

FEM-Ausbildung im Diplomstudiengang Maschinenbau

Dipl.-Ing. Heinz-Gerhard Schöck

Altair Hochschultag 2010

Inhalt

- Hochschule und Fachbereich
- Studiengang Maschinenbau
- Organisation & Arbeitsmittel
- Hausarbeiten – ausgewählte Beispiele
- Ausblick

Altair Hochschultag 2010

2

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

 **FACHHOCHSCHULE
GIESSEN
FRIEDBERG**

Die FH Gießen-Friedberg

12.400 Studierende (WS 2010/2011)

3 Standorte

- Gießen
- Friedberg
- Wetzlar

55 Bachelor-/Master-Studiengänge

- Vollzeit/Teilzeit
- Berufsbegleitend
- Duale Studiengänge

30 Diplomstudiengänge (auslaufend)

Altair Hochschultag 2010 3

Hochschule und Fachbereich

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

 **FACHHOCHSCHULE
GIESSEN
FRIEDBERG**

Der Fachbereich MMEW

Fusion der Fachbereiche MMO und EW in 2005

1.200 Studierende (WS 2010/2011)

3 Diplomstudiengänge

- Maschinenbau
- Energiesystemtechnik
- Technische Gebäudeausrüstung

2 Bachelorstudiengänge (seit WS 2010/2011)

- Maschinenbau
- Energiesysteme

1 Masterstudiengang (ab SS 2012)

Altair Hochschultag 2010 4

Hochschule und Fachbereich

Das CAE/CAX-Zentrum

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Hochschule und Fachbereich

- Zusammenführung der bisher verteilten Labore
- Zur Zeit 4 Räume mit
- 60 Arbeitsplätzen für
 - Übungen
 - Projektarbeiten
 - Freies Arbeiten / Diplomarbeiten

 - für alle DV-gestützten Übungen im Fachbereich

Der Studiengang

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Diplomstudiengang Maschinenbau

- Diplomstudiengang Maschinenbau
- 915 Studierende
- Studienschwerpunkte:
 - A) Entwicklungs- und Fertigungsmethodik
 - B) Betriebs- und Prozesstechnik
 - C) Fahrzeugsystemtechnik
 - D) Mikrosystemtechnik



„Technische Berechnung“

Diplomstudiengang Maschinenbau

- **Prüfungsleistung im Studienschwerpunkt A**
- **Neues Konzept ab Sommersemester 2007**
- **HyperWorks löst ANSYS ab**
 - Pre/Post offen für andere FE-Solver
 - Reduzierung der Einarbeitungszeit in Fremdsysteme
- **Studierende auch aus verwandten Studiengängen – mit steigendem Interesse**
- **25 bis 80 Studierende je Semester**

Altair Hochschultag 2010
7



Randbedingungen

Organisation & Arbeitsmittel

- **Vorhandene Kenntnisse und Fertigkeiten**
 - Mechanik, Werkstoffkunde, CAD ?
 - Handhabung von Personal Computer ?
- **Gliederung der Veranstaltung**
 - Vorlesung
 - Zeiten für Übungen/Wiederholungsübungen
 - Begleitung zwischen den Übungen
- **Anwendung im Studium**
 - Einbeziehen Inhalte anderer Lehrveranstaltungen
 - Hausarbeiten

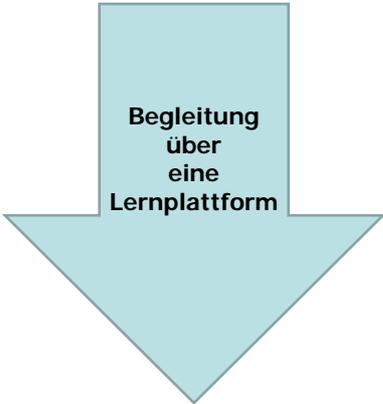
Altair Hochschultag 2010
8

Organisation & Arbeitsmittel

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES


Das Konzept

- Theorieblock
- **Übungen im Labor**
 - steigende Komplexität
 - Variationen des Modellaufbaus
 - Wiederholung
- **4 Selbständige Übungen**
- **Prüfung**
 - Theorie Fachgespräch oder Klausur
 - Hausarbeit



