

## Fachsiegel der ASIIN für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften, Informatik und Naturwissenschaften

## **EUR-ACE®** Label

## Akkreditierungsbericht

Masterstudiengänge Ma Fahrzeugtechnik Ma Ressourceneffizienz im Maschinenbau Ma Bioprozesstechnik

an der Hochschule Esslingen

Dokumentation der Entscheidung im Komplementärverfahren

Stand: 11.12.2015

## Inhaltsverzeichnis

| Α  | Beantragte Siegel  | 3  |
|----|--|----|
| В  | Steckbrief der Studiengänge                                      | 5  |
| C  | Bewertung der Gutachter  | 7  |
| D  | Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter                        | 13 |
| Ε  | Stellungnahme der Fachausschüsse                                 | 15 |
|    | Fachausschuss 01 – Maschinenbau / Verfahrenstechnik (30.11.2015) | 15 |
|    | Fachausschuss 09 – Chemie (19.11.2015)                           | 17 |
|    | Fachausschuss 10 - Biowissenschaften (26.11.2016)                | 18 |
| F  | Beschluss der Akkreditierungskommission (11.12.2015)             | 20 |
| A  | nhang I – FEH-Lernergebnis-Abgleich                              | 22 |
| Αı | nhang II – Erläuterung: Entscheidung im Komplementärverfahren    | 26 |

## A Beantragte Siegel

| Studiengang                                 | Beantragte<br>Qualitätssiegel              | Vorhergehende<br>Akkreditierung | Beteiligte<br>FA <sup>1</sup> |
|---|--|---------------------------------|-------------------------------|
| Ma Fahrzeugtechnik                          | ASIIN,<br>EUR-ACE® La-<br>bel <sup>2</sup> | Erstakkreditie-<br>rung         | 01                            |
| Ma Ressourceneffizienz im Ma-<br>schinenbau | ASIIN,<br>EUR-ACE® La-<br>bel              | Erstakkreditie-<br>rung         | 01                            |
| Ma Bioprozesstechnik                        | ASIIN,<br>EUR-ACE® La-<br>bel              | Erstakkreditie-<br>rung         | 01, 09, 10                    |

Vertragsschluss: 07.05.2015

Antragsunterlagen wurden eingereicht am: 05.08.2015

Auditdatum: 20.10.2015

am Standort: Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences, Kanalstr. 33, 73728

Esslingen

#### **Gutachtergruppe:**

Prof. Dr. Jürgen Grotemeyer, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Prof. Dr. Oliver Müller, Hochschule Kaiserslautern

Prof. Dr. Rolf Roskam, Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften

Dr. Mathis Wollny, Merck KGaA

Prof. Dr. Norbert Müller, Technische Universität Clausthal

Richard Rietzel (Studentischer Gutachter): Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

<sup>1</sup> FA: Fachausschuss für folgende Fachgebiete - FA 01 = Maschinenbau/Verfahrenstechnik; FA 09 = Chemie; FA 10 = Biowissenschaften.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> ASIIN: Siegel der ASIIN für Studiengänge; EUR-ACE® Label: Europäisches Ingenieurslabel.

#### Vertreter/in der Geschäftsstelle:

Dr. Thomas Lichtenberg

Entscheidungsgremium: Akkreditierungskommission für Studiengänge

#### **Angewendete Kriterien:**

European Standards and Guidelines i.d.F. vom 10.05.2005

Allgemeine Kriterien der ASIIN i.d.F. vom 28.06.2012

Fachspezifisch Ergänzende Hinweise (FEH) des Fachausschusses 01 - Maschinen-bau/Verfahrenstechnik i.d.F. vom 09.12.2011

Fachspezifisch Ergänzende Hinweise (FEH) des Fachausschusses 09 - Chemie/Technische Chemie i.d.F. vom 09.12.2011

Fachspezifisch Ergänzende Hinweise (FEH) des Fachausschusses 10 – Biowissenschaften i.d.F. vom 09.12.2011

### B Steckbrief der Studiengänge

| a) Bezeichnung                              | Bezeichnung<br>(Original-<br>sprache /<br>englische<br>Übersetzung) | b) Vertiefungs-<br>richtungen  | c) Angestreb-<br>tes Niveau<br>nach EQF <sup>3</sup> | d) Studien-<br>gangsform            | f) Dauer          | g) Gesamt-<br>kreditpunk-<br>te/Einheit | h) Aufnahme-<br>rhytmus/erst<br>malige Ein-<br>schreibung |
|---|---|--|--|-------------------------------------|-------------------|---|---|
| Bioprozesstechnik/<br>M. Eng.               | Master of<br>Engineering  |  | Level 7  | Teilzeit<br>(Berufsbe-<br>gleitend) | - 5 Semes-<br>ter | 90 ECTS                                 | SoSe / erstma-<br>lig im SS 2015                          |
| Fahrzeugtechnik/<br>M. Eng.                 | Master of<br>Engineering  | - Antrieb<br>- Fahrwerk und<br>Regelsysteme<br>- Karosserie<br>- Service | Level 7  | Vollzeit                            | - 3 Semes-<br>ter | 90 ECTS                                 | SoSe /  |
| Ressourceneffizienz im Maschinenbau/ M. Sc. | Master of<br>Science  |  | Level 7  | Vollzeit                            | - 3 Semes-<br>ter | 90 ECTS                                 | SoSe /<br>erstmalig im<br>SS 2016                         |

Gem. studiengangspezifischer Webseite sollen mit dem <u>Masterstudiengang Bioprozesstechnik</u> folgende **Studiengangsziele** erreicht werden:

Die Bioprozesstechnik stellt eine Schlüsseldisziplin der Biotechnologie dar, in der interdisziplinär zusammengesetzte Teams technische Verfahren für die industrielle Produktion im Bereich der roten Biotechnologie (Herstellung von Biopharmazeutika wie z.B. Insulin und monoklonale Antikörper sowie von Diagnostika) und weißen Biotechnologie (Herstellung von Enzymen, Biopolymeren und Feinchemikalien wie z.B. Lysin für Futtermitteladditive) entwickeln.

Aber auch in anderen Branchen wie der Lebensmittelindustrie, im Umweltschutz oder bei der Gewinnung erneuerbarer Energien spielen biotechnologische Stoffumwandlungen eine große Rolle. Der berufsbegleitende Studiengang "Bioprozesstechnik (M.Eng.)" lehrt vertiefte Kenntnisse in den Bereichen Bioverfahrenstechnik, Metabolic Engineering, Fermentationstechnik, Zellkulturtechnik, Aufarbeitungstechnik, Automatisierungstechnik, Prozessanalysentechnik und Simulationstechnik.

-

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> EQF = European Qualifications Framework

Es wird anhand von praktischen Beispielen die gesamte Prozesskette der biotechnologischen Wertstoffherstellung (Up- und Downstream Processing) vermittelt.

Gem. studiengangspezifischer Webseite sollen mit dem <u>Masterstudiengang Fahrzeugtechnik</u> folgende **Studiengangsziele** erreicht werden:

Der Master in Fahrzeugtechnik vermittelt berufsqualifizierende Kenntnisse und Fähigkeiten, die weit über die des Bachelors hinausgehen. Dies wird unter anderem durch eine stärkere Fokussierung auf den Bereich Forschung möglich. Durch die Gründung des "Instituts für Nachhaltige Energietechnik und Mobilität (INEM)" im Jahr 2012 wurde ein wichtiger Forschungsschwerpunkt auf den Bereich der alternativen Antriebstechnik und der nachhaltigen Mobilität gelegt. Das INEM trägt durch seine Forschungs- und Entwicklungsarbeit maßgeblich zur Bildung neuer Kooperationen mit Unternehmen und Forschungseinrichtungen bei. Die hier gewonnenen Erkenntnisse fließen direkt in die Studieninhalte des Fahrzeugtechnik-Masters ein und stellen die Aktualität und Anwendungsnähe sicher.

