zu den Prüfungen und Prüfungslängen im gesamten Modulhandbuch überprüft. Die Gutachter:innen begrüßen die Überarbeitungen und sehen die Auflage als erfüllt an.

Die Empfehlung die Prüfungsformen vielfältiger und kompetenzorientierter zu gestalten, wird aktuell intern an der Hochschule München diskutiert und bleibt daher als Empfehlung bestehen. Da die Prüfungsform „Modularbeit“ aber nun in dem Modulhandbuch näher definiert wurde, wird dieser Part aus der Empfehlung gestrichen.

3. Ressourcen

Kriterium 3.1 Personal und Personalentwicklung

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Personalhandbuch

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Lehre des weiterbildenden Masterstudiengangs 4D wird von 16 Professor:innen getragen. Davon sind 12 hauptamtliche Professor:innen im Nebenamt der Hochschule München und ein hauptamtlicher Professor der Universität der Bundeswehr. Das fachlich breite Spektrum des Studiengangs wird durch die Bandbreite der Professor:innen und deren fachliche Expertise reflektiert, die in den Fakultäten Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Flugzeugtechnik, Angewandte Naturwissenschaften und Mechatronik, Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Angewandte Sozialwissenschaften angesiedelt sind. Die hauptamtlich tätigen Professor:innen werden von drei Lehrbeauftragten aus der Berufspraxis unterstützt. Eine detaillierte Auflistung des Lehrpersonals findet sich im Personalhandbuch.

Das Berufungsverfahren richtet sich nach den Vorgaben des Bayerischen Hochschulinnovationsgesetzes. Darüber hinaus folgt das Berufungsverfahren der Berufsrichtlinie der Hochschule München. Diese sieht u.a. eine Persönlichkeitseinschätzung vor, die der objektiven Beurteilung der persönlichen Eignung der Bewerber:innen dient. Zudem wird besonderer Wert auf maßgebliche Kenntnisse in der modernen Energiewandlung gelegt. Bewerber:innen müssen ihre didaktischen Fähigkeiten bei einer verpflichtenden Probelehreveranstaltung unter Beweis stellen.

Zur Sicherung und Weiterentwicklung der Qualität der Lehre bietet die Hochschule München verschiedene Möglichkeiten der didaktischen und fachlichen Weiterbildung an. So stehen den Lehrenden beispielsweise die Angebote des bayernweiten Didaktikzentrums (BayZiel) zur Verfügung. Des Weiteren müssen neuberufene Professor:innen an einem einwöchigen Kurs teilnehmen, der aus einem viertägigen Basisseminar Hochschuldidaktik und einem eintägigen Basisseminar Recht besteht. Darüber hinaus können Lehrende über das

Didaktikzentrum der Hochschule München das „Zertifikat Hochschullehre“ erwerben, welches 120 Arbeitseinheiten umfasst. Die Hochschule München bietet ebenfalls didaktische Weiterbildungsmöglichkeiten an, die vom Bereich Personalentwicklung organisiert werden und primär für Professor:innen, aber auch für Lehrkräfte für besondere Aufgaben und wissenschaftliche Mitarbeiter:innen konzipiert sind.

Nach Durchsicht der von der Hochschule vorgelegten Dokumente und den Gesprächen mit den Programmverantwortlichen, Lehrenden und Studierenden stellen die Gutachter:innen fest, dass der Studiengang mit dem zur Verfügung stehenden Personal ohne Überlast betrieben werden können. Anhand der Angaben des Personalhandbuchs erkennen die Gutachter:innen, dass fachliche Ausrichtung und Forschungsschwerpunkte des an dem Studiengang fachlich beteiligten Personals dazu geeignet sind, die angestrebten Qualifikationsziele auf hohem Niveau umzusetzen.

