



LehrLEO: Lehrkonzept zur nominierten Lehrveranstaltung

Die im Folgenden von Ihnen angegebenen Grunddaten werden für die Erstellung der LehrLEO-Urkunden genutzt (Vergabe am 3. Juni 2015, Tag der Lehre). Bitte geben Sie daher insbesondere bei den „weiteren Beteiligten“ den Titel und vollständigen Namen so an, wie er auf der Urkunde erscheinen soll. Vielen Dank!

**Titel, Vorname, Name
der für die Lehrveranstaltung primär
verantwortlichen Lehrperson**

Dr.-Ing. Carsten Stechert

Institut/zentrale Einrichtung

Institut für Konstruktionstechnik

Straße, Hausnummer

Langer Kamp 8

Postleitzahl, Ort

38106 Braunschweig

Telefon

0531-391-3337

E-Mail

c.stechert@tu-braunschweig.de

weitere Beteiligte
(Titel, Vorname, Name, E-Mail-Adresse)

Dipl.-Ing. Gunther Weser, g.weser@gwj.de
Ann-Kathrin Bavendiek, M.Sc.,
a-k.bavendiek@tu-braunschweig.de

Titel der nominierten Lehrveranstaltung

**Rechnerunterstütztes Auslegen und
Optimieren**

Zielgruppe: Studiengang/Studiengänge

Master Maschinenbau und Kraftfahrzeugtechnik

Anzahl der Teilnehmenden an der
Lehrveranstaltung

32

Nominierungskategorie (bitte geben Sie hier an, in
welche Nominierungskategorie Sie Ihre
Lehrveranstaltung einordnen)

- Vorlesung
 Seminar/Übung
 Lehrauftrag
 Grundständige Lehre (BA-Veranstaltungen mit
mehr als 100 Studierenden)

Arbeitsaufwand, ggf. Credits für die Studierenden
(resultierend aus der Veranstaltung)

210 h für 7 Leistungspunkte

In Kooperation mit

1. Inhalte der nominierten Lehrveranstaltung

Das Ziel der Lehrveranstaltung ist es den Studierenden einen Überblick über rechnerunterstützte Hilfsmittel zur Auslegung und späteren Optimierung von Systemen des Maschinenbaus zu geben, sie für deren gezielten Einsatz zu sensibilisieren und sie zum Einsatz konkreter Hilfsmittel zu befähigen. Dabei wird die Prozesskette von der Aufgabenklärung, über Konzeptentwicklung bis zur Detailkonstruktion abgebildet. Es wird aufgezeigt, welche Hilfsmittel wann sinnvoll eingesetzt werden können und welche Möglichkeiten sich aus diesem Einsatz ergeben. Es wird aber auch gezeigt wo die Grenzen der Anwendbarkeit der Hilfsmittel liegen und welche Gefahren aus einer falschen Anwendung resultieren.

Anhand eines aktuellen Produktentwicklungsprozesses (hier am Beispiel eines Schienenfahrzeugherstellers) werden den Studierenden zunächst die typischen Aufgaben und Schwierigkeiten aufgezeigt. Auf dieser Basis wird eine Klassifizierung der Methoden und Hilfsmittel vorgenommen und an realen Beispielen verdeutlicht. Im Weiteren werden die jeweiligen Charakteristika der konkreten Hilfsmittel (z.B. Berechnungsgenauigkeit, Berechnungsverfahren (z.B. Optimierungsalgorithmen), Grundlagen der Berechnung (i. Allg. Normen oder Richtlinien)), sowie die daraus resultierenden Rechte und Pflichten des Anwenders (Sorgfaltspflicht des Konstrukteurs und die Haftungsregelung) bewusst gemacht. Alle Punkte werden mit aktuellen Beispielen aus der täglichen Arbeit der beiden externen Dozenten verdeutlicht. Insbesondere werden aktuelle Forschungsinhalte aus der Systemmodellierung, der Weiterentwicklung von Maschinenelementeberechnungsprogrammen und Anwendung von generativen Fertigungsverfahren in die Lehrveranstaltung integriert. Die Studierenden werden dadurch in die Lage versetzt, unterschiedliche rechnerunterstützte Hilfsmittel zum Auslegen und Optimieren zielgerichtet auszuwählen und systematisch anzuwenden.