Gem. Selbstbericht sollen mit dem <u>Masterstudiengang Ressourceneffizienz im Maschinenbau</u> folgende **Studiengangsziele** erreicht werden:

Das neue Masterprogramm Ressourceneffizienz im Maschinenbau vermittelt vor allem die Vorgehensweisen und Technologien, wie zukünftige Produkte ihre Funktion mit geringerem Verbrauch von Material und Energie erfüllen können. Das integrierende Leitthema aller Lehrveranstaltungen ist die Ressourceneffizienz im Maschinenbau unter Berücksichtigung der Anwendungsfelder Energieeffizienz, Werkstoffe, Leichtbau, Entwicklung und Konstruktion, Antriebs- und Automatisierungssysteme, Produktions- und Fertigungsverfahren, wobei auch weiterführende theoretische Grundlagen zur Modellbildung und Simulation vermittelt werden. Die Kernmodule werden dabei flankiert von zwei Entwicklungs- oder Forschungs-Projekten. Durch die Fortführung eines Themas über beide Projekte in zwei Semestern werden auch tiefergehende Betrachtungen ermöglicht.

## C Bewertung der Gutachter

#### Zu den Fachspezifisch Ergänzenden Hinweisen (FEH)

Die folgenden FEH liegen den Bewertungen zugrunde:

Studiengänge Im Verfahren genutzte FEH

Ma Bioprozesstechnik Fachspezifisch Ergänzende Hinweise zur

Ma Fahrzeugtechnik

Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen des Maschinenbaus, der

Ma Ressourceneffizienz im Maschinenbau Verfahrenstechnik und des Chemieingeni-

eurwesens

Fachspezifisch Ergänzende Hinweise zur Akkreditierung von Bachelor- und Master-

studiengängen der Chemie

Fachspezifisch Ergänzende Hinweise zur Akkreditierung von Bachelor- und Master-

studiengängen der Biowissenschaften

#### **Fachliche Einordnung**

Die Gutachter ordnen die Masterstudiengänge <u>Fahrzeugtechnik</u> und <u>Ressourceneffizienz im Maschinenbau</u> der Fachkultur "Maschinenbau/Verfahrenstechnik" zu. Dementsprechend werden die Qualifikationsziele am Referenzrahmen der Fachspezifisch ergänzenden Hinweise des ASIIN Fachausschusses 01 bewertet.

Den <u>Masterstudiengang Bioprozesstechnik</u> ordnen die Gutachter der Fachkultur "Verfahrenstechnik" in Zusammenspiel mit "Biowissenschaften" und "Chemie" zu. Dementsprechend werden die Qualifikationsziele am Referenzrahmen der Fachspezifisch ergänzenden Hinweise der ASIIN Fachausschüsse 01, 09 und 10 bewertet.

#### Lernergebnisse und Kompetenzprofil der Absolventen

Zentrale Grundlage für die vorliegende Bewertung ist ein Abgleich der angestrebten Lernergebnisse der Studiengänge mit den idealtypischen Lernergebnisprofilen der o. g. FEH. Wie im Referenzbericht bereits beschrieben, geben die verankerten Ziele und Lernergebnisse jedoch nur wenig Informationen zu den studiengangspezifischen Profilen. Beim weiteren Abgleich der Lernergebnisse zu den FEH muss daher auf die im Selbstbericht dargestellten Ziele und Lernergebnisse sowie auf deren Umsetzung in den Curricula zurückgegriffen werden.

#### Zu den allgemeinen Kriterien für ASIIN Fachsiegel und europäische Fachlabel

Die Gutachter sehen die allgemeinen Kriterien für die Vergabe des ASIIN Fachsiegels auf Basis der im Akkreditierungsbericht zur Erlangung des Siegels der Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland (Akkreditierungsrat) zu den vorgenannten Studiengängen erfassten Analysen und Bewertungen zu großen Teilen erfüllt. Diesbezügliche ggf. vorliegende Auflagen aus dem Primärbericht sind aus Sicht der allgemeinen Kriterien für das ASIIN-Siegel relevant.

Die Gutachter gleichen den Master Bioprozesstechnik mit den FEH 01 für Maschinenbau/Verfahrenstechnik ab und halten dabei fest, dass es sich um einen interdisziplinären Studiengang handelt, so dass ebenfalls die FEH 09 für Chemie und FEH 10 für Biowissenschaften in die Analyse mit einfließen müssen. Für Masterstudiengänge gilt, dass Laut FEH 01 vertiefte Kenntnisse der mathematisch-naturwissenschaftlichen und des Chemieingenieurwesens angestrebt werden müssen. Dies zeigt sich, nach Ansicht der Gutachter, weitgehend in den angestrebten Lernergebnissen, welche fundierte Kenntnisse der Bioreaktionstechnik, Steriltechnik, Aufarbeitungstechnik, Prozessanalysentechnik, Fermentationstechnik, Zellkulturtechnik, mikrobiellen Expressionssysteme, von Stammentwicklung, Metabolic Engineering und "omics"-Technologien anstreben. Ferner sollen umfassende Methodenkenntnisse entwickelt bzw. vorhandene weiter ausgebaut werden und zwar konkret wird angestrebt, Methoden der Bioprozessentwicklung auf dem aktuellen Stand der Technik zu verstehen und anzuwenden als aber auch bioprozesstechnische Apparate und Anlagenkomponenten im Up- und Downstream berechnen und dimensionieren zu können. Ferner sollen die Studierenden die Fähigkeit erlangen, komplexe, auch unvollständig definierte Aufgabenstellungen im Bereich der Bioprozesstechnik unter Berücksichtigung technischer, wissenschaftlicher, gesellschaftlicher, ethischer, ökologischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte und rechtlicher Auflagen zu analysieren, zu formulieren, zu bearbeiten und zu lösen Die Gutachter sehen hierin, dass Probleme anwendungsorientiert analysiert und gelöst werden sollen und dass die Studierenden in der Lage sind, ihr eigenes Handeln unter Berücksichtigung überfachlicher Erwägungen zu reflektieren. Auch sehen die Gutachter, dass die Vorgaben des FA 09, nämlich dass die Studierenden ihr Wissen in den Kernfächern, Spezialfächern oder interdisziplinären Fächern vertiefen sollen, angemessen formuliert sind. Gleiches gilt für den FA 10, der darüber hinaus eine Vertiefung der praktischen Methodenkompetenz verlangt, was die Gutachter ebenfalls als gegeben sehen. Laut den Vorgaben der FEH des Fachschusses 01 sollen die Studierenden auch Kompetenzen im ingenieurgemäßen Entwickeln und Konstruieren erlangen. Zwar sehen die Gutachter, dass in den angestrebten Lernergebnissen formuliert wird, dass die Studierenden die Fähigkeit zur wissenschaftlich fundierten Planung, zum Entwurf und zur Entwicklung komplexer biotechnologischer Anlagen sowie die Fähigkeit, Regelungs- und Automatisierungskonzepte für Bioprozesse zu entwickeln und umzusetzen lernen. Auch sollen sie befähigt sein, Bioprozesse zu simulieren, doch dies entspricht nach Auffassung der Gutachter nicht den ingenieurmäßigem Ziel, dass die Studierenden nämlich befähigt werden, ihre Kreativität einzusetzen, um neue und originelle Lösungen für die Praxis zu entwickeln. Notwendige Kernkompetenzen im Ingenieursbereich werden aus Sicht der Gutachter nicht angemessen angestrebt bzw. curricular vermittelt, so dass das angestrebte EUR-ACE® (European Accredited Engineer) Label, ein europaweit anerkanntes Qualitätssiegel für Ingenieurstudiengänge, für diesen Studiengang nicht vergeben werden kann. Davon unbeeinflusst bleibt die Feststellung der Gutachter, , dass dieser interdisziplinär ausgerichtete Studiengang ein in sich schlüssiges und fachlich nachvollziehbares Studiengangkonzept anbietet, welches zu einem interdisziplinären Qualifikationsprofil auf Masterniveau führt. Ok Denn darüber hinaus sollen die Studierenden fundierte Kenntnisse im Untersuchen und Bewerten erlangen, was sich in der angestrebten Kompetenz zeigt, dass die Studierenden zur wissenschaftlich fundierten Planung, zum Entwurf und zur Entwicklung komplexer biotechnologischer Anlagen befähigt werden sollen. Ferner sollen sich die Studierenden selbständig neues Wissen und Können aneignen. Was die ingenieursmäßige Praxis betrifft, so wird diese insofern formuliert, dass die Studierenden nämlich die Fähigkeit erlangen sollen, industrierelevante prokaryontische und eukaryontische Prozesse zu planen, zu überwachen und durchzuführen sowie Prozessdaten aufzunehmen und systematisch zu analysieren. Auch sollen die Studierenden die erlernten Methoden zur Formulierung und Lösung komplexer Aufgabenstellungen in Forschung, Entwicklung und Produktion in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen erfolgreich einsetzen und weiterentwickeln können. Überfachliche Kompetenzen zielen insbesondere auf die Fähigkeit zur Leitung eines Teams ab sowie die eigene Arbeit und die Arbeit eines interdisziplinären Teams zu planen, zu organisieren, zu dokumentieren und in der Öffentlichkeit oder vor einem Fachpublikum zu präsentieren und zu vertreten. In der Summe bescheinigen die Gutachter dem vorliegenden Studiengang einen hohen fachlichen Anspruch, der interdisziplinäre Fachkompetenzen vermittelt und die Studierenden zum wissenschaftlichen Arbeiten und zur Berufsausübung befähigt . Allerdings vertreten die Gutachter die Ansicht, dass es sich um keinen klassischen Ingenieursstudiengang handelt, der mit einem Ingenieursfachsiegel ausgezeichnet werden kann .