Die Gutachter:innen können zudem nach den Gesprächen mit den Lehrenden bestätigen, dass die Hochschule München über ein angemessenes Konzept für die fachliche und didaktische Weiterbildung aller Lehrenden verfügt und die Lehrenden dieses auch aktiv nutzen. Die Lehrenden berichten beispielsweise von einem Fall, in dem in den USA eine Weiterbildung zu innovativen Lehrformen wie z.B. Teambased Learning durchgeführt wurde. Die Lehrenden erklären ebenfalls, dass sie auch in ihren Forschungsaktivitäten von der Hochschule aktiv unterstützt werden. Dies ermöglicht die Teilnahme an Forschungsprojekten, Konferenzen oder auch die Durchführung von Forschungsfreisemestern.

Im Gespräch mit den Lehrenden erfahren die Gutachter:innen, dass diese sich jedoch eine verstärkte Zusammenarbeit mit der Industrie wünschen. Derzeit verfügt der Fachbereich 03 in erster Linie über Kooperationen mit anderen Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Um den Kontakt zur Industrie zu stärken und noch besser über aktuelle Bedarfe und Technologien aus der Industrie informiert zu sein, wünschen sich die Lehrenden daher mehr institutionalisierte Kooperationen mit Unternehmen. Die Gutachter:innen erachten dies für eine sinnvolle Idee und folgen der Empfehlung, die Zusammenarbeit mit der Industrie weiter auszubauen.

Kriterium 3.2 Betreuung und Dienstleistungen für Studierende

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Gutachter:innen erhalten einen umfassenden Eindruck von den Betreuungsangeboten für Studierende an der Hochschule München. Wenn Studierende Probleme oder Sorgen haben, können sie sich an verschiedene Stellen wenden. Zum Beispiel gibt es verschiedene unterstützende Maßnahmen für Studierende mit besonderen familiären oder krankheitsbedingten Bedürfnissen. So können Studierende z.B. einen Antrag auf Nachteilsausgleich stellen, über den der Prüfungsausschuss nach den Bestimmungen der Rahmenprüfungsordnung des Freistaates Bayern entscheidet. Der Antrag ist spätestens mit der Anmeldung zur Prüfung im Prüfungs- und Praktikantenamt der Hochschule München zu stellen. Darüber hinaus sollen Konzepte zur Sensibilisierung durch eine kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit entwickelt werden. So werden alle Hochschulangehörigen regelmäßig über aktuelle Aktivitäten sowie Anliegen, Ziele und Fortschritte der Gleichstellungsarbeit informiert.

Im Selbstbericht wird hervorgehoben, dass die Erhöhung des Frauenanteils insbesondere bei den Studierenden in den Ingenieurwissenschaften sowie bei den Professuren und Führungspositionen von der Hochschule vorangetrieben werden soll. Hochschulweit gibt es eine Gleichstellungsbeauftragte und eine Frauenbeauftragte in Personalunion, die von weiteren Mitarbeiter:innen aus eigenen Mitteln der Hochschule unterstützt werden. Die Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik beteiligt sich an verschiedenen Strategien, z.B. mit Workshops und Führungen am jährlichen „Girls Day“ oder im Rahmen des Projekts MINT4Girls, bei den Schülerinnen durch verschiedene Veranstaltungen in Schule und Hochschule technische Themen nähergebracht werden sollen.

Kriterium 3.3 Finanz- und Sachausstattung

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Vor-Ort Begehung der Labore und Räumlichkeiten

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Der Studiengang wird vollständig durch Studiengebühren finanziert. Die Gesamtgebühr für das Masterstudium beträgt 16.200,00 Euro. Die Planung der Finanzierung und Ressourcen wird in gemeinsamer Absprache von der Fakultätsleitung der Fakultät 03 und der Finanzabteilung der Hochschule München durchgeführt. Das Weiterbildungszentrum übernimmt darauf basierend die weitergehende Organisation und Administration des Studiengangs.

Für den Studiengang werden Räume, Labore und PC-Pools der Fakultät 03 und des Weiterbildungszentrums genutzt. Dazu gehören unter anderem das Verbrennungsmotorenlabor und das Labor für Thermodynamik der Fakultät 03. Das Weiterbildungszentrum stellt dem

Studiengang vier Seminarräume jeweils ca. 119 m² und ein Seminarraum mit einer Größe von ca. 115 m² zur Verfügung. Die Räume verfügen ebenfalls über eine Mediene Ausstattung, die eine Hybrid-Lehre ermöglicht. Während den Laborarbeiten werden die Studierenden von Werkmeister, Laboringenieur:innen und lehrenden Professor:innen unterstützt.