2. Didaktische Methoden innerhalb der nominierten Lehrveranstaltung

Die Lehrveranstaltung ist in Vorlesungs-, Übungs- und Laboranteile strukturiert und wird als Blockveranstaltung angeboten. Dadurch gehen die Vorlesungs- und Übungsteile an den Vorlesungstagen ineinander über. Grundsätzlich werden den Studierenden im Vorlesungsteil die theoretischen Grundlagen zur Erreichung der Qualifikationsziele vermittelt, am konkreten Beispiel illustriert und am Computer selbst erprobt. Der Laboranteil wird in betreuten Übungszeiten zwischen den Vorlesungs-/Übungsblöcken realisiert. Im Labor stehen Rechner, Softwarelizenzen und RP-Drucker zur Verfügung.

Die Vorlesungsthemen werden entlang eines konkreten Entwicklungsprojekts bearbeitet: Die Teilnehmer finden sich in Teams zu je acht Personen zusammen und bearbeiten gemeinsam die gestellte Entwicklungsaufgabe. Die Strukturierung der Arbeitspakete, Arbeitsteilung, Zeitplanung usw. wird selbstständig im Team erarbeitet. Der Lösungsweg ist durch die Vorlesung nur grob skizziert. Die konkrete Problemlösung muss selbst erarbeitet werden. Zwei vorhandene ferngesteuerte RC-Automodelle werden durch einen Zweitaktmotor bzw. durch einen Elektromotor angetrieben. Der Antriebsstrang soll jeweils für ein Rennen auf dem Löwenring optimiert und umgerüstet werden. Die

Teams analysieren die Aufgabe und Randbedingungen, legen die Übersetzungsstrategie fest, legen die Zahnräder aus und optimieren das Konzept. Dazu werden die rechnerunterstützten Hilfsmittel verwendet und durch die selbstständige Anwendung verstanden. Die entstandenen Teile werden in einem generativen Fertigungsverfahren gefertigt und in den RC-Modellautos montiert. Die Teams fahren mit ihren RC-Modellautos ein Rennen auf dem Löwenring und können so den Erfolg ihrer Überlegungen direkt „erfahren“.

Ein Teil der Prüfung wird als „Messestand“ durchgeführt, so dass die Teams ihre eigene Entwicklung „verkaufen“ müssen. Hierbei stehen ihnen beliebige Materialien und Medien zur Verfügung. Der zweite Prüfungsteil wird –bedingt durch die Prüfungsordnung– als schriftliche Prüfung durchgeführt.

3. Studierendenzentrierung innerhalb der nominierten Lehrveranstaltung

Die Studierenden erarbeiten im Team eigene Lösungen. Es wird z.B. durch einen Gruppennamen und das abschließende gemeinsame Vorstellen der erarbeiteten Lösungen eine hohe Identifikation mit der Aufgabe und dem Team erzielt. Den Abschluss bildet das Rennen auf dem Löwenring, in dem die Fahrzeuge der vier Teams gegeneinander antreten. Der Wettbewerbsgedanke motiviert die Studierenden und die gemeinsame Zielsetzung bringt Spaß und damit Engagement des einzelnen. Die Bearbeitung der Aufgabenstellung und spätere Realisierung der Lösung im realen Produkt gibt den Studierenden ein direktes Feedback. Eine falsche Auslegung oder fehlerhafte Anwendung der Hilfsmittel zeigt sich sofort in einer mangelhaften Lösung.

