GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

FKZ: 01PL16094

Hochschule
Magdeburg • Stendal

Zentrum für Hochschuldidaktik und
angewandte Hochschulforschung

KomFö 2020

1. Projekttitel

Lehr- und Lernwerkstatt: Lehrversuchsstand im Bereich der mobilen Antriebstechnik – Entwicklung zielgruppenorientierter Lehr-Lern-Szenarios anhand von innovativen energieeffizienten leistungselektronischen Komponenten für mechatronische Systeme

2. Kurze Beschreibung des Projektes

Im Fachbereich IWID wird den Studierenden (des Maschinenbaus (MB), der Mechatronischen Systemtechnik (MST) sowie der Elektrotechnik (ET)) in verschiedenen Lehrveranstaltungen z.B. Getriebe und Antriebssysteme (für MB und MST) sowie „Elektrische Maschinen und Antriebe“ (für ET) unter anderem die Berechnung und Auslegung von Antriebssträngen für mobile Systeme vermittelt. Derzeit erfolgt der Praxisbezug über Laborversuche an Einzelkomponenten, Baugruppen oder artifiziellen Systemen, jedoch in keinem Fall an einem realen Gesamtfahrzeug. Das Zusammenspiel aller Systeme und Baugruppen wird allerdings erst am Gesamtfahrzeug deutlich.

Zu diesem Zweck wurden im Fachbereich bereits in einem ersten Schritt zwei Basisfahrzeuge (GoKarts) mit Verbrennungsmotor bzw. zum Aufbau eines batterieelektrischen Karts angeschafft und darüber hinaus die Leistungseinheit für einen entsprechend zu konfektionierenden Belastungsprüfstand vorbereitet. Diese Produkte werden aktuell im Rahmen von verschiedenen Studentischen Projektarbeiten ausgelegt und vorbereitend aufgebaut. Eingebunden sind hier im Fachbereich alle drei Institute: Elektrotechnik, Industriedesign und Maschinenbau.

Ziel ist es diese vorbereitenden Aufbauten künftig in die Lehre in Form von Laborpraktikum oder weiteren studentischen (interdisziplinären) Projektarbeiten einzubinden. Perspektivisch sind hier auch Projekte mit konkretem Forschungsbezug vorstellbar.

Dafür ist aber zunächst die Entwicklung und Erprobung eines zielgruppenorientierten Lehr-Lern-Szenarios erforderlich, welches idealerweise in Zusammenarbeit mit Erfahrungsträgern der Zielgruppe (insb. Studierende der o.g. BA-Studiengänge) erfolgen soll.

Ebenfalls soll im Rahmen des Projektes der Novellierung im Curriculum der Elektrotechnik (und mechatronischen Systemtechnik) im Lehrgebiet der Leistungselektronik das Angebot der Laborversuchsaufbauten modernisiert werden, um die aktuellen technologischen Entwicklungen im Bereich der energieeffizienten leistungselektronischen Komponenten und -Systeme, die in den zugehörigen Lehrveranstaltungen vermittelt werden, auch in curricularen Laborversuchen abzubilden. Auch hier steht die praxisrelevante Gestaltung im Vordergrund.

3. Didaktische Einordnung

In diesem Projekt soll eine Art Lehr- und Lernwerkstatt erprobt werden. Der Fokus liegt auf den Herausforderungen der Interdisziplinären Zusammenarbeit von Lehrenden und Lernenden der drei Institute im FB. Der reale technologisch komplexe Hintergrund (mechatronischer Komponenten, Antriebsstrang, Konstruktionselemente, Design-Studien, Antriebsregelung) bietet hier ein weites Feld der Betätigung und bereitet die Studierenden auf den beruflichen Alltag vor. Hierbei werden

aus vorgenannten Themenfeldern Problemstellungen identifiziert, analysiert und bewertet, daraus Lösungsstrategien entwickelt und anschließend umgesetzt und erprobt (z.B. Messfahrten, Nachbildung am und mit dem Prüfstand; oder auch Komponentenauswahl, Installation und Inbetriebnahme).

Über die fachspezifischen Inhalte hinaus werden auch soziale Umgangsformen wie Ausdrucksfähigkeit, (interdisziplinäre) Teamarbeit und Problemlösungsverhalten – „Soft Skills" der Studierenden gefördert und gestärkt.

4. Zielgruppe und Kontext

a) Welche Zielgruppe wird erreicht (Studierende, Lehrende, SG-Organisation)?
b) Wo ist das Projekt verankert (FB/Studiengang)?

a) Studierende	b) IWID/ Elektrotechnik, Mechatronische Systemtechnik (Maschinenbau, Industriedesign, je nach Vertiefungsrichtung)

5. Was ist das Ziel?

Welcher Problembereich soll verbessert werden?

Die Nutzbarkeit des Versuchsstandes ist praktisch entlang des gesamten Curriculums gegeben und hat somit das Potential Studierende durch ihr komplettes Studium zu begleiten. Der Anspruch und Schwierigkeitsgrad der Versuche / Projekte soll dem jeweiligen Kompetenzniveau der Studierenden angepasst werden.