Des Weiteren stehen den Studierenden die Forschungseinrichtungen der Universität der Bundeswehr zur Verfügung. Hier findet hauptsächlich aktuelle Forschung in den Themen der Energiewandlung und -erzeugung statt, z.B. Brennstoffzellen, Elektrolyse, Mobilität mit Wasserstoffantrieben, Elektromobilität, Forschung an alternativen Kraftstoffen etc.

Des Weiteren haben die Studierenden Zugang zur Zentralbibliothek der Hochschule München. Diese umfasst mehr als 120.000 Medieneinheiten und ca. 250 laufende Print-Zeitschriftentitel angeboten. Darüber hinaus können Studierende auf mehr als 100.000 e-Books, eJournals und zahlreiche Datenbanken zurückgreifen.

Bei dem Rundgang vor Ort besichtigen die Gutachter:innen einige Lehrveranstaltungs-räume sowie Labore.

Nach Durchsicht der von der Hochschule eingereichten Unterlagen und der Begehung der Räumlichkeiten kommen die Gutachter:innen zu dem Ergebnis, dass den Studierenden ausreichendes Equipment und räumliche Ressourcen zur Verfügung gestellt werden. Dies wird auch von den Studierenden im Audit bestätigt. Auch die Lehrenden sind mit der Laborausstattung zufrieden. Sie wünschen sich jedoch mehr moderne Energiesysteme wie z.B. Ladesäulen und Photovoltaik, um den Aufbau bzw. die Durchführung von Projekten im Studiengang zu unterstützen. Außerdem wünschen sie sich mehr Unterstützung durch das Gebäudemanagement, z.B. durch mehr Steckdosen. Die Gutachter:innen können dies nachvollziehen und regen die Hochschulleitung an, über die Umsetzung dieser Ideen nachzudenken.

Da die Finanzierung vollständig durch Studiengebühren gedeckt wird und derzeit nur 14 Studierende in der ersten Kohorte eingeschrieben sind, fragen die Gutachter:innen die Hochschulleitung, inwieweit die Finanzierung des Studiengangs gesichert ist. Sie erfahren, dass 22 bis 25 Studierende pro Kohorte angestrebt werden und der Studiengang ab 17 Studierenden kostendeckend starten kann. Die Hochschulleitung versichert auch, dass es einen Risikofonds gibt, der gegebenenfalls Unregelmäßigkeiten ausgleicht. Insgesamt, so die Hochschulleitung, sei sichergestellt, dass eine einmal gestartete Kohorte auch das gesamte Studium absolvieren könne. Die Hochschulleitung fügt hinzu, dass sie ebenfalls anbieten, dass Teilnehmer:innen Module separat belegen können und diese zertifiziert werden. Darüber hinaus wirbt die Hochschule aktiv bei Unternehmen in der Region, damit diese sich bereit erklären, die Kosten des Studiengangs für ihre Mitarbeiter:innen zu übernehmen. Die Gutachter:innen können die Erklärung der Hochschulleitung nachvollziehen und sehen

eine gesicherte Finanzierung des Studiengangs. Sie sind auch zuversichtlich, dass der Studiengang in Zukunft an Studierenden gewinnen wird.

Darüber hinaus bewerten die Gutachter:innen nach Durchsicht der eingereichten Unterlagen sowie den Gesprächen während des Audits die Ausstattung mit nichtwissenschaftlichem Personal als uneingeschränkt ausreichend.

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

Die Hochschule gibt an, die Empfehlung anzunehmen und die Kooperation mit der Industrie in der Zukunft wesentlich zu verstärken. Die Gutachtergruppe begrüßt den Plan der Hochschule; da dieser aber noch nicht umgesetzt wurde, sind die Gutachter:innen der Ansicht, dass die Empfehlung aufrecht erhalten werden sollte.