Der Lösungsweg ist nur grob vorgezeichnet. Dadurch können und müssen sich die Teilnehmer selbstständig mit den Lehrinhalten auseinandersetzen. Das gibt Raum für kreative Lösungen, die in der Vorstellung auch entsprechend honoriert werden. Über den gesamten Bearbeitungszeitraum stehen den Studierenden die Dozenten und Betreuer jederzeit beratend zur Verfügung, um die Sinnhaftigkeit und den resultierenden Arbeitsaufwand von Lösungsideen zu beurteilen. Die Lehrinhalte werden nicht an einzelnen unabhängigen Aufgaben geübt, sondern sind in einer komplexen Aufgabenstellung zusammengeführt. Die Aufgabenstellung und die Rahmenbedingungen sind einem Entwicklungsauftrag nachempfunden, wie er den Studierenden in ihrer späteren beruflichen Realität in ähnlicher Form begegnen kann. Das Entwicklungsobjekt ist in seiner technischen Komplexität allerdings überschaubar, so dass der Schwerpunkt klar auf den Prozess und die eingesetzten Hilfsmittel gelegt wird. Die eingesetzten modernen Hilfsmittel entsprechen dem aktuellen Stand der Technik und sind in der industriellen Praxis weit verbreitet. Mit den generischen Fertigungsverfahren nutzen die Studierenden ein modernes Fertigungsverfahren, das Gegenstand aktueller Forschungsaktivitäten des Instituts ist.

4. Was Ihnen darüber hinaus wichtig in Ihrer Lehre ist

» Gute Lehre an der TU Braunschweig orientiert sich an engagierten Studierenden. «

Ziel der Lehre ist es, dass die Studierenden relevante Lehrinhalte verstanden haben und anwenden können. Daher werden die Teilnehmer gezielt danach gefragt, wie sie die Lehrveranstaltung empfunden haben und wo sie Möglichkeiten zur Verbesserung sehen. Aufgrund der hohen Nachfrage wurde die Kapazität der Lehrveranstaltung stetig erweitert.

» **Gute Lehre an der TU Braunschweig orientiert sich an steter Reflexion und der Suche nach besseren Konzepten.** «

Unter sich wandelnden Randbedingungen kann ein ursprünglich gutes Konzept mit der Zeit veraltet wirken. Daher wird die Lehrveranstaltung jährlich überprüft, um Schwachstellen zu identifizieren, Lehrinhalte und Unterlagen zu aktualisieren. Es wurden zusätzlich zu den RC-Autos mit Verbrennermotoren nun auch solche mit Elektromotoren eingeführt. Eine zukünftig größer werdende Herausforderung ergibt sich aus den Wechseln der Studienorte nach Bachelor. Bisher als bekannt vorausgesetzte Kenntnisse sind einem Teil der Teilnehmer nun unbekannt.

» **Gute Lehre an der TU Braunschweig orientiert sich an der Entwicklung von sowohl fachlichen als auch überfachlichen Kompetenzen.** «

» **Gute Lehre an der TU Braunschweig berücksichtigt die Arbeit im Team.** «

Die industrielle Praxis ist geprägt von Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams. Das notwendige Schnittstellenwissen muss sich überwiegend durch Eigeninitiative angeeignet werden. Daher werden die Studierenden zum selbstständigen Vertiefen der Lehrinhalte bewegt. Die Aufgabenstellung wird im Team bearbeitet, die Arbeitsorganisation und Kommunikation muss vom Team selbst geleistet werden.

» **Gute Lehre an der TU Braunschweig berücksichtigt die Möglichkeiten der regionalen Vernetzung.** «

Die Dozenten sind in Unternehmen der Region tätig. Dadurch kann der Praxisbezug und die Aktualität der Lehrinhalte sichergestellt werden und es ergeben sich weitere Anknüpfungsmöglichkeiten, z.B. durch gemeinsam betreute studentische Arbeiten oder Forschungs Kooperationen.

Gerne möchten wir Ihr Lehrkonzept auch der Öffentlichkeit zugänglich machen, indem die Lehrkonzepte der GewinnerInnen-Veranstaltungen auf unserer Internetseite veröffentlicht werden.
Wenn Sie der Veröffentlichung nicht zustimmen, lassen Sie folgendes Ankreuzfeld frei.

Hiermit stimme ich der Veröffentlichung meines Lehrkonzepts zu.

Bitte senden Sie Ihr Lehrkonzept als .pdf per E-Mail an:

lehrleo@tu-braunschweig.de

Vielen Dank!