Im Master Fahrzeugtechnik sehen die Gutachter in breitem Umfang vertiefte Kenntnisse der mathematisch-naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Prinzipien des Maschinenbaus angestrebt, da die Studierenden nach erfolgreichem Studium statische nichtlineare und dynamische lineare FE-Berechnungen durchführen können sollen. Außerdem sollen sie geeignete Nachweiskonzepte für den Sicherheitsnachweis von Fahrzeugen und Fahrzeugkomponenten vorschlagen bzw. kritisch bewerten können. Sie sollen in die Lage versetzt werden, Bauteile beispielsweise in Motoren und Getrieben ingenieurwissenschaftlich sicher zu entwickeln und konstruktiv umzusetzen. Darüber hinaus sollen die Studierenden Kenntnisse über die Methode der Finiten Elemente als Näherungsverfahren für Differentialgleichungen erlangen und einen Überblick über deren Anwendungen bekommen. Die ingenieurswissenschaftliche Methodik sehen die Gutachter dadurch angestrebt, dass die Studierenden eine Vertiefung auf einem Teilgebiet, die den aktuellen Stand der Technik darstellt, erhalten sowie ein Verständnis komplexer Zusammenhänge auf den jeweiligen Fachgebieten und Berechnungsmöglichkeiten und deren Anwendung in aktuellen Simulationstools erlangen sollen. Was das ingenieursmäßige Entwickeln und Konstruieren betrifft, so lernen die Studierenden die grundsätzlichen Vorgehensweisen bei der Beurteilung der Bauteilsicherheit und Bauteilzuverlässigkeit von schwingend beanspruchten Komponenten kennen. Darüber hinaus erlangen die Studierenden Kenntnisse über die Methode der Finiten Elemente als Näherungsverfahren für Differentialgleichungen und bekommen einen Überblick über deren Anwendungen. Speziell im Antriebsstrang werden Konstruktionsprinzipien von Verbrennungsmotor- und Getriebebauteilen vermittelt. Ein besonderer Schwerpunkt auf der Bauteilkonstruktion liegt im Bereich der Karosserieentwicklung. Die Studierenden sollen in der Lage Teile sein, ein Fahrzeug im Kontext des komplexen Gesamtsystems und zusammen mit Schnittstellenpartnern zu entwickeln und dabei Zusammenhänge zu erkennen. Die Gutachter sehen hier angemessene ingenieursbezogene Konstruktionskompetenzen angestrebt. Untersuchen und Bewerten sollen die Studierenden dadurch erlangen, dass sie wissenschaftliche Herangehensweisen für die Bearbeitung komplexer experimenteller, simulativer und konstruktiver Aufgabenstellungen erlernen, was insbesondere Literaturrecherchen, wissenschaftlich korrektes Arbeiten und Dokumentieren (Zitierstil, Quellenangaben, etc.) betrifft. Im Forschungsprojekt und der Masterarbeit sollen die Studierenden die Koordination und Durchführung komplexer Entwicklungsaufgaben erlernen. Dies betrifft insbesondere das selbsttätige Erstellen eines Projektplanes mit verteilten Aufgabenstellungen, Klären der Randbedingungen, Abarbeiten der Aufgabenstellung, Benutzen der einschlägigen Hilfsmittel und technischer Berichte. Überfachliche Kompetenzen werden insofern angestrebt, dass die Studiereden in der Lage sein sollen, sich in ein Team zu integrieren oder dieses Team zu führen. Sie können sich in betriebswirtschaftliche Aufgabenstellungen einarbeiten und sie lernen Verantwortung zu übernehmen und nachhaltig zu handeln. Auch sollen sie lernen, sich in verschiedene internationale Unternehmenskulturen und Unternehmensstrukturen, sowie Projektabläufe in internationalen und interkulturellen Forschungs- und Entwicklungsprojekten einzufinden. In der Summe sehen die Gutachter in den Zielen des Masterstudiengangs die exemplarischen Ziele der fachspezifisch ergänzenden Hinweise des Maschinenbaus vollumfänglich berücksichtigt und können auch die curriculare Umsetzung nachvollziehen.

Für den Master Ressourceneffizienz im Maschinenbau lassen sich die Gutachter die Namensgebung erläutern, was im Primärbericht ausführlich behandelt wird. Das Ziel des Studiengangs liegt darin, dass sich die Ressourceneffizienz über den gesamten Produktzyklus erstreckt, dass nämlich in jedem Produktionsschritt Ressourcen effizient eingesetzt werden sollen. Dabei erstrecken sich die vertieften Kenntnisse der mathematischnaturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Prinzipien des Maschinenbaus auf die Schwerpunktthemen Energie- und Materialeffizienz. Die Studierenden sollen fortgeschrittene mathematische Verfahren zur Modellbildung und Simulation verstehen, Berechnungs- und Bewertungsverfahren der Energieeffizienz beherrschen, Modellierungsmethoden für thermodynamische Systeme anwenden und neue technische Systeme auf ihre Nachhaltigkeit und Energieeffizienz prüfen und quantitativ bewerten. Hierin sehen die Gutachter auch ingenieurwissenschaftliche Methoden als Zielstellung formuliert. Im Bereich der Materialeffizienz sollen die Studierenden Werkstoffe und Werkstoffverbunde für innovative Anwendungen auswählen, Konstruktionsmethoden für Leichtbau- und Verbundwerkstoffe anwenden können und Eigenschaften Hochleisvon tungs-Eisenwerkstoffen, Leichtmetallen und Verbundwerkstoffen kennen. Im Bereich ingenieursmäßiges Entwickeln und Konstruieren steht die ressourceneffiziente Produktentwicklung und Konstruktion im Vordergrund. Die Studierenden sollen Antriebselemente nach Aufwand, Wirkungsgrad und Wirtschaftlichkeit analysieren und neue Formen und Zusammensetzungen von Antriebssträngen auslegen sowie Berechnungsmethoden der analytischen Mechanik einsetzen können. Die Studierenden sollen neuartige Produktionsprozesse für Leichtbau- und Verbundwerkstoffe auslegen und zum Einsatz bringen und Fertigungsverfahren für moderne Hochleistungswerkstoffe der Zerspanung, der Umformtechnik, der Lasertechnik und der Kunststofffertigung anwenden können. Die Ingenieurspraxis kommt darin zum Ausdruck, dass die Studierenden die Gesamtbetrachtung von Prozessketten anwenden können, was curricular in Forschungsprojekt 1 und 2 und in der Abschlussarbeit umgesetzt wird. Ferner sollen die Studierenden selbstgesteuert wissenschaftliche Erkenntnisse erarbeiten, erweitern, aufbereiten und publizieren, empirische und analytische Methoden anwenden können und Regeln für das wissenschaftliche Publizieren, Zitieren und die Angabe von Quellen kennen. Überfachliche Kompetenzen werden insbesondere durch Methoden des Projektmanagements und der Projektsteuerung angestrebt verbunden mit rechtlichen Rahmenbedingungen für produzierende Unternehmen (Arbeits-, Vertrags-, Produkthaftungs- und Patentrecht). Aber die Studierenden sollen auch zur Teamarbeit befähigt werden und Aufgaben in Form einer Projektstruktur mit mehreren Mitarbeitern erfolgreich lösen. Auch hier sehen die Gutachter in den Zielen des Masterstudiengangs die exemplarischen Ziele der fachspezifisch ergänzenden Hinweise des Maschinenbaus vollumfänglich berücksichtigt und die curriculare Umsetzung nachvollziehbar dargelegt.