Begleitung
über
eine
Lernplattform

Altair Hochschultag 2010
9

Organisation & Arbeitsmittel

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES


Übungen im Labor

- **3x 90 Minuten bei zwei Gruppen** **Übungen parallel in zwei Räumen**
- **2x 90 Minuten bei vier Gruppen**

- **Zwei Übende je Arbeitsplatz**
 - Ausführung der Befehle
 - Notizen / Protokoll
- **Wiederholung der Übung mit vertauschten Rollen an einem modifizierten Beispiel**

Altair Hochschultag 2010
10

Übung im SS 2008

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Diplomstudiengang Maschinenbau



Altair Hochschultag 2010

11

Themen der Übungen

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Organisation & Arbeitsmittel

1. Platte – ebene Spannung (W)
2. Wärmeausdehnung von Volumen (W)
3. Eigenfrequenzen (W)
4. Verbindungstechnik (Punktschweißen) (W)
5. Optimierung
6. Anwendung von Kontakten
7. Modellaufbau für Crash

Altair Hochschultag 2010

12

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES


Inhalte der Übungen (1)

Organisation & Arbeitsmittel

Übung 2 (Wiederholung und Ergänzung):

- Geometrie-Import
- Erstellen von Solids aus Flächen
- Tetraeder-Netz
- 3D-Netz aus 2D-Netz
- Handhabung der Collectoren
- Lagerung und Temperaturlast
- Welle-Nabe-Verbindung als Wiederholungsaufgabe

Übung 1 (Basics):

- Handhabung des Programms
- Geometrieimport, -bearbeitung (Punkte, Linien, Flächen)
- Properties
- 2D-Netze, Netzsteuerung
- Lagerung und Kräfte
- Solver-Setup und –Aufruf
- Verschiebungen und Spannungen

Altair Hochschultag 2010
13

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES


Inhalte der Übungen (2)

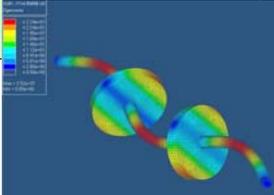
Organisation & Arbeitsmittel

Übung 3:

- Geometrie (Knoten, Linien)
- Einführung von 1D-Elemente (Balken, Punktmassen)
- Ermittlung der Eigenfrequenzen
- Auswertung

- Modellvariante: Balken mit unterschiedlichen Querschnitten
- Modellvariante: Modellierung mit 3D-Elementen

- Vergleich der Aufbauvarianten
- Einfluss der Lagerung



Altair Hochschultag 2010
14

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
FACHHOCHSCHULE
GIESSEN
FRIEDBERG

Diskussion Lagerung

Altair Hochschultag 2010 15

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
FACHHOCHSCHULE
GIESSEN
FRIEDBERG

Begleitung der Übung

Organisation & Arbeitsmittel

- ? Zeitnahe Information der Studierenden
- ? Gruppeneinteilung
- ? Bereitstellung von Medien
- ? Abgabe von Übungsaufgaben (Hausaufgaben)
- ? Informationsaustausch zu den Übungen

Auswahl einer Lernplattform

Altair Hochschultag 2010 16

Die Lernplattform „moodle“



Organisation & Arbeitsmittel

- **Open-Source Kursmanagement-System**
(www.moodle.org)
- **50.000 Installationen in über 200 Ländern**
- **Arbeitsmittel und Lernaktivitäten werden über Kursräume bereitgestellt**
- **Foren zur Diskussion**
- **Zugriffsteuerung über Rollen**
 - Teacher (Rechte zum Aufbau der Kursseiten / Dozenten)
 - Non-Editing-Teacher (Tutoren)
 - Student

eMedien in der Lehre



Organisation & Arbeitsmittel

- **Organisation**
 - Termine für Theorie- und Praxisblöcke
 - Diskussionsforen
- **Gruppeneinteilung für Übungen**
- **Download**
 - Anleitungen / Arbeitsunterlagen
 - Modelldateien
- **Upload von Übungen**
- **Feedback zur Kursbegleitung**

Portal der Hochschule



Organisation & Arbeitsmittel

Kurse
Sie sind angemeldet als Heinz Schoeck (Logout)