Zwar ist bereits aktuell der Praxisbezug der Labore, Versuche und Projekte in o.g. Lehrgebieten recht hoch, dennoch besteht mit dem multidisziplinären Laborversuchstand die Möglichkeit hier komplexe Zusammenhänge praxisnah vermittelbar zu gestalten um damit einerseits eine Art „Komplexpraktikum" im Hauptstudium zu ermöglichen und andererseits bereits im Grundstudium gezielt Themengebiete aus einer komplexen technischen Einrichtungen herauszugreifen und zu analysieren.

Neben der Verbesserung der Lehre verspricht der Einsatz von Karts als Versuchsfahrzeuge in öffentlichen Veranstaltungen, wie etwa dem Campus Day, eine breite Öffentlichkeit – und insbesondere Schüler – anzusprechen.

6. Was konkret wird entwickelt?

Welche Produkte (z.B. Lehrmaterialien) liegen am Ende des Projekts vor?

Es wird Lehr- und Lernmaterial für Studierende von Studierenden entstehen.

Nachfolgend ist eine Auswahl von Laborversuchen und Projekt-Szenarien aufgeführt, z.B.:

- Laborversuch: Aufnehmen eines Fahrzyklus'
- Laborversuch: Nachfahren eines Fahrzyklus' auf dem Belastungsprüfstand
- Laborversuch: Erstellen eines Wirkungsgradkennfeldes
- Laborversuch: Beanspruchungszeitfunktion/Lebensdauerabschätzung
- Laborversuch: Verhalten der Leistungselektronik
- Laborversuch: Batterielastmessungen
- Laborversuch: energieeffizienter Antriebsumrichter (auf Basis neuer Leistungshalbleitermaterialien)
- Projekt: Entwicklung eines Antriebsstrangs
- Projekt: Auslegung eines Antriebsstrangs
- Projekt: Optimierte Pulsmuster für Antriebsumrichter

7. Welche Ergebnisse werden erwartet?
Was hat sich nach Abschluss des Projektes für den Lehr- und Studienalltag verändert?

Als Ergänzung zum durch Vorlesungen und Seminare geprägten lehrorientierten Anteil des Studiums wird eine Aufwertung des laborpraktischen und damit des lernorientieren Anteils angestrebt.

Darüber hinaus können Studierende auf der Basis des zu gestaltenden Lehrversuchstands auch eigenständig Wissen erarbeiten und anwenden. Für diese Komponente sind im Curriculum z.B. studentische Projektarbeiten bzw. Forschungsprojekte und Abschlussarbeiten vorgesehen. Hier kann künftig das Konzept für Forschendes Lernen erprobt werden.

Darüber hinaus bietet sich mit dem angestrebten vielfältigen Lehrversuchstand und seinen interdisziplinären Betätigungsfeldern im Hinblick auf eine (Arbeits-)gruppenorientierte Arbeitsweise auch die Möglichkeit künftig Forschungsprojekt-arbeit auch als Gruppenarbeit, also der gemeinsamen Problemlösung durch mehrere Studierende zu fördern. So wird gleichzeitig auch Sozialkompetenz gestärkt.

8. Wie wird die Nachhaltigkeit des Projekts gesichert?
Wie sollen die Ergebnisse über den Förderzeitraum hinaus genutzt werden?

Der Antriebsprüfstand und die verschiedenen Versuchsfahrzeuge sollen künftig in die geplante E-Mobilitätswerkstatt auf dem Hochschulgelände Einzug erhalten und mit o.g. Laborversuchsplätzen im diversen Lehrveranstaltungen Bestandteil der Bachelor-Studiengänge am IWID werden.

Darüber hinaus ist auch vorstellbar hier künftig auf weitere angrenzende Lehrgebiete (z.B. MTI) auszuweiten (Stichwort: autonomes Fahren oder Mensch-Maschine-Schnittstelle).

Insbesondere wird mit den von Studierenden für Studierende entwickelten Versuchsfahrzeugen mit verschiedenen Antriebskonzepten auch eine gute Möglichkeit geschaffen, bei außenwirksamen Veranstaltungen Aufmerksamkeit im Hinblick auf Nachwuchsgenerierung zu schaffen.

9. Welche finanziellen Mittel werden beantragt?
Werkvertrag und/oder studentischer/wissenschaftlicher Hilfskraftvertrag

Studentische Hilfskraftverträge für die 4 beteiligten Studierende für den Zeitraum April – Juli, um die Arbeiten realisieren zu können, davon 2 BA-Studierende und 2 MA-Studierende:

2 HiWi(BA)-Vertrag: á 21 h/Monat à 13,64 €/h(brutto) x 4 Monate:	2291,52 €
2 HiWi(MA)-Vertrag: á 21 h/Monat à 15,87 €/h(brutto) x 4 Monate:	2666,16 €
Gesamt:	4957,68 €

10. Kontakt
(Studierende/r und/oder Lehrende/r der Hochschule Magdeburg-Stendal)

Titel	Prof. Dr.-Ing.
Vorname und Name	Marcel Benecke
Fachbereich / Institut	Fachbereich / Institut IWID / Elektrotechnik
E-Mail	marcel.benecke@h2.de