Die Hochschule hat für alle drei Studiengänge auch das EUR-ACE® (European Accredited Engineer) Label, ein europaweit anerkanntes Qualitätssiegel für Ingenieurstudiengänge, beantragt. Die Gutachter haben im Verlauf des ASIIN-Akkreditierungsverfahrens überprüft, ob die auf den Seiten 4-7 der EUR-ACE Framework Standards genannten Outcomes für Second Cycle-Absolventen durch die beantragten Studiengänge erreicht werden und haben dafür die curriculare Analyse, die Formulierung der Studiengangsziele im Sinne von Lernergebnissen (Outcomes) und die Ziele-Matrix als Bewertungsparameter herangezogen. Da die fachspezifisch ergänzenden Hinweise (FEH) auf die EUR-ACE Framework Standards aufbauen, ist mit deren Analyse auch die Bewertung der Framework Standards verbunden. Die Gutachter empfehlen die Vergabe des EUR-ACE® Labels für beide Studiengänge Fahrzeugtechnik und Ressourceneffizienz im Maschinenbau. Für den Masterstudiengang Bioprozesstechnik sehen die Gutachter die Voraussetzungen nicht erfüllt, wie oben detailliert ausgeführt wird.

## D Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter

Die Gutachter geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe der beantragten Siegel:

| Studiengang                               | ASIIN-Siegel | Fachlabel               | Akkreditierung bis max. |
|---|--------------|-------------------------|-------------------------|
| Ma Bioprozesstechnik                      | Mit Auflagen | EUR-ACE® nicht vergeben | 30.09.2021              |
| Ma Fahrzeugtechnik                        | Mit Auflagen | EUR-ACE®                | 30.09.2021              |
| Ma Ressourceneffizienz im<br>Maschinenbau | Mit Auflagen | EUR-ACE®                | 30.09.2021              |

#### Auflagen

#### Für alle Studiengänge

A 1. (ASIIN 5.5) Die vorhandenen studentischen Lernräume sind den Studierenden in geeigneter Weise zugänglich zu machen.

#### Für den Masterstudiengang Fahrzeugtechnik

- A 2. (ASIIN 2.5) Die Zulassungsordnung ist dahingehend zu präzisieren, dass deutlich wird, dass die fachspezifischen Kompetenzen für alle Bewerber gleichermaßen überprüft werden.
- A 3. (ASIIN 2.2) Für die Studierenden und Lehrenden müssen aktualisierte Modulbeschreibungen vorliegen. Bei der Aktualisierung sind die im Akkreditierungsbericht vermerkten Anforderungen an die Modulbeschreibungen zu berücksichtigen (Voraussetzungen für Module, Literaturangaben, einheitliche Umrechnung von Kreditpunkten in Semesterwochenstunden).
- A 4. (ASIIN 2.6) Bei der Verwendung von Bachelormodulen im Masterprogramm ist sicher zu stellen, dass das für die jeweilige Abschlussstufe definierte Qualifikationsniveau gewahrt wird.

#### Ressourceneffizienz im Maschinenbau

A 5. (ASIIN 2.1) Die Studiengangsziele und die angestrebten Lernergebnisse sind einheitlich und detailliert, wie im Selbstbericht dargelegt, zu verankern und zu veröffentlichen.

#### **Empfehlungen**

#### Für alle Studiengänge

- E 1. (ASIIN 2.6) Es wird empfohlen, die englischsprachigen Kompetenzen der Studierenden curricular zu verbessern.
- E 2. (ASIIN 4) Es wird empfohlen, die Einrichtung einer weiteren Wiederholungsprüfung zu ermöglichen.
- E 3. (ASIIN 6.1) Es wird empfohlen, das Qualitätssicherungskonzept für die vorliegenden Studiengänge weiter zu entwickeln und die gewonnenen Daten für kontinuierliche Verbesserungen zu nutzen und insbesondere die Rückkopplungsschleifen sicherzustellen und weiter auszubauen. Auch sollte die studentische Arbeitslast pro vergebenen Kreditpunkt systematisch überprüft und Anpassungen vorgenommen werden, wo dies erforderlich ist.

## E Stellungnahme der Fachausschüsse

# Fachausschuss 01 – Maschinenbau / Verfahrenstechnik (30.11.2015)

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

Der Fachausschuss schlägt vor zu Auflage 1 den Beisatz "insbesondere unter Berücksichtigung der Öffnungszeiten" zu ergänzen, um die Problemlage genauer zu spezifizieren. In Auflage 3 sollte "Kreditpunkte" durch "Workload" ersetzt werden, da der Satz ansonsten missverständlich ist. Für Empfehlung 1 schlägt der Fachausschuss vor, den Begriff "curricular" durch "den Studierenden" zu ersetzen. Ferner schlägt der Fachausschuss vor, den Satz "wenn englischsprachige Veranstaltungen angekündigt sind, sollten sie auch so durchgeführt werden" zur Verdeutlichung der Problemlage zu ergänzen. In Empfehlung zwei schlägt der Fachausschuss vor, den Begriff "weitere" durch "zweite" zu ersetzen, um zu verdeutlichen, dass bisher nur eine Wiederholungsprüfung in den Masterstudiengängen möglich ist. Ansonsten folgt der Fachausschuss den Vorschlägen der Gutachter.

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

Der Fachausschuss ist der Ansicht, dass die angestrebten Lernergebnisse mit den ingenieurspezifischen Teilen der Fachspezifisch-Ergänzenden Hinweise des Fachausschusses für die Studiengänge Ma Fahrzeugtechnik und Ma Ressourceneffizienz im Maschinenbau korrespondieren. Für den Ma Bioprozesstechnik sieht der Fachausschuss die Voraussetzungen nicht erfüllt und empfiehlt für diesen Studiengang das EUR-ACE Label nicht zu vergeben. Eine ausführliche Begründung hierzu findet sich im Komplementärbericht.

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

| Studiengang                               | ASIIN-Siegel | Fachlabel               | Akkreditierung bis max. |
|---|--------------|-------------------------|-------------------------|
| Ma Bioprozesstechnik                      | Mit Auflagen | EUR-ACE® nicht vergeben | 30.09.2021              |
| Ma Fahrzeugtechnik                        | Mit Auflagen | EUR-ACE®                | 30.09.2021              |
| Ma Ressourceneffizienz im<br>Maschinenbau | Mit Auflagen | EUR-ACE®                | 30.09.2021              |

#### **Auflagen**

#### Für alle Studiengänge

A 1. (ASIIN 5.5) Die vorhandenen studentischen Lernräume sind den Studierenden in geeigneter Weise insbesondere unter Berücksichtigung der Öffnungszeiten zugänglich zu machen.

#### Für den Masterstudiengang Fahrzeugtechnik

- A 2. (ASIIN 2.5) Die Zulassungsordnung ist dahingehend zu präzisieren, dass deutlich wird, dass die fachspezifischen Kompetenzen für alle Bewerber gleichermaßen überprüft werden.
- A 3. (ASIIN 2.2) Für die Studierenden und Lehrenden müssen aktualisierte Modulbeschreibungen vorliegen. Bei der Aktualisierung sind die im Akkreditierungsbericht vermerkten Anforderungen an die Modulbeschreibungen zu berücksichtigen (Voraussetzungen für Module, Literaturangaben, einheitliche Umrechnung von Kreditpunkten in Semesterwochenstunden).
- A 4. (ASIIN 2.6) Bei der Verwendung von Bachelormodulen im Masterprogramm ist sicher zu stellen, dass das für die jeweilige Abschlussstufe definierte Qualifikationsniveau gewahrt wird.