4. Transparenz und Dokumentation

Kriterium 4.1 Modulbeschreibungen

Evidenzen:

- Modulbeschreibungen

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Gutachter:innen überprüfen die Modulbeschreibungen der Studiengänge und stellen fest, dass diese Informationen über die jeweiligen Modulbezeichnungen, Verantwortliche, Inhalte, Lehrformen, Lernergebnisse, Prüfungen, Workload-Verteilung und Benotung, Literaturempfehlungen, Datum der Veröffentlichung, und Teilnahme- sowie Prüfungsvoraussetzungen bereitstellen. Wie allerdings bereits zuvor dargestellt enthalten die Modulbeschreibungen noch Unklarheiten und Unstimmigkeiten, die beseitigt werden müssen. So müssen die Lern- und Qualifikationsziele der einzelnen Module konkreter und kompetenzorientiert dargestellt werden. Des Weiteren müssen die Angaben zu den Prüfungen wie beispielsweise die Prüfungslänge überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden. Zudem müssen die Lehrformen ebenfalls revidiert werden, da bei allen Lehrveranstaltungen fälschlicherweise auf ein Praktikum verwiesen wird, welches aber nur bei einzelnen Veranstaltungen tatsächlich auch durchgeführt wird.

Kriterium 4.2 Zeugnis und Diploma Supplement

Evidenzen:

- exemplarisches Diploma Supplement

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Hochschule gibt an, dass bei Abschluss des Studiums jede/r Student/in ein Zeugnis, ein Transcript of Record sowie ein Diploma Supplement mit Informationen über das Programm, den Lehrplan, die individuelle Benotung, die Durchschnittsnote, statistische Daten gemäß ECTS Users Guide und das zugrundeliegende Bildungssystem erhält. Da noch keine Absolvent:innen vorhanden sind, liegen die Abschlussunterlagen aktuell nur in der Vorlageversion vor. Diese stimmen jedoch mit den Vorgaben überein.

Wie allerdings in Kapitel 1.2 bereits erwähnt, enthält das Diploma Supplement nicht den korrekten Studiengangnamen. Die Hochschule muss daher sicherstellen, dass der Studiengangtitel in allen Unterlagen übereinstimmt.

Kriterium 4.3 Relevante Regelungen

Evidenzen:

- Alle relevanten Regelungen zu Studiengang, Zulassung, Abschluss, Prüfungen, Qualitätssicherung etc. sowie Informationen über den Stand der Verbindlichkeit sind verfügbar.
- Die Ordnungen sind auf der Homepage der Hochschule München veröffentlicht.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Aus den zur Verfügung gestellten Dokumenten und der Diskussion während des Audits erfahren die Gutachter:innen, dass die Hochschule München sicherstellt, dass alle Studierenden mit den Richtlinien und Regelungen der Hochschule vertraut sind. Alle Dokumente und Regelungen sind über die Website der Hochschule transparent zugänglich. Die Diskussion mit den Studierenden bestätigt, dass sie sich gut über die Vorschriften informiert fühlen und sich mit dem Zugang zu allen Informationen über ihre Studiengänge wohl fühlen.

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

Die Hochschule legt überarbeitete Diploma Supplements (in Deutsch und Englisch) vor, welche nun korrekte Angaben zum Studiengangtitel enthalten.

Die Bewertung hinsichtlich der Modulbeschreibungen kann der abschließenden Bewertung in Kapitel 1 entnommen werde.

5. Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung

Kriterium 5 Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Auditgespräche
- Evaluationsordnung
- Evaluationsbericht
- Qualitätsmanagementkonzept
- Hochschulentwicklungsplan

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Lehrevaluation an der Hochschule München wird durch den Studiendekan so organisiert, dass jede Lehrveranstaltung mindestens einmal im Jahr evaluiert wird. Seit 2016 wird hierzu das onlinebasierte System EvaSys als Standardverfahren mit standardisierten Fragenkatalogen für die verschiedenen Lehrformate eingesetzt, die um individuelle Fragen ergänzt werden können. Das Ausfüllen der Fragebögen erfolgt in der Regel direkt in der Lehrveranstaltung. Die Auswertung der Evaluation erfolgt automatisiert und wird den Lehrenden online zur Verfügung gestellt.

