

Konstruktion und Simulation mit Pro/ENGINEER – CAD im Hauptstudium am Institut für Maschinenwesen

Guthmann, A.

Nach der erfolgreichen Umstrukturierung der CAD-Lehre des Instituts für Maschinenwesen (IMW) zum Wintersemester 2004/2005, erfolgte zum Wintersemester 2005/2006 eine Anpassung des Lehrangebotes für die Studenten des Hauptstudiums. Im Folgenden wird ein kurzer Einblick in die neu gestaltete Ausbildung gegeben.

After restructuring the CAD education of the Institut für Maschinenwesen (IMW) in the winter term 2004/2005 successfully, the offered courses for students in the main degree was adjusted for the winter term 2005/2006. Below a short insight into the newly designed structure will be given.

1 Einleitung

Zum Wintersemester (WS) 2004/2005 wurde die CAD-Lehre des Instituts für Maschinenwesen dahingehend umgestellt, dass Studenten bereits in den ersten Semestern im Rahmen des Technischen Zeichnens das 3D-CAD-System Pro/ENGINEER „Wildfire 2.0“ kennen und handhaben lernen. Studenten des Maschinenbaus vertiefen die Grundkenntnisse im Rahmen der Veranstaltung Konstruktionselemente, indem sie die Konstruktionsübungen mit Pro/ENGINEER absolvieren [1].

Nach dieser sehr erfolgreichen und von den Studenten gut angenommenen Umstrukturierung erfolgte zum WS 2005/2006 eine Anpassung des IMW-Lehrangebotes für das Hauptstudium. Das bis zum WS 2004/2005 bestehende Pro/ENGINEER-Praktikum des Hauptstudiums beschäftigte sich zum größten Teil mit den gleichen Inhalten, wie sie den Studenten seit einem Jahr im Vordiplom vermittelt werden. Es wurde Grundlagenwissen zur Bauteil und Baugruppenerstellung vermittelt sowie die Generierung von technischen Zeichnungen erläutert. Aus diesem Grund wurde beschlossen, im Hauptdiplom ein Praktikum anzubieten, welches interessierten Studenten die Möglichkeit bietet vorhandene Kenntnisse zu vertiefen. Voraussetzung zur Teilnahme am Praktikum „Konstruktion und Simulation mit Pro/E“ sind die Grundkenntnisse aus dem Vordiplom.

2 Inhalt, Aufbau und Ziel des Praktikums

Ziel des Praktikums ist es, den Studenten Wissen über die Möglichkeiten der Bewegungssimulation und der FE-Berechnung mit Pro/ENGINEER zu vermitteln und eigenständiges Arbeiten mit dem Programm zu fördern.

Um die Eigenständigkeit im Umgang mit Pro/ENGINEER zu erreichen, ist das Praktikum anders aufgebaut als die Kurse im Vordiplom. Das Praktikumsskript ist als eine Sammlung von Tipps und Hinweisen zu verstehen, die dem Anwender die Arbeit erleichtern sollen. Es wird nicht wie im Vordiplomkurs jeder für die Bauteil- oder Baugruppenerstellung notwendige Arbeitsschritt aufgeführt und ausführlich erklärt. Lediglich die im Skript enthaltenen Übungsbeispiele erklären ausführlich neue, den Studenten aus den Vordiplomkursen nicht bekannte, Arbeitstechniken.

Das Praktikum ist in vier Phasen aufgeteilt. In der ersten Phase sollen von den Studenten selbständig Bauteile modelliert werden, die in der zweiten Phase, nach Bearbeitung der dazugehörigen Übungsaufgaben, zu Baugruppen zusammengesetzt werden, die entsprechen ihrer Funktion Bewegungen ausführen. Die dritte Phase des Praktikums beschäftigt sich mit der FE-Betrachtung einzelner Bauteile, nachdem auch hierbei das notwendige Wissen in Übungsaufgaben vermittelt wurde. In der vierten Phase sollen die Studenten ihre Einzelbaugruppen zu einer Gesamtbaugruppe zusammensetzen, wobei eventuell Veränderungen an Einzelkomponenten oder sogar Neukonstruktionen erforderlich werden.

Zu Beginn des Praktikums sollen sich kleine Gruppen aus jeweils drei Studenten bilden. Die Mitglieder dieser Dreiergruppen sollen sich während des Praktikums gegenseitig unterstützen, ihr Wissen austauschen und dadurch erweitern.