#### Ressourceneffizienz im Maschinenbau

A 5. (ASIIN 2.1) Die Studiengangsziele und die angestrebten Lernergebnisse sind einheitlich und detailliert, wie im Selbstbericht dargelegt, zu verankern und zu veröffentlichen.

#### **Empfehlungen**

#### Für alle Studiengänge

- E 1. (ASIIN 2.6) Es wird empfohlen, die englischsprachigen Kompetenzen der Studierenden zu verbessern. Wenn englischsprachige Veranstaltungen angekündigt sind, sollten sie auch so durchgeführt werden.
- E 2. (ASIIN 4) Es wird empfohlen, die Einrichtung einer zweiten Wiederholungsprüfung zu ermöglichen.
- E 3. (ASIIN 6.1) Es wird empfohlen, das Qualitätssicherungskonzept für die vorliegenden Studiengänge weiter zu entwickeln und die gewonnenen Daten für kontinuierliche Verbesserungen zu nutzen und insbesondere die Rückkopplungsschleifen sicherzustellen und weiter auszubauen. Auch sollte die studentische Arbeitslast pro verge-

benen Kreditpunkt systematisch überprüft und Anpassungen vorgenommen werden, wo dies erforderlich ist.

#### **Fachausschuss 09 – Chemie (19.11.2015)**

Analyse und Bewertung

Der Fachausschuss schließt sich nach einem Umlaufverfahren der Einschätzung der Gutachter vollumfänglich an.

Der Fachausschuss 09 – Chemie empfiehlt folgende Siegelvergabe:

| Studiengang          | ASIIN-Siegel |                         | Akkreditierung bis max. |
|----------------------|--------------|-------------------------|-------------------------|
| Ma Bioprozesstechnik | Mit Auflagen | EUR-ACE® nicht vergeben | 30.09.2021              |

#### **Auflagen**

#### Für alle Studiengänge

A 1. (ASIIN 5.5) Die vorhandenen studentischen Lernräume sind den Studierenden in geeigneter Weise zugänglich zu machen.

#### Für den Masterstudiengang Fahrzeugtechnik

- A 2. (ASIIN 2.5) Die Zulassungsordnung ist dahingehend zu präzisieren, dass deutlich wird, dass die fachspezifischen Kompetenzen für alle Bewerber gleichermaßen überprüft werden.
- A 3. (ASIIN 2.2) Für die Studierenden und Lehrenden müssen aktualisierte Modulbeschreibungen vorliegen. Bei der Aktualisierung sind die im Akkreditierungsbericht vermerkten Anforderungen an die Modulbeschreibungen zu berücksichtigen (Voraussetzungen für Module, Literaturangaben, einheitliche Umrechnung von Kreditpunkten in Semesterwochenstunden).
- A 4. (ASIIN 2.6) Bei der Verwendung von Bachelormodulen im Masterprogramm ist sicher zu stellen, dass das für die jeweilige Abschlussstufe definierte Qualifikationsniveau gewahrt wird.

#### Ressourceneffizienz im Maschinenbau

A 5. (ASIIN 2.1) Die Studiengangsziele und die angestrebten Lernergebnisse sind einheitlich und detailliert, wie im Selbstbericht dargelegt, zu verankern und zu veröffentlichen.

#### **Empfehlungen**

#### Für alle Studiengänge

- E 1. (ASIIN 2.6) Es wird empfohlen, die englischsprachigen Kompetenzen der Studierenden curricular zu verbessern.
- E 2. (ASIIN 4) Es wird empfohlen, die Einrichtung einer weiteren Wiederholungsprüfung zu ermöglichen.
- E 3. (ASIIN 6.1) Es wird empfohlen, das Qualitätssicherungskonzept für die vorliegenden Studiengänge weiter zu entwickeln und die gewonnenen Daten für kontinuierliche Verbesserungen zu nutzen und insbesondere die Rückkopplungsschleifen sicherzustellen und weiter auszubauen. Auch sollte die studentische Arbeitslast pro vergebenen Kreditpunkt systematisch überprüft und Anpassungen vorgenommen werden, wo dies erforderlich ist.

#### Fachausschuss 10 - Biowissenschaften (26.11.2016)

Analyse und Bewertung

Der Fachausschuss 10 schließt sich vollumfänglich der Einschätzung der Gutachter an.

Der Fachausschuss 10 - Biowissenschaften empfiehlt folgende Siegelvergabe:

| Studiengang          | ASIIN-Siegel | Fachlabel               | Akkreditierung bis max. |
|----------------------|--------------|-------------------------|-------------------------|
| Ma Bioprozesstechnik | Mit Auflagen | EUR-ACE® nicht vergeben | 30.09.2021              |

#### Auflagen

#### Für alle Studiengänge

A 1. (ASIIN 5.5) Die vorhandenen studentischen Lernräume sind den Studierenden in geeigneter Weise zugänglich zu machen.

#### Für den Masterstudiengang Fahrzeugtechnik

- A 2. (ASIIN 2.5) Die Zulassungsordnung ist dahingehend zu präzisieren, dass deutlich wird, dass die fachspezifischen Kompetenzen für alle Bewerber gleichermaßen überprüft werden.
- A 3. (ASIIN 2.2) Für die Studierenden und Lehrenden müssen aktualisierte Modulbeschreibungen vorliegen. Bei der Aktualisierung sind die im Akkreditierungsbericht vermerkten Anforderungen an die Modulbeschreibungen zu berücksichtigen (Voraussetzungen für Module, Literaturangaben, einheitliche Umrechnung von Kreditpunkten in Semesterwochenstunden).
- A 4. (ASIIN 2.6) Bei der Verwendung von Bachelormodulen im Masterprogramm ist sicher zu stellen, dass das für die jeweilige Abschlussstufe definierte Qualifikationsniveau gewahrt wird.

#### Ressourceneffizienz im Maschinenbau

A 5. (ASIIN 2.1) Die Studiengangsziele und die angestrebten Lernergebnisse sind einheitlich und detailliert, wie im Selbstbericht dargelegt, zu verankern und zu veröffentlichen.

#### **Empfehlungen**

#### Für alle Studiengänge

- E 1. (ASIIN 2.6) Es wird empfohlen, die englischsprachigen Kompetenzen der Studierenden curricular zu verbessern.
- E 2. (ASIIN 4) Es wird empfohlen, die Einrichtung einer weiteren Wiederholungsprüfung zu ermöglichen.
- E 3. (ASIIN 6.1) Es wird empfohlen, das Qualitätssicherungskonzept für die vorliegenden Studiengänge weiter zu entwickeln und die gewonnenen Daten für kontinuierliche Verbesserungen zu nutzen und insbesondere die Rückkopplungsschleifen sicherzustellen und weiter auszubauen. Auch sollte die studentische Arbeitslast pro vergebenen Kreditpunkt systematisch überprüft und Anpassungen vorgenommen werden, wo dies erforderlich ist.

# F Beschluss der Akkreditierungskommission (11.12.2015)

#### Analyse und Bewertung:

Die Akkreditierungskommission diskutiert das Verfahren. Die Akkreditierungskommission lässt sich Auflage 1 bezüglich der Raumsituation erläutern und kommt zu dem Schluss, dass die Raumsituation zwar kritisch und verbesserungswürdig, doch dass sie nicht als so schwerwiegend einzustufen ist, dass die Qualität des Programms maßgeblich eingeschränkt wird und daraus eine Auflage abgeleitet werden muss. Die Kommission beschließt die entsprechende Auflage in eine Empfehlung umzuwandeln. Ferner verzichtet die Kommission auf den vom Fachausschuss 01 vorgeschlagenen Zusatz bzgl. der englischsprachigen Module. Die Kommission diskutiert Empfehlung 2, inwieweit eine zweite Wiederholungsprüfung angeboten werden sollte und kommt zu dem Schluss, dass es sich hierbei nicht um eine einmalige Vorgabe der Hochschule handelt, sondern dass auch an anderen Hochschulen diese Regelung besteht. Vor diesem Hintergrund vertritt die Kommission die Ansicht, dass die Hochschule frei ist, entsprechende Regelungen festzulegen und verzichtet auf eine entsprechende Empfehlung. Ansonsten schließt sich die Kommission den Vorschlägen der Gutachter und der Fachausschüsse an.