Das zentrale Element der Lehrevaluation sieht die Hochschule in der Besprechung der Ergebnisse mit den Studierenden. Gegebenenfalls werden Änderungsmaßnahmen zur Verbesserung der Lehre festgelegt, dokumentiert und im Rahmen folgender Evaluationen berücksichtigt und überprüft. Der Studiendekan erhält eine Zusammenfassung der Evaluationsergebnisse, des Gesprächs mit den Studierenden und der vereinbarten Veränderungen. Eine zusammenfassende Veröffentlichung der Evaluationsergebnisse enthalten die jährlich vom Studiendekan erstatteten Lehrberichte. Bei den papierbasierten Befragungen erhält der Studiendekan nur bei Einwilligung der Lehrenden die Ergebnisse. Laut dem Selbstbericht plant die Hochschule auch eine Absolventenbefragung durchzuführen sobald Graduierte vorhanden sind, was voraussichtlich 2025 der Fall sein wird.

Im weiterbildenden Masterstudiengang werden aufgrund der kleinen Gruppengröße genormte anonyme Befragungen mittels des hochschuleigenen Systems zwar in allen Lehrveranstaltungen angeboten. Diese haben sich nach den Hochschulangaben jedoch nicht als ergiebig und kaum aussagekräftig erwiesen. Daher werden sie von den Lehrenden genutzt, um daran anknüpfend mit den Studierenden direkt über ihre Rückmeldungen und Eindrücke zu sprechen. Zudem finden im Studiengang regelmäßige Austauschgespräche zwischen Studiengangleitung und Studierenden sowie mit den Studierenden direkt statt.

Die Gutachter:innen stellen fest, dass für den Studiengang ein strukturiertes Qualitätssicherungssystem etabliert ist, mit Evaluationen, einem zentralen Auswertungssystem und der Verwendung der gewonnenen Daten für die Weiterentwicklung des Studiengangs.

Die Studierenden bestätigen im Gespräch, dass die Evaluationen wie vorgesehen durchgeführt und die Ergebnisse ebenfalls mit ihnen besprochen werden. Aufgrund der kleinen Kohortengröße können die Evaluationsergebnisse jedoch nicht in jeder Lehrveranstaltung zentral ausgewertet werden, da einige Lehrveranstaltungen von weniger als fünf Studierenden (Mindestanforderung für die Evaluation) besucht werden. Daher hat sich der direkte Austausch zwischen Studierenden und Lehrenden im Studiengang besonders bewährt. Die Studierenden betonen auch, dass die Lehrenden immer offen für Kritik sind und Verbesserungsvorschläge jederzeit mit den Lehrenden besprochen werden können.

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

Das Kriterium erfüllt.

D Nachlieferungen

Nicht erforderlich.

E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (13.11.2024)

Die folgende Stellungnahme ist im Wortlaut von der Hochschule übernommen:

„Auflage A 1: Das Diploma Supplement muss korrekte Angaben hinsichtlich des Studiengangnamens enthalten.

Stellungnahme: Das Diploma Supplement wurde in den Punkten 2.2 und 4.2 entsprechend angepasst und enthält jetzt die gewünschten Angaben zum Studiengang.

Auflage A 2: Die Lern- und Qualifikationsziele auf Studiengangs- und Modulebene sind in allen Dokumenten präzise, kompetenzorientiert, einheitlich und transparent darzustellen und allen Beteiligten zugänglich zu machen.

Stellungnahme: Auf der Studiengangsebene wurden entsprechend die Lern- und Qualifikationsziele in folgenden Unterlagen angepasst und vereinheitlicht:

- Diploma Supplement (Punkt 4.2)
- Modulhandbuch (s. 7.2 Lern- und Qualifikationsziele des Studiengangs, S.70)
- Webseite des Studiengangs
- § 1 SPO

Auf der Modulebene wurden in folgenden Modulen Anpassungen bezüglich der Lern- und Qualifikationsziele durchgeführt: M 102 und M 412. Die Lernziele der jeweiligen Module sind nun kompetenzorientiert beschrieben, sodass die genauen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen aus den Modulbeschreibungen hervorgehen.