Moodle ▶ Kursbereiche

Kursbereiche

FB 01: B - Bauwesen (Gi)	
FB 02: EI - Elektro- und Informationstechnik Automatisierungstechnik Informations- und Kommunikationstechnik Elektronik / Mikroelektronik	1
<u>FB 03 MMEW: Maschinenbau, Mikrotechnik, Energie- und Wärmetechnik (Gi)</u>	18
FB 04 KMUB: Krankenhaus- und Medizintechnik, Umwelt- und Biotechnologie (Gi)	4
(B)MT Studiengang (Bio)Medizintechnik	2
BI Studiengang Bioinformatik	1
BPT Studiengang Biotechnologie / Biopharmazeutische Technologie	2
KTM Studiengang Konstruktionstechnik	2

- Kursbereiche nach Fachbereiche und Studiengängen
- Einzelveranstaltungen

Altair Hochschultag 2010
19

Moodle im Fachbereich



Organisation & Arbeitsmittel

Moodle FH Giessen

Moodle ▶ Kursbereiche ▶ FB 03 MMEW: Maschinenbau, Mikrotechnik, Energie- und Wärmetechnik (Gi)

Kursbereiche

FB 03 MMEW: Maschinenbau, Mikrotechnik, Energie- und Wärmetechnik (Gi)

Kurse

- Anlagentechnik
- Chemie für MMEW - Bachelor
- Chemie für Maschinenbau (Diplom)
- Konstruktionslehre/CAD II (Diplom)
- Konstruktionsmethoden (Wilhelm)
- Maschinenelemente 1 (Wilhelm)
- Produktionsmanagement (Dr. Richter)
- Projektarbeit 1
- Qualitätsmanagement
- Technical English (EST/ISA)
- Technische Berechnung (Dr. Pitzer)
- Technisches Zeichnen CAD
- Verfahrenstechnik (Dr. Richter)
- Werkstofftechnik (Stübgen)
- Werkstofftechnik I (Stiebler)
- Werkstofftechnik II (Stiebler)
- Werkstofftechnik Praktikum (Dr. Richter)
- Werkstofftechnik und Recycling

Beschreibung von Technische Berechnung (Dr. Pitzer)

Technische Berechnung (Dr. Pitzer) (TBER)

Dieser Kurs setzt einen Zugangsschlüssel voraus.

Begleitung der Lehrveranstaltung "Technische Berechnung" (Prof. Dr. Pitzer)

- Terminübersicht
- Gruppeneinteilung zu den Übungen
- Download von Unterlagen zu den Übungen

• Teacher: Heinz Schoeck

Dieses Fenster schließen

Sie sind angemeldet als Heinz Schoeck (Logout)

Startseite

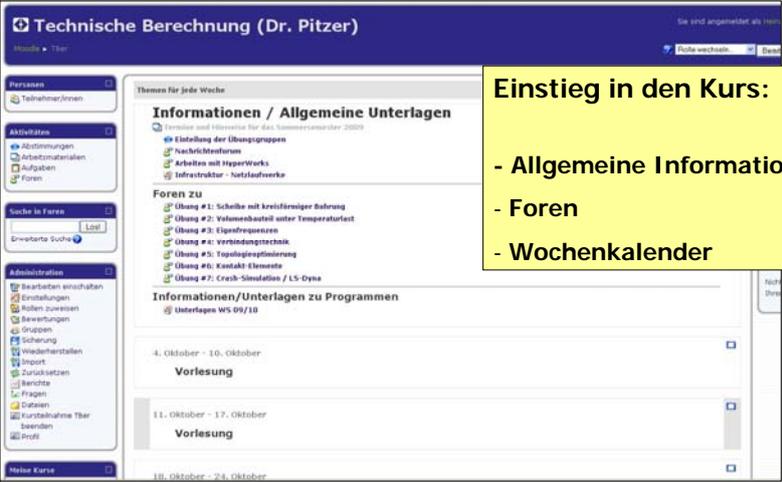
- Liste der Kurse mit Kursbeschreibungen und Zugangsschlüssel

Altair Hochschultag 2010
20



Kursübersicht (1)

Organisation & Arbeitsmittel



Einstieg in den Kurs:

- Allgemeine Informationen
- Foren
- Wochenkalender

Altair Hochschultag 2010

21



Forum zu Übung 4

Organisation & Arbeitsmittel

Thema	Beginnt mit	Antworten	Letzter Beitrag
Aufgabenstellung HU 4	 Torben Handeck	1	Torben Handeck Fr, 15. Jan 2010, 12:43
Error 23	 Manuel Dos Santos Silva	1	Christian Heacke So, 10. Jan 2010, 17:53
Einladen der Geometrie	 Christian Heacke	3	Heinz Schoeck Mi, 24. Jun 2009, 20:34
Crash-Übung	 Andre Brodt	2	Andre Brodt Fr, 20. Feb 2009, 14:50
Error 1000	 Hjalmar Koehler	1	Florian Schmidt Di, 20. Jan 2009, 16:37
*** ERROR # 1026	 Michael Winterstein	9	Markus Reith Mo, 19. Jan 2009, 20:03
rbe3 element	 Johann Vogelmann	4	Johann Vogelmann Fr, 16. Jan 2009, 22:40
ERROR 14	 Roland Alfred Metzul	1	Heinz Schoeck Mi, 14. Jan 2009, 08:55
Error 902	 Johann Vogelmann	2	Johann Vogelmann
Kraftfluss - Schweißpunkte	 Andre Brodt		

Diskussion im Forum:

- Arbeitstechnik mit Hyperworks
- Fragen und Antworten
- Studierende helfen einander

Altair Hochschultag 2010

22

Ein Forum im Kurs



Organisation & Arbeitsmittel

Technische Berechnung (Dr. Pitzer)

Moodle > TBer > Forum > Übung #4: Verbindungstechnik > Einladen der Geometrie

Anzeige der Antworten hierarchisch geschachtelt

Re: Einladen der Geometrie von Prisca Haas - Mittwoch, 24. Juni 2009, 18:12

ich hätte das Problem auch: Schau bitte mal nach, ob in dem Dateipfad irgendwelche Sonderzeichen wie ä oder ß etc. vorkommen.

Ursprungsbeitrag | Bearbeiten | Thema teilen | Löschen | Antwort

Re: Einladen der Geometrie von Christian Haacke - Mittwoch, 24. Juni 2009, 18:14
Re: Einladen der Geometrie von Heinz Schoeck - Mittwoch, 24. Juni 2009, 20:34

Moodle-Dokumentation für diese Seite

Sie sind angemeldet als Heinz Schoeck (Logout)

Diskussion von Problemen bei Übungen bzw. Hausübungen

(Ansicht Kursleitung)

Altair Hochschultag 2010

23

Kursübersicht (2)



Organisation & Arbeitsmittel

1. November - 7. November
Vorlesung
8. November - 14. November
Vortrag Dr. Gölke (Fa. Altair) / Vorlesung
15. November - 21. November
<p style="margin: 0;">Übung 1: "Kerbwirkung an Scheibe"</p> <ul style="list-style-type: none"> 📄 Aufgabenstellung: Scheibe mit kreisförmiger Bohrung 📄 Geometriedaten für Übung 1 (VDA-Format) 📄 Arbeitsschritte Übung 1 📄 Befehlsübersicht Übung #1 (Mindmap) 📄 Übung 1: Platte mit Druckbelastung (Ergänzung) 📄 Hausaufgabe zum ersten Praktikum 📄 Abgabe Hausübung #1 📄 Zugang Netzwerk (Windows)

- Der „Semesterfahrplan“ in einer Wochenübersicht.
- Aufgabenstellung der Übung
- Unterlagen/Vorlagen zu der Übungen
- Aufgabestellung Hausübung
- Abgabe Hausübung
- Informationen zum Labor

Altair Hochschultag 2010

24

Feedback zur Übung

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES


Organisation & Arbeitsmittel

Bearbeitungszeiten der Übung

Modus: Anonym

(*)Elemente sind erforderlich

Vorbereitung*

Nachbereitung*

Hausaufgabe*

Bemerkungen

Feedback zu den Übungen:

- Abfrage der Bearbeitungszeiten
- Textblock für Bemerkungen
- Zeitnahes Feedback zur Übung