Jedes Mitglied der Dreiergruppe erhält zu Beginn des Praktikums den Zeichnungssatz einer Komponente eines Antriebsstranges. Ein Teilnehmer bearbeitet ein Getriebe, ein Zweiter eine Kupplung und der dritte Teilnehmer einen Motor. Zunächst soll jeder Dreiergruppenteilnehmer die Einzelteile

„seiner“ Antriebsstrangkomponente erstellen. Im Skript sind für diesen Praktikumsabschnitt keine Hinweise zu finden, da die notwendigen Kenntnisse aus dem Vordiplom vorhanden sind. Schwierigkeiten sollen die Gruppenmitglieder untereinander beraten und beheben. Dieses soll einer zusätzlichen Wissenserweiterung dienen. Selbstverständlich werden die Praktika von Assistenten und studentischen Hilfskräften begleitet und betreut, so dass auch dort Fragen geklärt werden können. **Abbildung 1** zeigt beispielhaft ein für das Getriebe zu erstellendes Zahnrad.



Abbildung 1: Beispiel für ein Einzelteil

Im nächsten Schritt werden in Übungsaufgaben verschiedene Möglichkeiten der Bewegungssimulation mit Pro/ENGINEER vorgestellt. Die hierfür notwendigen Bauteile sind für die Studenten vorgefertigt.

Anschließend sollen die Studenten ihre Antriebsstrangkomponente entsprechend den Vorgaben beweglich zusammenbauen, wobei im Skript ein Vorschlag zur Vorgehensweise enthalten ist.

Abbildung 2 zeigt einen Schnitt durch die Kupplungsbaugruppe.

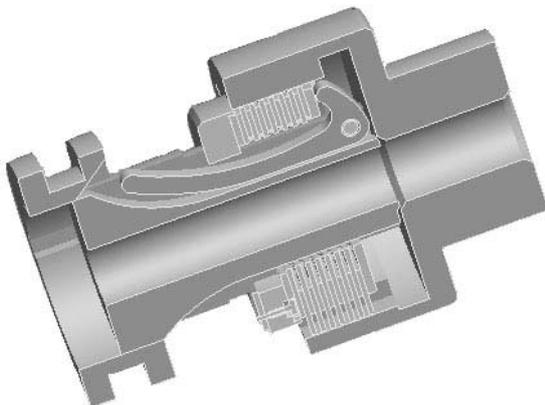


Abbildung 2: Schnitt durch die Kupplung

Nachdem die einzelnen Antriebsstrangkomponenten erstellt worden sind, wird im Skript anhand von Übungsbeispielen der Umgang mit dem FE-

Berechnungswerkzeug Pro/MECHANICA vorgestellt. Anschließend sollen die Studenten die Beanspruchungen in ein Einzelteil ihrer Antriebsstrangkomponente bestimmen. Anhand dieser Aufgabe soll jedoch nur eine weitere Möglichkeit von Pro/ENGINEER aufgezeigt werden. Tiefgreifende FEM-Kenntnisse sollen nicht erlangt werden, dafür wird ein eigenständiges FEM-Praktikum angeboten. **Abbildung 3** zeigt das FE-Modell eines Pleuels des Motors.



Abbildung 3: FE-Modell des Pleuels

Den letzten Teil des Praktikums müssen alle drei Teilnehmer der kleinen Gruppen gemeinsam bewältigen. Aus den Einzelkomponenten soll ein Antriebsstrang zusammengesetzt werden. Da die Einzelbaugruppen hierfür nicht vorbereitet sind, müssen Umkonstruktionen oder sogar Neukonstruktionen angestrengt werden, welche von den Studenten in Eigenregie erarbeitet werden müssen. Das Skript bietet für diesen letzten Praktikumsteil, der als Bonuspunkt in die Bewertung eingeht, keine Hilfestellung an.

3 Zusammenfassung

Das neu gestaltete Praktikum „Konstruktion und Simulation mit Pro/E“ soll dazu dienen, den Studenten durch selbständiges Arbeiten ohne explizite Anweisung einen tieferen Einblick in die Möglichkeiten von Pro/ENGINEER zu geben. Die Arbeit in Gruppen soll zum einen die Teamfähigkeit fördern zum anderen dazu dienen, eine Wissenserweiterung durch Wissensaustausch mit anderen Studenten zu erzielen.

4 Literatur

- /1/ Guthmann, A.: Neugestaltung der CAD-Lehre am Institut für Maschinenwesen unter Verwendung von Pro/ENGINEER Wildfire®. Institutsmitteilung 29, IMW, Clausthal 2004