Auflage A 3: Die Aspekte des Studiengangstitels „4D Dekarbonisierung, Digitalisierung, Demographie, Dezentralisierung“ müssen sich transparent in den Unterlagen wiederfinden.

Stellungnahme: Die Aspekte des Studiengangstitels „4Ds Dekarbonisierung, Digitalisierung, Demographie und Dezentralisierung“ wurden wie vorgeschlagen transparent in den folgenden Unterlagen dargestellt:

- in den Lernergebnissen des Studiengangs im Diploma Supplement (Punkt 4.2)
- in den Abschnitten „Lernziele/Kompetenzen“ im gesamten Modulhandbuch
- in § 1 SPO
- im Abschnitt 7.2 Lern- und Qualifikationsziele des Studiengangs (Modulhandbuch, S.70)

Auflage A 4: Die Modulbeschreibungen müssen korrekte Angaben zu den Lehrformen enthalten.

Stellungnahme: Die Angaben zu den Lehrformen wurden in folgenden Dokumenten korrigiert:

- bei den Informationen zu „Lehrveranstaltungsart“ und „Lehrmethoden“ im gesamten Modulhandbuch
- in den Modulübersichten im Studienplan (s. hierzu den finalen Entwurf des Modulhandbuchs, S. 69) und im Anhang der SPO

Auflage A 5: In den Modulbeschreibungen müssen die Angaben zu den Prüfungen und Prüfungslänge überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden.

Stellungnahme: Das Modulhandbuch wurde um den Studienplan erweitert und einer Erläuterung sowohl der Prüfungsformen als auch der Prüfungslängen eingefügt (s. hierzu Fußnoten zum Studienplan, Seite 69 im Modulhandbuch). Dabei wurde auch die Prüfungsform Modularbeit näher definiert, was auch den Lösungsvorschlag zur Empfehlung 2 teilweise aufgreift (s. hierzu die Hinweise zur Modularbeit im Modulhandbuch, S. 71). Die Angaben zu den Prüfungen und Prüfungslängen wurden im gesamten Modulhandbuch überprüft.

Empfehlung E 1: Es wird empfohlen, ein gemeinsames Projekt für Studierende aus allen Schwerpunkten zu etablieren.

Stellungnahme: Ein gemeinsames Projekt für Studierende aus allen Schwerpunkten ist für die nächste Kohorte angedacht.

Empfehlung E 2: Es wird empfohlen, die Prüfungsformen vielfältiger und kompetenzorientierter zu gestalten, und die Prüfungsform Modularbeit im Modulhandbuch näher zu definieren.

Stellungnahme: Das Thema ist in Diskussion mit den Lehrenden und der Studiengangsleitung.

Empfehlung E 3: Es wird empfohlen, die Zusammenarbeit mit der Industrie weiter auszuweiten und zu stärken. (§ 13 BayStudAkkV)

Stellungnahme: Da dies ein zentraler Punkt in dem Konzept des Studiengangs ist (Transfer Lehre-Forschung-Industrie) muss die Zusammenarbeit mit der Industrie weiter ausgedehnt werden.

Abschließender Hinweis: Bitte beachten Sie, dass es sich bei der SPO um einen Änderungsentwurf für eine Beschlussvorlage handelt.“

F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (18.11.2024)

Die Gutachter geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe der beantragten Siegel:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Akkreditierung bis max.	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ma 4D - Moderne Energiesysteme und Mobilität	Mit Auflagen	30.09.2030	EUR-ACE®	30.09.2030

Auflagen

- A 1. (ASIIN 1.1, 1.3) Die Studien- und Prüfungsordnung muss in einer in Kraft gesetzten Version vorliegen.

Empfehlungen

- E 1. (ASIIN 1.6) Es wird empfohlen, ein gemeinsames Projekt für Studierende aus allen Schwerpunkten zu etablieren.
- E 2. (ASIIN 2) Es wird empfohlen, die Prüfungsformen vielfältiger und kompetenzorientierter zu gestalten, und die Prüfungsform Modularbeit im Modulhandbuch näher zu definieren.
- E 3. (ASIIN 3.1) Es wird empfohlen, die Zusammenarbeit mit der Industrie weiter auszuweiten und zu stärken.