Altair Hochschultag 2010
25

Arbeitshilfen / Unterlagen

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES


Organisation & Arbeitsmittel

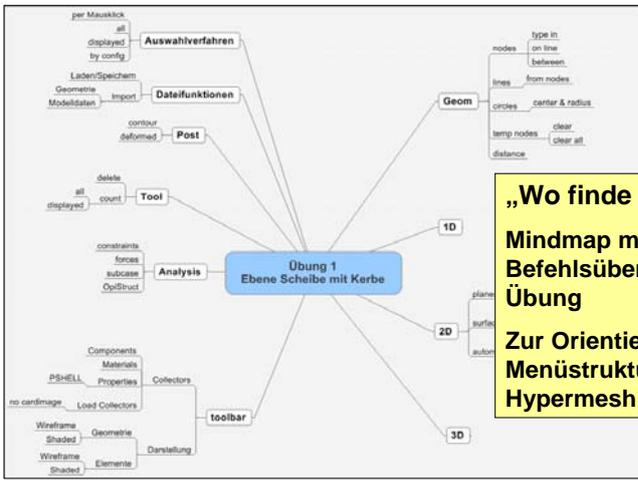
- **Befehlsübersicht**
Mindmap mit den Befehlen zur Übung
Kennenlernen der Oberfläche von HyperMesh
- **Vordruck „Arbeitsschritte“**
Handout mit den wesentlichen Arbeitsschritten zum Ergänzen und Kommentieren durch die Studierenden
- **Dokument mit Bildschirminhalten zum Kommentieren**
- **Geometriedaten zum Import**

Altair Hochschultag 2010
26



Arbeitshilfen (1)

Organisation & Arbeitsmittel



„Wo finde ich was?“

Mindmap mit Befehlsübersicht zur Übung

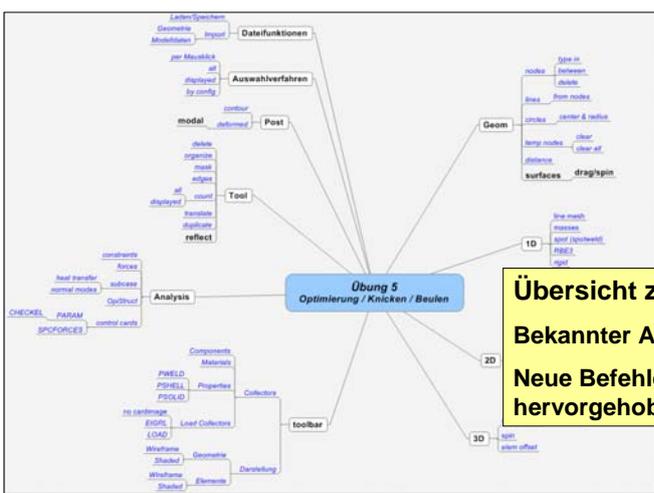
Zur Orientierung dient die Menüstruktur von Hypermesh

Altair Hochschultag 2010
27



Arbeitshilfen (2)

Organisation & Arbeitsmittel



Übersicht zur Übung 5

Bekannter Aufbau

Neue Befehle hervorgehoben

Altair Hochschultag 2010
28

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



FACHHOCHSCHULE
GIESSEN
FRIEDBERG

Arbeitshilfen

Organisation & Arbeitsmittel

Technische Berechnung	Praktikum
Protokoll der Arbeitsschritte – Übung 1	
2.3 Fläche zuschneiden	Befehlsfolgen in HyperMesh / Notizen
2.3.1 Knoten im Koordinatensprung erstellen	
2.3.2 Zwei Kreise erstellen Radius 1 = 1.5 Radius 2 = 5.0	
2.3.3 Knoten zum Zuschneiden erstellen Drei auf Linien / Fünf auf Kreis	
2.3.4 Linien zum Schneiden erstellen	
2.3.5 Fläche zuschneiden	
2.3.6 Prüfen, welche Elemente sich im Modell befinden <i>und notieren!</i>	

Schritte zum Modellaufbau (Übung 1)

Vorgabe der Arbeitsschritte

Studierende dokumentieren Befehle

tb-ueb1_studies.doc - 3 -

Altair Hochschultag 2010

29

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

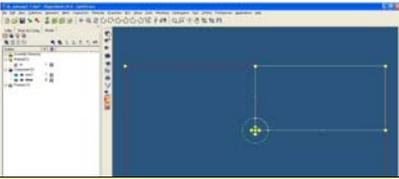


FACHHOCHSCHULE
GIESSEN
FRIEDBERG

Notizen zu Bildschirmkopien

Organisation & Arbeitsmittel

Technische Berechnung	Praktikum
Protokoll der Arbeitsschritte – Übung 1	
Bild 1: Fläche zugeschnitten	Notizen...