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

Die Akkreditierungskommission ist der Ansicht, dass die angestrebten Lernergebnisse mit den ingenieurspezifischen Teilen der Fachspezifisch-Ergänzenden Hinweise des Fachausschusses für die Studiengänge Ma Fahrzeugtechnik und Ma Ressourceneffizienz im Maschinenbau korrespondieren. Für den Ma Bioprozesstechnik sieht der Fachausschuss die Voraussetzungen nicht erfüllt und empfiehlt für diesen Studiengang das EUR-ACE Label nicht zu vergeben. Eine ausführliche Begründung hierzu findet sich im Komplementärbericht.

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge beschließt folgende Siegelvergaben:

| Studiengang                               | ASIIN-Siegel  | Fachlabel                  | Akkreditierung bis max. |
|---|---|----------------------------|-------------------------|
| Ma Bioprozesstechnik                      | Ohne Auflagen, Ak-<br>kreditierung über<br>maximalen Zeitraum | EUR-ACE® nicht<br>vergeben | 30.09.2021              |
| Ma Fahrzeugtechnik                        | Mit Auflagen  | EUR-ACE®                   | 30.09.2021              |
| Ma Ressourceneffizienz im<br>Maschinenbau | Mit Auflagen  | EUR-ACE®                   | 30.09.2021              |

#### **Auflagen**

#### Für den Masterstudiengang Fahrzeugtechnik

- A 1. (ASIIN 2.5) Die Zulassungsordnung ist dahingehend zu präzisieren, dass deutlich wird, dass die fachspezifischen Kompetenzen für alle Bewerber gleichermaßen überprüft werden.
- A 2. (ASIIN 2.2) Für die Studierenden und Lehrenden müssen aktualisierte Modulbeschreibungen vorliegen. Bei der Aktualisierung sind die im Akkreditierungsbericht vermerkten Anforderungen an die Modulbeschreibungen zu berücksichtigen (Voraussetzungen für Module, Literaturangaben, einheitliche Umrechnung von Arbeitslast in Semesterwochenstunden).
- A 3. (ASIIN 2.6) Bei der Verwendung von Bachelormodulen im Masterprogramm ist sicher zu stellen, dass das für die jeweilige Abschlussstufe definierte Qualifikationsniveau gewahrt wird.

#### Ressourceneffizienz im Maschinenbau

A 4. (ASIIN 2.1) Die Studiengangsziele und die angestrebten Lernergebnisse sind einheitlich und detailliert, wie im Selbstbericht dargelegt, zu verankern und zu veröffentlichen.

#### **Empfehlungen**

#### Für alle Studiengänge

- E 1. (ASIIN 2.6) Es wird empfohlen, die englischsprachigen Kompetenzen der Studierenden zu verbessern.
- E 2. (ASIIN 6.1) Es wird empfohlen, das Qualitätssicherungskonzept für die vorliegenden Studiengänge weiter zu entwickeln und die gewonnenen Daten für kontinuierliche Verbesserungen zu nutzen und insbesondere die Rückkopplungsschleifen sicherzustellen und weiter auszubauen. Auch sollte die studentische Arbeitslast pro vergebenen Kreditpunkt systematisch überprüft und Anpassungen vorgenommen werden, wo dies erforderlich ist.

## Anhang I – FEH-Lernergebnis-Abgleich

Abgleich der Lernergebnisse des Studiengans Ma Bioprozesstechnik mit den FEH Maschinenbau / Verfahrenstechnik:

#### Kompetenzmatrix Master Bioprozesstechnik BTM

|  |       |                      |                                |                     |                       |                                   | Module                                     |                        |                                |                               |                   | $\Box$          |
|--|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------------|--|------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------|
|  | Summe | Bioverfahrenstechnik | Biotechnologisches<br>Arbeiten | Upstream Processing | Downstream Processing | Industrielle<br>Zellkulturtechnik | Prozessanalysen- und<br>Simulationstechnik | Prozessautomatisierung | Prokaryontische<br>Bioprozesse | Eukaryontische<br>Bioprozesse | Wahlpflichtfächer | Abschlussarbeit |
| Fundierte Kenntnisse der Bioreaktionstechnik, Steriltechnik, Aufarbeitungstechnik, Prozessanalysentechnik, Fermentationstechnik, Zellkulturtechnik, mikrobiellen Expressionssysteme, von Stammentwicklung, Metabolic Engineering und "omics"-Technologien  | 16    | 2                    | 0                              | 2                   | 2                     | 2                                 | 2  | 1                      | 1                              | 2                             | 1                 | 1               |
| Fähigkeit, Methoden der Bioprozessentwicklung auf dem aktuellen Stand der Technik zu verstehen und anzuwenden  | 17    | 2                    | 0                              | 2                   | 2                     | 1                                 | 1  | 1                      | 2                              | 2                             | 2                 | 2               |
| Fähigkeit, bioprozesstechnische Apparate und Anlagenkomponenten im Up- und<br>Downstream zu berechnen und zu dimensionieren  | 16    | 2                    | 0                              | 2                   | 2                     | 1                                 | 1  | 1                      | 2                              | 1                             | 2                 | 2               |
| Fähigkeit zur wissenschaftlich fundierten Planung, zum Entwurf und zur Entwicklung komplexer biotechnologischer Anlagen  | 15    | 1                    | 0                              | 2                   | 2                     | 1                                 | 1  | 1                      | 2                              | 1                             | 2                 | 2               |
| Fähigkeit, Regelungs- und Automatisierungskonzepte für Bioprozesse zu entwickeln und umzusetzen und Bioprozesse zu simulieren  | 13    | 0                    | 0                              | 1                   | 1                     | 1                                 | 2  | 2                      | 1                              | 1                             | 2                 | 2               |
| Fähigkeit, industrierelevante prokaryontische und eukaryontische Prozesse zu planen, zu<br>überwachen und durchzuführen sowie Prozessdaten aufzunehmen und systematisch zu<br>analysieren  | 13    | 1                    | 0                              | 1                   | 0                     | 1                                 | 2  | 0                      | 2                              | 2                             | 2                 | 2               |
| Fähigkeit, komplexe, auch unvollständig definierte Aufgabenstellungen im Bereich der Bioprozesstechnik unter Berücksichtigung technischer, wissenschaftlicher, gesellschaftlicher, ethischer, ökologischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte und rechtlicher Auflagen zu analysieren, zu formulieren, zu bearbeiten und zu lösen | 13    | 1                    | 1                              | 1                   | 1                     | 1                                 | 1  | 1                      | 1                              | 1                             | 2                 | 2               |
| Fähigkeit, sich selbständig neues Wissen und Können anzueignen   | 16    | 1                    | 2                              | 1                   | 1                     | 1                                 | 1  | 1                      | 2                              | 2                             | 2                 | 2               |
| Fähigkeit, die erlernten Methoden zur Formulierung und Lösung komplexer<br>Aufgabenstellungen in Forschung, Entwicklung und Produktion in der Industrie oder in<br>Forschungseinrichtungen erfolgreich einzusetzen und weiterzuentwickeln  | 12    | 1                    | 1                              | 1                   | 1                     | 1                                 | 1  | 1                      | 1                              | 1                             | 1                 | 2               |
| Fähigkeit zur Leitung eines Teams und dazu, die eigene Arbeit und die Arbeit eines interdisziplinären Teams zu planen, zu organisieren, zu dokumentieren und in der Öffentlichkeit oder vor einem Fachpublikum zu präsentieren und zu vertreten  | 10    | 0                    | 2                              | 0                   | 0                     | 0                                 | 0  | 0                      | 2                              | 2                             | 2                 | 2               |

- Legende:
  0 = keine Unterstützung für das Qualifikationsziel
  1 = indirekte Unterstützung für das Qualifikationsziel
  2 = direkte Unterstützung für das Qualifikationsziel