G Stellungnahme der Fachausschüsse

Fachausschuss 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik (25.11.2024)

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

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und schließt sich dem Votum der Gutachter ohne Änderungen an.

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.
Ma 4D - Moderne Energiesysteme und Mobilität	Mit Auflagen	30.09.2030	EUR-ACE®	30.09.2030

Fachausschuss 02 – Elektro-/Informationstechnik (22.11.2024)

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

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und stimmt mit der Bewertung der Gutachtergruppe überein.

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.

G Stellungnahme der Fachausschüsse

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

H Beschluss der Akkreditierungskommission (06.12.2024)

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

Die Kommission diskutiert das Verfahren und folgt dem Votum der Gutachter und Fachausschüsse ohne Änderungen.

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 der Fachausschüsse 01 und 02 korrespondieren.

Die Akkreditierungskommission beschließt folgende Siegelvergaben:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Akkreditierung bis max.	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ma 4D - Moderne Energiesysteme und Mobilität	Mit Auflagen	30.09.2030	EUR-ACE®	Vorbehaltlich der Zustimmung des ENAEE Administrative Council

Auflagen

A 1. (ASIIN 1.1, 1.3) Die Studien- und Prüfungsordnung muss in einer in Kraft gesetzten Version vorliegen.

Empfehlungen

E 1. (ASIIN 1.6) Es wird empfohlen, ein gemeinsames Projekt für Studierende aus allen Schwerpunkten zu etablieren.

E 2. (ASIIN 2) Es wird empfohlen, die Prüfungsformen vielfältiger und kompetenzorientierter zu gestalten, und die Prüfungsform Modularbeit im Modulhandbuch näher zu definieren.

E 3. (ASIIN 3.1) Es wird empfohlen, die Zusammenarbeit mit der Industrie weiter auszuweiten und zu stärken.

Anhang: Lernziele und Curricula

Gem. Diploma Supplement sollen mit dem Masterstudiengang 4D - Moderne Energiesysteme und Mobilität folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„Das Masterstudium im Bereich Moderne Energiesysteme und Mobilität erweitert und bereichert die Kenntnisse und Kompetenzen, die von besonders qualifizierten Studentinnen und Studenten in einem vorangegangenen Erststudium und in beruflicher Praxis erworben wurden. Ziel ist es in diesem international kompatiblen, aufbauenden und spezialisierenden Studium einen Abschluss zu erhalten. Die Studierenden erwerben auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden beruhende Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen, die sie für eine Tätigkeit als Fachspezialist oder Führungskraft für Planung, Entwurf, Analyse, Test und Zertifizierung in der Energietechnik oder auch für eine wissenschaftliche Weiterqualifizierung im Rahmen einer Promotion befähigen. Die Studierenden erwerben die für eine umfangreiche Bearbeitung von anspruchsvollen Aufgaben benötigten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen. Sie vertiefen ihr analytisches Denken und die Kompetenz, mathematische Modelle zu bilden. Die Studierenden lernen nicht nur, Berechnungen durchzuführen, sondern auch, die Ergebnisse korrekt zu interpretieren und die Grenzen der zugrunde liegenden physikalischen Modelle zu bewerten sowie das Systemverhalten auf der Basis der physikalischen Gleichungen qualitativ zu bewerten. Der Bezug zu industriellen und wissenschaftlichen Anwendungen wird durch praktische Inhalte der Vorträge und interdisziplinäre Projekte gewährleistet.

Neben Fach- und Methodenkenntnissen erwerben die Studierenden auch fachübergreifendes Wissen, soziale Kompetenz und Führungskompetenz. Durch z.B. in Gruppenarbeit durchgeführte Projekte wird die Kompetenz zur organisatorischen Bewältigung komplexer Aufgaben sowie zur erfolgreichen Gruppenarbeit und der Führung von Gruppen weiterentwickelt.