Dokumentation Modellaufbau (PDF):

- Bildschirmkopien und
- Textfeld
- **Studierende dokumentieren Ihre Übung**

Altair Hochschultag 2010

30

Hausarbeiten

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Hausarbeiten

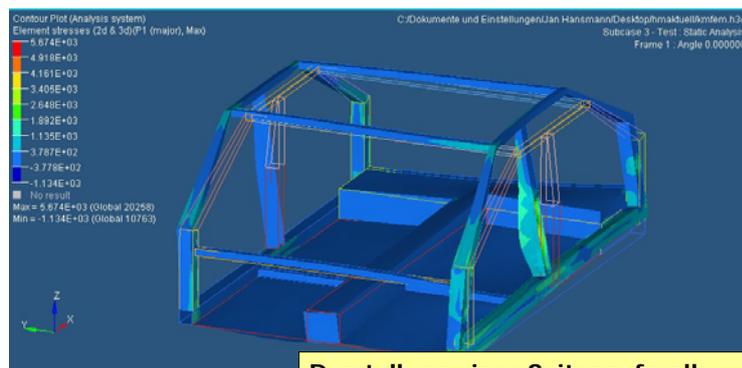
- Anwendung und Vertiefung der Inhalte aus den Übungen
- Aufgabenstellungen aus dem Bereich der FEM
- Themen aus dem Studienalltag, z.B. aus der Konstruktionsmethodik
- Bearbeitung in den Semesterferien
- Abgabe einer Ausarbeitung zur Bewertung

Konstruktionsmethodik SS 07

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Hausarbeiten



Darstellung eines Seitenaufpralls

3D-Modell mit SolidEdge

Modellaufbau und Analyse mit HyperWorks

Hausarbeiten

„Pressverband“

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES


Berechnung eines Pressverbandes

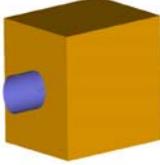
Die Alu-Welle eines Pressverbandes hat ein Übermaß von 0.012 bzw. 0.01mm.
(Beide Konstellationen sollen untersucht werden)
Wesentliche Informationen bzgl. der Geometrie befinden sich im File
pressverband.hm

Welche Spannungen und Verformungen treten in Welle und Stahl-Block beim
Zusammenfügen beider Bauteile auf ?

Welche Zugkraft ist nötig, um die Welle aus dem Block herausziehen zu können ?
(Reibwert $\mu=0.15$)

Wie ändern sich die Ergebnisse, wenn der Block auch aus Aluminium gefertigt ist ?

Die Ergebnisse sind zu diskutieren und in Berichtsform aufzubereiten.



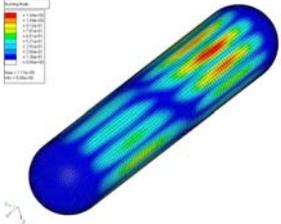
Altair Hochschultag 2010
33

Hausarbeiten

„Auslegung eines Kessels“

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES


- **Vorauslegung in analytischer Form**
- **Modellaufbau mit CAD-System – verschiedene Varianten**
 - Klöpperboden
 - Halbkugel
- **Import der Geometrie in HyperMesh**
- **Modellaufbau**
 - statische Druckbelastung
 - 1/8 Geometrie
 - Untersuchung der Beulsteifigkeit
- **Diskussion und Dokumentation**



Altair Hochschultag 2010
34

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
**FACHHOCHSCHULE
GIESSEN
FRIEDBERG**

Bologna

Diplom
(6 SWS / 6 CrP)

noch bis zum SS 2013

Bachelor
(4 SWS / 5 CrP)

ab dem WS 2012

Master
(6 SWS / 6 CrP)

ab SS 2012 geplant

Altair Hochschultag 2010 35

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
**FACHHOCHSCHULE
GIESSEN
FRIEDBERG**

Umsetzung

Ausblick

- **Umgestaltung der Lehrveranstaltung**
- **Steigende Studierendenzahlen**
- **Bereitstellung von Laborkapazität und Lehrpersonal**
- **Lehre, Forschung und Weiterbildung als Aufgaben der Hochschulen (HHG)**
- **Ausbau der eMedien – als Ersatz für Personal?**

Altair Hochschultag 2010 36

Vielen Dank für Ihr Interesse