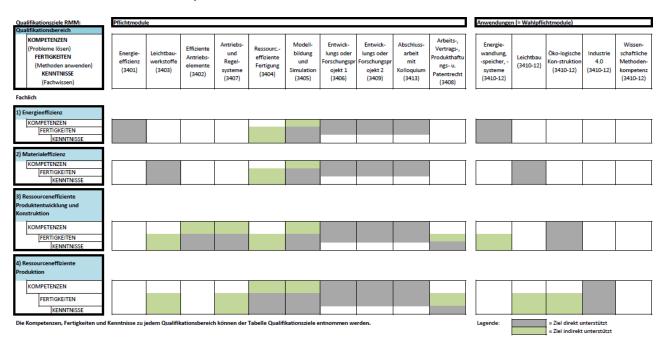
# Abgleich der Lernergebnisse des Studiengans <u>Ma Fahrzeugtechnik</u> mit den FEH Maschinenbau / Verfahrenstechnik:

| Übergeordnete Studienziele      | Befähigungsziele i. S. von Lernergebnissen (learning outcomes)  | Entsprechende Module / Modulziele       |
|---------------------------------|---|---|
| Ingenieur/in der Fachrichtung   | Kenntnisse (Wissen):  | Kenntniserwerb:                         |
| Fahrzeugtechnik:                | Die Studierenden lernen die grundsätzlichen Vorgehensweisen     | 3102 Reliability                        |
| Bauteilauslegung und            | bei der Beurteilung der Bauteilsicherheit und                   | 3111 Antriebsstrang                     |
| Konstruktionsfähigkeiten        | Bauteilzuverlässigkeit von schwingend beanspruchten             | 3113 Fahrzeug- und Karosseriekonzeption |
| rionoti antionorani grienteni   | Komponenten kennen. Darüber hinaus erlangen die                 | 2832 Vertiefung Antriebe                |
|                                 | Studierenden Kenntnisse über die Methode der Finiten            | 2838 Fahrzeugkonzeption                 |
|                                 | Elemente als Näherungsverfahren für Differentialgleichungen     | 2839 Karosserieentwicklung 1            |
|                                 | und bekommen einen Überblick über deren Anwendungen.            |   |
|                                 | Speziell im Antriebsstrang werden Konstruktionsprinzipien von   |   |
|                                 | Verbrennungsmotor- und Getriebebauteilen vermittelt. Ein        |   |
|                                 | besonderer Schwerpunkt auf der Bauteilkonstruktion liegt im     |   |
|                                 | Bereich der Karosserieentwicklung.                              |   |
|                                 | Fertigkeiten:   | Fertigkeitenerwerb:                     |
|                                 | Wie wird die Finiten Elemente Methode zur Berechnung von        | 3102 Reliability                        |
|                                 | Bauteilen und Baugruppen bei zeitlich konstanten und            | 3103 Forschungsprojekt A                |
|                                 | veränderlichen Belastungen, bei großen Verzerrungen und bei     | 3104 Forschungsprojekt B                |
|                                 | nichtlinearem Werkstoffverhalten eingesetzt. Außerdem lernen    | 31011013chungsprojekt B                 |
|                                 | die Studierenden fortschrittlicher Konzepte zur Gewährleistung  |   |
|                                 | der Sicherheit und Verfügbarkeit von Komponenten und            |   |
|                                 | Systemen unter zeitlich veränderlicher Belastung anzuwenden.    |   |
|                                 | Kompetenzen:  | Kompetenzerwerb:                        |
|                                 | Die Studierenden können nach erfolgreichem Studium des FZ-      | Labor FEM                               |
|                                 | Masters statische nichtlineare und dynamische lineare FE-       | Labor Bauteilsicherheit                 |
|                                 | Berechnungen durchführen. Außerdem können sie geeignete         | Labor Fahrzeugentwurf                   |
|                                 | Nachweiskonzepte für den Sicherheitsnachweis von                | Labor Karosseriekonstruktion            |
|                                 | Fahrzeugen und Fahrzeugkomponenten vorschlagen bzw.             | Laborberichte                           |
|                                 | kritisch bewerten. Sie sind in der Lage Bauteile beispielsweise | Übungen                                 |
|                                 | in Motoren und Getrieben sicher auszulegen und konstruktiv      |   |
|                                 | umzusetzen.   |   |
| Ingenieur/in der Fachrichtung   | Kenntnisse (Wissen):  | Kenntniserwerb:                         |
| Fahrzeugtechnik                 | Die Studierenden verbreitern ihr Fahrzeugtechnikwissen durch    | 3115 Wahlmodul 1                        |
| Allgemeinwissen Fahrzeugtechnik | Wahlmodule aus dem Bachelorbereich. Sie lernen das              | 3116 Wahlmodul 2                        |
| j and a second                  | komplexe Gesamtsystem des Fahrzeugs besser kennen und           |   |
|                                 | verstehen.  |   |
|                                 | Fertigkeiten:   | Fertigkeitenerwerb:                     |
|                                 | Gesamtfahrzeugtechnische Fragestellungen können im              | 3115 Wahlmodul 1                        |
|                                 | richtigen Kontext bewertet und analysiert werden.               | 3116 Wahlmodul 2                        |
|                                 | Schnittstellenfunktionen zwischen Entwicklungsbereichen         | 3103 Forschungsprojekt A                |
|                                 | verschiedener Disziplinen können von den Studierenden           | 3104 Forschungsprojekt B                |
|                                 | kompetent wahrgenommen werden.                                  |   |
| -                               | · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·                           |   |

|  | Las  |  |
|--|--|--|
|  | Kompetenzen:   | Kompetenzerwerb:   |
|  | Die Studierenden sind in der Lage Teile eines Fahrzeuges im  | Labore   |
|  | Kontext des komplexen Gesamtsystems und zusammen mit         | Übungen  |
|  | Schnittstellenpartnern zu entwickeln und dabei               | Laborberichte  |
|  | Zusammenhänge zu erkennen.                                   |  |
| Ingenieur/in der Fachrichtung                  | Kenntnisse (Wissen):   | Kenntniserwerb:  |
| Fahrzeugtechnik                                | Die Studierenden erlernen grundlegende betriebs- und         | 3101 Management und soziale Kompetenz                        |
| Managementfähigkeiten,                         | volkswirtschaftliche Zusammenhänge.                          | 3105 Nachhaltige Mobilität                                   |
| Teamfähigkeit                                  | Sielernen verschiedene internationale Unternehmenskulturen   |  |
| Soziale Kompetenz                              | und Unternehmensstrukturen, sowie Projektabläufe in          |  |
| Nachhaltiges Handeln                           | internationalen und interkulturellen Forschungs- und         |  |
| Nacimanges nandem                              | Entwicklungsprojekten kennen.                                |  |
|  |  |  |
|  | Sie lernen weiterhin den Begriff der Nachhaltigkeit im       |  |
|  | Zusammenhang mit der Fahrzeugentwicklung kennen.             |  |
|  | Fertigkeiten:  | Fertigkeitenerwerb:  |
|  | Die Studierenden können die Gesetze der Gruppendynamik       | 3103 Forschungsprojekt A                                     |
|  | nutzen um Managementaufgaben zu übernehmen.                  | 3104 Forschungsprojekt B                                     |
|  | Sie können Projektpläne strukturiert entwerfen.              |  |
|  | Kompetenzen:   | Kompetenzerwerb:   |
|  | Die Studiereden sind in der Lage sich in ein Team zu         | Seminararbeiten im Fach "Nachhaltige Mobilitäts- und         |
|  | integrieren oder dieses Team zu führen. Sie können sich in   | Energiekonzepte  |
|  | betriebswirtschaftliche Aufgabenstellungen einarbeiten.      | Organisation einer internationalen Exkursion im Fach "Global |
|  | Sie lernen Verantwortung zu übernehmen und nachhaltig zu     | Management"  |
|  | handeln  | 3103 Forschungsprojekt A                                     |
|  | Studierende kennen ihren Berufsalltag und können sich        | 3104 Forschungsprojekt B                                     |
|  | entsprechend ihrer persönlichen Neigungen darauf einstellen. | 3108 Masterarbeit  |
| Ingenieur/in der Fachrichtung                  | Kenntnisse (Wissen):   | Kenntniserwerb:  |
| Fahrzeugtechnik                                | Die Studierenden erhalten eine Vertiefung auf einem          | 3111 Antriebsstrang  |
| ranizeugtechnik                                | Teilgebiet, die den aktuellen Stand der Technik darstellt.   |  |
| Crossishuissen auf den Cabieten                | rengebiet, die den aktuellen stand der rechnik darstent.     | 3112 Fahrzeugsysteme   |
| Spezialwissen auf den Gebieten                 |  | 3113 Fahrzeug- und Karosseriekonzeption                      |
| - Antriebstechnik                              |  | 3114 Advanced Service Technology                             |
| <ul> <li>Fahrwerk- und Regelsysteme</li> </ul> |  |  |
| <ul> <li>Karosserientwicklung</li> </ul>       |  |  |
| <ul> <li>Servicetechnologie</li> </ul>         |  |  |
|  | Fertigkeiten:  | Fertigkeitenerwerb:  |
|  | - Verständnis komplexer Zusammenhänge auf den                |  |
|  | jeweiligen Fachgebieten                                      | 3112 Fahrzeugsysteme   |
|  | - Kennenlernen von Berechnungsmöglichkeiten und deren        |  |
|  | Anwendung in aktuellen Simulationstools                      | 3114 Advanced Service Technology                             |
|  |  |  |