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, anspruchsvolle Positionen in der Industrie, der Politik oder im öffentlichen Dienst zu übernehmen. Die Absolventinnen und Absolventen sollten auch in der Lage sein, Verantwortung in Führungspositionen zu übernehmen.“

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

Semester	Modulnummer	Module	Modules (englisch)	UE	SWS	Leistungs- punkte	Lehrveranstaltungs- art	Prüfungsform und ggf. Gewichtung
Basis								
1	101	Regenerative Energien und Energiebedarf	Sustainable energy and energy demand	50	3,3	5	SU, Ü, Pra	schrP oder ModA
	102	Energiespeicher - Kraftstoffe und Batterien	Energy storage – Fuels and batteries	50	3,3	5	SU, Ü, Pra	schrP oder ModA
	103	Exkursion und Praktikum	Excursion, lab	50	3,3	5	Pra, Proj	ModA
2	201	Digitale Lösungsansätze	Digital solutions	50	3,3	5	SU, Ü, Pra	schrP oder ModA
	202	Energie-System-Technik	Energy Systems Engineering	50	3,3	5	SU, Ü, Pra	schrP oder ModA
	203	Unternehmensführung und Patentrecht	Business management and patent law	50	3,3	5	SU, Ü, Pra	schrP oder ModA
Vertiefung 1		Mobilität Schiene						
3	301	Antriebstechnik	Traction systems	50	3,3	8	SU, Ü, Pra	schrP oder ModA
	302	Bremstechnik und Crashsysteme	Railway Braking Technology and crashsystems	35	2,3	7	SU, Ü, Pra	schrP oder ModA
4	401	Fahrdynamik	Vehicle dynamics	50	3,3	8	SU, Ü, Pra	schrP oder ModA
	402	Projektmodul "Nachhaltige Mobilität auf Schienen"	Project "Sustainable mobility on rails"	35	2,3	7	Pra, Proj	ModA

H Beschluss der Akkreditierungskommission (06.12.2024)

Semester	Modulnummer	Module	Modules (englisch)	UE	SWS	Leistungs- punkte	Lehrveranstaltungs- art	Prüfungsform und ggf. Gewichtung
Vertiefung 2		Mobilität Straße						
3	311	Verbrennungsmotoren	Combustion engines	50	3,3	8	SU, Ü, Pra	schrP oder ModA
	312	E-Antriebe und Hybridantriebe für Pkw und Nutzfahrzeuge	Electrical power trains for cars and trucks	35	2,3	7	SU, Ü, Pra	schrP oder ModA
4	411	Zukunftsfähige Antriebssysteme	Transmission units	50	3,3	8	SU, Ü, Pra	schrP oder ModA
	412	Projekt "Nachhaltige Mobilität auf der Straße"	Project Sustainable mobility on the roads	35	2,3	7	SU, Ü, Pra	ModA
Vertiefung 3		Stationäre Anwendung						
3	321 (=311)	Verbrennungsmotoren	Combustion engines	50	3,3	8	SU, Ü, Pra	schrP oder ModA
	322	Kraftwerke - vom Großkraftwerk zum Blockheizkraftwerk	From large-scale power plant to combined heat and power plant	35	2,3	7	SU, Ü, Pra	schrP oder ModA
4	421	Energiewandlung im urbanen Umfeld	Energy transformation in the urban environment	50	3,3	8	SU, Ü, Pra	schrP oder ModA
	422	Projekt "Entwurf Energiesystem für eine Gemeinde"	Project "Design energy system for a municipality"	35	2,3	7	SU, Ü, Pra	ModA
Master								
5	501	Politik/Soziologie und Ethik in der Energiewandlung	Politics and ethics of energy in energy conversion	50	3,3	5	SU, Ü, Pra	schrP oder ModA
	502	Masterarbeit	Master thesis	---		20		MA
6	601	Vortrag und Master-Kolloquium	Master presentation and colloquium	16	1,1	5	SU, Ü, Pra	Präs oder ModA
Gesamtsumme der Leistungspunkte (1. bis 6. Studiensemester):						90		