|  | Kompetenzen:  - Anwenden der neuesten Entwicklungswerkzeuge der Fahrzeugtechnik  - Einsatz als Ingenieure mit dem Schwerpunkt Forschung und Entwicklung auf dem jeweiligen Fachgebiet mit geringer Einarbeitungszeit.  - Fähigkeit zur Promotion auf dem jeweiligen Fachgebiet  |  |
|--|---|--|
| Ingenieur/in der Fachrichtung<br>Fahrzeugtechnik<br>Befähigung zum Bearbeiten von<br>fahrzeugtechnischen komplexen<br>Aufgabenstellungen in Forschung<br>und Entwicklung | Kenntnisse (Wissen):  - Fachwissen des gesamten Studiums  - Kenntnisse über Projektarbeit, Projektsteuerung, Projektmanagement  | Kenntniserwerb:<br>Alle Module   |
|  | Fertigkeiten:<br>Ingenieurwissenschaftliches Abarbeiten von<br>Aufgabenstellungen auf dem Gebiet der Fahrzeugtechnik<br>vorzugsweise der gewählten Vertiefungsrichtung  | Fertigkeitenerwerb:<br>Technisch wissenschaftliches Arbeiten<br>Erstellen von Berechungen, Versuchsplänen,<br>Erkennen von Klärungsbedarf usw.<br>3103/3104 Forschungsprojekt<br>3108 Masterarbeit |
|  | Kompetenzen: - Soziale Kompetenz und Managementkompetenz - Beherrschen wissenschaftlicher Herangehensweisen für die Bearbeitung komplexer experimenteller, simulativer und konstruktiver Aufgabenstellungen, betrifft insbesondere Literaturrecherchen, wissenschaftlich korrektes Arbeiten und Dokumentieren (Zitierstil, Quellenangaben, etc.) - Koordination und Durchführung komplexer Entwicklungsaufgaben, betrifft insbesondere das selbsttätige Erstellen eines Projektplanes mit verteilten Aufgabenstellungen, Klären der Randbedingungen, Abarbeiten der Aufgabenstellung, Benutzen der einschlägigen Hilfsmittel, technischer Bericht | Kompetenzerwerb:<br>3103/3104 Forschungsprojekt<br>3108 Masterarbeit   |

Abgleich der Lernergebnisse des Studiengans <u>Ma Ressourceneffizienz im Maschinenbau</u> mit den FEH Maschinenbau / Verfahrenstechnik:



| Qualifikationsziele RMM:<br>Qualifikationsbereich  | Pflichtmodule                   |                                    |   |   |  |   |   |   |   |   | Anwendungen (= Wahlpflichtmodule)                             |  |  |                               |   |
|--|---------------------------------|------------------------------------|---|---|--|---|---|---|---|---|---|--|--|-------------------------------|---|
| KOMPETENZEN (Probleme lösen) FERTICKEITEN (Methoden anwenden) KENNTNISSE (Fachwissen)  | Energie-<br>effizienz<br>(3401) | Leichtbau-<br>werkstoffe<br>(3403) | Effiziente<br>Antriebs-<br>elemente<br>(3402) | Antriebs-<br>und<br>Regel-<br>systeme<br>(3407) | Ressourcen-<br>effiziente<br>Fertigung<br>(3404) | Modell-<br>bildung<br>und<br>Simulation<br>(3405) | Entwick-<br>lungs oder<br>Forschungspr<br>ojekt 1<br>(3406) | Entwick-<br>lungs oder<br>Forschungspr<br>ojekt 2<br>(3409) | Abschluss-<br>arbeit<br>mit<br>Kolloquium<br>(3413) | Arbeits-,<br>Vertrags-,<br>Produkthaftu<br>ngs- u.<br>Patentrecht<br>(3408) | Energie-<br>wandlung,<br>-speicher, -<br>systeme<br>(3410-12) | Leichtbau<br>(3410-12)                                   | Öko-logische<br>Kon-struktion<br>(3410-12) | Industrie<br>4.0<br>(3410-12) | Wissen-<br>schaftliche<br>Methoden-<br>kompetenz<br>(3410-12) |
| Überfachlich   |                                 |                                    |   |   |  |   |   |   |   |   |   |  |  |                               |   |
| 5) Wissenschaftliches Arbeiten   |                                 |                                    |   |   |  |   |   |   |   |   |   |  |  |                               |   |
| KOMPETENZEN FERTIGKEITEN KENNTNISSE  |                                 |                                    |   |   |  |   |   |   |   |   |   |  |  |                               |   |
| 6) Arbeiten im Team / Arbeiten in<br>Projektstrukturen   |                                 |                                    |   |   |  |   |   |   |   |   |   |  |  |                               |   |
| KOMPETENZEN FERTIGKEITEN KENNTNISSE  |                                 |                                    |   |   |  |   |   |   |   |   |   |  |  |                               |   |
| 7) Führungsverantwortung<br>übernehmen   |                                 |                                    |   |   |  |   |   |   |   |   |   |  |  |                               |   |
| KOMPETENZEN FERTIGKEITEN KENNTNISSE  |                                 |                                    |   |   |  |   |   |   |   |   |   |  |  |                               |   |
| Die Kompetenzen, Fertigkeiten und Kenntnisse zu jedem Qualifikationsbereich können der Tabelle Qualifikationsziele entnommen werden. |                                 |                                    |   |   |  |   |   |   |   |   | Legende:  | = Ziel direkt unterstützt<br>= Ziel indirekt unterstützt |  |                               |   |

## Anhang II – Erläuterung: Entscheidung im Komplementärverfahren

Die vorliegende Entscheidung über die Vergabe des ASIIN-Fachsiegels und des europäischen Fachlabel EUR-ACE® beruht auf einem Referenzbericht aus einem anderen Akkreditierungsverfahren, das die vorgenannten Studiengänge durchlaufen haben. Der Referenzbericht für das vorliegende Verfahren ist:

Akkreditierungsbericht zur Erlangung des Siegels der Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland (Akkreditierungsrat) vom 11.12.2015 zu den vorgenannten Studiengängen)

Die vorliegende Entscheidung folgt dem Prinzip anschlussfähiger Verfahren, wonach kein Kriterium erneut in einem Verfahren geprüft wird, das bereits zeitnah in einem anderen Akkreditierungs-/Zertifizierungsverfahren abschließend behandelt wurde. Mithin wird die Tatsache einer vorliegenden und veröffentlichen Programmakkreditierung / Studiengangszertifizierung (hier: der Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland – Akkreditierungsrat) berücksichtigt. Voraussetzungen hierfür sind

- a) dass ein Referenzverfahren vorliegt, das den Vorgaben der Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (ESG) i. d. j. g. F. genügt.<sup>4</sup>
- b) dass die zuständige Akkreditierungskommission der ASIIN auf Basis einer Synopse der einschlägigen Kriterien festgestellt hat, welche Kriterien zur Vergabe des Fachsiegels der ASIIN inkl. des/der europäischen Fachlabel EUR-ACE® ggf. ergänzend zu prüfen sind.

Die für das vorliegende Komplementärverfahren maßgebliche Synopse wurde von der zuständigen Akkreditierungskommission der ASIIN am 11.12.2015 beschlossen und ist unabhängig vom einzelnen Verfahren gültig.

26

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (ESG) i. d. j. g. Fassung